

ACADEMIA NACIONAL

DE

AGRONOMIA Y VETERINARIA

ANALES

TOMO LXV

2011

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

**ACADEMIA NACIONAL
DE
AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909
Avda. Alvear 1711 - 2º piso - C.P. 1014 - Buenos Aires
Tel./Fax.: 4812-4168 - 4815-4616
E-mail: academia@anav.org.ar

A N A L E S

TOMO LXV

2011



**BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA**

CONTENIDO

	Pag.
Contenido	III
Comisión Directiva	VI
Presidentes Honorarios	VI
Académicos Honorarios	VI
Académicos en Retiro	VI
Académicos de Número, nacimiento y designación (siliales)	VII
Académicos Correspondientes (Actuales de la Argentina)	IX
Académicos Correspondientes (Actuales - Extranjeros)	X
Nóminas Cronológicas de Académicos designados	XI
Comisiones Académicas	XIX
Comisiones Académicas Regionales	XX
Serie de la Academia	XXI
Premios que otorga la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y sus Jurados	XXIII
Lista de Acad. de Número fallecidos	XXV
Lista de Acad. Correspondientes fallecidos	XXVII
Actividades de los Académicos durante el 2011	XXIX
Publicaciones y resúmenes de investigaciones año 2011	LIV

Memoria y Balance del Ejercicio 2011	Pág.
-Sesión Pública Extraordinaria del 14 de abril de 2011 Cooperación Internacional del Japón JICA "Contribuciones de JICA en la Argentina"	1-16
-Sesión Pública Extraordinaria del 5 de mayo de 2011 Disertación del Acad. de Número Ing. Agr. Martín Oesterheld "Pastos y pastizales, Ciencia, docencia y desarrollo de tecnología"	17-44
-Sesión Pública Extraordinaria del 12 de mayo de 2011 Disertación del Dr. Marcelo Doucet: " Plaga oculta que afecta el cultivo de plantas aromáticas en Argentina"	45-64
-Sesión Pública Extraordinaria del 19 de mayo de 2011 Presentación del Libro: " Los tratados sobre Agricultura de la Antigüedad. 3000 aC. - 1600 dC.". Edmundo Cerrizuela	65-72
-Sesión Pública Extraordinaria del 9 de Junio de 2011 Entrega del Premio: "Al Desarrollo Agropecuario - versión 2010"	73-96
-Sesión Pública Extraordinaria del 8 de septiembre de 2011 Entrega del Premio: "Dr. Antonio Pires - versión 2010" al Dr. Fernando H. Andrade.	97-144
-Sesión Pública Extraordinaria del 13 de octubre de 2011 SEMINARIO: "Sobre actualización en transferencia embrionaria y clonación en animales"	145-164
-Sesión Pública Extraordinaria del 20 de octubre de 2011 Disertación del Dr. Víctor Castillo: "Uso de análogos de la somatostina y de combinaciones de cabergolina y ácido retinoico en el tratamiento de la enfermedad de Cushing en el perro"	165-176
-Sesión Pública Extraordinaria del 28 de octubre de 2011 Entrega del Premio: "Biogénesis Bagó - versión 2011"	177-275
-Sesión Pública Extraordinaria del 3 de noviembre de 2011 "La agroindustria para el desarrollo argentino - Aporte para una Política de Estado" autores: L. Reca, M. Regúnaga, J. Leguiza y R. Delpech	276-299
-Sesión Pública Extraordinaria del 10 de noviembre de 2011 Homenaje al centenario del natalicio de los Ings. Agrs. Walter F. Kugler y Luis B. Mazoti	300-315

Sesión Pública Extraordinaria del 18 de noviembre de 2011 "Año Veterinario Mundial", 250 años, disertación del Dr. E. Gimeno sobre: "El legado de Bourgelat a la veterinaria moderna"	316-335
-Sesión Pública Extraordinaria del 22 de noviembre de 2011 Entrega del Premio "Ing. Agr. Antonio Prego - versión 2010"	336-359
-Sesión Pública Extraordinaria del 24 de noviembre de 2011 Jornada sobre: "Evolución y futuro del desarrollo de producciones Agrícolas-Ganaderas en el S.O. Bonaerense"	360-419
-Sesión Pública Extraordinaria del 1 de diciembre de 2011 Entrega del Premio: "Fundación Pérez Companc - versión 2011"	420-463
-Sesión Pública Extraordinaria del 11 de agosto de 2011 Disertación de la Dra. Norma E. Sbarbati de Nudelman sobre: "Uso sustentable en agroquímicos. Debate a nivel nacional" (Este trabajo fue recibido el mes de julio de 2012)	464-483

COMISION DIRECTIVA

Dr. Carlos O. Scoppa	Presidente
Ing. Agr. Angel Marzocca	Vicepresidente Primero
Dr. Eduardo Palma	Vicepresidente Segundo
Ing. Agr. Rodolfo G. Frank	Secretario General
Dr. Rolando J. C. León	Secretario de Actas
Dr. Jorge V. Crisci	Prosecretario
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo	Tesorero
Ing. Agr. Lucio G. Reca	Protesorero
Dr. Jorge Frangi	Vocal

Organo Fiscalizador Unipersonal

Dr. Juan A. Schnack	Titular
Ing. Agr. Alberto de las Carreras	Suplente

ACADEMICOS HONORARIOS

Designados en el país y en el extranjero

† BORLAUG Norman	MARAÑON Gregorio
BAUR Erwin	RAMON Gastón
BOERGER Alberto	RICARD José H.
ESCALANTE Wenceslao	ROSSI Virgilio
FINZI Guido	SANZ EGAÑA Cesáreo
GORDON ORDAS Félix	SCHULTZ Theodore William
GUINIER Philbert	VALEE Henri
JENSEN Orla	VON OSTERTAG Roberto
KEESOM Willem Hendrik	YOUNG Dunlop
LESAGE Julio	

ACADEMICO HEMÉRITO

Ing. Agr. Manuel V. Fernandez Valiela

PRESIDENTES HONORARIOS

- † Dr. M. V. Antonio Pires 1986
- † Dr. M.V. Norberto Ras 2001

ACADEMICOS DE NUMERO

Nacimiento - Designación

Ing. Agr./ PhD. Wilfredo H. BARRETT
Fecha de Nacimiento: 15-08-1925
Fecha de Designación: 14-11-1991
Sitial 21 - Ciencias forestales

Dr. M.V. Raúl BUIDE
Fecha de Nacimiento: 07-10-1912
Fecha de Designación: 17-04-1984
Sitial 25 - Clínica veterinaria

Ing. Agr. Antonio J. CALVELO
Fecha de Nacimiento: 09-11-1927
Fecha de Designación: 10-06-1999
Sitial 5 - Desarrollo agrario

Dr.M.V./ PhD. Bernardo J. CARRILLO
Fecha de Nacimiento: 18-11-1931
Fecha de Designación: 13-08-1992
Sitial 20 - Salud animal Patología veterinaria

Ing. Agr. Lc. Roberto R. CASAS
Fecha de Nacimiento: 27-01-1946
Fecha de Designación 07-12-2005
Sitial 1 - Manejo y conser. de Suelos

Dr. Jorge V. CRISCI
Fecha de Nacimiento: 22-03-1945
Fecha de Designación: 17-05-2001
Sitial 38 - Botánica

Ing. Agr. Alberto de las CARRERAS
Fecha de Nacimiento: 02-03-1929
Fecha de Designación: 27-08-1997
Sitial 34 - Comercio Intern. (carnes)

Dr. M.V. Jorge O. ERRECALDE
Fecha de Nacimiento: 24-10-1949
Fecha de Designación: 13-8-2009
Sitial 30 - Farmacólogo PhD

Ing. Agr. Manuel V. FERNANDEZ VALIELA
Fecha de Nacimiento: 17-04-1910
Fecha de Designación: 11-12-1985
Sitial 19 - Fitopatología

Dr. Jorge L. FRANGI
Fecha de Nacimiento: 29-04-1947
Fecha de Designación: 11-12-1997
Sitiaql 32 - Ecología forestal

Ing. Agr. Rodolfo G. FRANK
Fecha de Nacimiento: 23-12-1935
Fecha de Designación: 13-04-2000
Sitial 23 - Economía agraria

Dr. Guillermo G. GALLO
Fecha de Nacimiento: 16-01-1924
Fecha de Designación: 10-06-1981
Sitial 17

Dr. M.V./ PhD. Eduardo J. GIMENO
Fecha de Nacimiento: 17-12-1948
Fecha de Designación: 13-04-2000
Sitial 10 - Patología veterinaria

Dr. M.V. Emilio J. GIMENO
Fecha de Nacimiento: 10-02-1930
Fecha de Designación: 22-08-1997
Sitial 3 - Epidemiología veterinaria

Dra. M.V. Nélide Virginia GOMEZ
Fecha de Nacimiento: 22/09/1950
Fecha de Designación: 12/06/2008
Sitial 6 - Pequeños animales

Ing. Agr./ PhD. Dr. Antonio J. HALL
Fecha de Nacimiento: 01-03-1942
Fecha de Designación: 14-08-2003
Sitial 11 - Fisiología vegetal

Ing. Agr. Rolando J. C. LEON
Fecha de Nacimiento: 28-08-1932
Fecha de Designación: 13-04-2000
Sitial 37 - Ecología

Ing. Agr. Angel MARZOCCA
Fecha de Nacimiento: 17-07-1925
Fecha de Designación: 19-04-1990
Sitial 39 - Botánica

Dr. M.V. Emilio G. MORINI
Fecha de Nacimiento: 08-06-1917
Fecha de Designación: 09-08-1978
Sitial 26 - Parasitología veterinaria

Dr. Quim. Eduardo L. PALMA
Fecha de Nacimiento: 13-12-1942
Fecha de Designación: 12-06-1997
Sitial 12

Ing. Agr. Antonio J. PASCALE
Fecha de Nacimiento: 24-01-1921
Fecha de Designación: 11-12-2003
Sitial 13 - Climatología Agrícola

M.V. Luciano MIGUENS
Fecha de Nacimiento: 28-02-1937
Fecha de Designación: 08-10-2009
Sitial 14

Ing. Agr. PhD Martín OESTERFELD
Fecha de Nacimiento: 27-8-1958
Fecha de Designación: 9-9-2010

Academico Designado a Incorporar
Dr. Julio García Tobar
Fecha de Nacimiento: 22-11-1938
Fecha de Designación: 11-8-2011

Ing. Agr./ PhD. Lucio G. RECA
Fecha de Nacimiento: 25-07-31
Fecha de Designación: 14-10-2004
Sitial 8 - Economía Agraria

Ing. Agr./ PhD. Rodolfo A. SANCHEZ
Fecha de Nacimiento: 04-02-1939
Fecha de Designación: 12-11-1998
Sitial 24 - Fisiología vegetal

Dr. C.N. Juan A. SCHNACK
Fecha de Nacimiento: 07-04-1943
Fecha de Designación: 17-05-2001
Sitial 36

Dr. C.V. Alejandro A. SCHUDEL
Fecha de Nacimiento: 07-07-1942
Fecha de Designación: 12-06-1997
Sitial 28 - Virología

Dr. Sc. Carlos SCOPPA
Fecha de Nacimiento: 14-10-1939
Fecha de Designación: 12-08-1993
Sitial 27 - Recursos naturales, Ciencias de la tierra

LISTA DE ACADEMICOS CORRESPONDIENTES ACTUALES DE LA ARGENTINA

Nombre	Nacimiento	Designación	Título
CAMPERO Carlos M.	29/08/1946	09/09/1999	Dr. M. V.
CARBAJO Héctor L.	23/01/1927	10/10/1996	Ing. Agr.
CASARO Adolfo	10/03/1936	10/10/1996	Dr. M. V.
CERRIZUELA Edmundo	17/08/1928	24/07/1987	Ing. Agr.
CHAMBOULEYRON Jorge L.	15/11/1934	13/06/1991	Ing. Agr. Dr.C.A.
COSCIA Adolfo Antonio	28/10/1922	10/10/1996	Dr. C. Econ.
CRNKO José	14/06/1916	10/10/1984	Ing. Agr.
CULOT Jean P.	06/09/1928	15/08/1996	Dr. Quím.
CURSACK Horacio A.	25/01/1932	22/08/1997	Dr. M. V.
DE LA PEÑA Martín R.	19/10/1941	10/04/1997	Méd.Vet.M.Sc.
DELPIETRO Horacio A.	14/01/1932	08/11/1990	Méd. Vet.
DOCAMPO Delia M.	19/03/1929	12/11/1998	Ing. Agr.
DOUCET Marcelo	29/12/1945	10/04/1997	Dr. C. Biol.
EYHERABIDE Guillermo H.	03/03/1954	08/04/2010	Ing. Agr.
†FADDA Guillermo S.	26/12/1934	14/05/1992	Ing. Agr.
FERNANDEZ Osvaldo A	02/05/1928	06/07/1989	Ing. Agr.
FERNANDEZ Pedro C. O.	17/06/1932	11/12/1997	Ing. Agr.
FIorentino Dante C.	01/04/1938	13/04/1992	Ing. For.
FOGUET, José Luis	13/10/1930	14/07/2005	Per. Agr.
GLAVE Adolfo E.	21/01/1949	10/11/2011	Med.Vet.
GUGLIELMONE Alberto Alejandro	09/05/1933	13/06/1991	Ing. Agr.
HEMSY Víctor	31/07/1931	12/10/1995	Ing. Agr.
IWAN Luis G. R.	13/12/1931	24/07/1987	Dr. M. V.
KRAPOVICKAS Antonio	08/10/1921	11/09/1976	Ing. Agr.
LEDESMA Néstor Rene	26/02/1914	11/12/1985	Ing. Agr.
LUQUE Jorge Alfredo	26/11/1920	11/09/1976	Ing. Agr.
MANFRINI DE BREWER Mireya	22/05/1923	12/06/1997	Dr. Zool.
MARIOTTI Jorge A.	22/05/1941	10/10/1991	Ing. Agr.
MROGINSKI Luis A.(en Retiro)	04/09/1946	10/12/1998	Ing. Agr.
NASCA Antonio José	15/09/1929	12/08/1981	Ing. Agr.
NIJENSOHN León	06/08/1918	11/09/1976	Ing. Agr. Dr.C.A.
NOME HUESPE Sergio Fernando	29/08/1937	10/10/1984	Ing. Agr.
NOSEDA, Ramón Pedro	20/07/1945	13/09/2007	M.V. Bact.
OLIVER Guillermo	08/02/1927	13/08/1992	Dr. Quím.
ORIOLO Gustavo A.	11/09/1933	09/11/1995	Ing. Agr.
PESCE DE RUIZ HORGADO Aída	19/05/1926	11/11/1997	Dr.F.y Bioq.
†RAPOPORT Eduardo Hugo	03/07/1927	09/08/2007	Dr. C.N.
†RAVELO Andrés R.	12/06/1943	10/07/1997	Ing. Agr.
RICCIARDI Aldo A.	12/03/1927	13/06/1991	Ing. Agr.
ROSELL Ramón A.	12/02/1930	24/07/1987	Dr. Quím.
SARAVIA TOLEDO Carlos J.	23/05/1933	11/11/1997	Ing. Agr.
TACCHINI Jorge	14/07/1929	15/12/1988	Ing. Agr.
TERAN Arturo L.	03/08/1932	14/05/1992	Ing. Agr.

TRIPPI Victorio Segundo	28/07/1929	24/07/1987	Ing. Agr.
VIGIANI Alberto	19/01/1926	12/08/1999	Ing. Agr.
LANUSSE Carlos Edmundo	20/05/1959	13/08/2009	Méd.Vet. Ph.D
EYHERABIDE Guillermo H.	13/03/1954	08/04/2010	Ing.Agr.PhD

LISTA DE ACADEMICOS CORRESPONDIENTES ACTUALES EN EL EXTRANJERO

Nombre	Nacimiento	Designación	Título
ABT Yitzhak (Israel)	00/00/1932	12/08/1999	Ing. Agr.
ANADON Navarro, Arturo (España)	23/07/1943	11/08/2011	
AREVALO Roberto A. (Brasil)	17/05/1937	12/11/1998	Ing. Agr.
BARBOSA Ruy (Chile)	02/12/1919		Ing. Agr.
CLEGG, Michael T.(EE.UU.)	01/08/1941	13/09/2007	Ph. D.
EDDI Carlos S.	23/11/1945	14/09/2006	Dr.M.V./Ph.D.
GAIGNARD Román(Francia)	28/02/1936	09/12/1993	Dr. Geogr.
GRASSI Carlos J.(Venez.)	07/08/1923	14/11/2002	Ing. Agr.
KITAJIMA Elliot Watanabe(Brasil)	12/08/1936	15/12/1988	Dr. Ing. Agr.
MELLO Milton Thiago de(Brasil)	05/02/1916	11/12/1985	Dr. M. V.
MURPHY Bruce Daniel(Canadá)	16/03/1941	15/12/1988	Ph.D.
OCKERMAN Herbert W.(EE.UU.)	16/01/1932	11/04/2002	Ph.D.
POPPENSIEK Charles G.(EE.UU)	18/06/1918	28/10/1981	Dr. M.V.
ROVIRA MOLINS J. (Uruguay)	08/09/1927	13/06/1991	Ing. Agr.
SAIF Linda J. (EE.UU)	29/06/1947	11/09/2008	Ph.
D.SAMPER GNECCO A. (Colombia)	09/04/1920	08/11/1990	Ing. Agr.
SANTIAGO Alberto Alves (Brasil)	30/08/1916	11/12/1985	Ing. Agr.
SCARAMUZZI Franco (Italia)	26/12/1926	12/05/1988	Ing. Agr.
SAIF Linda J. (EE.UU.)	29/06/1947	11/09/2008	Ph.D
VALLAT BERNARD (Francia)		09/09/2010	Dr M.V.

NÓMINA CRONOLÓGICA DE LOS ACADÉMICOS DESIGNADOS COMO MIEMBROS DE LA ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

PRIMERA ETAPA EN EL PERIODO 1910 – 1923

De acuerdo con el Estatuto Universitario, los miembros fueron designados en razón de ocupar cargos en el Consejo Directivo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, a los que también se sumaron otras destacadas personalidades en relación con la actividad agropecuaria.

El Consejo Superior de la Universidad, por resolución del 16 de octubre de 1909, creó la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria². Posteriormente, en su sesión del 2 de mayo, el Consejo Superior designó académicos a los miembros del Consejo Directivo de la nueva Facultad **Dr. Pedro N. Arata, Teniente Gral. Julio A. Roca, Ing. Alfredo Demarchi, Dr. Ramón J. Cárcano, Dr. Emilio Frers, Dr. Abel Bengolea, Dr. Pedro Lagleyze, Dr. Pedro Benedit, Dr. Ricardo Schatz, Dr. Francisco P. Lavalle, Dr. José Lignierès, Dr. Virginio Bozzi, Dr. Moldo Montanari, Dr. Cayetano Martinoli y Dr. Joaquín Zabala**. En ejercicio de sus funciones, la Academia se reunió por primera vez el 6 de junio de 1910 y eligió su mesa directiva, que quedó constituida por el **Dr. Abel Bengolea como Presidente, el Dr. Pedro Benedit como Vicepresidente, el Dr. Francisco P. Lavalle como Secretario y el Dr. Pedro N. Arata como Tesorero**. En esa sesión también se designaron como nuevos Académicos a los **Dres. José M. Agote, Ramón Bidart, Angel Gallardo, Pascual Palma, Leonardo Pereyra Iraola, los Ings. Agrs. José M. Huergo y Pedro J. Isouribehere y el Sr. Manuel Güiraldes**.

Posteriormente, ocuparon cargos académicos durante este Primer Periodo, también el **Dr. Forentino Ameghino y el Dr. Eliseo Cantón**

FECHA DE DESIGNACIÓN DE LOS RESPECTIVOS SITIALES

AGOTE José María Leonardo	D	06/06/1910
ARATA Pedro N.	D	02/05/1910
BENEDIT Pedro	D	02/05/1910
BENGOLEA Abel	D	02/05/1910
BIDART Ramón	D	06/06/1910
BOSSI Virginio	D	02/05/1910
CARCANO Ramón J.	D	02/05/1910
DEMARCHI Alfredo	D	02/05/1910
FRERS Emilio	D	02/05/1910
GALLARDO Angel	D	06/06/1910
GÜIRALDES Manuel José	D	06/06/1910
HUERGO José M. (h)	D	06/06/1910
ISOURIBEHERE Pedro J.	D	06/06/1910
LAGLEYZE Pedro	D	02/05/1910

LAVALLE Francisco P.	D	02/05/1910
LIGNIERES José	D	02/05/1910
MARTINOLI Cayetano	D	02/05/1910
MENDEZ Julio	D	02/05/1910
MONTANARI Moldo	D	02/05/1910
PALMA Pascual	D	06/06/1910
ROCA Julio A.	D	02/05/1910
SCHATZ Ricardo	D	02/05/1910
TORINO Damián	?	13/02/1925
ZABALA Joaquín	D	02/05/1910

SEGUNDA ETAPA DESDE 1925- ACADEMIA AUTÓNOMA

La institución se desarrolló hasta convertirse en una entidad autónoma en 1925, con sus estatutos como una entidad pública no estatal, autorizada a reunir entre veinte y cuarenta personalidades descollantes de las ciencias agronómicas y veterinarias, para ocupar los sitaliales permanentes, además de un número abierto de académicos correspondientes nacionales y extranjeros, ubicados fuera de la sede central. El organismo funciona con plena actividad, como todas las Academias Nacionales, desde el Decreto-ley N° 4.362, de 1955, que las reconstituyó, después de un período en que estuvieron inactivas. Desde 1980, tiene su sede en el segundo piso del Edificio de las Academias nacionales, en la Avenida Alvear 1711, de la ciudad de Buenos Aires.

SITIALES DE LA ACADEMIA DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

NOMBRE	ORDEN		FECHA DE DESIGNACIÓN
SITIAL No 1			
AMADEO Tomás Aurelio	1	1	13/02/1925
FOULON Luis Alberto	1	2	24/08/1956
MIZUNO Ichiro	1	3	08/06/1977
PREGO, Antonio J.	1	4	08/07/1993
AGRASAR Ramón E.	1	5	13/06/1996
CASAS Roberto R.	1	6	07/12/2005
SITIAL No. 2			
ANCHORENA Joaquín S. de	2	1	00/00/1941
REICHART Norberto A. R.	2	2	06/07/1989
SITIAL No. 3			
CANEPA Ernesto	3	1	00/00/1941

PIRES Antonio	3	2	24/08/1956
GIMENO Emilio J.	3	3	22/08/1997

SITIAL No. 4

REICHERT Federico	4	1	00/00/1933
FERNANDEZ ITHURRAT Edilberto	4	2	19/10/1960
BORSELLA Jorge	4	3	08/11/1990

SITIAL No. 5

CONI Emilio Angel	5	1	00/00/1926
MARCHIONATTO Juan B.	5	2	00/00/1949
BRUNINI Vicente	5	3	16/09/1956
SIVORI Enrique M.	5	4	21/08/1975
CABRERA Angel Lulio (h.)	5	5	13/05/1981
CALVELO Antonio J.	5	6	10/06/1999

SITIAL No. 6

MORALES BUSTAMANTE José	6	1	00/00/1941
ROTTGARDT Abel A.	6	2	19/10/1960
ROSENBUSCH Carlos T.	6	3	09/12/1993
RIVENSON Scholein	6	4	11/12/1997
GOMEZ Néida Virginia	6	5	12/06/2008

SITIAL No. 7

GIUSTI Leopoldo	7	1	00/00/1926
TAGLE Ezequiel	7	2	29/08/1974
JOANDET Guillermo E.	7	3	11/12/1997

SITIAL No.8

CARCANO Miguel Angel	8	1	00/00/1946
GARCIA MATA Rafael	8	2	10/06/1981
RECA Lucio Graciano	8	3	14/10/2004

SITIAL No. 9

INCHAUSTI Daniel	9	1	13/02/1925
HELMAN Mauricio	9	2	05/12/1967
CARRAZZONI José Andrés	9	3	08/07/1993
GODOY Juan Carlos	9	4	17/05/2001

SITIAL No. 10

VAN DE PAS Luis	10	1	00/00/1932
-----------------	----	---	------------

SCHANG Pedro J.	10	2	24/08/1956
MANZULLO Alfredo	10	3	21/05/1975
GIMENO Eduardo J.	10	4	13/04/2000

SITIAL No.11

CABRERA Angel (p.)	11	1	00/00/1942
SANTA MARIA Héctor C.	11	2	21/08/1975
HUNZIKER Juan Héctor	11	3	08/06/1977
HALL Antonio Juan	11	4	14/08/2003

SITIAL No.12

RAMOS MEXIA Ezequiel	12	1	00/00/1926
CASARES Miguel F.	12	2	00/00/1941
HALBINGER Roberto E.	12	3	13/08/1992
PALMA Eduardo L.	12	4	12/06/1997

SITIAL No.13

ZEMBORAIN Saturnino	13	1	00/00/1944
SORIANO Santos	13	2	16/07/1969
DIMITRI Milán J.	13	3	17/04/1984
GARCIA Ubaldo Casimiro	13	4	13/06/1996
PASCALE Antonio Juan	13	5	11/12/2003

SITIAL No. 14

LAVENIR Pablo Claudio	14	1	00/00/1926
IBARBIA Diego Joaquín	14	2	24/04/1960
MIGUENS Luciano	14	3	08/10/2009

SITIAL No. 15

LAHILLE Fernando	15	1	00/00/1926
LIZER Y TRELLES Carlos A.	15	2	00/00/1942
POUS PEÑA Eduardo	15	3	24/04/1963
TAKACS Esteban A.	15	4	08/11/1990

SITIAL No. 16

BOTTO Alejandro	16	1	00/00/1926
SPANGENBERG Silvio	16	2	00/00/1945
BURKART Arturo	16	3	04/11/1960
FAVRET Ewald	16	4	09/06/1976
MAZOTI Luis Bernabé	16	5	08/07/1993
TOME Gino A.	16	6	12/11/1998
OESTERHELD Martín	16	7	09/09/2010

SITIAL No.17

LANUSSE Arturo	17	1	00/00/1926
ECKELL Osvaldo Alberto	17	2	00/00/1950
GALLO Guillermo G.	17	3	10/06/1981

SITIAL No.18

LE BRETON Tomás A.	18	1	00/00/1926
RAS Norberto	18	2	09/06/1976

SITIAL No. 19

AUBONE Guillermo R.	19	1	00/00/1944
BORDELOIS P. Gastón	19	2	05/12/1967
FERNANDEZ VALIELA Manuel V.	19	3	13/11/1985

SITIAL No.20

MURTAGH Juan Nicanor	20	1	00/00/1926
QUIROGA Santiago S.	20	2	00/00/1948
QUEVEDO José M. (h.)	20	3	21/05/1975
CARRILLO Bernardo J.	20	4	13/08/1992

SITIAL No.21

MAROTTAF. Pedro	21	1	13/02/1925
RAGONESE Arturo E.	21	2	21/11/1962
BARRETT Wilfredo H.	21	3	14/11/1991

SITIAL No. 22

DEVOTO Franco Enrique Domingo	22	1	00/00/1926
SAUBERAN Carlos	22	2	19/12/1962
REICHART Manfredo A.L.	22	3	29/08/1974

SITIAL No.23

FRERS Julián	23	1	00/00/1941
ORTEGA Gabriel Oscar	23	2	02/05/1962
BURGOS Juan Jacinto	23	3	16/07/1969
FRANK Rodolfo Guillermo	23	4	13/04/2000

SITIAL No. 24

PARODI Lorenzo Raimundo	24	1	00/00/1926
SORIANO Alberto	24	2	29/08/1974
SANCHEZ Rodolfo A.	24	3	12/11/1998

SITIAL No.25

NEWTON Oscar M.	25	1	00/00/1944
BUIDE Raúl	25	2	17/04/1984

SITIAL No.26

ROSEBUSCH Francisco C.	26	1	00/00/1926
MORINI Emilio G.	26	2	09/08/1978

SITIAL No. 27

PEREYRA IRAOLA Leonardo	27	1	06/06/1910
GARCIA MATA Enrique	27	2	24/10/1962
SCOPPA Carlos O.	27	3	12/08/1993

SITIAL No. 28

ZANOLLI César	28	1	00/00/1926
MONTEVERDE José J.	28	2	16/07/1969
SZYFRES Boris	28	4	18/12/1993
SCHUDEL Alejandro A.	28	5	12/06/1997

SITIAL No.29

SIVORI Federico	29	1	00/00/1926
BAUDOU Alejandro C.	29	2	22/08/1963
CATTANEO Pedro	29	3	12/10/1989

SITIAL No. 30

BARBARA Belarmino	30	1	13/02/1925
ARENA Andrés Ricardo	30	2	00/00/1944
ARAMBURU Héctor G.	30	3	09/06/1976
ERRECALDE Jorge O.	30	4	13/08/2009

SITIAL No. 31

CANDIOTI Agustín N.	31	1	00/00/1942
PEROTTI Rodolfo M.	31	2	17/04/1984
BIGNOLI Darío P.	31	3	12/11/1998

SITIAL No.32

GIROLA Carlos D.	32	1	00/00/1926
KUGLER Walter F.	32	2	05/12/1967
FRANGI Jorge	32	3	11/12/1997

SITIAL No. 33

SERRES José Rafael	33	1	00/00/1942
MARSICO Dante F.	33	2	09/12/1993

SITIAL No.34

PAGES Pedro T.	34	1	13/02/1925
BUSTILLO José María	34	2	00/00/1943
HARY Pablo	34	3	06/07/1989
VIVANCO Antonino Carlos	34	4	12/10/1995
DE LAS CARRERAS Alberto E.	34	5	22/08/1997

SITIAL No.35

QUEVEDO José M. (p.)	35	1	13/02/1925
SOLANET Emilio	35	2	00/00/1945
CANO Alberto J.	35	4	12/10/1989
EDDI Carlos S.	35	5	14/09/2006

SITIAL No. 36

SCHNACK Benno J.	36	1	09/08/1978
DE SANTIS Luis	36	2	10/11/1982
SCHNACK Juan Alberto	36	3	17/05/2001

SITIAL No.37

ARRIAGA Héctor O.	37	1	13/11/1985
LEON Rolando Juan Carlos	37	2	13/04/2000

SITIAL No.38

MONTALDI Edgardo Raúl	38	1	13/11/1985
CRISCI Jorge Víctor	38	2	17/05/2001

SITIAL No. 39

MARZOCCA Angel	39	1	19/04/1990
----------------	----	---	------------

SITIAL NO. 40

LINDQUIST, Juan C.	40	1	12/05/1988
PASTRANA, José A.	40	2	09/12/1993

COMISIONES ACADEMICAS

COMISION CIENTIFICA

Dr. M. V. Eduardo J. Gimeno
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett
Dr. C. N. Jorge L. Frangi
Dr. M.V. Eduardo L. Palma (Presidente)
Ing. Agr. Rodolfo Sanchez

COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO

Ing. Agr. Rodolfo G. Frank
Dr. Quim. Eduardo L. Palma (Presidente)
Dr. Sc. Carlos O. Scoppa
Dr. M.V. Eduardo Gimeno
Dra. M.V. Nélica Gómez

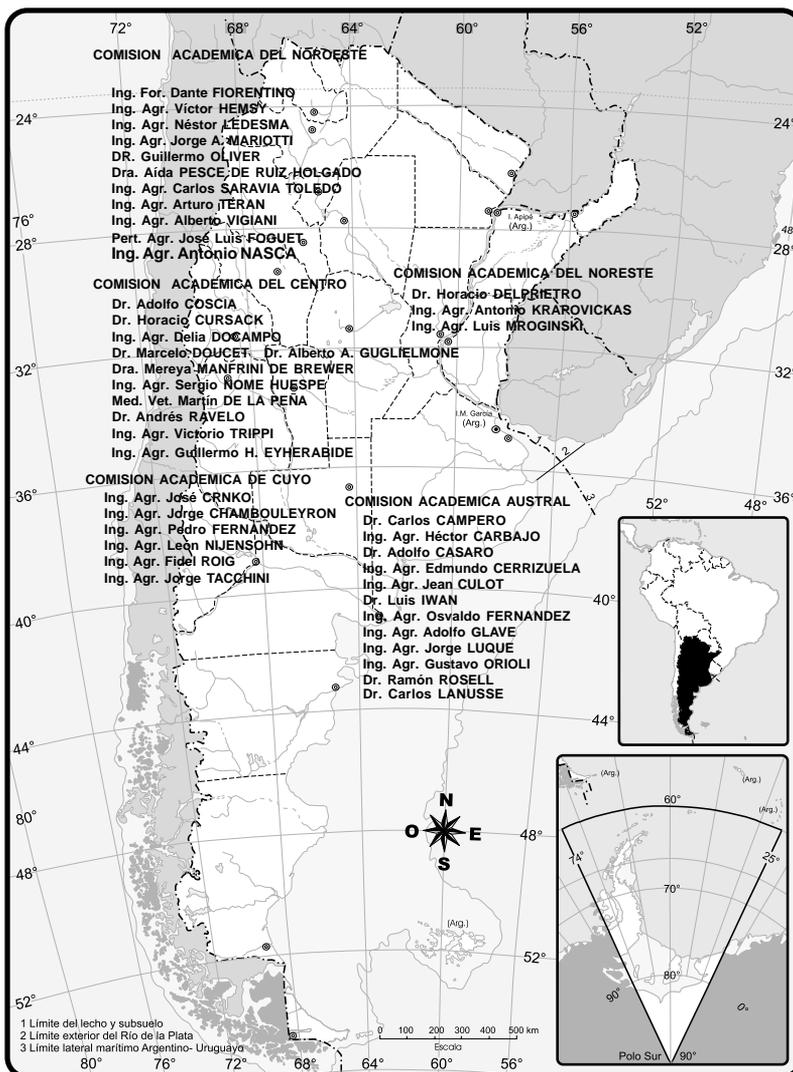
COMISION DE PREMIOS

Dr. M. V. Bernardo J. Carrillo (Presidente)
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett
Dr. M.V. Eduardo J. Gimeno
Dr. Quim. Eduardo L. Palma

COMISION DE PUBLICACIONES

Dr. Emilio Gimeno (Presidente)
Ing. Agr. Dr. Rolando J.C. León
Ing. Agr. Antonio Pascale

COMISIONES ACADEMICAS REGIONALES



SERIE DE LA ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

- N° 1 1961- II° Congreso Nacional de Veterinaria
En conmemoración del Sesquicentenario de la Revolución de Mayo.
- N° 2 1967- Actas del Congreso Argentino de la Producción Animal. 2 Vol. (En conmemoración del Sesquicentenario del Congreso de Tucumán y de la Declaración de la Independencia).
- N° 3 1967- Federico Reichert. En la cima de las montañas y de la vida.
- N° 4 1969- Simposio del Trigo.
- N°5 1979- Walter F. Kugler. La erosión del suelo en la Cuenca del Plata.
- N°6 1979- Simposio. Las proteínas en la Alimentación del Hombre.
Conjuntamente por las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria, de Medicina y de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- N°7 1989- Antonio Pires. Historia de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria: 1904-1986.
- N°8 1992- Armando De Fina. Aptitud agroclimática de la República Argentina.
- N°9 1993- Angel Marzocca. Index de plantas colorantes, tintóreas y curtientes.
- N°10 1993- Reuniones conjuntas de las Academias Nacionales de Ciencias Económicas y de Agronomía y Veterinaria sobre Economía Agrícola.
- N°11 1994- Norberto Ras. Crónica de la frontera Sur.
- N°12 1994- Antonio Nasca. Introducción al manejo integrado de plagas.
- N°13 1994- Luis De Santis. Catálogo de Himenópteros Calcidoideos, 3° Complemento.
- N°14 1994- Manuel V. Fernández Valiela. Virus patógenos de las plantas y su control. 2 Vol.
- N°15 1994- Norberto Ras et al. Innovación tecnológica agropecuaria. Aspectos metodológicos.
- N°16 1990- Resúmenes de tesis de estudios de postgraduación en Ciencias Agropecuarias. 1^{ra}. Serie (en colaboración con FECIC).
- N°17 1992- Resúmenes de tesis de estudios de postgraduación en Ciencias Agropecuarias. 2^{da}. Serie (en colaboración con FECIC).

- N°18 1992- Lorenzo Parodi y Angel Marzocca. Agricultura prehispánica y colonial. Edición conmemorativa del V° Centenario del Descubrimiento de América.
- N°21 1996- Marta Fernández y Angel Marzocca. Desafíos de la realidad. El Posgrado en Ciencias Agropecuarias en la República Argentina.
- N°22 1996- Seminario Internacional. Encefalopatías espongiformes en animales y en el hombre.
Conjuntamente por las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Medicina.
- N°23 1997- José A. Carrazzoni. Crónica del campo argentino.
- N°24 1999- Marcelo E. Doucet. Nematodos del suelo asociados con vegetales en la República Argentina.
- N°25 1998- Marta Fernández y Angel Marzocca. Una síntesis posible. La capacitación de posgrado en ciencias agropecuarias y el mercado de trabajo en la Argentina.
- N°26 1999- José A. Carrazzoni. Sobre Médicos y Veterinarios.
- N°27 1999- Pedro C. O. Fernández. Sistemas hidrometeorológicos en tiempo real.
- N°28 1999- Seminario Internacional.
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y Academia Nacional de Medicina.
Enfermedades transmitidas por alimentos.
- N°29 2000- Julio A. Penna, H. Juan, D. Lema y A. Marzocca. La ganancia económica de la inversión en capital humano.
- N°30 2001- Encefalitis espongiforme transmisible (TSE).
B. J. Carrillo, J. Blanco Viera, E. Laura Weber, R. Bradley
- N°31 2001- Norberto Ras. El origen de la riqueza en una frontera ganadera.
- N°32 2003- Norberto Ras y Julio A. Penna. Argentina, una identidad en crisis.
- N°33 2005- Angel Marzocca. Plantas exóticas colorantes y tintóreas cultivadas en la Argentina.
- N° 34 2009- Rafael García Mata. Revelación del Enigma del Río Jordan
- N° 35 2010- Edmundo Cerrizuela. Los tratados sobre la Agricultura de la Antigüedad (3000 aC. a 1600 dC.)

Premios que otorga la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y sus Jurados

PREMIO

JURADO

**Academia Nacional de
Agronomía y Veterinaria**

Dr. Carlos O. Scoppa (Presidente)
Dr. Alejandro A. Schudel
Ing. Agr. Angel Marzocca
Dr. Eduardo R. Palma
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

Bayer

Dr. Jorge O. Errecalde (Presidente)
Dra. Nélide Gómez
Dr. Emilio G. Morini
Dra. Martina Segura (por la Soc.Med.Vet.)
Dr. Olegario H. Prieto (Bayer S.A.)

Bolsa de Cereales

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo (Presidente)
Dr. Jorge Frangi
Ing. Agr. Rolando J.C. León
Ing. Agr. Carlos Pascual (Bolsa de Cereales)
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

Bustillo

Med. Vet. Luciano Miguens
Ing. Agr. Alberto de las Carreras
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett
Ing. Arg. Antonio J. Pascale
Ing. Lucio Reca (Presidente)

**Cámara Arbitral
de la Bolsa de Cereales**

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo (Presidente)
Ing. Agr. Antonio J. Hall
Ing. Agr. Angel Marzocca
Ing. Agr. Rodolfo Frank
Ing. Agr. Martín E. Romero Zapiola
(Cámara Arbitral)

Eckell

Dra. Nélide Gómez
Dr. Alejandro Schudel
Dr. Bernardo J. Carrillo
Dr. Eduardo J. Gimeno (Presidente)
Dr. Emilio G. Morini

Fundación Manzullo

Dr. Bernardo J. Carrillo (Presidente)
Dr. Alfonso Romanelli (Fundación)
Dr. Rolando Meda (Fundación)
Dr. Ramón Nosedá
Dr. Emilio J. Gimeno

Antonio Pires	Ing. Rolando Leon (Presidente) Dra. Nélide Gómez Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez Dr. Eduardo Gimeno Dr. Bernardo J. Carrillo
Antonio Prego	Ing. R. Casas (Presidente) Lic. María J. Fioriti (Prosa) Ing. Agr. Angel Marzocca Ing. Agr. Antonio J. Pascale Ing. Ernesto Conrad (Fecic)
Al desarrollo agropecuario	Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente) Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras Dr. Emilio J. Gimeno Ing. Agr. Antonio J. Calvelo Ing. Agr. Roberto Casas
Pérez Compañc (Agronomía)	Ing Agr. Rodolfo Sánchez (Presidente) Dr. Eduardo Gimeno Dr. Jorge L. Frangi Ing. Agr. Martín Oesterheld Sr. Diego Ryan (Fund. Pérez Compañc)
Pérez Compañc (Veterinaria)	Dr. Eduardo L. Palma (Presidente) Dr. Eduardo J. Gimeno Dr. Jorge Errecalde Dr. Carlos Lanusse Dr. Martín Panarace (Fund. Pérez Compañc)
Biogénesis Bagó	Dr. Bernardo J. Carrillo (Presidente) Dr. Jorge O. Errecalde Dr. Eduardo L. Palma Dr. Ramón P. Nosedá Dra. Liliana Smitsaart (Rep. de Bio. Bagó)
Caprove	Dr. Emilio J. Gimeno (Presidente) Dr. Alejandro A. Schudel Dr. Jorge O. Errecalde Dr. Eduardo L. Palma Juan Carlos Aba (Caprove)

COMISION DE PREMIOS

Dr. Bernardo J. Carrillo (Presidente)
Ing. Wilfredo H. Barret
Dr. Eduardo Gimeno
Dr. Eduardo Palma

LISTA COMPLETA DE ACADEMICOS DE NUMERO FALLECIDOS

	Sitial	Nacim.	Desig.	Fallec.	Título
AGOTE José María Leonardo	D	06/11/1867	06/06/1910	29/06/1919	Dr. M.V.
AGRASAR Ramón E.	1	02/06/1922	13/06/1996	04/08/2000	Ing. Agr.
AMADEO Tomás Aurelio	1	25/09/1880	13/02/1925	01/12/1950	Ing. Agr.
ANCHORENA Joaquin S. de	2	28/08/1876	00/00/1941	19/07/1961	Abogado
ARATA Pedro N.	D	29/10/1849	02/05/1910	15/11/1922	Dr. Quim.
ARENA Andrés Ricardo	30	29/01/1887	00/00/1944	15/01/1971	Dr. M.V.
ARRIAGA Héctor O.	37	28/04/1926	13/11/1985	06/04/2000	Ing. Agr.
AUBONE Guillermo R.	19	11/10/1891	00/00/1944	26/04/1960	Ing. Agr.
ARAMBURU Héctor	30	05/12/1916	09/06/1976	08/05/2009	Dr. M.V.
BARBARA Belarmino	30		13/02/1925		Dr. M.V.
BAUDOU Alejandro C.	29	19/10/1899	22/08/1963	02/05/1965	Dr. M.V.
BENEDIT Pedro	D	09/12/1857	02/05/1910	19/12/1924	Dr. Medic.
BENGOLEA Abel	D	03/06/1860	02/05/1910	16/05/1925	Abogado
BIDART Ramón	D		06/06/1910	28/05/1923	Dr. M.V.
BORDELOIS P. Gastón	19	04/07/1899	05/12/1967	12/12/1980	Ing. Agr.
BORSELLA Jorge		20/01/1922	08/11/1990	20/11/1998	Dr. M.V.
BOSSI Virginio	D31	00/00/1865	02/05/1910	00/09/1942	Dr. M.V.
BOTTO Alejandro	16	13/08/1882	00/00/1926	20/05/1942	Ing. Agr.
BRUNINI Vicente	5	22/01/1903	16/09/1956	23/10/1972	Ing. Agr.
BURGOS Juan Jacinto	23	15/03/1915	16/07/1969	27/11/1999	Ing. Agr.
BURKART Arturo	16	25/09/1906	04/11/1960	25/04/1975	Ing. Agr.
BUSTILLO José María	34	15/08/1884	00/00/1943	16/12/1974	Ing. Agr.
CABRERA Angel (p.)	11	19/02/1879	00/00/1942	07/07/1960	Dr. F.y Let.
CABRERA Angel Lulio (h.)	5	19/10/1908	13/05/1981	08/07/1999	Dr. C. Nat.
CANDIOTI Agustín N.	31	27/03/1879	00/00/1942	23/09/1966	Dr. M.V.
CANEPA Ernesto	3	16/09/1886	00/00/1941	01/09/1944	Dr. M.V.
CANO Alberto J.	35	08/02/1912	12/10/1989	30/05/2004	Dr. M.V.
CARCANO Miguel Angel	8	18/07/1889	00/00/1946	09/05/1978	Dr. C. Juri.
CARCANO Ramón J.	D8	18/04/1860	02/05/1910	19/06/1946	Dr. C. Juri.
CARRAZZONI José Andrés	9	19/03/1927	08/07/1993	14/01/2000	Dr. M.V.
CASARES Miguel F.	12	25/11/1883	00/00/1941	05/01/1974	Ing. Agr.
CATTANEO Pedro	29	15/09/1912	12/10/1989	29/03/2000	Dr. Quim.
CONI Emilio Angel	5	06/02/1886	00/00/1926	03/05/1943	Ing. Agr.
DE SANTIS Luis	36	16/05/1914	10/11/1982	02/08/2000	Ing. Agr.
DEMARCHI Alfredo	D13	12/10/1857	02/05/1910	16/08/1937	Ing. Civil
DEVOTO Franco Enrique D.	22	16/05/1886	00/00/1926	05/04/1956	Ing. Agr.
DIMITRI Milán J.	13	03/02/1913	17/04/1984	21/02/1994	Ing. Agr.
ECKELL Osvaldo Alberto	17	10/06/1905	00/00/1950	18/12/1974	Dr. M.V.
FAVRET Ewald	16	11/07/1921	09/06/1976	25/01/1992	Ing. Agr.
FERNANDEZ ITHURRAT E.	4	17/06/1892	19/10/1960	14/07/1974	Dr. M.V.
FOULON Luis Alberto	1	05/11/1901	24/08/1956	07/04/1963	Ing. Agr.
FRERS Emilio	D	09/11/1854	02/05/1910	28/06/1923	Abogado
FRERS Julián	23	30/11/1867	00/00/1941	06/01/1956	Ing. Agr.
GALLARDO Angel	D	19/11/1867	06/06/1910	13/05/1934	Ing. Civil.
GALLO Guillermo G.	17	16/01/1924	10/06/1981	29/08/2008	Dr. M.V.
GARCIA MATA Enrique	27	18/12/1908	24/10/1962	23/01/1999	Dr. M.V.
GARCIA MATA Rafael	8	12/03/1912	10/06/1981	26/04/2005	Ing. Agr.
GARCIA Ubaldo Casimiro	13	02/11/1909	13/06/1996	22/02/2001	Ing. Agr.

	Sitial	Nacim.	Desig.	Fallec.	Título
GIROLA Carlos D.	32	17/04/1867	00/00/1926	05/12/1934	Ing. Agr.
GIUSTI Leopoldo	7	25/01/1889	00/00/1926	29/09/1958	Ing. Agr.
GODOY Juan Carlos	9	08/12/1915	17/05/2001	06/11/2008	Dr. M.V.
GÚIRALDES Manuel José	D25	19/01/1857	06/06/1910	24/09/1941	
HALBINGER Roberto E.	12	02/10/1924	13/08/1992	20/09/1996	Ing. Agr.
HARY Pablo	34	01/07/1901	06/07/1989	04/02/1995	Arq./Ing.A.
HELMAN Mauricio	9	20/09/1909	05/12/1967	03/06/1985	Dr. M.V.
HUERGO José M. (h)	D	11/10/1891	00/00/1944	26/04/1960	Ing. Agr.
HUNZIKER Juan Héctor	11	26/08/1925	08/06/1977	17/03/2003	Ing. Agr.
IBARBIA Diego Joaquín	14	01/02/1906	24/04/1960	04/09/2004	Ing. Agr./A.
INCHAUSTI Daniel	9	10/04/1886	13/02/1925	25/04/1962	Dr. M.V.
ISOURIBEHERE Pedro J.	D		06/06/1910		Ing. Agr.
JOANDET Guillermo E.	7	17/02/1938	11/12/1997	06/07/2007	Ing. Agr.
KUGLER Walter F.	32	04/12/1911	05/12/1967	07/05/2001	Ing. Agr.
LAGLEYZE Pedro	D	03/09/1855	02/05/1910	14/08/1916	Dr. Medic.
LAHILLE Fernando	15	18/08/1861	00/00/1926	13/07/1940	Dr. Medic.
LANUSSE Arturo	17		00/00/1926	00/00/1944	
LAVALLE Francisco P.	D	18/11/1861	02/05/1910	30/09/1929	Dr. Medic.
LAVENIR Pablo Claudio	14	00/00/1858	00/00/1926	00/00/1947	Ing. Agr.
LE BRETON Tomás A.	18	20/03/1868	00/00/1926	17/02/1959	Abogado
LIGNIERES José	D	26/07/1868	02/05/1910	20/10/1933	Dr. M.V.
LINDQUIST, Juan C.	40	09/11/1899	12/05/1988	02/11/1990	Ing. Agr.
LIZER Y TRELLES Carlos A.	15	05/08/1887	00/00/1942	17/08/1958	Ing. Agr.
MANZULLO Alfredo	10	09/02/1909	21/05/1975	25/05/1999	Dr. M.V.
MARCHIONATTO Juan B.	5	19/08/1896	00/00/1949	01/01/1955	Ing. Agr.
MAROTTA F. Pedro	21	02/06/1886	13/02/1925	04/04/1955	Ing. Agr.
MARSICO Dante F.	33	13/12/1919	09/12/1993	05/06/1999	Ing. Agr.
MARTINOLI Cayetano	D33	00/08/1871	02/05/1910	20/03/1945	Dr. M.V.
MAZOTI Luis Bernabé	16	17/09/1911	08/07/1993	09/12/1998	Ing. Agr.
MENDEZ Julio	D	08/11/1858	02/05/1910	08/08/1947	Dr. Medic.
MIZUNO Ichiro	1	07/02/1923	08/06/1977	06/05/1993	Ing. Agr.
MONTALDI Edgardo Raúl	38	03/12/1926	13/11/1985	27/12/2000	Ing. Agr.
MONTANARI Moldo	D19	12/09/1860	02/05/1910	25/07/1937	Ing. Agr.
MONTEVERDE José J.	28	24/07/1912	16/07/1969	30/10/1982	Dr. M.V.
MORALES BUSTAMANTE José	6	00/00/1879	00/00/1941	01/08/1958	M.V./Gral.
MURTAGH Juan Nicanor	20	10/01/1866	00/00/1926	15/11/1947	Dr. M.V.
NEWTON Oscar M.	25	07/06/1886	00/00/1944	17/08/1979	Dr. M.V.
ORTEGA Gabriel Oscar	23	23/01/1909	02/05/1962	11/08/1965	Ing. Agr.
PAGES Pedro T.	34		13/02/1925	29/04/1938	Ing. Agr.
PALMA Pascual	D		06/06/1910	18/09/1924	Dr. Medic.
PARODI Lorenzo Raimundo	24	25/01/1895	00/00/1926	21/04/1966	Ing. Agr.
PASTRANA José A.	40	19/03/1907	09/12/1993	13/07/1994	No Inc.
PEREYRA IRAOLA Leonardo	D27	19/11/1867	06/06/1910	13/05/1934	Ing. Civil.
PEROTTI Rodolfo M.	31	16/01/1924	10/06/1981	29/08/2008	Dr. M.V.
PERDOMO LAFARQUE E. Alcides		06/07/1940	14/08/2003	23/08/2009	Dr. M.V.
PIRES Antonio	3	18/12/1908	24/10/1962	23/01/1999	Dr. M.V.
POUS PEÑA Eduardo	15	12/03/1912	10/06/1981	26/04/2005	Ing. Agr.
PREGO Antonio J.	1	02/11/1909	13/06/1996	22/02/2001	Ing. Agr.
QUEVEDO José M. (h)	20	24/10/1906	21/05/1975	22/07/1991	Dr. M.V.
QUEVEDO José M. (p)	35	13/02/1879	13/02/1925	09/09/1940	Dr. M.V.
QUIROGA Santiago S.	20	24/10/1906	00/00/1948		Dr. M.V.

	Sitial	Nacim.	Desig.	Fallec.	Título
RAS Norberto		/1926	09/06/1976	16/09/2010	Dr. M.V.
ROSELL Ramón	18	12/02/1930	24/07/1987	23/10/2010	Dr. M.V.
RAGONESE Arturo E.	21	13/02/1909	21/11/1962	05/12/1934	Ing. Agr.
RAMOS MEXIA Ezequiel	12	15/12/1852	00/00/1926	07/11/1935	Abogado
REICHART Manfredo A. L.	22	25/02/1913	29/08/1974	11/12/2002	Ing. Agr.
REICHART Norberto A. R.	2	09/10/1914	06/07/1989	09/10/2004	Ing. Agr.
REICHERT Federico	4	03/11/1878	00/00/1933	02/06/1953	Dr. Quim.
RIVENSON Scholein	6	20/06/1918	11/12/1997	17/07/2001	Dr. M.V.
ROCA Julio A.	D	17/07/1843	02/05/1910	19/10/1914	Tte. Gral.
ROSEBUSCH Carlos T.	6	03/12/1913	09/12/1993	23/06/2003	Dr. M.V.
ROSEBUSCH Francisco C.	26	18/04/1887	00/00/1926	15/02/1969	Dr. M.V.
ROTTGARDT Abel A.	6	03/02/1896	19/10/1960	27/03/1975	Dr.M.V.Med.
SANTA MARIA Héctor C.	11	08/01/1918	21/08/1975	29/05/1976	Ing.Agr.
SAUBERAN Carlos	22	06/02/1904	19/12/1962	21/04/1972	Ing. Agr.
SCHANG Pedro J.	10	23/10/1896	24/08/1956	06/12/1969	Dr. M.V.
SCHATZ Ricardo	D	00/00/1867	02/05/1910	01/09/1929	Dr. Medic.
SCHNACK Benno J.	36	26/08/1910	09/08/1978	24/03/1981	Ing. Agr.
SERRES José Rafael	33	08/02/1887	00/00/1942	22/10/1977	Abog./Vet.
SIVORI Enrique M.	5	10/08/1910	21/08/1975	05/01/1979	Ing. Agr.
SIVORI Federico	29	13/03/1871	00/00/1926	17/05/1958	Dr. M.V.
SOLANET Emilio	35	28/04/1887	00/00/1945	07/07/1979	Dr. M.V.
SORIANO Alberto	24	27/08/1920	29/08/1974	20/10/1998	Ing. Agr.
SORIANO Santos	13	10/10/1899	16/07/1969	17/10/1983	Ing. Agr.
SPANGENBERG Silvio	16	11/01/1882	00/00/1945	10/03/1961	Per. Agr.
SZYFRES Boris	28	06/01/1912	18/12/1993	09/11/1996	Dr. M.V.
TOMÉ Gino A.	16	08/02/1918	12/11/1998	13/08/2009	Ing. Agr.
TAGLE Ezequiel	7	05/08/1887	00/00/1942	17/08/1958	Ing. Agr.
TAKACS Esteban A.	15	11/10/1928	08/11/1990	22/12/2005	Ing. Agr.
TORINO Damián	D	20/02/1862	13/02/1925	25/01/1932	Abogado
VAN DE PAS Luis	10	01/12/1874	00/00/1932	11/10/1953	Dr. M.V.
VIVANCO Antonio Carlos	34	29/07/1920	12/10/1995	07/08/1997	Dr.Derecho
ZABALA Joaquin	D	26/11/1872	02/05/1910	21/06/1919	Dr. M.V.
ZANOLLI César	28	28/05/1882	00/00/1926	28/10/1959	Dr. M.V.
ZEMBORAIN Saturnino	13	04/03/1886	00/00/1944	18/12/1967	Ing. Agr.

ACADEMICOS CORRESPONDIENTES FALLECIDOS EN EL PAIS Y EN EL EXTRANJERO

	Nacim.	Desig.	Fallec.	Título
BARISON VILLARES Joao (Brasil)	14/02/1915	24/07/1987	09/04/2003	Dr. M.V.
BAUZA Ernesto A. (Uruguay)			01/07/1967	Dr. M.V.
BLANCOU Jean (Francia)	28/08/1936	13/05/1999	10/11/2010	Dr. M.V.
BONADONNA Telésforo (Italia)	30/08/1901	30/06/1965	25/07/1937	Ing. Agr.
BRANDOLINI Aureliano G. (Italia)				Dr. C. A.
CAFFARENA Roberto M. (Extr.)	25/05/1921	08/11/1980	17/08/1998	M.V./Gral.
CINOTTI Felice (Extr.)		00/00/1969		Dr. M.V.
COVAS Guillermo (Arg.)	01/02/1915	09/06/1971	30/08/1995	Ing. Agr.
CUENCA Carlos L. (España)	10/03/1915	13/07/1997	21/08/1991	M.Vet.
DARLAN Luis Alfonso (Arg.)	24/08/1917	03/10/1986	14/10/1996	Dr. M.V.
DOBEREINER Johanna (Brasil)	20/11/1924	08/11/1990	05/10/2000	Ing. Agr.

F. DE ULLIVARI Roberto (Arg.)	22/02/1918	12/10/1989	12/12/1989	Ing. Agr.
FADDA Guillermo S.	26/12/1934	14/05/1992	05/06/2009	Ing. Agr.
GODOY Ernesto Florencio (Arg.)	27/09/1908	28/10/1981	28/05/1983	Ing. Agr.
HENDERSON Sir W. M. (G.Bretaña)	17/07/1913	01/04/1982	29/11/2000	Dr. M.V.
HOROVITZ YARCHO S. (Arg.)	12/11/1897	00/00/1972	06/01/1978	Ing. Agr.
HUNZIKER Armando T. (Arg.)	29/08/1919	13/07/1977	12/12/2001	Ing. Agr.
KLEIN Enrique (Arg.)	09/08/1889	00/00/1969	06/08/1970	Ing. Agr.
LOMBARDERO Oscar J. (Arg.)	13/07/1921	08/10/1980	13/06/2001	Dr. M.V.
MAYER Horacio F. (Arg.)	07/07/1912	28/10/1981	07/06/1997	Dr. M.V.
PAPADAKIS Juan (Grecia)	28/03/1903	24/07/1987	00/00/1997	Ing. Agr.
PEDERSEN TROELS M. (Arg.)	26/09/1916	12/05/1994	05/02/2000	Dr. C. Nat.
RICCIARDI Aldo A.	12/03/1927	16/06/1991	28/08/2009	Ing. Agr.
RODRIGUEZ ZAPATA M. (Urug.)	27/10/1916	10/10/1991	18/07/2008	Ing. Agr.
PLOPER José (Arg.)	27/10/1919	11/12/1997	27/03/2000	Ing. Agr.
PONTIS VIDELA Rafael (Arg.)	11/01/1911	10/10/1984	15/04/1997	Ing. Agr.
PERDOMO Eugenio A.	06/07/1940	14/08/2003	23/08/2009	Dr. M.V.
ROIG Fidel Antonio (Arg.)	16/09/1922	14/12/1995	12/11/2008	Ing. Agr.
TIZIO Ricardo M. (Arg.)	26/10/1923	15/12/1988	06/04/2002	Ing. Agr.
ZAFFANELLA Marino J.R. (Arg.)	09/12/1920	08/11/1990	07/11/2004	Ing. Agr.

Actividades de Académicos durante 2011 y Memorias de Comisiones Académicas Regionales

Informes enviados opcionalmente por los Académicos de Número y Correspondientes de la Argentina y Memorias de Comisiones Académicas Regionales.

INFORME DE ACTIVIDADES AÑO 2011
Carlos Manuel CAMPERO, MV, DMV, PhD
(Académico Correspondiente)

Cargo: Investigador en Patología Veterinaria, Area de Producción Animal. Institución: INTA Balcarce

1. Proyectos y/o planes de investigación del INTA: Coordinador del Proyecto Nacional del INTA AESA 203.971. Enfermedades de la reproducción y neonatales de los bovinos. Participante del Proyecto Nacional AESA 203981: Monitoreo y vigilancia epidemiológica de las enfermedades animales.

1.2. Proyectos Extra Inta: Director del PICT 2412 Neosporosis en búfalos en el noreste Argentino. CoDirector del Proyecto PICT 2410 Mecanismo de interacción del virus de la diarrea viral bovina (vdvb) en gametas y embriones en un sistema de producción de embriones bovinos *in vitro*. Participante PICT-1880 Respuesta inmune en hembras bovinas gestantes inoculadas con antígenos nativos de *Neospora caninum* formulados con complejos inmunoestimulantes y desafiadas experimentalmente.

2. ACTIVIDAD ACADEMICA

-Miembro Académico Correspondiente, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

-Miembro de la Comisión Especial Asesora del Premio estímulo a jóvenes científicos en el área de Veterinaria, Premio Fundación Bunge y Born 2011. Buenos Aires 17/2/2011.

-Profesor Libre de la Maestría en Sanidad Animal, Asignaturas 1) Diagnóstico y Control de las principales enfermedades reproductivas de los bovinos y ovinos y 2) Teriogenología y Patología de la reproducción en bovinos, Area de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP.

Dirección de Investigadores, Becarios, Tesistas

-Director de Proyecto de Tesis Doctoral del Médico Veterinario Konrad José Luis: Prevalencia de *Neospora caninum* en búfalos que cohabitan con bovinos en campos del noreste Argentino, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes. En realización.-Director del Proyecto de Tesis Doctoral, FCV, UNLP, Título: Caracterización e inmunoprofilaxis de la Trichomonosis bovina en la Provincia de La Pampa, Lic Biol. Lumila Fuchs. En realización.-Codirector de la becaria del CONICET MV Yanina P. Hecker Proyecto: Respuesta inmune en hembras bovinas gestantes inoculadas con antígenos nativos de *Neospora caninum* formulados con complejos inmunoestimulantes y desafiadas experimentalmente.

-Codirector de tesis de Maestría, MV Samuel Idárraga Bedoya Fac Cs Agrarias, UNMDP: Efecto de la inmunosupresión inducida experimentalmente sobre los

estadios de latencia de *Neospora caninum* en terneros seropositivos, En realización. Director de Tesis de Maestría en Sanidad Animal, Fac. Cs. Agrarias, UNMDP, MV Roberto Neumann. Tema: Epidemiología de la Tricomonosis, Campylobacteriosis y Neosporosis bovinas en la Provincia de Salta.

Miembro Jurado Evaluador de tesis

-Jurado evaluador externo de la doctorando MV Andrea Dellarupe, Lab. Inmunoparasitol, Fac Cs Vet. UNLP. Tema: Estudios inmunológicos y caracterización biológica de la cepa Nc-6 Argentina de *N. caninum*..

3. DISERTACIONES

-Disertante de la Fundación COPROSAMEN, Gral Alvear, Mendoza Temas: Actualización sobre Tricomonosis y Campylobacteriosis bovinas realizadas en las ciudades de General Alvear y Santa Rosa, provincia de Mendoza, 6 y 7 de abril de 2011.-Participación del Curso de Actualización en Brucelosis Bovina para Acreditación de Médicos Veterinarios. INTA EEA Balcarce, 1 de julio 2011.- Disertante del taller organizado por el INPCV y el Círculo de Veterinarios local. Saavedra 2 de septiembre 2011. Soc. Rural de Saavedra, pcia de Bs As. Tema: Caracterización de las pérdidas reproductivas en el bovino.

-Disertante en el XVI Congreso de la Asoc. Nacional de Especialistas en Medicina Bovina de España (ANEMBE), 12-13 mayo de 2011. Ávila, España. Temas: 1) Aspectos clínicos, sanitarios y causas de rechazo en el examen de toros. 2) Pautas para aumentar la producción de carne bovina: experiencias en Argentina. -Disertante en el Programa de Educación Continua en Grandes animales, producción bovinos de carne. Fac. Cs. Vet. Tandil, UNPBA. Temas: 1) Selección del toro: aspectos sanitarios y causas de rechazo 2) Rol de la hembra en la transmisión de enfermedades infecciosas de la reproducción en el bovino. 9 de septiembre 2011.

-Disertante en el Seminario de Actualización Técnica en Enfermedades que afectan la reproducción en bovinos. 22/9/2011. Instituto de Investigación Agropecuaria, Tacuarembó, Uruguay. Temas: Estado actual de las enfermedades de transmisión sexual en bovinos en Argentina, Métodos de Control de enfermedades reproductivas con énfasis en Campylobacteriosis genital bovina, Algunas alternativas para aumentar la producción de carne en Argentina, obtención de muestras en bovinos con pérdidas por problemas reproductivos.

-Disertante en las tercer Jornada Ganadera del Centro, Soc. Rural, Villaguay, Entre Ríos. 23/9/2011. Tema: Sanidad en la vaquilla de reposición.

-Disertante en el Curso de Ganadería para productores, UADE Tema: Aspectos clínicos y sanitarios en la revisión de toros, enfermedades venéreas y brucelosis. Buenos Aires, UADE, 8 de septiembre 2011.

4. PRESENTACION DE TRABAJOS EN EVENTOS TECNICO-CIENTIFICOS

Nacionales

- XV Congreso Latinoamericano de Buiatría, XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría, Centro Médico Veterinario, Paysandú, 8 al 10 de Junio de 2011, Uruguay. Marin MS, Morrell EL, Moore DP, Leunda MR, Campero CM, Odeón AC. Identificación de infecciones duales de *Neospora caninum* y herpesvirus bovino tipo 5 mediante PCR en casos de aborto bovino espontáneo.

-IX Congreso de Protozoología y Enfermedades Parasitarias, 10 al 12 de Noviembre de 2011, Mar del Plata. Campero L.M., Konrad J.L., Pardini L., Moré G, Bacigalupe D., Campero C.M., Venturini M. C. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* y *Sarcocystis* spp. en búfalos de Corrientes, Chaco y Formosa.

-34° Congreso Argentino de Producción Animal - 1st Joint Meeting AAPA-ASASSA 24. Calcinosis enzoótica por *Solanum glaucophyllum* bajo un sistema intensivo de engorde. Comunicación. Micheloud, JF, Rodríguez AM, Campora L, Webber N, Campero C, Odriozola ER. INTA EEA, Balcarce, Buenos Aires, Argentina. Rev Arg Prod Anima 31: Sup 1: 1-47-2011

Internacionales

-Congreso Mundial de Parasitología (WAAP), Buenos Aires, Agosto 2011. 1)Konrad J; Crudeli G; Caspe G; Moore P; Cano D; Leunda M; Odeón A; Campero C. Experimental infection with *Neospora caninum* in pregnant buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Argentina. 2)Konrad J; Crudeli G; Caspe G; Moore D; Lischinsky L; Leunda M; Odeón A; Campero C. Effect of NC-1 strain of *Neospora caninum* inoculated experimentally in pregnant buffaloes (*Bubalus bubalis*).3) Fuchs, L; Fort, M; Gimenez H; Bonetti, C; Baldone, V; Cano, D; Campero, C. Length of infection in heifers immunized with experimental *Tritrichomonas foetus* vaccines and challenged. 4) Fuchs, L; Fort, M; Gimenez, H; Bonetti, C; Baldone, V; Cano, D; Campero, C. Systemic immune response in heifers vaccinated with different *Tritrichomonas foetus* vaccines. 5)Reinmann K; Müller N; Kuhnert P, Campero C; Gottstein B; Frey C. *Tritrichomonas foetus* isolates from cats and cattle show genetic differences in two unrelated, highly discriminating loci. 6) Caspe S, Moore D, Leunda M, Regidor-Cerrillo J, Ortega Mora L., Odeón A, Campero C. Patterns of *N. caninum* antigen recognition at different ifat titers in sera of experimental inoculated heifers by western blot analysis. 7) Caspe S, Moore D, Leunda M, Poso M, Lischinsky L, Regidor-Cerrillo J, Ortega Mora L., Odeón A, Campero C. Comparison between inmunohistochemistry and PCR in fetal tissues of heifers experimentally inoculated with *N. caninum*. 8) Neumann R; Aguirre D; Salatín A; Cano D; Moore D; Campero C. *Neospora caninum* seroprevalence in dairy cattle from Valle de Lerma, Salta. 9) Immune response in *Neospora caninum* seropositive calves experimentally suppressed with dexametasone. Idárraga S, Leunda M, Verna A, Pereyra S, Hecker Y, Neuman R, Cano D, Campero C, OdeónA, Moore D.

-29th meeting of the European Society of Veterinary Pathology (ESVP), Uppsala, Sweden. 7-10 September 2011. 1) Cantón G, Konrad J, Campero C, Chianini F. Immunohistochemical characterisation of immune cell subsets on lymph nodes from water buffalo. 2) Rodríguez A, Weber N, Cantón G, Moore D, Moreira A, Morrell E, Odeón A, Odriozola E, Campero C. Causes of bovine abortion in Argentina.

-X Congreso Nacional de Buiatría, 24 al 26 de noviembre de 2011, Osorno, Chile. Trabajo: Identificación inmunohistoquímica de *Neospora caninum* en sistema nervioso central de fetos bovinos abortados en el sur de Chile entre los años 2000 y 2010. M Moroni, E Paredes, C Campero.

6. PUBLICACIONES

Nacionales

-Rojas M, Vázquez P, Verdier M, Campero C. Evolución y distribución de las enfermedades de transmisión sexual en bovinos del partido de Rauch, prov. Buenos Aires, años 2001-2009. Vet. Arg. 2011- 18: 273 – Enero 2011. <http://www.veterinariargentina.com./revista/2011/01>.

-Giannitti F, Odriozola E, Margineda C.A, Fernández E, Cámpora L, Weber N, Clemente G, García J.P, Campero C.M. Leucoencefalomalacia equina por pastoreo de maíz contaminado con fumonisinas en Argentina. Vet. Arg. 5/9/ 2011. Vol. 28 ISSN 1852-317X.

-Marín RE; Ramos S; Luciani M; Odeón A; Brihuega B; Späth E; Campero CM. Relevamiento seroepidemiológico de enfermedades que afectan la reproducción en bovinos de la provincia de Jujuy. Vet. Arg. 2011. Vol. 28 ISSN 1852-317X <http://www.veterinariargentina.com/revista/2011/08/>.

Exterior

-Pereira-Neves A, Campero CM, Martínez A, Benchimol M. Identification of *Tritrichomonas foetus* pseudocysts in fresh preputial secretion samples from bulls. Vet Parasitol. 175: 1-8. 2011.

-Moore DP, Echaide I, Verna A, Leunda M, Cano A, Pereyra S, Zamorano P, Odeón A, Campero CM. Immune response to *Neospora caninum* native antigens formulated with immune stimulating complexes in calves. Vet. Parasitol 175: 245-251. 2011.

-Morrell EL, Barbeito CG, Odeón CA, Gimeno EJ and Campero CM. Histopathological, Immunohistochemical, Lectin histochemical and molecular

-Mención en la Categoría Mejor Monografía de Actualización Original. Congreso Mundial WAAVP, 25/08/2011. Avances en el desarrollo de inmunógenos para la

Neosporosis en bovinos. Hecker YP, Venturini MC, Campero CM, Odeón AC, Moore DP. Buenos Aires.

-Mención especial del Premio MERCOSUR de Ciencia y Tecnología, año 2011, Categoría Integración. Trabajo: Estrategias biotecnológicas para el control de enfermedades bacteriana y por protozoarios intracelulares que afectan al ganado bovino del MERCOSUR. Participantes: Romano MI, Suanes Martínez A, Gil Rodrigues AD, Nuñez Alesandre AJ, Cataldi A, Brihuega L, Campero CM, Rizzi C, Moore DP, Ramos FD; Bigi F, Blanco FC, Delgado FO, Bareiro GG, Piaggio Mazzara J, Cantero Portillo J, Caimi KC, Vagnoni LE, Samartino L, Fort M, Alvarado Pinedo M, Gravisaco MJ, MOn ML; Rovira Diaz MT, Bianco MV, Meikle MV, Dellagostin OA, Garbaccio SG, Wilkowsky SE, Cravero S.

Actividades del Académico Correspondiente
Ing. Agr. EDMUNDO CERRIZUELA

Estimado Ingeniero, estuve enviando mi informe sobre actividad actual pero me los devuelven todos. Le ruego derivar a la responsable.

1.-Elaboración de un documento (Tratados ingleses antiguos sobre temas agropecuarios (1200-1600) Iniciación: Octubre 2011a.- Investigación bibliográfica y traducciones (40%)B.-Final Redacción.-Noviembre 2012.

Muchas Gracias y perdone. Cordialmente. E. Cerrizuela

Actividad del Académico de Número Dr. JORGE V. CRISCI

1) Actividades académico-científicas desarrolladas (con énfasis en las problemáticas de trabajo que encara):

Profesor Titular Ordinario, dedicación exclusiva. Cátedra de Sistemática de Plantas Vasculares (Botánica Sistemática II). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Desde 1 X 1976. *Crisci, J.V.*

Miembro de la Carrera del Investigador Científico. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Ingreso: 1 IX 1971. Investigador Superior desde 21-X-1999. *Crisci, J.V.*

Director «ad honorem» del Laboratorio de Sistemática y Biología Evolutiva (LASBE). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Desde XII 1988. *Crisci, J.V.*

Jefe del Departamento Científico «ad honorem» (en la categoría de Profesor Titular) del Departamento Científico de Plantas Vasculares. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Desde 14 XI 1990. *Crisci, J.V.*

Profesor Titular Ordinario, dedicación simple. Cátedra de Biogeografía. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Desde 1-VIII-2000. *Crisci, J.V.*

Miembro del Comité Científico Asesor de la Fundación **Väinö Auer. Desde 30-V-2009.** *Crisci, J.V.*

Investigador referente para el Área de Investigación del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD) del Ministerio de Educación de la Nación. 2010-. *Crisci, J.V.*

Investigador referente para el Área de Investigación del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD) del Ministerio de Educación de la Nación. Proyecto conjunto del INFD y UNESCO Uruguay para impulsar la Escritura en Ciencias. Vinculado al tema: La multiplicidad de la vida: la taxonomía desde Lineo a la cladística. 2010-2011. *Crisci, J.V.*

Miembro del «Resolutions Committee» del XVIII International Botanical Congress. Melbourne, Australia, 23/30-VII-2011. *Crisci, J.V.*

Miembro de la Comisión de Evaluación (área Ciencias Biológicas, Ciencias Agrarias, Veterinaria) de los premios Houssay, Houssay Trayectoria y Rebeca Gerschman. Buenos Aires, 2011. *Crisci, J.V.*

2) Actividades en congresos y otros eventos científicos:

Participante del Simposio «After the break-up: dispersal and biogeography of Late Gondwanan Austral-Pacific plant lineages» desarrollando el tema: «Biogeography of South American basal Asteraceae». En colaboración con L. Katinas. XVIII International Botanical Congress. Melbourne, Australia, 25-VII-2011. Abstract, p. 295. *Crisci, J.V.*

Expositor en el Acto de Presentación del Libro «Plant Geography of Chile» de Andrés Moreira-Muñoz. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile, 9-VI-2011. *Crisci, J.V.*

3) Publicaciones científicas:

Crisci, J.V. & L. Katinas (2009) 2011. Darwinismo y Religión: ¿autonomía, fusión o conflicto? **Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** (Argentina) 61:13-17.

Posadas, P., *J.V. Crisci* & L. Katinas. 2011. Spatial methodologies in historical biogeography of islands. In: Bramwell, D. & J. Caujapé-Castells (Eds.). «**The Biology of Islands Floras**». Cambridge University Press, Cambridge, UK. Pp. 37-56.

Posadas, P., *J.V. Crisci* & L. Katinas. 2011. Sistemática y biogeografía en la conservación de la biodiversidad: ejemplos de América del Sur austral. En: Simonetti, J.A, & R. Dirzo (Eds.). «**Conservación biológica: perspectivas desde América Latina**». Editorial Universitaria, Santiago, Chile. Pp. 109-125.

Crisci, J.V. (2010) 2011. Ciencia, educación y periodismo en el contexto de las democracias modernas. **Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** (Argentina) 62:93-96.

Crisci, J.V. & L. Katinas. Taking biodiversity to school. In: E. Figueroa B. (Ed.). «**Biodiversity Conservation in the Americas: Lessons and Policy Recommendations**». Chapter 18:471-506. Editorial FEN –Universidad de Chile. Santiago, Chile. Versión en español: *Crisci, J.V.* & L. Katinas. La biodiversidad va a la escuela. En: E. Figueroa B. (Ed.). «Éxitos y Fracasos Conservando la Biodiversidad: Lecciones y Recomendaciones de Política desde el Continente Americano». Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

Divulgación

Crisci, J.V. 2011. Ciencia, Educación y Periodismo en el contexto de las democracias modernas». Publicación digital. Seminario Interamericano de Periodismo y Comunicación Científica. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) – Organización de los Estados Americanos (OEA). Pp. 109-114.

Otros trabajos

Crisci, J.V. (2010) 2011. Presentación del Dr. Kåre Bremer como Académico Correspondiente en Estocolmo, Suecia, de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. **Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** 62:13-14.

4) Conferencias dictadas:

«Ciencia, Educación y Periodismo en el contexto de las democracias modernas». Centro de ex alumnos de Don Bosco. Ensenada, 15 de abril de 2011. *Crisci, J.V.*

«La biodiversidad como recurso vital de la humanidad». Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile, 9-VI-2011. (Charla magistral en el lanzamiento de la Revista de Geografía: especial Biogeografía). *Crisci, J.V.*

«La biodiversidad como recurso vital de la humanidad». Conferencia inaugural. II Jornadas Patagónicas de Biología, I Jornadas Patagónicas de Ciencias Ambientales y IV Jornadas Estudiantiles de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Trelew, Chubut, 21-IX-2011. En coautoría con la Dra. Mariana Grossi. *Crisci, J.V.*

«La biodiversidad como recurso vital de la humanidad». Jornadas Regionales «Gestión Integrada para la Sustentabilidad». Organizadas por el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG) seccional La Plata. La Plata, 28-IX-2011. En coautoría con la Dra. Paula Posadas. *Crisci, J.V.*

«El secreto que ñandúes, armadillos y pinzones le confiaron a Darwin: Biogeografía y Evolución». Seminarios del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 14-X-2011. *Crisci, J.V.*

«La biodiversidad va a la escuela». Seminario Internacional: «Conservación de la Biodiversidad en las Américas: ¿qué sabemos, hemos aprendido y requerimos saber?». Departamento de Economía, Universidad de Chile. Santiago, Chile, 16-XI-2011. En coautoría con la Dra. Liliana Katinas. *Crisci, J.V.*

5) Designaciones y premios:

Premio Rotary Club de Ensenada. En reconocimiento a su trayectoria profesional. Ensenada, Argentina, 23/XI/2011.

**Memoria de actividades desarrolladas durante el año
2011
Dr. MARCELO DOUCET Académico Correspondiente**

Se llevaron a cabo actividades de investigación, docencia de grado y postgrado, extensión y gestión. En conjunto, se refirieron a relaciones entre nematodos fitófagos y plantas cultivadas que parasitan.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

- Lax, P., Becerra, A., Soteras, F., Cabello, N. & Doucet, M.E. (2011). Effect of the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* on the false-root-knot nematode *Nacobbus aberrans* in tomato plants. *Biology and Fertility of Soils* 47, 591-597.
- Challier, E., Oggero, A., Tordable, M. del C., Lax, P., Tandigan De Ley, I. & Doucet, M.E. (2011). Anatomical and histological alterations induced by *Hemicycliophora poranga* Monteiro & Lordello, 1978 in celery (*Apium graveolens* L.) roots. *Russian Journal of Nematology* 19, 75-81.
- Lax, P., Rondan Dueñas, J.C., Coronel, N.B., Gardenal, C.N., Bima P. & Doucet M.E. (2011). Host range study of Argentine *Nacobbus aberrans sensu* Sher populations and comments on the differential host test. *Crop Protection* 30, 1414-1420.
- Tordable M. del C. , P. Lax, M. E. Doucet, O. Luque and N. Rojas. (2011). Histopathological study in *Salsola kali* roots infected by *Nacobbus aberrans*. *Nematropica* 40: 105-109.
- Tolocka, P. A. , M. E. Doucet, P. Lax y P. J. I. Bima. (2011). Plaga oculta que afecta al cultivo de plantas aromáticas en Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Ahronomía y Vetrinaria*, Buenos Aires.

PUBLICACIONES DE EXTENSIÓN

- .- Doucet M. E. y P. Lax. Parásitos que restan rinde. 2011. SuperCampo, : 91-93.

PRESENTACIONES A CONGRESOS

Locales

- 2º Congreso Argentino de Fitopatología. 1, 2 y 3 de junio de 2011. Mar del Plata, Buenos Aires. (seis presentaciones).
- Primer Simposio Argentino de *Caenorhabditis elegans*. 12 y 13 de Diciembre de 2011. Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires. (una presentación).
- XII Congreso Argentino de Herpetología. San Carlos de Bariloche. 19-22 de Septiembre de 2011. (una presentación).
- XL **Congreso** Argentino de **Genética**. Corrientes. 18-21 de Septiembre de 2011. (una presentación).

Internacionales

- XVIII Organization of Nematologists of Tropical America (ONTA) Meeting. 4-8 September 2011. Coimbra, Portugal. (cuatro presentaciones).
- V Congreso de la Soja del Mercosur; I Foro de la Soja Asia-Mercosur. 14-16 de Septiembre de 2011. Centro de Convenciones de la Bolsa de Comercio de Rosario, Argentina. (dos presentaciones).
- I Workshop: Manejo Fitossanitário na Cultura da Batata. Pelotas, Brasil. 4-6 de Octubre de 2011. (una presentación).

CONFERENCIAS

- I Workshop: Manejo Fitossanitário na Cultura da Batata. Pelotas, Brasil. 4-6 de Octubre de 2011. («Nematodos fitoparásitos y el cultivo de papa en Argentina»).
- V Congreso de la Soja del Mercosur; I Foro de la Soja Asia-Mercosur. 14-16 de Septiembre de 2011. Centro de Convenciones de la Bolsa de Comercio de Rosario, Argentina. («Nematodos fitófagos y el cultivo de soja en Argentina; importancia de la prevención»).
- Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, 12 de Mayo de 2011. («Plaga oculta que afecta al cultivo de plantas aromáticas en Argentina»).
- Centro de AgroSoluciones Syngenta. Octubre de 2011, Buenos Aires. («Principales especies de nematodos que atacan al cultivo de tomate»).
- Academia BAYER. 16-18 de Diciembre de 2011, São Paulo. («Ocorrência, principais espécies, dano econômico em culturas extensivas e técnicas de manejo de nematóides na Argentina»).

DOCENCIA

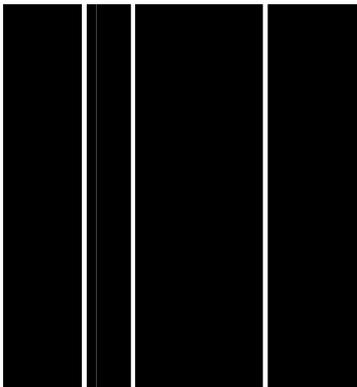
Cursos de grado y postgrado referidos a Nematología Agrícola, desarrollados en el ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN

- Editor Asociado de Nematropica.
- Coordinador de la Comisión Regional de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
- Revisor de artículos científicos para revistas especializadas en Nematología.
- Miembro de la Comisión en Ciencias Agropecuarias (Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Córdoba).
- Director de la Junta Académica de Doctorado y Maestría (Escuela para Graduados, Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad Nacional de Córdoba).
- Designado miembro del Honors and Awards Committee de la Organization of Nematologists of Tropical America (ONTA).

SUBSIDIOS PARA INVESTIGACIÓN RECIBIDOS

- Secretaría de Promoción Científica del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Provincia de Córdoba).
- Secretaría de Ciencia y Técnica (Universidad Nacional de Córdoba).



Memoria Técnica 2011
Académico Correspondiente Ing.Agr. MSc. PhD
Guillermo H. Eyhérbide

Disertaciones:

Eyhérbide, G. 2011. Aspectos tecnológicos de los cultivos de cereales y leguminosas y sus implicancias en la nutrición humana. XVIII Congreso Argentino de Nutrición. Buenos Aires, 11 de agosto de 2010.

Eyhérbide, G. H. 2011. Techos productivos. Las metas al 2020. 2011. Componente Granos. PEA2. CABA.

Formación de recursos humanos

Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Escuela para Graduados «Alberto Soriano»

Coordinador adjunto de la Especialización en Mejoramiento Genético Vegetal

Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

Profesor Asociado

Dictado de la asignatura «Genética Cuantitativa» (carrera de Licenciatura en Genética)

Dictado del Curso de Posgrado «Selección para caracteres múltiples en mejoramiento vegetal». Secretaría de Postgrado. UNNOBA. 50 horas. 2011

Dirección de becarios y tesis de posgrado

Ing. Agr. Cecilia Mandolino. Becaria Doctoral. CONICET

Ing. Agr. Sebastián Arce. Tesis de Maestría (en fase de evaluación). Programa de Maestría en Genética Vegetal. Fac. Cs. Agrarias UN Rosario

Ing. Agr. M.Sc. Roberto Daniel Lorea. (Proyecto en elaboración, a presentarse como candidato a Doctorado en la Escuela de Postgrado. Fac. Cs. Agrarias. UNR.)

Ing. Agr. M.Sc. Agustina Amelong. (Evaluación de proyecto de doctorado, Escuela de Postgrado. Fac. Cs. Agrarias. UNR.)

Colaboración con otras instituciones

Asociación Maíz y Sorgo Argentino (Maizar)

Consejero en representación del sector de ciencia y tecnología

Asociación Argentina de Trigo (Argentrigo)

Consejero en representación del sector de ciencia y tecnología

Asociación de Semilleros Argentinos (ASA).

Integrante del jurado evaluador del Premio ASA 2011 a la mejor tesis de postgrado relacionada con semillas y mejoramiento vegetal.

Instituto Nacional de Semillas

Comisión Nacional de Semillas

Integrante del Comité Asesor de Cereales de Verano «Fabio Nider»

Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

Integrante de la Comisión Asesora de la Escuela

Integrante de la Comisión de Evaluación de Informes de Avance de Proyectos de Investigación SIB 2010. Secretaría de Investigación, Desarrollo y Transferencia. UNNOBA, 2011.

Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Representante titular del INTA en el Convenio de Cooperación Académica INTA-UNLZ para la implementación de la Maestría en «Producción e Industrialización de Cereales y Oleaginosas»

American Society of Agronomy

Revisor de manuscritos presentados a publicación en Crop Science.

Publicaciones internacionales con referato.

Munaro, E.M., D'Andrea, K.E., Otegui, M.E., Cirilo, A.G., Eyhéabide, G.H. 2011. Heterotic response for grain yield and ecophysiological related traits to nitrogen availability in maize. *Crop Science* 51:3:1172-1187

Munaro, E.M., Eyhéabide, G.H., D'Andrea, K.E., Cirilo, A.G., Otegui, M.E., 2011. Heterosis x environment interaction in maize: What drives heterosis for grain yield?. 2011. *Field Crop Research* 124:3:441-449.

Coordinación de proyectos y planes de investigación

Proyecto Bases moleculares de la composición relativa de ácidos grasos en maíz. Secretaría de Investigación-UNNOBA. 2012-2014.

Convenio de Vinculación Tecnológica INTA-SEMILLEROS. «Desarrollo y difusión de germoplasma mejorado de maíz». (1992-2012)

Participación y colaboración en otros proyectos y planes de investigación

Proyecto PICT 08 13695. Eficiencia en el uso de nitrógeno en maíz. Bases fisiológicas y mejoramiento genético. (En curso)

PNCER 021321 Desarrollo de ideotipos de maíz resistentes a estrés biótico y abiótico.

PRH PICT 2009-0036 Desarrollo e implementación de marcadores funcionales SNPs aplicados en el mejoramiento genético de maíz (INTA-UNNOBA)

PICT 2006 00734 Estudio de la capacidad embriogénica *in vitro* de líneas de maíz con aptitud agronómica para nuestro país y búsqueda de marcadores moleculares asociados a la misma

Registro y liberación de creaciones fitogenéticas de maíz

Línea endocriada:

Eyhérbide, G.H. 2011. Liberación de línea endocriada LPB22 (registración en proceso).

Funciones en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Programa Nacional Cereales
Coordinador Nacional

Estación Experimental Agropecuaria Pergamino
Investigador en mejoramiento genético de maíz

Actividades del Académico Correspondiente PEDRO CARLOS FERNANDEZ

.Abril: Dictado del Curso: HIDROLOGIA DE SUPERFICIE en el curso de la MAESTRIA DE RIEGO Y DRENAJE de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.

. Junio: Edición digital en formato .pdf del libro « Diseño Hidrológico» de Sergio Fattorelli y Pedro Fernandez.

. Noviembre: Publicación del trabajo «Calibration and Verification of the Storm Model» en la revista digital «Newsletter» de la NationalHydrologic Warning Council» de USA.

. Evaluación de trabajos en la Revista RIA.

-Diciembre: Preparación de la edición digital del CD que acompaña al libro «Diseño Hidrológico»

.

-Mendoza, abril 2012

Académico de Número Dr. M.V./PhD Eduardo J. Gimeno Actividades realizadas en 2011

Cátedras y cargos desempeñados en el período

1. Profesor Titular Ordinario de la Cátedra de Patología General Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Plata (UNLP).
2. Profesor Asociado Ordinario de la Cátedra de Patología Especial, FCV-UNLP.
3. Profesor Nivel 1. Posgrado, Facultad de Veterinaria, Univ. de la República, Montevideo, Uruguay.
4. Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET. Clase Principal.
5. Director de la Subdivisión Argentina de la «Charles Louis Davis DVM Foundation» (organización internacional de fomento del estudio, práctica y enseñanza de Patología y ciencias relacionadas). <http://www.cldavis.org>. Designado en Tucson, Arizona en diciembre de 2006.

Actuación como evaluador de actividades científicas

1. Integrante de las Comisiones evaluadoras de solicitudes de categorización de incentivos para Docentes Universitarios, Regional Sur. Categorización de Docentes-Investigadores. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, 31 de marzo de 2011.
2. Evaluador del Proyecto de Tesis Doctoral «Caracterización de la población de células neoplásicas malignas en tumores mamarios caninos por medio de marcadores de valor pronóstico». Carrera de Doctorado. FCV.UNNE. Corrientes, 28 de febrero de 2011.
3. Evaluador de Proyectos de Investigación de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Marzo de 2011.
4. Evaluador de trabajos para la XII Jornada de Divulgación Técnico-Científica – FCV-UNR y Jornada Nacional de Divulgación Técnico-Científica – FCV-UNL. Rosario, mayo de 2011.
5. Miembro Suplente del Jurado para seleccionar Director del Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN). Representante Institucional: Dra. Mirtha Flawia. Miembros Titulares: Dr. Alberto Guglielmone, Dra. Pilar Peral García. Miembros Suplentes: Dr. Angel Cataldi, Dr. Eduardo Gimeno. Resolución 2582 - Buenos Aires, 29-08-2011.
6. Integrante de la Comisión Asesora del Programa «Una apuesta al Tricentenario», «Premios para Proyectos de Innovación conducentes al Desarrollo Productivo de la Región y la mejora de la calidad de vida -2011», para emprendedores e investigadores de las regiones de la Provincia de Santa Fe. Bolsa de Comercio de la Ciudad de Santa Fe, noviembre de 2011.

Colaboración en revistas especializadas

1. Colaborador Científico Honorario de la revista «Veterinaria Argentina» (Buenos Aires).
2. Arbitro de la revista «Archivos de Veterinaria», Valdivia, Chile.
3. Miembro del Comité Científico de «Ciencias Morfológicas». La Plata.
4. Miembro del Comité Editorial de la Revista Analecta Veterinaria. FCV-UNLP.
5. Integrante del «International Scientific Advisory Board» de «Acta Scientiae Veterinariae», Facultad de Veterinaria, Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.
6. Co-Editor de «Pesquisa Veterinária Brasileira» (PVB), Revista del Colegio Brasileño de Patología Animal (Electronic version in Scientific Electronic Library Online: <http://www.scielo.br/pvb>).
7. Referee del «Brazilian Journal of Veterinary Pathology», Editado por la Asociación Brasileña de Patología Veterinaria. Desde julio de 2007.
8. Member of the Editorial Advisory Board of the «International Journal of Poisonous Plant Research». Edited by USDA, Logan, Utah, USA. Desde noviembre de 2009.
9. Referee «ad-hoc» de la Revista Argentina de Microbiología; para evaluar un trabajo. Junio de 2010.
10. Referee de «Ciencia Rural», Editada por la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Federal de Santa María, RS, Brasil. Desde julio de 2010.
11. Member of the Editorial Board of the «Brazilian Journal of Veterinary Pathology». Edited by ABPV - Associação Brasileira de Patologia Veterinária, Brasil, desde enero de 2011.
12. Refere «ad-hoc» de la «Revista de Veterinaria y Zootecnia», Universidad de Córdoba, Montería – Colombia para evaluar dos trabajos. Abril y octubre de 2011.

Seminarios, conferencias y cursos

1. Docente del Curso de Patología General y Especial en Animales Domésticos. Responsable del curso: Casaro AP, Coordinación del curso: Morrell EL, Docentes: Gimeno EJ, Massone AR, Quiroga MA, Costa EF, Campero CM, Odeón A. EEA-INTA Balcarce, 21 de junio al 1 de julio de 2011.
2. Docente del Curso de Citología Diagnóstica. Facultad de Veterinaria (FV) de la Universidad de la República (UdelaR). Director: Prof. Dr. Juan Antonio Moraña (UdelaR). Docentes: Prof. Dra. Adriana Raquel Massone (UNLP), Mariana Alejandra Machuca (UNLP) y Prof. Dr. Eduardo Juan Gimeno (UNLP). Plan Estratégico Institucional (FV-UdelaR). Montevideo, Uruguay, 31-08 al 02-09-2011.
3. Dictado de la Conferencia: «Problemas e soluções em histoquímica, histoquímica com lectinas, imunoistoquímica e microscopia de fluorescência confocal: um relato de 20 anos de experiencia». XV°

- ENAPAVE (Encontro Nacional de Patología Veterinária), CBPV - Congresso Brasileiro de Patologia Veterinária. V Simpósio Brasileiro da CL Davis Foundation. Goiânia, GO, Brasil, 28-09-2011 <http://www.enapave.com.br/cv-eduardo-juan.html>.
4. Gimeno EJ, Zeinsteger PA. «Plantas venenosas – um inimigo natural?». XXVIII Congresso Brasileiro de Patologia e Congresso Latino-americano de Patologia. MS8-Minisimpósio sobre Patologia Ambiental. Maceió, AL, 11 a 15 de outubro de 2011. <http://www.patologia2011.com/palestrantes.php>
 5. Participante del Quinto Seminario Argentino de la Fundación CL Davis. FCV, UNICEN, Tandil, 20 al 22-10.2011.
 6. Docente del Curso de Neuropatología Veterinária. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 5 al 16 de diciembre de 2011.
 7. Docente del Curso de Patología Veterinaria Descriptiva (CLDavis Foundation, Universidad de Buenos Aires, 12 al 16 de diciembre de 2011.

Participación como jurado de premios

1. Presidente del Jurado encargado de otorgar el «Premio Prof. Dr. Osvaldo Eckell» de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires.
2. Integrante del Jurado encargado de otorgar el «Premio Fundación Pérez Companc» de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires.
3. Integrante del Jurado encargado de otorgar el «Premio Prof. Dr. Antonio Pires» de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires.

Integración de jurados de tesis

- Integrante del Jurado en una tesis de doctorado en la FCV-UNLP, y en una tesis de maestría en la FCV-UBA.

Integración de jurados de concursos docentes

- * Miembro Titular del Jurado para un cargo de Profesor Titular en la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, UNLZ, 27-06-2011.

Dirección de investigadores y becarios

1. M.Sc. Dr. Elizabeth Chang Reissig. Beca Post Doctoral del CONICET. Tema: Evaluación sanitaria de ciervos colorados (*Cervus elaphus*) en

- el área de influencia del Parque Nacional Los Alerces, Provincia del Chubut. Dirección: Gimeno EJ, Codirección: Vila A. Abril 2009-abril 2011.
2. Méd. Vet. Natalia R. Salvetti. Beca Interna de Posgrado Tipo II CONICET (Res. 3100/08). Tema: «Caracterización de la expresión de receptores hormonales y del balance proliferación / apoptosis en las diferentes estructuras ováricas en la enfermedad quística ovárica bovina.» Dirección: H.H.Ortega, Codirector: E.J. Gimeno. Abril 2009-marzo2011.
 3. Méd. Vet. Natalia R. Salvetti. Beca Interna Postdoctoral del CONICET (Expediente N° 002325/09). Tema: «Participación de miembros de la superfamilia TGF-beta en la patogenia de desórdenes reproductivos de origen ovárico en bovinos.» Dirección: H.H.Ortega, Codirector: E.J. Gimeno. FCV-UNL, 01-04-2010 al 31-03-2012.
 4. Méd. Vet. Luciana Andrea Cholich. Beca de Posgrado Tipo II del CONICET: «Caracterización toxicológica de alteraciones del metabolismo lisosomal en cobayos inducida por *Ipomoea carnea* y sus principios activos». Director: Acosta de Pérez O, Codirector: Gimeno EJ. FCV-UNNE, 01-04-2010 al 31-03-2012.
 5. Srta. Melisa Soledad Nani. Beca de Entrenamiento para Alumnos Universitarios de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos aires (CIC): «Estudios sobre las lesiones medulares originadas por la intoxicación con *Ipomoea carnea* en cobayos». Dirección: E.J. Gimeno. FCV-UNLP, 1°-10-2010 al 30-09-2011.
 6. Méd.Vet. Natalia Weber. Beca de Posgrado Tipo I del CONICET: «Caracterización y diferenciación de la polioencefalomalacia (PEM), espontánea y experimental en bovinos en relación con sus principales etiologías». Director: Odeón A, Codirector: Gimeno EJ. INTA-Balcarce y FCV-UNLP. Desde septiembre de 2011. Renunció en marzo de 2012 por motivos personales.
 7. Dra. Biotecnol. Nadia Fuentealba. Beca de Posdoctoral del CONICET: «Rol de la inmunidad de mucosas en ratones BALB/c inmunizados por vía intranasal con la glicoproteína D recombinante (gD-Bac) de herpesvirus equino-1». Director: Galosi CM, Codirector: Gimeno EJ. FCV-UNLP. Solicitud en trámite, junio de 2011. Aprobada, comienza 01-04-2012.
 8. Dra. Carolina N. Zanuzzi. Beca posdoctoral del CONICET. Disciplina: Veterinaria; Tema: Mecanismos patogénicos del aborto inducido por el herpesvirus equino tipo 1 (ehv-1) en el modelo murino. Director: Dr. Barbeito CG, Gimeno EJ. Abril de 2010 a abril de 2012.
 9. Dra. Luciana Andrea Cholich. Beca Posdoctoral del CONICET: Neurodegeneración progresiva y alteraciones funcionales del SNC de cobayos intoxicados con *Ipomoea carnea* (aguapey). Director: Acosta de Pérez O, Codirector: Gimeno EJ. FCV-UNNE y FCV-UNLP. Junio de 2011.

Dirección de doctorandos

Tesis en terminadas en el período

1. Codirección de la Méd. Vet. Luciana Andrea Cholich en la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. Tema del trabajo de tesis: «Caracterización toxicológica de una enfermedad de almacenamiento lisosomal en cobayos inducida por *Ipomoea carnea* en Argentina». (Dirección: Ofelia FCV-UNNE (Universidad Nacional del Nordeste). Defensa oral del trabajo de tesis: 19-12-2011.

Tesis en realización

1. Dirección del Méd Vet. Facundo Andrés Lozza. Doctorado en CV de la UNLP. Codirección: E.L. Portiansky.
2. Dirección del Méd. Vet. Fernando P. Andrés Laube. Doctorado en CV de la UNLP. Codirección: Barbeito CG. FCV-UNLP.
3. Cotutoría del Vet. Alejandro Crampet Bardier en la tesis de Maestría en Salud Animal. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. Tutoría: J.M. Verdes García.

Dirección de pasantes

1. Valentina Musulin. Departamento de Patología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR). Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 21 al 25 de febrero de 2011. Duración 40 horas.
2. Alejandro Crampet Bardier. Departamento de Patología, Facultad de Veterinarias, Universidad de la República (UdelaR), Montevideo, Uruguay. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 21 al 25 de febrero de 2011. Duración 40 horas.
3. María del Carmen Viglierchio. Departamento de Química, Facultad de Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa (UNLPa). Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 21 al 25 de febrero de 2011. Duración 40 horas.
4. Andrea Schapira. Cátedra de Patología Básica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires (UBA). Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 21 al 25 de febrero de 2011. Duración 40 horas.

Trabajos Publicados

1. Morrell EL, Barbeito CG, Odeón CA, Gimeno EJ and Campero CM. Histopathological, Immunohistochemical, lectin histochemical and molecular findings in spontaneous bovine abortions by *Campylobacter fetus*. *Reproduction in Domestic Animals* 46, 309-315, 2011.
2. Portiansky EL, Nishida F, Barbeito CG, Gimeno EJ, Goya RG. Increased Number of Neurons in the Cervical Spinal Cord of Aged Female Rats. *PLoS One* 6, e22537 (1-7). Julio de 2011 (www.plosone.org).

3. Sant'Ana FJ, Barbeito CG, Nishida F, Gimeno EJ, Verdes JM, Battes D, Moraña A, Barros CSL. Compared Lectin binding pattern in the cerebellar cortical degeneration Induced by *Solanum fastigiatum* var. *fastigiatum* and *Solanum bonariense* in cattle. International Journal of Poisonous Plant Research 1, 28-34, 2011.

En prensa.

1. Fazzio LE, Mattioli GA, Costa EF, Picco SJ, Rosa DE, Testa JA and Gimeno EJ - Renal cortex copper concentration in acute copper poisoning in calves. Pesquisa Veterinária Brasileira (En prensa, 2011).
2. Ríos EE, Cholich LA, Gimeno EJ, Guidi MG, Acosta de Pérez OC. Intoxication in goats by *Ipomoea carnea* from Argentina. A clinico-pathological correlation with special consideration on the central nervous system. Pesquisa Veterinária Brasileira (En prensa, 2011).
3. Zanuzzi CN, Portiansky EL, Fontana PA, Nishida F, Gimeno EJ, Barbeito CG. Effects of *Solanum glaucophyllum* toxicity in the cell proliferation and death rates in the small and large intestine of rabbits. Research in Veterinary Science (En prensa, 2011).
4. Effects of the GnRH antagonist acyline on the testis of the domestic cat (*Felis catus*). Garcia Romero G, Fernández PE, Gimeno EJ, Barbeito CG, Gobello C. The Veterinary Journal (En prensa, 2011).
5. Ortega, H.H.; Salvetti, N.R.; Rey, F.; Barbeito, C.G.; Gimeno, E.J. «Alteración del ciclo celular y de la expresión de receptores esteroides en el ovario de bovinos con enfermedad quística ovarica». Anales Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. (ISSN 0365-1185). Aceptado

Presentados en reuniones científicas

1. Expositor, ponente o coautor de 15 trabajos presentados en reuniones del país y del exterior.

Capítulos de libros

1. De Melo Ocarino N, Alves de Paixão T, Queiróz de Carvalho EC, Gimeno EJ. Capítulo 2. Sistema Cardiovascular. Páginas: 51-88. Em: Patología Veterinária. Organizadores: De Lima Santos R, Alessi AC. Editora Roca Ltda., São Paulo, Brasil. (ISBN: 978-85-7241-898-0). 2011.
2. Fernández PE, Frassa V., Gimeno E.J, Dreon M., Heras H. Chapter 83. **Changes in carbohydrate expression in the cervical spinal cord of mice intoxicated with perivitellin PV2 from *Pomacea canaliculata*.** In: Poisoning by plants, mycotoxins and related toxins. Pgs. 482-488. Edited by Riet-Correa, F., Pfister J., Schild A.L. and Panter K. CAB International. Cambridge, MA, USA. 779 p. ISBN 978 1 84593 833 8. 2011.

3. Zanuzzi CN, Barbeito CG, Ortiz ML, Fontana PA, Portiansky EL, Gimeno EJ. Charter 74. Morphological, morphometric and histochemical analysis of the large intestine of rabbits intoxicated with *Solanum glaucophyllum* (duraznillo blanco). In: Poisoning by plants, mycotoxins and related toxins. Pgs. 441-447. Edited by Riet-Correa, F., Pfister J., Schild A.L. and Panter K. CAB International. Cambridge, MA, USA. 779 p. ISBN 978 1 84593 833 8. 2011.
4. Cholich LA, Gimeno EJ, Teibler PG, Jorge N, Acosta OC. Chapter 50. The Guinea Pig as an Animal Model for α -mannosidosis. In: Poisoning by plants, mycotoxins and related toxins. Pgs. 315-319. Edited by Riet-Correa, F., Pfister J., Schild A.L. and Panter K. CAB International. Cambridge, MA, USA. 779 p. ISBN 978 1 84593 833 8. 2011.
5. Ortega HH, Salvetti NR, Rey F, Barbeito CG, Gimeno EJ. «Experimental Models: a contribution to understand the intraovarian component of PCOD pathogenia» in: Columbus F., «Ovarian Cysts: Symptoms, Causes and Treatment» Nova Science Publishers, Inc. pp. 1-29. New York.
6. Salvetti NR, Rey, F, Stangaferro ML, Gimeno EJ, Ortega HH. Chapter. Cell Proliferation: Processes, Regulation and Disorders «Impaired proliferation as a component of the pathogenesis of follicular persistence related to cystic ovarian disease». In: «Cell Proliferation: Processes, Regulation and Disorders». Nova Science Publishers, Inc. New York. Libro en preparación, noviembre de 2011.

Actividades de la Académica de Número Dra. NÉLIDA VIRGINIA GOMEZ

Directora de la Carrera de Posgrado: Especialización en Clínica Médica de Animales Pequeños.2011.

Integrante del Comité de evaluación de la Carrera 2011.

Cursos Nacionales e Internacionales dictados

- Carrera Especialización en Clínica Médica de PA 2011. Directora de la Carrera, disertante y coordinadora de Enfermedades infecciosas y parasitarias, Oncología, Oftalmología y disertante en Síndromes Clínicos y en Metodología de la Investigación Clínica.

- Disertación en USINA. Tema: Usos del los simuladores en la enseñanza universitaria. CABA. 18 de agosto de 2011.

- Congreso AIVPaFe Annual Congress Mestre on 25th September 2011. Italia
Approccio diagnostico al gatto anoressico
Uso della sonda per alimentazione forzata e le tecniche di applicazione
Casi clinici

- Congresso ATOVeLP di OFTALMOLOGIA Pisa - Domenica 2 Ottobre 2011. Italia
Cheratitis ulcerative e non ulcerative nel cane e nel gatto
Come è che l'occhio del gatto è diverso?
Malattie delle palpebre e delle ciglia
Uveite diagnostica e trattamento.

- AIVPA Annual Congress «Innovations in veterinary medicine. Bologna 8 y 9 de ottobre 2011.Italia
La Calicivirosi felina: tutto quello che si dovrebbe sapere. 45 '
Novità sulla vaccinazione del gatto con uno sguardo ai vaccini a DNA 60'

— Curso de Doctorado en Medicina Veterinaria. **Universidad Andrés Bello. Santiago de Chile.** Módulo: Avances en Inmunología y Enfermedades Infecciosas en Pequeños Animales» 221-23 Noviembre 2011, totalizando 30 horas de actividad docente.

- **Jornadas internacionales de AAMEFE 2011.** Tema: Enfermedades emergentes y re-emergentes en los gatos. 10 de Setiembre de 2011. Buenos Aires.

- **Jornadas Hospitalarias** Hospital Escuela de la FCV. UBA. Noviembre 2011.

- Presentación de posters (ver sección presentaciones a Congresos)
- Coordinación del Comité científico
- Disertación: Qué hay de nuevo en la Calicivirus felina?

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS NACIONALES E INTERNACIONALES

-Jornadas de Jóvenes Investigadores 2011 Subsecretaría de Ciencia y Técnica Facultad de Ciencias Veterinarias, U.B.A.

· «Evaluación de la Alfa Glicoproteína Ácida (AGP) en Gatos Asmáticos», Pisano, P; Castillo, V; Gómez, N. Formato Póster

· Efecto de la utilización de Zidovudina en bajas dosis sobre el tratamiento de gatos infectados con el Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF).

Gisbert MA; Gómez N.

-Congreso Internacional organizado por el Colegio Latinoamericano de Oftalmólogos Veterinarios. CABA 7 y 8 de abril 2011. Asistente.

XXI Congreso Nacional de AVEACA 2011

Presentación de posters:

-Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF): Asociación de la carga viral con la presentación clínica de la enfermedad y con la presencia de infecciones oportunistas en los gatos con infección espontánea.

Gisbert, M.A.; Gómez, N.V.

-Evaluación de las interleuquinas 10 y 12 en gatos asmáticos Pisano, P.*^{1, 2}; Castillo, V².; Mira, G.³; Fontanals, A.⁴; Gómez, N.².

-Congreso: AIVPA Annual Congress «Innovations in veterinary medicine. Bologna Bentivoglio 8 y 9 de ottobre 2011. Italia

Presentación oral: (Gomez, Castillo Fontanals, Mira, Gisbert, Suraniti)

-Nuove frontiere nella gestione del gatto FIV +. Zidovudine vs Zidovudine associato all' Acido Valproico. Trattamento con eritropoietina.

-Interazioni neuroimmunoendocrine in gatti infettati spontaneamente con FIV, con e senza trattamento antivirale.

-Jornadas Hospitalarias FCV.UBA Noviembre 2011

· Coordinadora del Comité Científico

· Disertante: Calicivirosis felina.

· Presentación de los siguientes posters:

· Ulceras corneales refractarias (ur): Frecuencia de presentación, evolución y respuesta al tratamiento. Gómez, n.; Beveraggi, g.; Ivanic, j.; Del Prado, a.; Salas, c.

-Comunicación de un caso de ojo seco en un gato. Salas c.; Gómez n.

-Las infecciones oportunistas al virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) en el gato con infección espontánea. Gisbert, m.; Gómez N

-Evaluación de las interleuquinas 5, 6, 10 y 12 en gatos asmáticos. *Pisano, p.; Castillo, v.; Mira, g.; Fontanals, a.; Gómez, n.* 2º Mención en trabajos de investigación

-Jornadas de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria 2011 Río Cuarto. Córdoba

Presentación de posters:

-Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF): Evaluación de la respuesta a Zidovudina (AZT) sola y asociada con Interferón recombinante humano (IFN) por medio de las determinaciones de CD4/CD8, globulinas y potenciales visuales y auditivos evocados. Gisbert MA; Espina C; Jensen M; Caparrós E; Gómez N

-Comportamiento neuro-inmuno-endócrino en los gatos infectados con el virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) antes y después del tratamiento con AZT. GISBERT, MA¹; CASTILLO V¹; FONTANALS, A²; MOLTEDO C; MIRA G³; PISANO P¹; GÓMEZ, N¹

IV Congreso Iberoamericano FIAVAC. Punta del Este. Uruguay.

Presentación de Posters Noviembre 2011

Gallelli, MF; Cabrera Blatter, MF; Gómez, NV ; Castillo, V.

-Variación de ACTH, a-MSH y cortisol en relación a los cambios de Estrógenos y Progesterona durante el ciclo estrual de la perra. Gómez Nélide; Castillo Víctor; Mira Graciela; Suraniti, Adriana.

-Comparación de tres esquemas terapéuticos en pacientes infectados espontáneamente por el Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF) por medio de las determinaciones, CD4/CD8, gamaglobulinas y potenciales visuales y auditivos evocados, en seis meses de tratamiento

PUBLICACIONES

LIBROS

- **Clínica Médica de Pequeños Animales 1.** Funciones Directora y Autora. Coordinadora de los Capítulos Enfermedades infecciosas y Oncología. En prensa EUDEBA.

- Síndromes clínicos veterinarios. En preparación.

REVISTAS

Cabrera Blatter, MF; del Prado, A; Gallelli, MF; D'Anna, E; Ivanic, J; Esarte, M; Miceli, DD; Gómez, NV; Castillo, VA. Blindness in dogs with pituitary dependent hyperadrenocorticism: relationship with glucose, cortisol and triglyceride concentration and with ophthalmic blood flow. *Research Veterinary Science* (doi:10.1016/j.rvsc.2011.06.002), 2011; ISSN 0034-5288

- Immune–endocrine interactions in treated and untreated cats naturally infected with FIV.

Nélida V. Gómez, Víctor A. Castillo, María Amelia Gisbert, Paola Pisano, Graciela Mira, Adriana Fontanals, María Fernanda Cabrera Blatter Vet. Immunol. Immunopathol. (2011), doi:10.1016/j.vetimm.2011.06.012

-Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF): Terapia antivirale. Review Gómez Nélida V*; Guidi, Grazia**; Pistello, M**; Gómez-Lucía Esperanza***, Domenech Ana*** Revista Rassegna di Medicina Felina. Ann15. N°1 201 Milán. Italia. ISSN 1724-8892.- Low dose of insulin detemir controls glycaemia, insulinemia and prevents diabetes mellitus progression in the dog with pituitary-dependent hyperadrenocorticism. D.D. Miceli, M.F. Gallelli, M.F. Cabrera Blatter, B. Martiarena, M.M. Brañas, L.R. Ortemberg, N.V. Gomez, V.A. Castillo. Res. Vet. Sci. (2011), doi:10.1016/j.rvsc.2011.07.00

INVESTIGACIÓN: Proyectos otorgados para el 2011-14 subsidiados por la UBA.

-Proyecto UBA 20020100100002 GÓMEZ, NÉLIDA Virus de la inmunodeficiencia felina (vif): evaluación de la terapia combinada de drogas antivirales en el gato con infecciones recientes y crónicas. 2011-2013. **Función Directora.**

-Proyecto 20020100100246: Estudio de las diferencias por sexo del área corticotropa del perro y de las morbilidades causadas (obesidad, diabetes mellitus, nefropatía, metabolismo cálcico) por la enfermedad de cushing. Director Dr Víctor Castillo. Función: **Investigadora formada**

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Integrante del Comité Editorial de la Revista de la Sociedad de Medicina Veterinaria
- Evaluadora para la Revista Archivos de Medicina Veterinaria (Chile)
- . Evaluadora para las Revistas Electrónicas Red VET, FAVE, OJMV; Immun & Immunopath
- Defensa de tesis de Leila Suchi, de cuya tesis de Especialización he sido directora.
- Tutora de 4 tesinas de la Carrera de Especialización en Clínica Médica de P.A.
- Jurado de 2 Concursos Docentes en la Fac. Ciencias Veterinarias UBA.
- Tutora de 3 pasantes en Clínica Médica 2008
- Tutora de 3 cursantes de la Carrera Docente y de Especialización en docencia Universitaria.
- Tutora de una tesina de Maestría en Psicoendocrinología (Universidad Favaloro)
- Tutora de 1 Tesis de Maestría en Biotecnología.

Memoria actividades año 2011

CARLOS E. LANUSSE Académico Correspondiente

Méd. Vet., Dr Cs. Vet., Ph.D, Dip. ECVPT

Prof. Titular, Director Laboratorio de Farmacología Veterinaria, FCV, UNCPBA

Investigador Principal CONICET

Académico Correspondiente ANAyV

Responsabilidades en evaluación y/o gestión académico-científica año 2011

- Miembro del Editorial Board: 1) *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*; 2) *Veterinary Research Communications*; 3) *International Journal for Parasitology, Drug and Drug Resistance*.
- Miembro Comisiones Evaluadoras Tesis Doctorales en New South Wales University (Australia) y UNLP, UNCPBA (Argentina).
- Miembro electo del Executive Committee de la World Association for the Advancement of Vet. Parasitology (WAAVP).
- Presidente Comité Científico 23rd International Congress of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP). Buenos Aires, Agosto de 2011.
- Coordinador responsable proceso de Evaluación por Pares Área Pecuaria y Pesquera, FONCYT, ANPCYT, Año 2010-2012.
- Miembro Integrante Junta de Calificaciones y Promoción, CONICET (Res. 1650, 24/06/10. Años 2010-2012.

Premios/Distinciones recibidas

* Premio **2011** a la «**trayectoria científica**» en **Ciencias Veterinarias** otorgado por la **Fundación Bunge & Born**. Buenos Aires, Setiembre de 2011.

* Premio «**Research Award**» otorgado por la **American Academy of Veterinary Pharmacology and Toxicology (AAVPT)**. Distinción basada en la magnitud y calidad de la contribución científica de relevancia internacional y en el aporte a la formación de recursos humanos en el área disciplinar específica. Madison, WI, USA. Mayo de 2011.

* **Distinción a la Trayectoria Científica**, otorgada por el Honorable Senado de la Pcia. de Buenos Aires. La Plata, Setiembre de 2011.

***Premio Sociedad de Medicina Veterinaria.** Distinción al Veterinario destacado año 2011. Agosto de 2011.

***Premio Agua Clara 2011** otorgado por LU24 Radio Tres Aroyos, Pcia Bs As. . Distinción por trayectoria académica. Setiembre de 2011.

*** Distinción a la Trayectoria Científica,** otorgada por el Honorable Concejo Deliberante de Tandil. Octubre de 2011.

*** Reconocimiento a la labor académico-científica,** otorgada por el Honorable Senado de la Pcia. de Bs As. Noviembre de 2011.

Publicaciones

- Bistoletti, M., Moreno, L., Alvarez, L., Lanusse, C. (2011). Multiresidue HPLC method to measure benzimidazole anthelmintics in plasma and egg from laying hens. Evaluation of albendazole metabolites residue profiles. *Food Chemistry*, 126: 793-800.

- Devine, C., Brennan, G.P., Lanusse, C.E., Alvarez, L.I., Trudgett, A., Hoey, E., Fairweather, I. (2011). Enhancement of triclabendazole action in vivo against a triclabendazole-resistant isolate of *Fasciola hepatica* by co-treatment with ketoconazole. *Veterinary Parasitology* 177: 305-315.

- Alvarez, L., Entrocasso, C., Lifschitz, A., Manazza, J., Ceballos, L., Borda, B., Lanusse, C. (2011). Albendazole failure to control resistant nematodes in lambs: Lack of effect of fasting-induced improvement on drug absorption. *Journal of Parasitology* 96: 1204-1210.

- Suarez, G., Alvarez, L., Castells, D., Correa, O., Fagiolino, P., Lanusse, C. (2011). Comparative drug systemic exposure and clinical efficacy against resistant nematodes in lambs treated with different albendazole formulations. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 34:557-564.

- Imperiale F, Ortiz P, Cabrera M, Farias C, Sallovitz JM, Iezzi S, Perez J, Alvarez L, Lanusse C. (2011). Residual concentrations of the flukicidal compound triclabendazole in dairy cows' milk and cheese. *Food Additives & Contaminants Part A*, 28:438-445.

- Dib A, Palma S, Suárez G, Fariás C, Cabrera P, Castro S, Allemandi D, Moreno L, Lanusse C, Sánchez Bruni (2011). Albendazole sulphoxide kinetic disposition after treatment with different formulations in dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 34:136-141.

- Devine C, Brennan G, Lanusse C, Alvarez L, Trudgett A, Hoey E, Fairweather I. (2011). Inhibition of triclabendazole metabolism in vitro by ketoconazole increases disruption to the tegument of a triclabendazole-resistant isolate of *Fasciola hepatica*. *Parasitology Research*, 109:981-995.
- Ceballos L, Elissondo C, Sánchez Bruni S, Denegri G, Lanusse C, Alvarez L. (2011). Comparative performance of flubendazole and albendazole in cystic echinococcosis: ex vivo activity, plasma/cysts disposition and efficacy in infected mice. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 55: 5861-5867..
- Maté ML, Lifschitz A, Sallovitz J, Ballent M, Muscher AS, Wilkens M, Schröder B, Lanusse C, Virkel G. Cytochrome P450 3A expression and function in liver and intestinal mucosa from dexamethasone-treated sheep. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, en prensa.
- Devine C, Brennan GP, Lanusse CE, Alvarez LI, Trudgett A, Hoey E, Fairweather I. (2011). Potentiation of triclabendazole action in vivo against a triclabendazole-resistant isolate of *Fasciola hepatica* following its co-administration with the metabolic inhibitor, ketoconazole. ***Veterinary Parasitology*, en prensa.**
- Lifschitz A, Ballent M, Lanusse C. (2011). Macrocyclic lactones and cellular transport-related drug interactions -A perspective from *in vitro* assays to nematode control in the field. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, en prensa.
- Sallovitz JM, Nejamkin P, Lifschitz AL, Virkel GL, Imperiale FA, Lanusse C (2011). Comparative *in vitro* characterization of moxidectin and doramectin percutaneous absorption through bovine skin. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, en prensa.
- Alvarez L, Suárez G, Ceballos L, Moreno L, Lanusse C (2011). Dose-dependent systemic exposure of albendazole metabolites in lambs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, en prensa.
- Ballent, M., Lifschitz A, Virkel G, Maté, L., Lanusse C. (2011). In vivo and ex vivo assessment of the interaction between ivermectin and danofloxacin in sheep. *The Veterinary Journal*, en prensa

ACTIVIDADES DEL ACADEMICO CORRESPONDIENTE
NESTOR RENE LEDESMA

DOCENCIA EN EL TIEMPO PRESENTE

- § **Preparación para el Ejercicio Profesional.** Dirección de este Seminario que se desarrolla desde hace 20 años con la colaboración de 10 profesores de la UNSE.
- § **Problemas Ecológicos Contemporáneos.** Asignatura que se dicta desde el año 1990 en UNSE, momentáneamente suspendida.

PROMOCION DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN LA JUVENTUD

- § Convocatoria anual a los investigadores jóvenes, para presentar sus aportes a los conocimientos científicos, sin limitación de especialidad.
Colegio de Santiago.- Presidente Honorario.
- § **Convocatoria anual: «Néstor René Ledesma». Centro de Estudiantes de Ciencias Forestales:** Aportes de los estudiantes a la investigación científica.

DOCENCIA DIRECTA AL PUEBLO

- § Publicaciones en la prensa diaria con ritmo semanal, 2005-2008.
- § Trasmisiones radiotelefónicas por Radio Estudio 1, de la UCSE.

DOCENCIA PARA EL TIEMPO FUTURO

- § **Libros Publicados:**
 - **Argentina: de la Crisis a la Verdad.** 1996
 - **Argentina Será lo que Debas Ser.** 1996
 - **Desarrollo de Santiago del Estero.** 1996
 - **Néstor René Ledesma: Setenta Años de Acción Profesional.** 2007
 - **Universidad en Santiago del Estero. Historia de su recuperación.** 2011

§ **Libros para publicación inmediata:**

- **Colección Summa Santiagueña:** 10 tomos, 1500 páginas.
Santiago del Estero: Grandeza-Misión-Realidad-Futuro.
- **Geografía Ecológica de Santiago del Estero.**

Estos cuatro libros ya están redactados, corregidos, monitoreados y pueden publicarse de inmediato.

§ **Folletos Didácticos:** Pequeños libros de lectura fácil, sobre temas referidos a: Medio Ambiente, Educación, Historia de Santiago del Estero, Desarrollo Cultural.

Ya se encuentran redactados. Hasta la fecha son 28 títulos.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. RAMON P. NOSEDA Periodo: 2011

Publicaciones

- Director, responsable Revista Noticias Laboratorio Azul - ISBN 0327-8158. Registro de Propiedad Intelectual N°: 379575. Publicación trimestral N°:58-59 – 2011.

- Autor, informe Anual Situación del Carbunco Rural en la Argentina 2010 Boletín de la Asociación Argentina de Microbiología N°:193 Pág. 10-12 –Julio-Septiembre 2011.

- Co-autor del artículo científico:» Componentes del paisaje, que favorecen la aparición de Carbunco en la Pampa Deprimida (Pcia.de Buenos Aires.Argentina-M.C.Rojas,P.M.Vazquez,M.Verdier ,Noseda R.Plurithematic issue of the Scientific and Technical Review –OIE-2011 Vol.30 (3) Pág.887-906.

-Autor Capitulo 26 Sección Salud Publica y Epidemiología titulado: «Actualización del Carbunco Rural en la Argentina .Temas de Zoonosis V –ISSBN 978 987-97038-4-7 .Pág.221-228 Mayo 2011.

Disertaciones

Disertante – 53º Seminario de prevención de riesgos en la actividad agropecuaria. Unión de Aseguradoras de Riesgos de Trabajo. Tema: Carbunco Rural una enfermedad que padecen animales y humanos. Azul 8 de abril de 2011

Disertante Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As. Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Microbiología. Tema: Los Esporulados. Géneros: Bacillus y Clostridium.12 de Mayo 2011.

Cursos y Jornadas

Coordinador Jornada: Futuros Veterinarios ,análisis y reflexión con la modalidad interactiva de conocimiento .Fac.Cs.Veterinarias Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.Azul,22 de Octubre 2011

Coordinador –Disertante: Jornadas Interdisciplinarias de Medicina Interna, Infectología Critica y Zoonosis .Zooantroponosis de importancia regional .Academia Nacional de Medicina – Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria 18 de noviembre del 2011-Azul, Pcia de Buenos Aires.

Jurado

Premio Biogénesis Bago Versión 2011. Jurado representante por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria .

Entrega de Premio Nacional Biogénesis Bagó Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Salta, 28 de octubre de 2011.

- Vicepresidente del jurado Premio Fundación Bunge y Born 2011 a las Ciencias Veterinarias. Buenos Aires, 13 de septiembre de 2011.

Actividades Varias

Titular de la Comisión Científica Técnica: Fundación PROSAIA –periodo 2008-2012.

Presidente de Fundación Centro Empresario de Azul: periodo 2010 - 2012. Azul. Bs. As.

Responsable Ejecutivo Convenio: Consejo Federal de Inversiones – Pcia. de Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur - Laboratorio Azul Diagnostico. Exp. N:10058 04 01. Puesta en funcionamiento de un Laboratorio de Sanidad Animal.

Coordinador Responsable: Comisión Municipal de Alerta y Respuesta ante Epidemia de ocurrencia natural, accidental o deliberada de Bacillus anthracis

– Azul, Provincia de Buenos Aires. Decreto N°: 66105-004.

Actividades Académico de Número MARTIN OESTERHELD - 2011

Publicaciones científicas

Verón, S.R., J.M. Paruelo, M. Oesterheld. 2011. Grazing-induced losses of biodiversity affect the transpiration of an arid ecosystem. *Oecologia* 165, 501-510.

Anderson D. L., Bonvissuto G. L., Brizuela M. A., Chiossone G., Cibils A. F., Cid M. S., Feldman I., Fernández Grecco R. C., Kunst C., Oesterheld M., Oliva G. E., Paruelo J. M., Peinetti H. R. I. & Villagra E. S. 2011 Perspectives on rangeland management education and research in Argentina. *Rangelands* 33, 2-12.

Aragón R., Oesterheld M., Irisarri G. & Texeira M. 2011. Stability of ecosystem functioning and diversity of grasslands at the landscape scale. *Landscape Ecology* 26, 1011-22.

Cid, M.S., R.C. Fernández Grecco, M. Oesterheld, J.M. Paruelo, A.F. Cibils, and M.A. Brizuela. 2011. Grass-fed beef production systems of Argentina's flooding pampas: understanding ecosystem heterogeneity to improve livestock production. *Outlook on Agriculture* 40, 181-189.

Oesterheld, M., M. Semmartin. 2011. Impact of grazing on species composition: adding complexity to a generalized model. *Austral Ecology* 36, 881-890.

Publicaciones de divulgación

Oesterheld, M., Paruelo, J.M. y Oyarzabal, M. 2011. Estimación de la productividad primaria neta aérea a partir de diferencias de biomasa y de integración de la radiación absorbida. En: *Bases Ecológicas y Tecnológicas para el manejo de pastizales*. Altesor, A.; Ayala, W. y Paruelo, J.M., Eds. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Montevideo, pp. 113-119.

Oyarzabal M., Oesterheld M. y Grigera G. 2011. ¿Cómo estimar la eficiencia en el uso de la radiación mediante sensores remotos y cosechas de biomasa? En: *Bases Ecológicas y Tecnológicas para el manejo de pastizales*. Altesor, A.; Ayala, W. y Paruelo, J.M., Eds. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Montevideo, pp. 121-133.

Paruelo, J.M., Oyarzabal, M. y Oesterheld M. 2011. El Seguimiento de los recursos forrajeros mediante sensores remotos: bases y aplicaciones. En: *Bases Ecológicas y Tecnológicas para el manejo de pastizales*. Altesor, A.; Ayala, W. y Paruelo, J.M., Eds. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Montevideo, pp. 135-145.

Formación de recursos humanos

Dirección de tesis doctoral defendida: Gonzalo Grigera («Seguimiento de la productividad forrajera: una herramienta de manejo para sistemas de producción ganaderos,» Facultad de Agronomía, UBA).

Presentaciones

- «Presentación del proyecto de seguimiento forrajero a implementarse en establecimientos intervinientes en el programa Cambio Rural del INTA.» Oesterfeld, M., M. Oyarzabal y D. Arocena. Las Flores, 11 de Junio de 2011.
- «Sistemas de información geográfica, sensores remotos, intensificación y sustentabilidad». Oesterfeld, M., G. Piñeiro. Congreso Tecnológico CREA 2011. Córdoba, 23 de junio de 2011.
- «Imágenes satelitales aplicadas a la actividad agropecuaria». Oesterfeld, M. Conferencia en Tecnópolis, 7 de agosto de 2011.
- «Escritura y preparación de trabajos científicos». Oesterfeld, M. XXXIV Congreso Argentino de Horticultura. Buenos Aires, 29 de septiembre de 2011.

Actividades desarrolladas por el Acad. Correspondiente MARTIN R. de la PEÑA

LIBROS PUBLICADOS

De la Peña, M. R. **2011**. Guía de aves de la provincia de Santa Fe. Santa Fe. Editada por el Gobierno de la provincia de Santa Fe. Dibujos y mapas de distribución de más de 400 especies. 463 páginas

De la Peña, M. R. y José Pensiero. **2011**. Catálogo de nombres comunes de la flora argentina. Editado por la Universidad Nacional del Litoral. Contiene unos 11.000 nombres vernáculos y 3.280 nombres científicos, referidos a la flora argentina. 463 páginas..

De la Peña, M. R. **2011**. Enciclopedia de aves de Santa Fe. UNL. (Digital) Descripción, costumbres, nidificación, distribución, dibujos y fotos de las aves de la provincia de Santa Fe.

De la Peña, M. R. **2011**. Enciclopedia de aves Argentinas. UNL. (Digital) Descripción, costumbres, nidificación, distribución, dibujos y fotos de las aves de la República Argentina.

De la Peña, M. R. **2011**. Diccionario de nombres vulgares de las aves de Argentina. Ed. Biológica. Serie Naturaleza, Conservación y Sociedad. Nº 1. Santa Fe, Argentina, 100 pp. Recopilación y aportes del autor de los nombres vulgares de las aves.

De la Peña, M. R. **2011**. Atlas ornitogeográfico de la provincia de Santa Fe. Serie Naturaleza y Conservación Nº 4. Pág. 1-500. Contiene más de 44.000 citas de aves de Santa Fe, realizadas por el autor. De cada una muestra un mapa con los lugares de observación y los meses del año.

De la Peña, M. R. y Raúl F. Tittarelli. **2011**. Guía de aves de La Pampa. Gobierno de La Pampa. Editada por el Gobierno de la provincia de La Pampa. Fotos y mapas de distribución de las aves de la provincia. 296 páginas

TRABAJOS CIENTÍFICOS

De la Peña, M. R. 2011. Nidificación del Urutaú (*Nyctibius griseus*) (Aves : Nyctibiidae) en la provincia de Santa Fe, Argentina. Nótulas Faunísticas 75 : 1-7.

De la Peña, M. R. 2011. Observaciones de campo en la alimentación de las aves. *Biológica. Naturaleza, Conservación & Sociedad. Edición Especial.* N° 13.

TRABAJOS DE DIVULGACIÓN

Año 2011

Revista Colonia Belgrano

Coscoroba. Revista Colonia Belgrano. N° 30

Jacana. Revista Colonia Belgrano. N° 31

Aguatero. Revista Colonia Belgrano. N° 32

Tero real. Revista Colonia Belgrano. N° 33

Paloma doméstica. Revista Colonia Belgrano. N° 37

Paloma picazuró. Revista Colonia Belgrano. N° 38

Paloma manchada. Revista Colonia Belgrano. N° 39

Revista ECO. Ciencia & Naturaleza

La Urraca. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 23 : 29-30

Golondrinas. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 24 : 14-17

Los Gallitos del agua se ríen. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 24 : 40-41

La Tijereta. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 25 : 29-30

Mis primeros pasos. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 27 : 14-17

Gaviota de capucho gris. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 27 : 43-44

Salgo de Santa Fe, mis tíos. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 28 : 8-12

La monjita blanca. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 28 : 29-302

Actividades del Académico de Número Ing. Agr. LUCIO G. RECA, Durante 2011

- Integrante de un grupo de 4 ex secretarios de agricultura y ganadería de la Nación que preparó el documento

«La Agroindustria para el desarrollo argentino: Aportes para una Política de Estado»

basado en las experiencias recogidas en el desempeño de la función pública, , con vistas a que Argentina pueda aprovechar plenamente su potencial productivo agropecuario y agroindustrial en función del desarrollo y bienestar nacional.

- Presentación del citado documento en diversos escenarios tales como la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, la Bolsa de Comercio de Rosario, la Federación de Acopiadores en la CABA, Fundación Carlos Pellegrini.
- Co presentador del libro «Agro e Industria: del centenario al bicentenario» del Dr. Julio Nogués, Librería El Ateneo, 24 de octubre.
 - Conferencia «El dilema de la Política Agropecuaria» en el Segundo Ciclo de Formación de jóvenes dirigentes auspiciado por la Fundación Cívico Republicana, Bs Aires 14 de setiembre.
- «Retenciones y Precio de la Tierra: pasado y presente», conferencia en la Asociación Argentina de Presupuesto y Administración Finanzas Públicas (ASAP) el 24 de setiembre
- Co presentador del libro «Agro e Industria: del centenario al bicentenario» del Dr. Julio Nogués, Librería El Ateneo, 24 de octubre.
- Jurado titular en los concursos para provisión de dos cargos de profesor titular de Economía de la Producción y de Administración Rural en la Escuela de Agronomía INTA-Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo en San Juan, noviembre 28 y 29.

Olivos, enero 2012.

Actividades del Académico de Número CARLOS O. SCOPPA

Respondiendo a vuestro requerimiento, cumpro en enviarle un listado de mis actividades extraacadémicas destinadas a la confección de la Memoria y Anales 2011 de la corporación.

- Presidente del Consejo del Centro de Investigaciones en Recursos Naturales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA.
- Designado Académico Correspondiente en la Argentina de la Real Academia Española de Ciencias Veterinarias. Incorporado en Madrid durante la Primera Reunión de Academias Iberoamericanas de Ciencias Veterinarias disertando sobre «Acerca de la labor científico tecnológica y responsabilidad social de las Academias Nacionales allende el mar».
- Miembro del comité editorial de la revista Revista de Investigaciones Agropecuarias, RIA.
- Diversas actividades y disertaciones como Académico de Numero de las Academia Nacional de Geografía y Academia Argentina de Ciencias del Ambiente.

Saludo a Ud. con la consideración mas distinguida.

**Memoria de la Actividad Académica desarrollada
por el Académico Correspondiente
Doctor JORGE TACCHINI en el año 2011**

Trabajos de Investigación:

«La rentabilidad el cerezo en Mendoza Análisis de las variables más relevantes.»

Aceptado y en Prensa Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias U.N.C

Capítulos de libros:

«Historia del olivoy su difusión en Argentina y en Mendoza»

Olivicultura en Mendoza Ed. Fundación Pedro Manzano Fondazione Cariplo Buenos Aire 2011 (390 Pag.)

Libros:

Primer parte. « Orígenes de la enseñanza agronómica en Mendoza. Cimientos de la Facultad de Ciencias Agrarias U.N.C»

Presentado para publicación a la Editorial de la Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajos profesionales y Consultoría.

Finalización del proyecto de colonización del dique Portezuelo del Viento. (5 volúmenes) Presentado por Consultora INTECO al Gobierno de la Provincia de Mendoza ya aprobado por la comisión evaluadora

Comisión Académica Regional del Nordeste
Memoria 2011
Actividad académica del Académico Correspondiente
Ing.Agr. Luis Amado Mroginski

Cargos Desempeñados

- Hasta octubre del 2011 fue Profesor Titular de «Fisiología Vegetal», dedicación exclusiva. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. (UNNE). Corrientes. Desde 13/JUL/83. Profesor de “Introducción a la Agrobiotecnología” y de Propagación de Plantas”(Materias optativas de de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE).Desde 2003
- Miembro de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Categoría: Investigador PRINCIPAL (desde 25/02/99). Categoría “1” en el Programa de Incentivos para la Investigación del Ministerio de Educación de la Nación.
- Director de la Carrera Doctorado en el área de Recursos Naturales que se desarrolla en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE) Categorizado como por la CONEAU como “A”. 1999.
- Director del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) desde el 17/5/01.
- Vice-Presidente del Consejo Asesor del CICVyA del INTA, desde 2008.
- Consejero Directivo en representación de los Profesores de la Fac.Cs.Agrarias (UNNE), desde 2008.
- Miembro del Comité Académico de la Carrera de Doctorado de la Universidad Nacional del Nordeste en el área de la Ingeniería , desde 8/julio/2008.
- Director del Centro Científico Tecnológico CONICET Nordeste, desde 2009.

Miembro de Jurados y Comités Científicos-Técnicos:

- Miembro del Comité Científico de la reunión internacional sobre cryopreservación de cultivos hortícolas que se llevó a cabo en 2011 organizado por la Horticultural Association of China and Northwest Agricultural University.

CONFERENCIAS y SEMINARIOS DICTADAS (POR INVITACION)

1. “Current status of *Ilex* (Aquifoliaceae) germplasm cryopreservation”. Simposio Internacional sobre cryopreservación de cultivos hortícolas que se llevó a cabo en 2011 organizado por la Horticultural Association of China and Northwest Agricultural University.

Asistencia y Presentación de Trabajos en Congresos y Científicas y Técnicas Trabajos Publicados

A) EN REVISTAS:

1. 1. 136 Flachsland, E., Terada, G., Mourazos Fernández, J., Medina, R. Schinini, A., Rey H. and Mroginski, L. 2011. "Plant regeneration from root-tip culture of *Cyrtopodium brandonianum* (Orchidaceae)". *Propagation of Ornamental Plants*. 11:184-188.

B) ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION:

2. Tarragó, J., Fediuk, A. Mroginski, L. and Sansberro, P. "Influence of the irradiance on phenols content and rooting of *Ilex paraguariensis* cuttings collected from adult plants. Aceptado en *Acta Physiologia Plantarum*. 2011.

C) TRABAJOS PUBLICADOS EN CAPITULOS DE LIBROS:

3. Mroginski L.; N. Dolce; P. Sansberro; C. Luna; A. Gonzalez & H. Rey "Cryopreservation of *Ilex* immature zygotic embryos. Part III, Chapter 16. Ed. Trevor A. Thorpe and Edward C. Yeung. In: *Plant Embryo Culture, Methods and Protocols*. Ed. Humana Press. Springer New York: 215-225 (2011).

4. M. I. Cavallero, R. D. Medina (ex æquo), R. E. Hoyos, P. J. Cenóz y L. A. Mroginski. 2010. Biotechnology applied to cassava propagation in Argentina (Chapter 3). En: Pace, Colleen M. (ed), *Cassava: Farming*,

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.

Memoria del ejercicio 2011 1-1-2011 al 31-12-2011

De acuerdo a lo establecido en el art. 34 del Estatuto de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se eleva la Memoria del Ejercicio 2011 reseñando lo más destacado realizado durante el ejercicio.

COMISIÓN DIRECTIVA

El manejo técnico-administrativo de la Academia ha estado a cargo de la Comisión Directiva elegida para el trienio 2010-2012 el día 10 de diciembre de 2009 en Sesión Especial, tal como lo prescribe el Estatuto. En sus reuniones mensuales y/o en toda ocasión que fuera preciso, ha provisto disposiciones permanentes o provisorias, de las que da cuenta al Plenario, para su resolución. La Comisión Directiva ha realizado en total 9 sesiones durante el año.

REUNIONES DE LA ACADEMIA

Durante el ejercicio tuvieron lugar 32 sesiones, desglosadas de la siguiente manera: Sesiones Ordinarias: 9, Sesiones Especiales: 4 y Sesiones Extraordinarias: 19.

EVOLUCIÓN DEL CLAUSTRO ACADÉMICO

Académico de Número incorporado

Dr. Martín Oesterheld (el 5 de mayo)

Académico de Número designados

Dr. Julio García Tobar (el 11 de agosto)

Académicos Correspondientes designados

Dr. Arturo Anadón Navarro (el 11 de agosto)

Dr. Alberto Alejandro Guglielmone (el 10 de noviembre)

Académico Emérito designado

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela (el 12 de mayo)

Pase de Académico de Número a Académico Correspondiente

Dr. Carlos S. Eddi, Académico Correspondiente en Italia (el 12 de mayo)

Al 31 de diciembre se hallaban a consideración de las correspondientes comisiones revisoras dos propuestas de designación de académicos de número y cuatro de académicos correspondientes. Por otra parte, la Comisión Directiva dispuso el archivo de la propuesta de designación como Académico de Número del Ing. Blas Bravo debido a su fallecimiento.

El plenario de la Academia aprobó una actualización del reglamento del mecanismo de designación de nuevos académicos, considerado primero por la Comisión de Interpretación y Reglamento y luego en varias sesiones ordinarias.

LICENCIAS OTORGADAS

Dr. Raúl Buide (1/1/2011 – 31/12/2011, renovable)

Dr. Jorge Crisci (20-31/7)

Dr. Eduardo Palma (septiembre)

COMISIONES

Durante 2011 actuaron las siguientes comisiones:

COMISIÓN DE INTERPRETACIÓN Y REGLAMENTO

Dr. Eduardo L. Palma (Presidente)

Ing. Agr. Rodolfo G. Frank

Dr. Eduardo Gimeno

Dra. Nélica V. Gómez

Dr. Carlos O. Scoppa

COMISIÓN DE PUBLICACIONES

Dr. Emilio Gimeno (Presidente)

Ing. Agr. Rolando J. C. León

Ing. Agr. Antonio J. Pascale

COMISIÓN CIENTÍFICA

Dr. Eduardo L. Palma (Presidente)

Dr. Eduardo J. Gimeno

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. Jorge L. Frangi

Ing. Agr. Rodolfo Sánchez

COMISIÓN DE PREMIOS

Dr. Bernardo J. Carrillo (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. Eduardo J. Gimeno

Dr. Eduardo L. Palma

Se ha suspendido transitoriamente el funcionamiento de la Comisión Iconográfica.

CENTENARIO DE LA ACADEMIA

Con motivo del Centenario de la Academia celebrado el año pasado, se siguió trabajando en el libro «Cadenas de base pecuaria, una gran oportunidad». Para más detalles véase el párrafo de Publicaciones.

PUBLICACIONES

Se efectuó la publicación de Anales 2010 (Tomo LXIV) que se distribuyó durante el mes de octubre.

Prosiguió asimismo la labor de la comisión coordinada por el Dr. Emilio Gimeno abocada a la preparación de un libro sobre producción pecuaria. La coordinación de la redacción de la obra se halla a cargo del Dr. Julio García Tobar y del Ing. Agr. Marcelo Regúnaga. A fines de año, los originales ya habían sido entregados a imprenta y se espera tener publicado el libro a principios del año próximo.

La venta de libros publicados por la Academia se incrementó en 2011, especialmente debido al libro «Los tratados sobre agricultura de la antigüedad» del Ing. Edmundo Cerrizuela del cual se vendieron 32 ejemplares, especialmente durante su acto de presentación sobre el cual se vuelve más adelante. Incluyendo esta venta, en 2010 se vendieron en total 42 libros.

ACTIVIDAD CIENTIFICA

A fines de 2011 se hallaba en ejecución el siguiente Proyectos de Investigación:

«Modelos experimentales para el estudio de la patogenia de la muerte embrionaria en Trichomonasis bovina y herpes virus bovino». Coordinador: Dr. Eduardo Gimeno.

Han finalizado y falta considerar el informe final en Plenario los proyectos: «Evolución y biogeografía de Astereacea (=Composite angiospermas) sudamericanas». Coordinador: Dr. Jorge Crisci.

«Estudio seroepidemiológico exploratorio del virus de la influenza canina en Buenos Aires»: Coordinadora: Dra. Nélica Gómez.

Finalizó el proyecto pero falta entregar el informe final:

«Eficiencia de oxigenación del sistema subterráneo de especies gramíneas nativas y dicotiledóneas exóticas de un pastizal inundable de la pampa deprimida». Coordinador: Ing. Rolando León.

PREMIOS

Durante el período abarcado por esta Memoria se entregaron los siguientes premios en sendos actos:

Premio «Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria» versión 2009 a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), el día 14 de abril.

Premio «Al Desarrollo Agropecuario» versión 2010 a la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID), el día 9 de junio.

Premio «Prof. Dr. Antonio Pires» versión 2010 al Ing. Agr. Fernando Héctor Andrade, el día 8 de septiembre.

Premio «Prof. Dr. Alfredo Manzullo» versión 2011 a la Dra. Alicia Farinati, el día 25 de octubre.

Premio Biogénesis-Bagó versión 2011 a las Med. Vet. Paula Lucía Olaizola y Eloisa Luján Ferro, el día 28 de octubre.

El Premio «Ing. Agr. Antonio J. Prego» versión 2010 al Ing. Agr. Roberto Oscar Michelena, el día 22 de noviembre.

Premio «Fundación Pérez Companc» versión 2011 a los Dres. Adrián Lifschitz, Guillermo Virkel, Mercedes Lloberas, Luis Alvarez, Carlos Entrocasso, Mariana Ballent, Juan Sallovitz y Laura Maté, el 1° de diciembre.

JURADOS DE LOS PREMIOS QUE OTORGA LA ACADEMIA

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Dr. Carlos SCOPPA (Presidente)

Dr. Eduardo PALMA

Dr. Alejandro SCHUDEL

Ing. Agr. Angel MARZOCCA

Ing. Rodolfo SANCHEZ

Bayer en Ciencias Veterinarias

Dr. Jorge O. ERRECALDE (Presidente)

Dra. Nélica V. GOMEZ

Dr. Emilio G. MORINI

Dra. Martina SEGURA de ARAMBURU (Por la Sociedad de Medicina Veterinaria)

Dr. Olegario Héctor PRIETO (Por Bayer S.A.)

José María Bustillo

Ing. Agr. Lucio RECA (Presidente)

Ing. Wilfredo BARRETT

Ing. Alberto DE LAS CARRERAS

Dr. Luciano MIGUENS

Ing. Antonio J. PASCALE

Bolsa de Cereales

Ing. Antonio J. CALVELO (Presidente)

Ing. Rolando LEÓN

Ing. Rodolfo SANCHEZ

Dr. Jorge FRANGI

Ing. Carlos PASCUAL (Bolsa de Cereales)

Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales

Ing. Antonio J. CALVELO (Presidente)

Ing. Ángel MARZOCCA

Ing. Rodolfo G. FRANK

Ing. Antonio J. HALL

Ing. Martín E. ROMERO ZAPIOLA (Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales)

Dr. Osvaldo Eckell

Dr. Eduardo GIMENO (Presidente)

Dr. Bernardo J. CARRILLO

Dra. Nélide V. GOMEZ

Dr. Emilio MORINI

Dr. Alejandro SCHUDEL

Fundación Manzullo

Dr. Bernardo CARRILLO (Presidente)

Dr. Emilio J. GIMENO

Dr. Ramón NOSEDA

Dr. Alfonso ROMANELLI (Fundación Manzullo)

Dr. Rolando MEDA (Fundación Manzullo)

Prof. Dr. Antonio Pires

Ing. Rolando LEON (Presidente)

Dr. Bernardo J. CARRILLO

Dr. Eduardo GIMENO

Dra. Nélide V. GOMEZ

Ing. Rodolfo SANCHEZ

Antonio Prego

Ing. Roberto CASAS (Presidente)

Ing. Ángel MARZOCCA

Ing. Antonio J. PASCALE

Lic. María Josefa FIORITI (Prosa)

Ing. Ernesto CONRAD (FECIC)

Al Desarrollo Agropecuario

Ing. Ángel MARZOCCA (Presidente)

Ing. Antonio J. CALVELO

Ing. Agr. Roberto CASAS

Ing. Alberto DE LAS CARRERAS

Dr. Emilio GIMENO

Fundación Pérez Companc Veterinaria 2011

Dr. Eduardo L. PALMA (Presidente)

Dr. Eduardo GIMENO

Dr. Jorge O. ERRECALDE

Dr. Carlos LANUSSE

Dr. Martín PANARACE (Fundación Pérez Companc)

Cámara Argentina de la Industria de Productos Veterinarios (CAPROVE)

Dr. Emilio GIMENO (Presidente)

Dr. Jorge O. ERRECALDE

Dr. Eduardo PALMA

Dr. Alejandro SCHUDEL

Dr. Juan Carlos ABA (CAPROVE)

Biogénesis-Bagó

Dr. Bernardo J. CARRILLO (Presidente)

Dr. Jorge O. ERRECALDE

Dr. Eduardo PALMA

Dr. Ramón NOSEDA

Dra. Liliana SMITSAART (Representante de Biogénesis-Bagó)

COMUNICACIONES Y DISERTACIONES

«Plaga oculta que afecta al cultivo de plantas aromáticas en Argentina» por el Dr. Marcelo Doucet el día 12 de mayo.

«Estrategia para enfrentar el cambio climático en el sector agropecuario» por la Ing. Agr. Graciela Magrín el día 14 de julio.

«Uso sustentable de agroquímicos. Debate a nivel nacional e internacional» por la Dra. Norma Sbarbati Nudelman el día 11 de agosto.

«Uso de análogos de la somatostatina y de combinaciones de cabergolina y ácido retinoico en el tratamiento de la enfermedad de Cushing en el perro» por el Dr. Víctor Castillo el día 20 de octubre.

«La agroindustria para el desarrollo argentino - Aporte para una Política de Estado» por los ex Secretarios de Agricultura y Ganadería Ings. Agrs. Lucio Reca, Marcelo Regúnaga, Rafael Delpech y Lic. Jesús Leguiza el día 3 de noviembre.

A estas disertaciones se deben agregar las pronunciadas por los académicos incorporados en el acto de su incorporación, mencionados anteriormente, y las de los profesionales premiados en ocasión de la entrega del premio.

ACTIVIDADES Y REUNIONES INTERACADEMICAS

Dentro del marco del convenio firmado con la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España se han intercambiado visitas y noticias. Durante el mes de mayo dicha academia incorporó como miembros correspondientes a los Dres. Carlos O. Scoppa y Jorge O. Errecalde.

JORNADAS

El 24 de noviembre se efectuó la Jornada «Evolución y futuro del desarrollo de producciones agrícola-ganaderas en el S.O. bonaerense» en la ciudad de Bahía Blanca juntamente con el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur.

El 25 de noviembre, junto con la Fundación Bunge & Born y la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Univ. Nac. del Centro de la Prov. de Buenos Aires se realizó la «Jornada de actualización técnica; avances científicos en medicina veterinaria».

El Dr. Marcelo Doucet organizó unas Jornadas de Extensión en la Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Univ. Nac. de Córdoba.

HOMENAJES

Con motivo de su 90° cumpleaños se entregó una placa recordatoria al Académico de Número Ing. Agr. Antonio J. Pascale.

Al cumplirse el primer aniversario del fallecimiento del Dr. Norberto Ras, ex Presidente y luego Presidente Honorario de la Academia, se hizo rezar una misa en la Iglesia del Pilar el día 22 de septiembre.

Se efectuó un acto de homenaje con motivo del 250° Aniversario de la Enseñanza de las Ciencias Veterinarias el día 18 de noviembre. Como introducción al acto el cuarteto de vientos de la Universidad Nacional de La Plata interpretó piezas de época. La disertación central estuvo a cargo del Dr. Emilio J. Gimeno sobre «El legado de Bourgelat a la veterinaria moderna».

Al igual que en años anteriores, la Academia efectuó en su sede una Sesión Pública Extraordinaria el 10 de noviembre convocada para rendir homenaje a sus Académicos de Número fallecidos al cumplirse este año el centenario de sus natalicios Ings. Agrs. Walter F. Kugler y Luis B. Mazoti. Las palabras de homenaje estuvieron a cargo del Ing. Agr. Guillermo H. Eyherávide (Semblanza y homenaje al Académico Ing. Agr. Walter F. Kugler) y de la Dra. María del Carmen Molina (Semblanza y homenaje al Académico Ing. Agr. Luis B. Mazoti). Un numeroso público asistió al homenaje entre los cuales se destacaba un nutrido grupo de familiares y descendientes de los académicos homenajeados. A éstos se le entregó una plaqueta recordatoria

PRESENTACION DE LIBROS

El día 19 de mayo se efectuó la presentación del libro «Los tratados sobre agricultura de la antigüedad» del Ing. Edmundo Cerrizuela en la ciudad de San Miguel de Tucumán, en un acto que contó con una numerosa

concurancia. Como es habitual en los actos de la Academia, las palabras de apertura estuvieron a cargo del Presidente Dr. Scoppa.

PARTICIPACION DE LA ACADEMIA EN OTRAS ACTIVIDADES

Integraron el jurado del Premio al Emprendedor Agropecuario otorgado por el Banco Francés, como en años anteriores, el Presidente y el Secretario General de la Academia Dr. Carlos O. Scoppa e Ing. Agr. Rodolfo G. Frank respectivamente.

AUSPICIOS CONCEDIDOS

Al «III Congreso Argentino de Nutrición Animal» a realizarse en Buenos Aires los días 23 y 24 de junio de 2011.

Al «X Congreso Argentino de Virología» a realizarse en Buenos Aires los días 26 a 29 de septiembre de 2011.

Al 40° Congreso Argentino de Genética a realizarse en Corrientes del 18 al 21 de septiembre de 2011.

Al 18° Governing Board de la Global Biodiversity Information Facility (GBIF) a realizarse los días 28 de septiembre al 8 de octubre de 2011.

A las Jornadas Interdisciplinarias de Medicina Interna, Infectología y Zoonosis los días 16 y 17 de noviembre en el Círculo Médico de Azul.

MENCIONES HONORÍFICAS A ACADÉMICOS

El Dr. Carlos O. Scoppa fue designado Académico de la Real Academia de Ciencias Veterinarias (de Madrid).

El Dr. Jorge O. Errecalde fue designado Académico de la Real Academia de Ciencias Veterinarias (de Madrid).

El Ing. Agr. Antonio J. Pascale recibió el Premio del Criadero «Don Mario».

Los Ings. Agrs. Rolando León y Antonio J. Pascale fueron honrados como «Grandes Maestros» de la Universidad de Buenos Aires en un acto realizado en el Colegio Nacional de Buenos Aires.

El Dr. Carlos Lanusse fue distinguido con el Premio Fundación Bunge y Born.

BIBLIOTECA

Las actividades de la biblioteca de la Academia se desarrollaron normalmente, incorporándose las obras recibidas en canje con otras instituciones, especialmente Academias, las publicadas por los académicos y algunas donaciones. En este sentido, la Editorial Facultad de Agronomía de la UBA envía a la nuestra biblioteca todas las obras nuevas que publica, así como la Revista de la Facultad de Agronomía. También se atendieron las consultas, si bien pocas, y préstamos de libros a los académicos y público en general así como préstamos interbibliotecarios.

SITIO WEB DE LA ACADEMIA

En este ejercicio la página web ha cumplido 10 años en su actual presentación (comenzó a estar en la red en octubre de 2001). En 2011 la página web funcionó normalmente, con un promedio de 174 visitas por día, la mayor de los tres últimos años, pero inferior a la que el sitio tuvo entre 2004 y 2008. La mayor parte de los enlaces (57 %) proviene de buscadores, un nivel que se viene manteniendo en los últimos años.

Se ha proseguido con las gestiones para incorporar el catálogo de la biblioteca a la página web. Propuesto por el Ing. Martín Oesterheld se contactó el técnico que había hecho similar trabajo en la Facultad de Agronomía de la UBA. Problemas técnicos del alojamiento del catálogo llevaron a la necesidad de firmar un convenio con dicha Facultad para poder hacerlo en el server de la misma. A fines de año estaba en gestión la firma del convenio.

Desde el tomo LXI correspondiente al año 2007 Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se hallan completos en el sitio de la Academia en formato PDF.

CONTACTO CON LOS MIEMBROS DE LA ACADEMIA Y LA PRENSA

Como en años anteriores, el contacto vía e-mail con los Académicos de Número y Correspondientes en la Argentina prosiguió por medio de las circulares tal como se venía haciendo en los años anteriores. En total se enviaron 22 circulares.

En el mismo sentido, se enviaron 21 comunicados de prensa a diarios, revistas especializadas, radioemisoras, agencias de noticias y asociaciones profesionales como así también y a las facultades de agronomía y veterinaria, academias nacionales y a los académicos anunciando los actos públicos de la Academia.

Las invitaciones a las Sesiones Públicas Extraordinarias se fueron pasando a envíos por medio de correo electrónico, más económico y rápido, en lugar de la vía postal cuyo costo ha aumentado sensiblemente en los últimos años.

CASA DE LAS ACADEMIAS

No hubo novedades sobre el status legal de la Casa de las Academias después de la entrevista que mantuvieron los presidentes de las academias de la Casa con el sr. Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Dr. Lino Barañao el año 2010.

A fines de año el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva comunicó que se habían dispuesto fondos para la reparación de los frentes de la Casa de las Academias. Aun no se dio comienzo a estos trabajos al cerrar este ejercicio.

MEJORAS EN LA ACADEMIA

Durante el año 2011 se compraron licencias de sistemas operativos y programas ofimáticos para las computadoras de la Academia pues las anteriores ya estaban vencidas y era necesario actualizar las versiones de los mismos.

Hacia fine de año se completó la renovación del cableado de la red que conecta todas las computadoras. Esto implica también que en toda la Academia se cuenta con conexión Wi-Fi. Se reparó la notebook de la Academia que estuvo inactiva por un tiempo debido a la falta de un repuesto importado.

En el hall de la Academia se incorporó una vitrina para exponer y resguardar las placas recordatorias recibidas por la Academia.

PERSONAL DE LA ACADEMIA

Durante el 2011 no hubo cambios en la nómina del personal de la Academia. Al 31 de diciembre proseguía al frente del mismo la sra. Angela González secundada por la sta. Karina N. Mattheus. La sra Delia Dvoskin continúa al frente de la Biblioteca. El Cont. Jorge Davenport se halla frente a la Contaduría.

CONSIDERACIONES FINALES

La Academia desea reconocer el apoyo de instituciones y personas académicas y no académicas que han colaborado activamente con la Corporación, en particular quienes participan en la programación científica de los proyectos de investigación, como disertantes, como auspiciantes en el otorgamiento de premios o en diversas actividades como colaboradores en jurados y comisiones.

BALANCE

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 53 del 1° de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2011

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Objeto: Científico - Personería Jurídica acordada por el Decreto Nro. 3642 del Poder Ejecutivo Nacional del 27 de diciembre de 1957.

Estado de situación patrimonial (Balance General) al 31 de diciembre de 2011

ACTIVO	Año 2011	Año 2010
ACTIVO CORRIENTE		
- Caja	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
- Banco Nación Arg. C/ cte.	\$ 171.351,80	\$ 217.510,36
- Inversiones	---	--
- Crédito	---	--
- Bienes para consumo	---	--
Otros Activos. Caja Moneda Extranjera		
-Banco Prov. Bs. As.-Anexo 4-	\$ 829.510,37	\$ 674.158,20
Total del activo corriente	\$ 1.003.862,17	\$ 894.668,56
ACTIVO NO CORRIENTE		
- Inversiones		
Banco Nación C/cte. -anexo 4-	\$ 98.792,50	\$ 176.907,50
- Bienes de Uso -anexo 3-	\$ 18.122,93	\$ 16.251,96
- Muebles, Utiles e Instalaciones		
- Máquinas y Herramientas		
- Biblioteca, Libros y Revistas		
- Existencias Varias		
Total del activo no corriente	\$ 116.915,43	\$ 193.159,46
Total del activo	\$ 1.120.777,60	\$ 1.087.828,02
PASIVO		
PASIVO CORRIENTE		
- Deudas	\$ 4.466,50	\$ 15.753,99
- Provisión por Subsidio no Gastado		
- Provisión para Gastos de Investigación	\$ 0,00	\$ 9.285,00
Subsidios no gastado		
Investigaciones		
Total del pasivo corriente	\$ 4.466,50	\$ 25.038,99
Patrimonio Neto	\$ 1.116.311,10	\$ 1.062.789,03
Total del pasivo y Patrimonio	\$ 1.120.777,60	\$ 1.087.828,02

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Jorge E. Davenport
Contador Público Nacional
T° 323 - F° 90
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 53 del 1° de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2011
 Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
 C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Estado de recursos y gastos: al 31 de diciembre de 2011

RESULTADOS ORDINARIOS RECURSOS	Año 2011	Año 2010
Para fines generales (anexo 1)	\$ 631.426,87	\$ 562.824,36
Diversos (anexo 1)	\$ 3.178,16	\$ 1.865,80
Sub Total	\$ 634.605,03	\$ 564.690,16
- Renta de Títulos	\$ 481,32	\$ 611,80
- Revaluación Inversiones	\$ 10.338,75	\$ 17.001,50
- Diferencia Cambio	\$ 66.417,10	\$ 36.220,24
- Total Recursos	<u>\$ 711.842,20</u>	<u>\$ 618.523,70</u>
GASTOS		
Generales de Adm. y Funcionamiento	\$ 662.631,74	\$ 597.034,42
Provisión para gastos	\$ 0,00	\$ 9.285,00
Anexo 2	\$ 662.631,74	\$ 606.319,42
Amortización de Bienes	\$ 4.973,39	\$ 9.967,61
Reversión Prov. para Gastos no Utilizada	\$ -9.285,00	\$ -15.582,00
Total Gastos	<u>\$ 658.320,13</u>	<u>\$ 600.705,03</u>
Superávit del Ejercicio	<u>\$ 53.522,07</u>	<u>\$ 17.818,40</u>

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Jorge E. Davenport
Contador Público Nacional
T° 323 - F° 90
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 53 del 1° de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2011

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Estado de origen y aplicación de fondos
Ejercicio finalizado el 31 de diciembre de 2011

TOTAL DE FONDOS	Año 2011	Año 2010
Disponibles al inicio del Ejercicio		
Caja	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Banco Nación Arg. C/ cte.	\$ 217.510,36	\$ 244.893,33
Moneda Extranjera Bco. Prov. Bs.As.	\$ 674.158,20	\$ 557.373,17
	\$ 894.668,56	\$ 805.266,50
ORIGEN DE LOS FONDOS (anexo 1)		
Aportes Año 2011	\$ 631.426,87	\$ 562.824,36
Otros Recursos	\$ 3.178,16	\$ 1.865,80
Aumento (Reducción) Deudas	\$ -11.287,49	\$ 13.903,99
Provisión Gastos de Investigación	\$ 0,00	\$ 9.285,00
Renta deTítulos - Anexo 4-	\$ 481,32	\$ 611,80
Amortización Títulos - Anexo 4-	\$ 88.453,75	\$ 79.953,00
Diferencia de Cambio	\$ 66.417,10	\$ 36.220,23
Amortización Bienes de Uso	\$ 4.973,39	\$ 9.967,61
Sub-Total	\$ 783.643,10	\$ 714.631,79
Total Recursos	\$ 1.678.311,66	\$ 1.519.898,29
APLICACION DE LOS FONDOS (anexo 2)		
Gastos Generales de Administración	\$ 667.605,13	\$ 607.002,03
Provisión Gastos	\$ 0,00	\$ 9.285,00
Bienes de Uso	\$ 6.844,36	\$ 8.942,70
	\$ 674.449,49	\$ 625.229,73
Total de Fondos Disponibles al cierre del ejercicio		
Caja	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Banco Nación Arg. c/cte.	\$ 171.351,80	\$ 217.510,36
Moneda Extranjera Bco. Pcia. de Bs. As.	\$ 829.510,37	\$ 674.158,20
	\$ 1.003.862,17	\$ 894.668,56

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Jorge E. Davenport
Contador Público Nacional
T° 323 - F° 90
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 53 del 1° de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2011

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Evolución del Patrimonio Neto Ejercicio año 2011	Ejercicio 2011	Ejercicio 2010
Reservas		
Ampliación de la Sede de la Academia		
Al inicio del ejercicio	\$ 356.129,85	\$ 338.311,18
Aumento ejercicio	\$ <u>53.522,07</u>	\$ <u>17.818,67</u>
Al cierre del ejercicio	\$ <u>409.651,92</u>	\$ <u>356.129,85</u>
Resultados Acumulados		
Al inicio del ejercicio	\$ 706.659,19	\$ 706.659,19
Superávit del ejercicio	\$ <u>53.522,07</u>	\$ <u>17.818,67</u>
	\$ 760.181,26	\$ 724.477,86
Transferido a Reservas	\$ <u>-53.522,07</u>	\$ <u>-17.818,67</u>
Al cierre del ejercicio	\$ <u>706.659,19</u>	\$ <u>706.659,19</u>
Patrimonio al cierre del ejercicio	\$ <u>1.116.311,10</u>	\$ <u>1.062.789,04</u>

Nota 1: La Asamblea General Ordinaria celebrada el 12 de mayo de 2012 asignó el superavit operativo correspondiente al ejercicio cerrado el 31 de diciembre de 2011 al fondo constituido para la ampliación de la sede de la Academia.

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Jorge E. Davenport
Contador Público Nacional
T° 323 - F° 90
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 53 del 1° de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2011
 Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
 C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

	Ejercicio 2011	anexo 1	
RECURSOS ORDINARIOS	Generales	PARA FINES Específicos	Diversos
Aportes año 2011	\$ 631.426,87	--	--
Ingresos Varios		--	3.178,16
Ejercicio año 2010		--	
Aportes año 2010	\$ 562.824,36	--	
Ingresos Varios			1.865,80

Nota: Recepción de los Aportes año 2011

Enero	\$ 47.118,93
Febrero	\$ 47.118,93
Marzo	\$ 47.118,93
Abril	\$ 47.118,93
Mayo	\$ 47.118,93
Junio	\$ 60.811,90
Julio	\$ 53.965,41
Agosto	\$ 52.596,12
Septiembre	\$ 52.596,12
Octubre	\$ 52.596,12
Noviembre	\$ 52.596,12
Diciembre	\$ 70.670,43
Total	\$ 631.426,87

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Jorge E. Davenport
Contador Público Nacional
T° 323 - F° 90
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 53 del 1° de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2011

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

PAGOS

anexo 2

Gastos Generales de Administración - Ejercicio 2011 Ejercicio 2010

Gastos de Administración y Funcionamiento	\$ 57.670,02	\$ 46.168,55
Gastos en Personal y Cargas Sociales	\$ 266.844,33	\$ 190.527,71
Franqueo General	\$ 5.576,01	\$ 7.181,00
Mantenimiento Equipos	\$ 18.449,18	\$ 9.249,10
Expensas Comunes y Limpieza Local	\$ 20.455,00	\$ 35.734,93
	\$ 368.994,54	\$ 288.861,29

Gastos Específicos de los Fines de la Academia

Gastos en Personal y C. Sociales-Biblioteca	\$ 72.522,50	\$ 57.861,00
Imprenta	\$ 120.767,00	\$ 81.471,32
Premios, Homenajes y Recepción Académicos	\$ 37.843,67	\$ 61.375,43
Proyectos de Investigación	\$ 40.200,00	\$ 88.023,65
Franqueo Especifico	\$ 22.304,03	\$ 28.726,73
	\$ 293.637,20	\$ 317.458,13

Sub-Total	\$ 662.631,74	\$ 606.319,42
Adquisición de Muebles y Útiles	\$ 6.844,36	\$ 8.942,70

Total	\$ 669,476,10	\$ 615.262,12
-------	----------------------	----------------------

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Jorge E. Davenport
Contador Público Nacional
T° 323 - F° 90
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 53 del 1 enero de 2011 al 31 de diciembre de 2011

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

anexo 3

Bienes de Uso al 31 de Diciembre de 2011

RUBROS	Saldos al comienzo del ejercicio	Compras	Por Ventas y bajas	Saldo al cierre del ejercicio	Amortización		Neto resultante Año 2011	Neto Año 2010	
					anterior	del ejercicio			
						total			
Muebles, útiles e instalaciones	75.830,95	6.844,36	--	82.675,31	61.689,17	4.973,39	66.662,56	16.012,75	14.141,78
Máquinas y Herramientas	30,01	--	--	30,01	30,00	--	30,00	0,01	0,01
Biblioteca, Libros y Revistas	2.110,16	--	--	2.110,16	--	--	--	2.110,16	2.110,16
Existencias Varias	0,49	--	--	0,49	0,48	--	0,48	0,01	0,01
Total	77.971,61	6.844,36	--	84.815,97	61.719,65	4.973,39	66.693,04	18.122,93	16.251,96

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 53 del 1° de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2011
 Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
 C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

**Información Complementaria
 Ejercicio año 2011**

anexo 4

Informaciones complementarias

Estado de situación	Ej. 2011	Ej. 2010
Banco de la Nación argentina Bonos del Gobierno Nacional 2.012 u\$s 22.975 Cotización a \$ 4,30	\$ 98.792,50	\$ 176.907,50
Caja-Moneda extranjera Banco de la Provincia de Bs. As. u\$s 192.909,39 Cotización \$ 4,30	\$ 829.510,37	\$ 674.158,20
Renta Títulos del año u\$s 121,24 Cotización \$ 3,97	\$ 481,32	\$ 611,80
5ta. cuota de Capital Títulos u\$s 22.975, cotización \$ 3,85	\$ 88.453,75	\$ 79.953,00
Revaluación Inv. u\$s 22.975 \$ 4,30	\$ 10.338,75	\$ 17.001,50
Dif. Cambio a u\$s 192.909,39 \$ 4,30	\$ 66.417,10	\$ 36.220,23

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Jorge E. Davenport
Contador Público Nacional
T° 323 - F° 90
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

INFORME DEL ÓRGANO FISCALIZADOR UNIPERSONAL

He examinado el estado de situación patrimonial de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria al 31 de diciembre de 2011, los correspondientes estados de recursos y gastos, de flujo de fondos y de evolución de patrimonio neto, por el ejercicio terminado en dicha fecha, y los anexos 1, 2, 3, y 4 que los complementan, los que han sido presentados por la Entidad para mi consideración. Además he revisado la Memoria correspondiente a dicho ejercicio. Se observó la razonabilidad de la información significativa de los documentos examinados y su congruencia con la información expuesta en Actas, así como la adecuación de dichas decisiones a la ley y los estatutos, en lo relativo a sus aspectos formales y documentales.

Buenos Aires, 10 de mayo de 2012

Juan Alberto Schnack

Dictamen del Auditor de los Estados Contables

**A los Sres. Académicos
de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Presente**

He examinado el estado de situación patrimonial -balance general-, los estados de recursos y gastos, de flujo de fondos, de evolución de patrimonio neto, y los anexos 1,2,3 y 4, con sus respectivas notas, de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, correspondientes al ejercicio Nro. 53, comprendido entre el 1ro. de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2011.

Mi examen fue practicado de acuerdo a las normas de auditoría generalmente aceptadas, aprobadas por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Capital Federal. En mi opinión, los estados contables mencionados presentan razonablemente la situación patrimonial al 31 de diciembre de 2011 y los resultados de sus operaciones, correspondientes al ejercicio terminado a dicha fecha, de acuerdo con principios contables generalmente aceptados, aplicados sobre bases uniformes respecto al ejercicio anterior.

A efectos de dar cumplimiento a disposiciones vigentes informo que:

- a) No se expresan los saldos ajustados por inflación que exige la Resolución Técnica Nro. 6 de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas por considerarse no significativos los bienes no monetarios existentes.
- b) Los estados contables surgen de registros contables llevados en forma legal.
- c) Al 31 de diciembre de 2011, la Institución no tiene deuda alguna con la Administración Nacional de Seguridad Social (ANSES).

Buenos Aires, 10 de mayo de 2012



**Entrega del Premio
homónimo - versión 2009**

**Agencia de Cooperación
Internacional del Japón
JICA**



Sesión Pública Extraordinaria
del
14 de abril 2011

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Entrega Premio Academia, versión 2009

**S.E, Sr. Embajador
Sra. Representante JICA
Señoras y Señores**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a una nueva Sesión Pública Extraordinaria con el propósito de hacer entrega de la versión 2009 del emblemático Premio Academia, que discierne y otorga nuestra corporación, a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA. Estas ceremonias constituyen siempre, uno de los acontecimientos más destacados, gratos y significativos de la vida académica.

Sin embargo, no imaginábamos nunca a fines del año pasado, cuando esta distinción fuera otorgada, que este acto siempre jubiloso, lo tendríamos que realizar cuando el padecimiento y la pena azotan al pueblo japonés. Sirva entonces este momento para hacerle llegar nuestras expresiones de solidaridad y confort en esta trágica circunstancia.

En un mundo donde la ética languidece, la moral vacila y el humanismo se debilita, e inmersos en una sociedad que desde hace décadas transita por el facilismo, la falta de compromiso y la anomia, fiestas como estas revisten especial significado.

Son eslabones de excelencia que tejen la cadena del progreso engrandecida por la acción virtuosa de los principios. Verdaderos atavíos de abolengo ilustre de y para la ética y la cultura. No sólo por la galanura que la frase conlleva y la elevación de las ideas, sino también por la serenidad doctrinaria, por la impersonalidad de la argumentación y por el aliento que respiran.

Venimos a reconocer públicamente los frutos de la inteligencia, del trabajo abnegado, del afán de ayudar, de querer cooperar más mediante una labor sin claudicaciones.

Es que constituye un insoslayable deber y atribución de las Academias, y nuestro Estatuto así lo establece desde 1932, «amparar el pensamiento creador, y discernir distinciones honoríficas para aquellas organizaciones que son ejemplos adultos de responsabilidad y diligencia, que se realizan en cada una de sus obras dignas del reconocimiento público». De tal manera el otorgamiento de esta presea es ya una tradición y como tal encierra una enseñanza, tiene algo de respetable y también de noble.

Es una celebración con la cual queremos conservar algo, no reemplazar todo dejándonos llevar por banalidades momentáneas. Los nombres de nuestros premiados, como estos ritos, son eslabones primarios de nuestra historia a través de la cual debemos forjar caracteres más que transmitir conocimientos. Contribuir a construir espíritus fuertes, almas abiertas.

La enseñanza fluye del ejemplo y corresponde a aquellos que en la vida son capaces de poseerlas.

De allí lo reconfortante de estos cultos, que nos permiten mostrar a la caravana sórdida que pasa sin mirar, el espectáculo de un grupo de personas que se descubren ante el talento creador, la inteligencia y la faena.

El reconocimiento para las instituciones ejemplo, las que contribuyen a imponer nuevos y mejores rumbos a las sociedades, no puede ni debe ser olvidado porque en ese reconocimiento están justificando su alma. Y que es una nación sino un alma?, un alma edificada con sabiduría, esfuerzo y valor.

Recoger la herencia dejada por aquellos hombres e instituciones que han hecho está comprendida en el alma de la patria». Y ese, señores, es el sentido de nuestros premios!

La obra de los premiados de hoy no es la obra de un momento, es el resultado de una larga incubación, necesitó de mucho tiempo y esfuerzo para realizarse, de una formidable acumulación de energías para que su génesis fuera posible. No llegaron a la cima de hoy superando a los demás, llegaron superándose a sí mismos.

Sin embargo no es mi propósito justificar, ni menos aún descubrir las sobresalientes cualidades y la obra del JICA, ya que ellas han sido reconocidas y expresadas en detalle en el dictamen del jurado académico y que fuera aprobado unánimemente por el Plenario de la corporación.

Así, sólo me resta felicitar a esta Agencia por la gratificación que tan justamente reciben, pero también por el ejemplo que brindan a quienes nos siguen los cuales podrán así levantarse al impulso de ideales más grandes fortaleciendo y calentando sus espíritus en la solidaridad, en la cooperación, en la cultura. Y les agradecemos como ciudadanos argentinos todo lo que han realizado seguros de que afianzarán más su fuerza futura con los impulsos de sus almas generosas.

Dictamen del Jurado Premio Academia, edición 2009

A los 14 días del mes de octubre de 2010, los abajo firmantes, miembros del Jurado designado para dictaminar respecto al premio Academia, edición 2010, Académicos Carlos O. Scoppa (presidente), Ángel Marzocca, Eduardo Palma, Rodolfo Sánchez y Alejandro Schudel, luego de deliberar en tres ocasiones deciden recomendar al Plenario Académico:

1- que la presente edición del premio Academia sea otorgado a una entidad y no a persona o personas.

2- que el premio Academia, edición 2010, se otorgue a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA.

Esta última recomendación se sustenta en:

La meritoria y permanente labor, desarrollada por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón durante los últimos 30 años, periodo de vigencia del Convenio de Cooperación Técnica entre Argentina y Japón, y que se entronca en la tradicional amistad y colaboración existente entre ambas naciones.

Su labor con organismos e instituciones nacionales se materializó mediante el siguiente accionar, y del cual se describen sólo aquellas más relevantes y vinculadas con las temáticas que más incumben a nuestra corporación:

- Programas de Cooperación Técnica:

Con esta modalidad, solamente en el área agropecuaria y de alimentos, se ejecutaron 20 de ellos conducentes a mejoramiento de la soja, informática, investigación, capacitación y equipamiento en ciencias veterinarias, desarrollo pesquero, fitovirología, producción animal, floricultura y su centro Flori-Fruti-Hortícolas, cultivo de hortalizas, biocontrol de enfermedades fúngicas radiculares, fortalecimiento del desarrollo productivo comunitario, agricultura familiar y deforestación y forestación.

A estos programas deben agregarse aproximadamente 40 más que incluyeron, entre otras, temáticas muy diversas vinculadas al crecimiento como estadística, economía, catálisis química, embalaje, pesca, energía atómica y no convencionales, sociología, industria, astronáutica, sensoramiento remoto, preservación ambiental, sanidad humana, siderurgia, ingeniería o cambio climático.

- Proyectos Mercosur. Estos proyectos contuvieron la promoción del turismo y la tecnología de envases y embalajes.

- Cursos de Capacitación para Terceros Países. Se llevaron a cabo 12 cursos de este tipo mediante la acción conjunta de profesionales argentinos y japoneses. Entre ellos merecen destacarse por su vinculación con las ciencias

agropecuarias los referidos al diagnóstico e investigación de enfermedades en animales domésticos, caracterización y diagnósticos de enfermedades virales en plantas, seguridad alimentaria mediante la producción de alimentos de desarrollo local.

A estos se agregan aquellos otros relacionados con los recursos pesqueros, electrificación ferroviaria, procesamiento de materiales por plasma, capacitación de guardaparques, sensores remotos Áster y contaminación de ambientes acuáticos.

- Estudios de Desarrollo. Con esta modalidad se realizaron 36 estudios que incluyeron los fertilizantes fosfáticos y planificación de su utilización, el desarrollo agrícola integrado en Yaciretá, la cartografía topográfica, el inventario y el manejo forestal del Parque Chaqueño.

- Estudios de Desarrollo por Consultores locales. Se ejecutaron 3 que contemplaron las cadenas productivas, el plan de acción estratégico para la gestión ambiental sustentable del área urbano-industrial y la línea de base de concentración de contaminantes a la atmósfera en Dock Sur.

- Programas de Suministro de Equipamiento. Estos programas incluyeron la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Univ. de La Plata para la investigación sobre virológica animal, al INTA para ensayos sobre cultivo de arroz, a la Univ. Nac. del Sur para ensayos de suelos y fertilizantes, a la provincia de Corrientes para ensayos sobre cultivos de hortalizas y a la Fac. de Cs. Agropecuaria de la Univ. Nac. de Córdoba para la investigación sobre producción de leche y productos lácteos. A esta lista deben agregarse una cantidad aún mayor de equipos y materiales de muy alta complejidad derivados a diversos hospitales, institutos de prevención sísmica, comunicaciones, química y ensayos de materiales.

- Cooperación Financiera no Reembolsable. Este tipo de cooperación estuvo destinada a la construcción del nuevo edificio del INIDEP, la expansión del muelle en P. Deseado, y la Escuela Nacional de Pesca.

- Programa de Capacitación en Japón. A través de este programa se capacitaron en Japón a diferentes niveles académicos, que incluyen doctorados, alrededor de 2500 profesionales argentinos pertenecientes en su mayoría a instituciones oficiales argentinas, a los que se suman otros 450 pertenecientes a terceros países.

Además 1151 expertos, 1699 integrantes de misiones y 103 voluntarios senior japoneses participaron en la planificación y ejecución de los diferentes programas y estudios ejecutados por JICA en el país.

Este resumen de la labor cumplida refleja de manera contundente una formidable acción civilizadora que se expresa en el desarrollo social, académico

y económico del país ya que sus objetivos trascendieron el mero interés tecnológico representando una parte de incuestionable valor para el conjunto de los sectores que integran la Nación.

Este accionar, fue llevado a cabo mediante una metodología eficiente de planificación participativa, monitoreo y evaluación de resultados de los proyectos junto a un acompañamiento institucional sistemático y una excelente articulación operativa de los diferentes niveles de intervención. Metodología que no sólo fue desarrollada a nivel nacional, sino que se extendió a otros países a través de programas conjuntos de cooperación triangular conjunta entre Japón y la Argentina.

Así, este Jurado entiende que no necesita abundar en más argumentos para justificar y recomendar al Plenario Académico se otorgue el Premio Academia, versión 2009, al JICA.

Académico Dr. Eduardo Palma

Académico Ing. Agr. Rodolfo Sánchez

Académico Ing. Agr. Ángel Marzocca

Académico Dr. Carlos O. Scoppa

Académico Dr. Alejandro A. Schudel

PREMIO ACADEMIA
Contribuciones de JICA en la Argentina
Lic. Kyoka Noguchi

Señor Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de la Argentina, Dr. Carlos Octavio SCOPPA
Señores miembros de la Academia
Señoras y Señores

Es un gran honor para mí, poder dirigir unas palabras, en nombre de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA, en esta Sesión Pública Extraordinaria, convocada por la prestigiosa y centenaria Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria para entregarnos el Premio Academia correspondiente al año 2009.

Nos sentimos muy honrados y agradecidos por este importante premio que nos conceden en reconocimiento a nuestra actividad en este querido país a lo largo de estos años.

Un reconocimiento como éste en un momento tan difícil como el que está viviendo nuestro país es una verdadera caricia para nuestros corazones dolidos y ante todo, quisiera aprovechar esta oportunidad para expresar nuestro más profundo agradecimiento por la infinidad de mensajes de solidaridad y condolencias que hemos recibido tras el gran terremoto del pasado 11 de marzo de parte de no sólo de instituciones y personas amigas, sino también, de simples ciudadanos anónimos.

También, quisiera destacar el gesto del Canciller Timerman quien a principios de esta semana viajó a Tokio para transmitir la solidaridad del gobierno y el pueblo argentinos al canciller japonés.

Este PREMIO que tengo el honor de recibir en representación de JICA es el fruto del esfuerzo realizado por una gran cantidad de expertos japoneses que han venido a la Argentina y que trabajaron codo a codo con sus contrapartes argentinos a quienes quisiera también expresar nuestra gratitud.

Como ustedes saben, JICA es el organismo ejecutor de la cooperación técnica del Japón creada en el año 1974 como producto de la fusión de dos organizaciones preexistentes, una dedicada a la cooperación técnica internacional y otra al apoyo de la emigración de japoneses al exterior. Y, a partir del año 2008, nuestra organización ha pasado a ser el organismos ejecutor de todos los programas de asistencia bilateral dentro de la Asistencia Oficial para el Desarrollo del Gobierno de Japón, anexando la implementación de la cooperación financiera no-reembolsable y el otorgamiento de los préstamos blandos a la cooperación técnica que ya venía realizando.

Quisiera destacar que en la Argentina, en el año 2009, hemos celebrado el 50 aniversario de la recepción del primer becario argentino en Japón y el 30 aniversario de la firma del Convenio de Cooperación Técnica entre ambos países. Así, a lo largo de estos años, hemos recibido en Japón a más 2.500 argentinos para su capacitación y hemos enviado más de 1.150 expertos, 1.700 integrantes de misiones y 120 voluntarios a la Argentina.

El área del desarrollo agropecuario ha sido una de las principales áreas de nuestra cooperación en la Argentina a lo largo de estos años, debido a que se trata de una de las áreas clave para el desarrollo socio-económico del país. En este marco, hemos sido muy afortunados al poder cooperar con socios tan prestigiosos e importantes como el INTA, la Universidad Nacional de La Plata y la Universidad de Buenos Aires, entre muchos otros.

No me resultará fácil resumir en poco tiempo lo realizado con estas instituciones, pero trataré de resaltar los logros más importantes.

La cooperación en el campo de la agricultura se realizó principalmente con el INTA y si nos remitimos a los últimos años de esta relación, uno de los proyectos que para JICA es motivo de gran orgullo es el actual Instituto de Floricultura, cedido al INTA en el año 2004, luego de 10 años de trabajo conjunto. Quisiera destacar el gesto generoso que ha tenido el INTA al albergar en Castelar a partir del año 1994 a nuestro CETTEFFHO (Centro Tecnológico de Flori-Fruti-Horticultura) creado originalmente en Glew en 1977 para asistir a los floricultores japoneses.

El actual Instituto de Floricultura cuenta con personal altamente capacitado e infraestructura adecuada para desarrollar tecnologías de punta y llevar a cabo diferentes líneas de investigación y asistencia al sector productivo. Asimismo, el desarrollo de nuevas variedades florícolas ha permitido, también, establecer vínculos con empresas semilleras japonesas.

Otro caso de cooperación que merece ser destacado es el Proyecto de Investigaciones en Fitovirología que se llevó a cabo en el Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal entre los años 1995 y 2000 y que posteriormente, derivó en la realización de dos cursos internacionales que están contribuyendo a la formación de investigadores de la región sobre el tema.

Desde el año 2008, se viene dictando otro curso para Terceros Países, con el fin de difundir el exitoso programa Pro Huerta a los países de la región conjuntamente con el INTA, el Ministerio de Desarrollo Social y la Cancillería Argentina.

Podemos destacar otras cooperaciones como la reciente en el tema del MDL Forestal o en biocontrol de enfermedades fúngicas y radiculares, llevado a cabo entre 2001 y 2004.

Pero también, quisiera destacar el éxito de un proyecto sobre el mejoramiento de la soja que sentó las bases del cultivo de la soja en la Argentina, llevado a cabo entre los años 1977 y 1984 principalmente en el INTA de Marcos Juárez, donde casualmente estaremos presente desde mañana en el INTA EXPONE,.

Asimismo, el INTA es nuestro socio en la implementación de proyectos de cooperación triangular como el que estamos realizando actualmente en el Paraguay, disponiendo recursos humanos altamente calificados.

En el campo de la ganadería, nuestro principal socio ha sido, sin dudas, la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata con la que venimos manteniendo una fructífera relación de cooperación desde el año 1982 en forma prácticamente ininterrumpida, contribuyendo al progreso de la docencia y la investigación, principalmente en temas relacionados con la sanidad animal, a través del envío de expertos japoneses y la capacitación de docentes e investigadores en Japón. Como resultado de ello, la Facultad de Ciencias Veterinarias se ha convertido en un centro de excelencia regional, siendo sede de un curso regional entre los años 1996 y 2005 y de un proyecto regional que involucró a facultades de veterinaria de universidades de Paraguay, Uruguay y Bolivia sobre diagnóstico e investigación de enfermedades en animales domésticos entre los años 2005 y 2010. También, investigadores y docentes de la facultad han participado activamente en la ejecución de proyectos de cooperación triangular en Paraguay y Perú. Cabe destacar que el Proyecto realizado con el SENASA del Perú entre los años 2003 y 2006 es reconocido internacionalmente como un ejemplo de buenas prácticas en cooperación triangular.

No quisiera terminar sin mencionar otras cooperaciones realizadas en estos campos, como por ejemplo, el realizado en temas de calidad de carnes con la Facultad de Agronomía de la UBA, en temas de lactología con la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Córdoba, en temas de cultivo de salmónidos con la Pcia. de Neuquén y de pejerrey con la Pcia. de Buenos Aires y el INTECH, o en temas de monitoreo de recursos pesqueros con el INIDEP.

La clasificación actual de la Argentina, como país de «renta media», nos impide ejecutar una cooperación de gran magnitud como lo hemos hecho en el pasado y nos ha obligado a disminuir el volumen de la cooperación y focalizar en áreas temáticas muy delimitadas, pero estamos convencidos que los efectos acumulativos y multiplicadores de la cooperación realizada en el pasado se seguirán viendo a lo largo de muchas décadas más, gracias a la calidad de las organizaciones argentinas y sus recursos humanos con los que hemos cooperado.

La Argentina y el Japón vienen transitando una historia de amistad que supera los cien años, desde la firma del Tratado de Amistad, Comercio y Navegación en el año 1898. La amistad entre ambos países ha sido puesto en manifiesto

en muchas oportunidades, desde la cesión de los acorazados Rivadavia y Moreno por parte del Gobierno Argentino en ocasión de la guerra ruso-japonesa de principios del siglo pasado, la colecta realizada por la Cruz Roja Argentina para los damnificados del gran terremoto de la región de Kanto del año 1923, el envío de ropa y víveres recolectados por la Fundación Eva Perón en el año 1948 en plena posguerra y la aceptación de inmigrantes japoneses por parte de la Argentina desde mediados de los años 50 que fuera institucionalizada a través de la firma del Acuerdo de Migración en el año 1961.

Esperamos sinceramente que nuestra cooperación haya contribuido a profundizar aún más estos lazos de amistad que unen ambos pueblos y antes de finalizar, quisiera reiterar nuestro más profundo agradecimiento a los miembros de la Academia por este reconocimiento a la labor que venimos realizando, a todos los presentes por acompañarnos en este momento tan importante para nosotros y a todos los argentinos por la constante muestra de solidaridad y afecto que recibimos en estos momentos tan difíciles que estamos viviendo.

A continuación, quisiera presentarles un breve video institucional donde mostramos algunas cosas que estamos realizando actualmente en el campo de la protección del medio ambiente.

Muchas Gracias



Dr. Eduardo Palma, Dr. Carlos Scoppa, Lic. Kyoka Noguchi

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Incorporación Ing. Agr. Martín Oesterheld

Discurso de Incorporación del Sr. Presidente Dr. Carlos O. Scoppa

**Sres. Académicos
Familiares, amigos, colegas del nuevo Académico
Sr. Ing. Agr. Martín Oesterheld
Sras. Y Sres.**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria abre esta Sesión Pública Extraordinaria convocada para incorporar como Académico de Número al Ing. Agr. Martín Oesterheld quien ocupara el sitio No 16 que perteneciera sucesivamente los Ings. Agrs. Botto, Silvio Spangenberg, Arturo Burckart, Edwald Favret, Luis Mazotti y Gino Tome. La sola mención de estos nombres me eximiría de cualquier comentario respecto a la distinción que el beneficiario recibe como del enorme compromiso que al mismo tiempo adquiere.

El objetivo de las Academias Nacionales esta en, cito: «congregar a las personas mas conspicuas y representativas en el cultivo de las Ciencias, las Letras y las Artes, con la finalidad de intensificar el estudio o el ejercicio de las mismas, promover el progreso de sus diferentes disciplinas, estimular la plenitud de las vocaciones intelectuales; difundir el fruto de sus trabajos y enaltecer, en el país y el extranjero, el prestigio de la cultura nacional» dando, además, «ocasión a que se discierna a aquellos ciudadanos, merecedores de la gratitud de la Patria, la recompensa de un honor mas apreciable que cualquier retribución material». Fin de la cita.

Por eso, esta una ceremonia primigenia y cardinal ya que de los miembros que la componen depende su filogenia y por ende el cumplimiento de esos objetivos superlativos, que la sociedad y la ley nos imponen y que se derivan de la milenaria y esclarecida tradición académica.

Significa haber encontrado, luego de un largo y meticuloso proceso de búsqueda y evaluación, a alguien capaz de contribuir a esos fines, a alguien digno del reconocimiento público por la calidad de su obra fruto de una diáfana inteligencia y trabajo permanente que no admite claudicaciones. Es precisamente por la importancia y gravitación que revisten tales decisiones que estas sesiones son públicas ya que de alguna forma las academias le están rindiendo cuentas a la comunidad sobre el acierto de la elección efectuada.

La condición de académico no se alcanza con ser solamente un brillante estudioso, un excelente científico, un sobresaliente tecnólogo o exhibir una mayúscula bibliometría. Como tampoco haber cumplido con ese precepto de dimensión casi evangélica de: Publicar o perecer lo justifica por si solo.

Para llegar a la Academia es necesario estar dotado de la verdadera esencia universitaria habiéndose dedicado con ahínco al estudio y la meditación, observando intachable conducta, virtudes propias de un buen ciudadano, que procede y actúa con señorío. Que nunca tuvo, o ya abandonó, la actitud púber de responder a las apetencias y el lucimiento personal para alcanzar la madurez de consagrarse al pensamiento y al trabajo solidario impulsado por las fuerzas superiores del espíritu.

Si de las Academias obtuviéramos el concepto geométrico de una sociedad asentada sobre bases incommovibles, y concibiéramos la ciencia como un cuerpo de verdades definitivas y emprendiéramos el camino confiados en la infalibilidad de las formulas, nos deslizaríamos en la afanosa y estéril empresa de conciliar los principios rígidos de los libros con las incesantes renovaciones del mundo real. Deben expresarse, a la par de la rígida disciplina científica forjada en la observación de los hechos, con un saludable sentimiento de irreverencia hacia los dogmas, limitando el objeto de la ciencia al estudio del medio en que vivimos para intentar corregir sus deficiencias y sus conflictos. Sólo así, estas corporaciones nos orientarán hacia la realidad mudable y compleja estimulándonos para la acción, que debe ser la finalidad de toda investigación científica. Nos estará mostrando la vida.

Recordemos siempre que la ciencia nos hace fuertes, pero la cultura nos hace mejores.

El hombre instruido debe hacerse cargo de que vive en un estado democrático y que no tiene derecho al respeto y a la consideración ajena sino en la medida que sus obras lo hayan merecido. Tiene una pesada obligación moral que cumplir con su país, con la sociedad, y los más comprometidos en esta tarea son los que han recibido una educación universitaria y ostentan diplomas académicos.

La Academia reclama y espera de sus miembros, que de esta tribuna se escuchen sus ideas y pareceres, su saber y su experiencia, que sea algo más que un nombre ilustre entre personajes distinguidos.

Reconozcamos que estar en esa lista es un honor, despierta simpatías, conquista voluntades y enriquece mentes y conciencias. De esa forma la corporación se honra y agranda al contarlos entre sus miembros, pero más se dignifica y se sublima cuando hacen oír sus voces de hombres del pensamiento que con sus privilegiadas inteligencias y dura labor han merecido incorporarse a ella.

Sabemos de la subalternación de las posiciones encumbradas, de las olas de mediocres que rompen y se derraman ocupando ruidosamente posiciones que antes fueron de los ilustres, de la despersonalización de la función y de la frígida sensualidad del poder que parece brillar mas para los vulgares cuanto más se escurre en su propia penumbra el sujeto físico que la lleva.

Así, aunque no me corresponda, ya que la agradable responsabilidad de exponer los méritos que acreditan y justifican la designación por el cuerpo del nuevo miembro estará a cargo de su padrino académico, el Académico Ing. Agr. Rolando León, quien seguramente lo hará con el rigor y la solvencia que lo caracteriza, no puedo negarme a la distinción de traducir pensamientos y sentimientos arraigados y vocacionales, pensar en alta voz, pues la sesión de hoy tiene para mí algo que la diferencia, que la caracteriza, que en cierto modo la hace más significativa, más primordial.

Es que conozco al nuevo cónfrade y su trayectoria desde hace largo tiempo sintiéndome así seguro de que su incorporación a esta centenaria Academia añadirá prestigios nuevos a los ya clásicos de patriotismo, virtud e inteligencia que la caracterizan.

Adquiere hoy una distinción que le corresponde, porque ha demostrado una energía sin ocios llegando a esta notoriedad respetable y respetada, siendo un ejemplo de vida que trabaja, que se llena, que triunfa. Que se impone sobre aquellos que disimulan su impotencia con ese estéril atribuir a nuestro medio intelectual deficiencias orgánicas y enrajecimientos asfixiantes.

Señoras y señores: es este un momento que no se olvida, porque está entretejido por evanescencias sutiles de sentimientos complejamente encontrados e íntimamente afectivos. Implica algo parecido a un resurgimiento, a una transfiguración espiritual, donde la suma de nostalgias atestiguan el camino dejado atrás, y las ensoñaciones dibujan, allá en nuestros primeros años, una constelación de esperanzas vislumbradas y de anhelos incontenibles. Cuando ese momento nos sacude tan de fondo, tal momento es, sin duda inolvidable.

Y ese es el instante de nuestro recipiendario de hoy, como es asimismo nuestro instante, y lo es en el sentido más halagador, pues está sobre la policromía afectiva de los impulsos contradictorios que lo constituyen, flota el de un estado intelectual que todo lo domina.

Para Ud. Ing. Oesterheld, es el del triunfo que ha logrado en buena ley y que se le reconoce. Es un laurel que en cierto modo lo emancipa y lo convierte en un receptor de muy anhelados derechos pero también de abrumadores deberes.

Es en este momento de vida intensa, de condensación de pasados recuerdos y futuros afanes, como una transición entre un ayer y un mañana en el cual la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria le abre sus puertas, vea una amplia pradera con clima favorable para el cultivo de los afectos por parte de cónfrades que lo quieren y admiran obrando como incentivo para la acción que no nos cabe duda ejercerá con toda la fuerza de su creación y el empeño de su trabajo.

Y ahora permítame, Ing. Agr. Martín Oesterheld, la distinción de hacerle entrega de las palmas académicas que la acreditan como Académico de Numero de esta corporación.

Presentación del Dr. Martín Oesterheld

Me toca hoy dar la bienvenida en nuestra casa al Dr. Oesterheld recientemente incorporado por unanimidad como Académico de Número. Lo hago con gran satisfacción y una pizca de orgullo porque Martín es un ex alumno mío de la Facultad de Agronomía, UBA y en un momento me eligió para ser director de su tesis de graduación.

Gran satisfacción experimenté cuando, al promedia el año pasado, tres de mis cofrades, me consultaron sobre la posibilidad de proponer la entrada de un nuevo Académico, preguntándome si yo conocía al Dr. Oesterheld.

Ninguno de esos colegas sabía de mi relación con Martín. Adherí inmediatamente, y me pareció buenísimo que la idea de la propuesta no hubiere partido de ninguno de los Académicos pertenecientes a nuestra Facultad de Agronomía.

El trámite de las nuevas designaciones requiere: una presentación del candidato por parte de al menos 4 académicos, luego, el análisis y tratamiento de la misma por una comisión especialmente designada y finalmente su tratamiento en un Plenario. El trámite finalizó con la designación como Académico de Número por unanimidad de Martín Oesterheld.

Me parece oportuno, permítanmelo, rememorar brevemente al estudiante Oesterheld. Fue alumno cuando en la Facultad estaba vigente el plan 1969 que ofrecía a los alumnos 4 orientaciones. Martín había elegido la orientación Fitotecnia y en consecuencia cursó conmigo la materia Ecología Vegetal y Fitogeografía que era cuatrimestral con 9 hs. de clases semanales (un verdadero lujo para el profesor y los alumnos).

Después de la tercera o cuarta clase yo ya conocía a buena parte de mis alumnos por sus nombres. Como cualquier docente, alguna característica de su comportamiento, de su aspecto físico, de su voz, de la originalidad de su nombre o apellido, me permitió la identificación de la mayor parte de mis nuevos alumnos.

Cuando tomé el primer examen parcial y corregí sucesivamente, como es mi costumbre, cada pregunta a cada alumno, para hacerlo con el mismo criterio.

En las respuestas a la 1er pregunta había algunas que calificué con sobresaliente. Con la corrección de la segunda pregunta solo un alumno contestaba perfectamente tanto en lo atinente a lo conceptual como a la redacción. Cuando terminé y promedí las notas parciales sólo un alumno tenía un 10 absoluto. Ese era un tal Oesterheld que yo aún no había

individualizado entre mis nuevos alumnos. Así de discreto y poco notable era mi mejor alumno de ese año!!

Imaginen la curiosidad que tenía al entregar los exámenes calificados.

Al terminar ese curso varios alumnos se mostraron entusiasmados con la materia y se acercaron a mí con la intención de ser ayudantes de Cátedra. Yo muy contento con la cosecha, distribuí temas y varios de ellos empezaron a salir al campo ese verano conmigo.

Yo esperaba que acudiera quién me había parecido el mejor de la clase pero recién en marzo golpearon mi puerta dos de mis exalumnos, Martín uno de ellos, para pedirme que los dirigiera en su trabajo de intensificación.

¿Recuerdan ustedes a un personaje de las historietas de Divito?: «El otro yo del Dr. Merengue». Así me sentí yo. Muy serio les dije que pensaría un tema de estudio para ellos, que volvieran luego de algunos días, mientras mi otro yo detrás de mí daba saltos de satisfacción.

Cuando ya graduado Martín demostró interés por la investigación y la docencia yo me alegré mucho, pero le advertí que él, fuera de la Facultad, tendría posibilidades de desarrollar una carrera profesional brillante y probablemente muy bien remunerada. En cambio, como docente de la UBA, ganaría un sueldo muy bajo, que retardaría su matrimonio, que no le permitiría comprarse un auto, en fin, que las consecuencias económicas de tal elección serían en cierta medida, lamentables.

Pero que, si seguía con sus investigaciones, en el grupo del IFEVA, aunque pobremente remunerado yo le aseguraba que en los próximos 2 ó 3 años tendría muy probablemente la oportunidad de investigar en algún centro de excelencia del exterior, con el investigador que él eligiera. Martín decidió seguir en la Cátedra y obtuvo una beca de la CIC (Comisión de Investigaciones Científicas, Pcia. de Buenos Aires).

No recuerdo si a los 3 ó 4 años, lo visité en Syracuse adonde con una beca externa del CONICET, hacía un doctorado con Sam McNaughton, el autor de los libros de Ecología que usábamos en nuestros cursos.

Durante mi visita a esa Universidad del Estado de New York me emocionaba cuando, caminando por la ciudad, veía el monoblock de la Universidad, con el último piso totalmente iluminado. Allí estaba el invernáculo con los ensayos de Martín, donde cultivaba ecotipos de pastos de nuestro pastizal pampeano! como parte de su investigación.

Martín obtuvo su doctorado en Syracuse y a su regreso posible gracias a una beca de reinstalación que le concedió la Fundación Antorchas siguió trabajando en la Facultad ampliando su campo de investigación a la ecología de los ecosistemas patagónicos al lado del Dr. O. Sala.

Martín, se inició en la docencia y en la investigación en 1978 como Ayudante de segunda no rentado y en la actualidad es Profesor Asociado Regular desde el año 2002 y como Investigador Principal en el CONICET, desde el 2006.

Después de actuar como coordinador del Programa de Maestría en Recursos Naturales, de la Escuela para Graduados «Alberto Soriano», FAUBA desde 1997 hasta el 2001 fue Subdirector y actualmente, desde el 2009 es Director de la misma.

Fue Director del Departamento de Ecología de la Facultad de Agronomía (1992-1994), Miembro Titular y Suplente del Consejo Directivo de la Facultad desde 1992-2002, y Miembro del Directorio del IFEVA en varias oportunidades desde 1991 y lo es actualmente.

Es Director, conjuntamente con José M. Paruelo del Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección de la Facultad de Agronomía, UBA; y Miembro del Consejo de Investigación del Centro de Investigación del INTA, de Castelar. Desde el año pasado es Miembro del Consejo de Administración de la Fundación de San Andrés.

Fue Editor de la Revista *Ecología Austral* desde 1990 al 2000, período en que la publicación se afinizó y acumuló cambios muy favorables, en calidad y cantidad.

Fue Miembro del Comité Editorial de *Environmental and Experimental Botany* (Elsevier) y *Plant Ecology* (Springer) durante los últimos 6 años. Es requerido frecuentemente como Referee de 25 revistas científicas internacionales (*Oikos*, *Ecology*, *J. Ecology*, *Applied Vegetation Science*, *Functional Ecology*, *J. of Vegetation Science*, *Plant Ecology*, *J. of Arid Environments*, *Canadian J. Botany*, *Environmental and Experimental Botany*).

Ha recibido más de 30 subsidios de Investigación y ha participado en 18 convenios para el desarrollo de tecnología de instituciones como el AACREA, Halcrow Ltd., United States Geological Survey, FAO/Banco Mundial, ASAGIR, muchos de ellos con su colega J. M. Paruelo.

Su labor en la investigación ha tenido resultados superlativos: 62 publicaciones!!, la mayoría de ellas en revistas de gran relevancia internacional.

Una de sus publicaciones, en *Science*, formando parte de un equipo numeroso ha tenido 1316 citas!! Otra en *Oecología* 122. Pero una, con su director del doctorado, en *Nature* 206 citas. Otros 15 de sus trabajos, entre 1986 y 2002, en los cuales es primer autor o comparte autoría con uno o dos autores registra un promedio de 51 citas.

Ha producido 9 publicaciones de divulgación.

Agreguemos solamente que ha publicado 7 capítulos de libros y editado libros y números especiales de varias revistas.

Ha tenido 17 becarios de Postgrado, de Doctorandos 5 en curso y 4 ya finalizados; y Mastrandos 6 graduados.

Ha dirigido 13 tesinas de graduación.

Ha participado en 6 cursos de Grado desde 1979 y en 9 de Postgrado desde 1991.

Además de 15 conferencias dictadas por invitación, ha participado en 52 charlas y cursos de extensión, la mayoría en localidades de la Prov. de Buenos Aires, en la Ciudad Aut. de Buenos Aires y en localidades del Uruguay.

La actividad académica de Martín, sucintamente mencionada, muestra que sus méritos son suficientes para ser incorporado como Académico de Número de esta institución.

Estimado Dr. Oesterheld, que tu talento y dedicación contribuyan desde hoy a la actividad de nuestro grupo.

Bienvenido a nuestro núcleo.

Dr. Rolando J.C. León
Académico de Número

Semblanza del Ing. Agr. Gino A. Tomé

Por Martín Oesterheld

Ingresar a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria es un gran honor que cohibe. Y como si el ingreso no fuera ya suficiente halago, el sistema exige que uno ocupe un sitial específico, lo cual amedrenta por demás. Desde ese estado de pequeñez y timidez es que haré una breve semblanza de quien me precedió en el sitial 16, el Ing. Agr. Gino A. Tomé.

Antes de referirme a Tomé quiero tomar unos minutos para agradecer al Ing. León por sus palabras. Siempre que inicio un curso hago una ronda de presentación de los alumnos y docentes. Trato de que cada uno cuente cómo llegó a estar en ese lugar. Yo siempre cuento lo mismo. «Cuando estudié Agronomía, la carrera tenía orientaciones y en segundo año opté por la orientación fitotecnia porque creía que mi vocación era ser mejorador genético de plantas. Me atraía especialmente la Genética y estaba ansioso por cursar Genética III, la materia en la que nos enseñarían a mejorar genéticamente a los cultivos. Llegó por fin el segundo cuatrimestre de cuarto año, en 1979, cuando cursé la ansiada materia junto con otras tres, entre las cuales se encontraba una materia más del montón: Ecología Vegetal y Fitogeografía, nueve horas semanales, lunes, miércoles y viernes, a cargo de un tal Rolando León. A medida que pasaban las semanas el mejoramiento genético de plantas me iba interesando cada vez menos y la ecología comenzaba a apasionarme como si fuera la única disciplina que valía la pena estudiar. El entusiasmo, la pasión, el conocimiento, la forma de pensar que desplegaba Rolando en sus clases me fueron cautivando y terminé el cuatrimestre pensando «yo quiero tomar de esto que ha tomado este tipo porque parece estar bueno». Así fue que entré a la Cátedra de Ecología al terminar el curso, en ella he trabajado desde entonces y por eso es que estoy dando esta materia frente a ustedes». El año pasado, di clase con Grisel Longo como ayudante. Grisel estudió en nuestra facultad, se graduó hace unos pocos años, es muy joven y está estudiando el doctorado. Yo me presenté como siempre, con el mismo cuento que acabo de contarles a ustedes. Le llegó entonces el turno a Grisel, ella se levantó, me señaló y le dijo a los alumnos: a mí me pasó lo mismo que a él. Treinta años más tarde, Rolando sigue cautivando con su talento, su entusiasmo, su pasión.

Gino A. Tomé nació en Buenos Aires el 8 de febrero de 1918. Obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Buenos Aires a los 21 años de edad, con diploma de honor. Se graduó como Master of Science de la Universidad estatal de Iowa, en Estados Unidos, con una tesis sobre genética de *Lotus tenuis* y *Lotus corniculatus* que fue publicada en la revista de la sociedad norteamericana de agronomía.

El Ingeniero Tomé desarrolló una rica carrera entre la investigación y docencia en la Facultad de Agronomía de la UBA y la actividad privada. En la facultad, se hizo cargo del curso de forrajicultura en 1948 con el cargo de

Profesor Titular. Como parte de su trabajo de tesis de posgrado, Tomé conoció en Estados Unidos ciertas especies forrajeras que consideró promisorias para la Argentina. Según Tomé, la cadena estacional forrajera estaba hasta el momento compuesta por verdeos de invierno y pasturas de verano basadas en la alfalfa. A Tomé le resultaron especialmente promisorias las especies *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, y *Agropyron elongatum* por su potencial para producir forraje en invierno y primavera temprana y así reemplazar a los verdeos por una comunidad perenne. Su cátedra se abocó entonces a realizar ensayos comparativos de diversas variedades importadas de estas especies en distintos lugares del país. De estos ensayos surgió la variedad Alta de *Festuca arundinacea* como la de mayor potencial y mediante un convenio con el Ministerio de Agricultura, se importaron 320 kg de semilla. Desde ese momento, el aumento de área sembrada fue explosivo hasta alcanzar hoy aproximadamente seis millones de hectáreas. Así quedaron instauradas las llamadas pasturas polifíticas en la Argentina.

En 1966, fue designado Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UBA en reemplazo del Dr. Antonio Pires, quien había renunciado en protesta al golpe militar de ese año. A pesar de las difíciles circunstancias en que se desarrolló, el decanato de Tomé fue bien recordado por todos los que han repasado la historia de la facultad. Además de algunas obras edilicias de importancia, su mandato es reconocido por dos asuntos centrales: la reforma del plan de estudios de la Escuela de Agronomía, que resultó en el llamado «plan 1969,» y el inicio de las actividades de la primera Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias, en Castelar.

El nuevo plan de estudios reemplazó al de 1957. Cuando se empezaron a graduar los primeros estudiantes con ese plan (1962) el CD propuso elaborar uno nuevo. El decano Foulon nombró una comisión integrada por Gino Tomé junto a los profesores Alberto Soriano, Raúl Quintanilla y Herminio Giordano, los graduados Antonio Angel y Rodolfo Sánchez y los estudiantes Antonio Hall y Luis Barberis. Es interesante resaltar que el decano convocante y cuatro de los ocho integrantes de la comisión fueron luego miembros de número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Bajo el decanato de Pires se siguió trabajando en el cambio de plan y consultando a muchas instituciones (el INTA consultó a todos sus técnicos y se recibieron 117 respuestas). El decano Tomé formó una comisión de profesores titulares que terminó de elaborar el nuevo plan de estudios para la Escuela de Agronomía sobre la base de lo realizado en los siete años previos.

¿Por qué resaltar como un hito este cambio de plan de estudios? La respuesta tiene un costado institucional y otro personal. En lo institucional, el plan introdujo orientaciones dentro de la carrera de Agronomía y fue mucho más flexible a las inclinaciones personales de los alumnos. Fue además el plan de estudios que se mantuvo durante más tiempo (18 años) desde que existe la carrera (hubo hasta ahora 11 planes con una vida promedio de 9 años). En lo personal, el plan tenía la orientación «Fitotecnia», que es la que

seguí yo. Si bien en lo exterior parecía tratarse de una orientación destinada a formar profesionales dedicados al mejoramiento genético de los cultivos, se trataba en la práctica de una agronomía de plantas para aquellos interesados en la investigación científica. ¿Qué tipo de alumnos podían desviarse del mayoritario camino de la orientación más generalista (Producción Agropecuaria) seguida en mi camada por literalmente más de 1000 estudiantes e inclinarse por una orientación seguida por no más de 40 que prometía más Matemáticas, Estadística, Química, Fisiología, Ecología y Genética a costa de las materias más cercanas a la producción agropecuaria? Sin duda, aquellos que tenían una fuerte inclinación por la ciencia. El impacto que tuvo esta orientación sobre la planta actual de profesionales de las Facultades de Agronomía y de las Estaciones Experimentales de INTA es inmenso. Una masa importante de las publicaciones agronómicas de este momento se debe al trabajo de graduados de esa orientación. Gino Tomé fue el decano que instauró ese nuevo plan.

La otra gran marca que dejó el decanato de Tomé fue la creación de la primera Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias (Castelar), que concretó un proceso iniciado bajo el decanato de Pires y para el cual Alberto Soriano jugó un papel fundamental junto a otros. La Escuela, que contaba con la participación del INTA, la Universidad de La Plata y el IICA, fue luego cerrada durante la dictadura de 1976. El proceso continuó luego con la creación de la Escuela para Graduados *Alberto Soriano*, de la cual se han graduado ya cientos de estudiantes de posgrado.

En la actividad privada, Gino Tomé se destacó por sus trabajos de mejoramiento de cereales. Inscribió 18 variedades, algunas de amplia difusión, como las cebadas Becca, Bonita y Maltería 150, los trigos Massaux Don René y Golondrina, la avena Stanton Massaux y el centeno forrajero Pastoreo Massaux. A mediados de los 70 pasó a desarrollar esta destacada labor en los programas de mejoramiento de Maltería Quilmes y luego en Maltería Pampa, de cuyos criaderos fue fundador y primer director. Por su trayectoria recibió el Premio Bolsa de Cereales de 1991, discernido por esta misma Academia.

Solo conocí personalmente a Tomé en dos oportunidades: él me entregó el título en la ceremonia de graduación y un mes antes actuó como jurado de mi trabajo de intensificación, junto a Rolando León y Alberto Soriano. Mi trabajo era sobre el envejecimiento de pasturas polifíticas en la Depresión del Salado. No sabía en aquel momento que Tomé había sido un personaje clave, 30 años antes, de que tales pasturas existieran en la Argentina. No sabía que tenía adelante a un profesional excepcional, a quien espero haber hecho justicia con esta humilde reseña.

Pastos y pastizales. Ciencia, docencia y desarrollo de tecnología

Martín Oesterheld

**IFEVA, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires/CONICET.
Av. San Martín 4453, 1417 Buenos Aires, Argentina**

Introducción

Esta charla relatará tres breves historias, una para cada uno de los tres elementos del título: la ciencia, la docencia y el desarrollo de tecnología. Pretendo contar lo que hago, lo que hacemos quienes nos dedicamos a la vida académica: a la investigación, la docencia y el desarrollo de tecnología. Hay en el público colegas, a quienes no creo que estas palabras les aporten mucha novedad pero les sirvan para reflexionar sobre lo que hacemos. Pero también hay personas más alejadas al mundo académico, a quienes espero mostrar nuestro trabajo. Personas que hace 15 o 20 años me miraban desde abajo y me preguntaban en puntas de pie apenas llegando a la altura de la mesa de la computadora, «qué estás haciendo papá», o «qué descubriste hoy», otras que hoy me miran desde esa misma altura con las mismas preguntas, y otras ya adultas que al pie de la parrilla un domingo de verano no podían entender claramente por qué tenía que trabajar al día siguiente si no había alumnos en la facultad o por qué me tomaba 15 días de vacaciones si me correspondían 45. A estas personas menos familiarizadas con mi actividad está especialmente dirigida esta charla.

Primera historia, la ciencia

La primera historia es predominantemente sobre ciencia. Sobre la búsqueda del conocimiento para comprender mejor algo. Es sobre los pastos, las hojas muertas y los herbívoros.

La familia de los pastos ha evolucionado en un contexto de sequía, espacios abiertos, fuego y grandes herbívoros. Si bien parecen haber aparecido inicialmente en sotobosques, los pastos rápidamente se expandieron y formaron amplios pastizales en los que pululaban grandes herbívoros que de ellos se alimentaban. Las sequías y los frecuentes incendios mantenían a raya a los árboles y los pastos estaban a sus anchas. Pero estaba ahí el problema de los herbívoros. Como a cualquier planta, a los pastos no les viene muy bien que alguien les coma las hojas. Y, sobre todo, no les viene bien ser comidos al mismo tiempo que su vecino no lo es. Muchos investigadores han estudiado la forma en que los pastos se defienden de los herbívoros, es decir la forma en que evitan ser comidos o muy comidos, y toleran a los herbívoros, es decir pueden crecer y reproducirse aun ante el hecho consumado de ser comidos.

Cuando estaba haciendo un experimento para entender algunos aspectos de esta respuesta de los pastos a los herbívoros observé algo que es el comienzo de esta historia. Tenía que preparar más de 200 plantitas de *Briza subaristata* y por una cuestión de prolijidad pensé que las plantas debían iniciar el experimento sin las hojas muertas. Ustedes saben que muchas especies de plantas dejan caer las hojas que mueren. Este es un proceso activo: las hojas se vacían de nutrientes que pueden ser utilizados por el resto de la planta y se forma un tejido especial que se ocupa de separar la hoja muerta, que así se cae al suelo. Todo el proceso se llama abscisión foliar. Pero a *Briza subaristata*, como a la mayoría de las especies de pastos, las hojas no se le caen después de morir. Quedan tenazmente unidas a la planta, en algunos casos por años. Cuando iba por la planta número ciento y pico en mi tedioso trabajo de cortar con una tijerita las hojas muertas de *Briza subaristata* pensé por qué no se le habían caído naturalmente, y por qué a muy pocos pastos se le caían las hojas por abscisión.

En ese tiempo, estaba tomando un curso de Ecología Evolutiva con Larry Wolf, profesor de la Universidad de Syracuse. En el curso no hacía otra cosa que mostrarnos aspectos del comportamiento animal y preguntarnos «¿Por qué?» Todavía puedo ver y escuchar nítidamente la gesticulación y la entonación dramática que imprimía a ese «*Why?*» Y los alumnos debíamos responder en términos evolutivos. La lógica era que si ese comportamiento existía era porque había sido moldeado por la selección natural y, por lo tanto, debía conferir un beneficio al que lo poseyera en términos de supervivencia y capacidad de dejar descendencia. Se puede argumentar duramente y a veces con razón contra esta lógica, pero es sumamente poderosa como generadora de ideas y como vehículo de enseñanza. En ciencia la respuesta inicial que uno da a un por qué, como por ejemplo lo eran las que dábamos como alumnos de ese curso, se llaman hipótesis.

Volvamos a mi planta número ciento y pico. ¿Por qué no se le caerán las hojas muertas a los pastos? La hipótesis que pensé fue que retener las hojas muertas las defendía contra los herbívoros. Como les dije, las hojas muertas fueron vaciadas de nutrientes antes de morir, por lo cual son un alimento de mucho menor calidad que las hojas vivas. Una mata de pasto que tuviera las hojas vivas entremezcladas con las muertas sería un bocado mucho menos atractivo que una mata de pasto que dejara caer sus hojas muertas y quedara con hojas vivas solamente. Me puse a leer un poco y encontré, sin embargo, que no todas las especies de pastos retenían sus hojas muertas. Algunas las hacían caer mediante procesos parecidos a los de cualquier otro tipo de planta. Entonces había variación en la retención de hojas muertas. ¿Por qué algunas especies se deshacían de las hojas muertas y por qué otras las retenían? La hipótesis se hizo un poco más compleja: las hojas muertas efectivamente defendían a los pastos contra los herbívoros, pero también representaban un costo. La retención de las hojas muertas sombreaba a las hojas vivas y entonces las plantas con las hojas muertas crecían menos. Esta hipótesis planteaba entonces un balance entre las ventajas de ser defendido ante la presencia de herbívoros y las desventajas de crecer menos en ausencia

de ellos. Me puse a buscar un poco en la biblioteca y no encontré que este tema hubiera sido tratado así en el pasado.

Si la hipótesis fuera cierta, ¿cómo deberían ser las cosas? Es decir, ¿cómo funcionarían los pastos de acuerdo con esta hipótesis? Esa pregunta tiene un gran número de respuestas posibles, cada una es una predicción de la hipótesis. Yo pensé en la siguiente: si tuviera en el campo plantas de un pasto, algunas de ellas con las hojas muertas tal cual son y otras a las que se las sacara como en mi experimento con *Briza*, las que conservaran las hojas muertas deberían crecer más que las de las hojas removidas si hubiera herbívoros, pero debería ser al revés si no los hubiera.

El tema quedó allí hasta muchos años más tarde, cuando, ya en Buenos Aires, apareció un estudiante de posgrado, Antonio Mingo, buscando tema de trabajo de tesis. Él llevó adelante un experimento que replicaba la situación planteada por la predicción. En un pastizal hizo una pequeña clausura en la que dividió parcelas y en cada parcela marcó plantas de *Paspalum dilatatum*. A la mitad les sacó las hojas muertas y a la otra mitad se las dejó. En algunas parcelas dejó que pastoreara una vaca y en otras no. Como en la mayoría de nuestros trabajos, tuvimos que resolver un problema práctico. ¿Cómo encontraríamos a las plantas tratadas? No podíamos ponerles una banderita porque afectaría el comportamiento de los herbívoros. Les pusimos un anillo de metal enterrado alrededor, mapeamos aproximadamente su ubicación y las buscamos con un detector de metales. Al final del experimento, Antonio cosechó las plantas, midió cuánto habían crecido en biomasa y observó lo que predecía la hipótesis: las hojas muertas funcionan como una defensa, una protección contra los herbívoros, pero representan un costo cuando los herbívoros no están. En el otoño de 2009 publicamos un artículo (Mingo y Oosterheld 2009) contando todo esto, la idea, la hipótesis, la predicción, el experimento, sus resultados y su conclusión, con lo cual el trabajo quedó terminado.

Este verano, en febrero de 2011, recibí un correo electrónico de un suizo desconocido para mí. El correo decía: «Dear Dr. Oosterheld, Your paper in Oikos on leaf abscission has inspired us to test your hypothesis on another group of grasses, the Danthonioideae. Our results clearly corroborate your study! Please find attached the result of our research. All best wishes, Alex». Sorprendido, me imaginé a estos suizos repitiendo en algún prado alpino el experimento de Antonio Mingo. Pero al abrir el archivo con el artículo que me mandaban resultó algo muy diferente (Antonelli et al. 2011). De la misma hipótesis ellos habían deducido una predicción totalmente diferente, pero igualmente coherente: en lugares de la Tierra en los que los herbívoros hayan dejado de estar presentes por un largo tiempo debería verse en la evolución de los pastos un mayor número de pasajes de retención a abscisión de hojas muertas.

En el mundo solo el 3% de las especies de pastos pierden sus hojas muertas. Como Nueva Zelanda no tuvo una fauna de herbívoros mamíferos,

los investigadores predijeron que la proporción de especies que perdieran sus hojas muertas debía ser más alta en Nueva Zelanda. Y efectivamente fue así: el 9% de los pastos de Nueva Zelanda tiene abscisión foliar. Y el continente con mayor proporción que le sigue tiene 3%. NZ tiene el 12% de las especies de pastos con abscisión foliar y el 53% de las Danthonoideas con abscisión foliar. Además observaron que cuando un linaje presentaba una transformación de hoja muerta persistente a abscisión foliar, en Nueva Zelanda el linaje se subdividía luego en numerosas especies (radiación), mientras que en otros continentes parecían situaciones aisladas. En definitiva, la misma hipótesis sometida a un desafío totalmente diferente sigue sobreviviendo.

Esta primera historia ilustra una de las maneras en que trabajamos en el sistema académico. Tratamos de formular preguntas interesantes y responderlas. Hay una comunidad universal, sin fronteras, que se interesa pero a la vez sospecha y cuestiona. Nuestro impacto se basa en resolver asuntos no resueltos que sean de interés para comprender cosas grandes. Y la principal motivación es conocer. El trabajo es maravillosamente creativo, desde las ideas iniciales hasta la interpretación, pasando por el diseño y la ejecución del trabajo experimental. Les decía que esta historia ilustra, de los tres temas de la charla, el de la ciencia.

Segunda historia, la docencia

Todo este tiempo, desde aquel día que golpeé la puerta de la oficina de Rolando León, ha sido un tiempo de docencia. Docencia en el aula, pero también docencia en las oficinas, los laboratorios, el campo. La segunda historia tiene que ver con las transformaciones que sufrió mi entorno de trabajo durante esos años. Y es fundamentalmente una historia de docencia.

Con la excepción de cuatro fugaces años de doctorado en Estados Unidos, toda mi carrera profesional la desarrollé en el mismo grupo. Cuando entré, el grupo era conocido como «la cátedra de Fisiología», luego como el Prosag y ahora como el IFEVA. Estos cambios de nombre reflejan distintos estadios de reconocimiento institucional de parte de la universidad y del Conicet a los que no me voy a referir. Me concentraré en las personas. Unos 20 años antes de que yo entrara, lo que luego se transformaría en el instituto IFEVA podía ser representado por un investigador, Alberto Soriano, y varios estudiantes o graduados en formación (Figura 1). Cuando entré en el año 1979, se lo podría representar como un manójo de investigadores, quienes junto con Soriano estaban formando jóvenes investigadores. Veinte años más tarde, en el grupo había 21 investigadores formando estudiantes de grado y posgrado. Actualmente, el grupo tiene 43 investigadores formando estudiantes.

¿Por qué digo que esta es una historia de docencia? Porque quienes llegaron a tener una función de investigador lo hicieron porque fueron entrenados por algún otro. Casi la totalidad de los que se ven aquí como investigadores formados recibieron al menos una parte importante de su

formación, si no su totalidad, dentro del instituto. Y en la gran mayoría de los casos, la historia empieza en el aula. En el aula de un curso, por lo general de grado, a veces de posgrado, suceden dos cosas muy importantes. Por un lado, el docente está haciendo su trabajo de educar a un número relativamente grande de alumnos que están de paso. Y esta parte es crucial. Durante esta historia que les estoy contando miles y miles de estudiantes fueron influidos por este grupo de personas. Pero por otro lado, uno o unos pocos estudiantes pueden estar notando el despertar de una vocación, de una inclinación que desconocían, de una fascinación novedosa, de una irresistible necesidad de no estar de paso, de quedarse porque uno quiere más de eso. Y el resultado es que alguno de esos alumnos golpeará la puerta como me pasó a mí con Rolando o enviará un mail, como suele hacerse ahora. Como en la parábola del sembrador, o en la teoría de los sitios seguros de Harper, muchas de esas iniciativas no prosperan, pero unas pocas sí y luego de un largo tiempo de maduración, de trabajo junto a la persona que eligieron para que los dirigiera se convierten en árboles listos para dar semilla.

¿Qué sucede durante ese tiempo de maduración? Director y dirigido están trabajando. No es un juego, no es un simulacro. La mayoría de ustedes deben estar familiarizados con el concepto de hospital-escuela, ya que parece tema dilecto de los creadores de series televisivas. Así como allí el estudiante está realmente curando, aquí también el estudiante está realizando investigación bajo supervisión. El problema es real y cuánto más desafiante es el tema de trabajo más potencial formador tiene. El dirigido trabaja y contrasta su trabajo con la guía que le ofrece el director. Con el tiempo, el estudiante sabe más que el director sobre el tema particular de trabajo y ha incorporado una serie de hábitos y habilidades producto de su interacción con el director y, naturalmente, con otros elementos del entorno (otros estudiantes, codirectores, docentes de cursos). El resultado es que en unos años el estudiante está en condiciones de supervisar a otros. En otras palabras, el resultado es lo que se ve en la Figura 1. Y la figura no muestra todo. Además de los que aquí figuran hay un grupo más numeroso aún que se formó en el IFEVA y que hoy trabaja en distintos lugares del país y del mundo.

Todo esto es bastante darwinista y por eso nada mejor para ilustrarlo que un linaje. Hace tres años, al cumplirse 10 años de la muerte de Alberto Soriano, le hicimos un homenaje en la Escuela para Graduados. Yo preparé su linaje académico, claramente incompleto (Figura 2). ¿Por qué incompleto? Porque solo incluye a los estudiantes que en ese momento estaban cursando el doctorado o la maestría y tenían directores de tesis cuya formación académica podía rastrearse hasta Soriano. Los estudiantes de ese momento están representados con los círculos más pequeños rojos. Soriano está representado en el centro. Y en lo que parecen círculos concéntricos están representados los investigadores que están dirigiendo tesis o que han dirigido a directores de tesis. Con colores diferentes se representan las distintas «generaciones» que se definen por el simple criterio que un dirigido y un director no pueden pertenecer a la misma generación. Las flechas obviamente señalan las

relaciones de director-dirigido (maestro-discípulo) y se puede ver que muchas veces más de una persona termina siendo responsable de la formación de un nuevo investigador. Es decir, está el padre o la madre, pero también está el tío, el abuelo, etc.

Este dibujo, que para darle forma final tuve la ayuda de Ale Mella transmite mucha vida, mucha dinámica. Uno puede ver estos puntos rojos e imaginarlos pronto desprendidos, con su madurez incipiente, moviéndose hasta transformarse en un óvalo de otro color en la periferia y atraer en algún aula a un incipiente círculo rojo que por allí pasará, pero que hoy está cursando la escuela secundaria. Y así se sigue construyendo esto, que como buen linaje puede asimilarse a un árbol. Soriano, ya muerto como el tejido central del tronco de un árbol, aún le da sostén, agua y nutrición a las partes vivas, activas. Pero Soriano no es en realidad el tronco sino que fue a su vez rama de otro, Parodi, y entonces solo estamos viendo una ramita de un árbol que apenas conocemos.

¿Qué relación tiene esto con los pastos y los pastizales? Mucha. Soriano abrió distintas líneas de trabajo y una de las importantes fue la ecología de pastizales y la ecofisiología de pastos. Es decir, que al atraer estudiantes y formarlos de tal manera que fueran a su vez formadores de estudiantes, fue desarrollando la ecología de pastizales en la Argentina. Soriano hizo muchas investigaciones relevantes sobre la Patagonia y otros pastizales. Pero si uno pudiera hacer por un momento el ejercicio imaginario de remover a Soriano de la historia, la pérdida más lamentable no sería ese conocimiento vacante. Lo que más habría que lamentar es la ausencia de este árbol, esta capacidad de conocer sobre los pastizales con que hoy cuenta la Argentina.

Yo soy solo un óvalo verde en ese linaje, mi contribución a él es mínima. Pero me considero un privilegiado por pertenecer a esta obra monumental. Por haber sido testigo cada día laboral de esa obra que se fue construyendo imperceptiblemente, diariamente desde hace tantos años. La obra de la docencia, que era el tema al que tenía destinada esta segunda historia que aquí termina.

Tercera historia, el desarrollo de tecnología

Desde el comienzo de mi trabajo siempre estuvo presente la vinculación entre lo que investigábamos y sus posibles aplicaciones a solucionar problemas agronómicos. Pero la idea que tenía sobre esa vinculación entre la investigación y su aplicación era bastante ingenua. Cuando escribía los primeros proyectos destinaba los últimos párrafos a frases del tipo «...los resultados de este proyecto serán utilizados por técnicos y productores para manejar los pastizales naturales de la Depresión del Salado sobre una base científica sólida». Y allí iba feliz por la vida a contar cientos de plántulas o a tironear de hojas muertas de pastos con la firme creencia de que esa mágica cadena de transmisión de conocimientos realmente existía.

Con el tiempo me fui dando cuenta de que tal cadena era muy débil y fragmentada. Por lo tanto, a mediados de los 90 me puse a trabajar en un proyecto que intentaría dar los pasos entre el conocimiento generado científicamente y el desarrollo y uso de una tecnología. Durante los primeros 15 años de mi carrera había estado trabajando en investigación básica, del tipo de la primera de las tres historias. Durante los siguientes 15 he seguido trabajando en ese tipo de investigación, pero además me embarqué en este proyecto.

El problema a solucionar era que conocíamos muy poco la productividad de los recursos forrajeros. El ganado en los sistemas de producción argentinos consume fundamentalmente forraje en pie, es decir, pastorea sobre pastizales y pasturas en pie. Por lo tanto, la velocidad con la que crece el pasto determina en buena medida cuánto ganado se puede mantener en estado productivo en una dada superficie. Esa velocidad con la que crece el pasto, los kilos por hectárea por día o por mes de nuevo pasto producido, se llama productividad. La productividad varía mucho entre recursos, entre potreros, por efecto del pastoreo o por efecto del suelo. También varía mucho en el tiempo: la de un año puede ser el triple de la de otro, la de un enero puede ser mucho más que el triple de la de otro enero.

Siempre habíamos visto a la productividad como la diferencia de cantidad de pasto entre dos fechas. Para estimar la productividad de una pastura o un pastizal había que estimar cuánto pesaba el pasto presente en un momento y cuánto pesaba el pasto, digamos, un mes más tarde. Esto representa muchísimo trabajo y tiene varias dificultades técnicas que no voy a detallar. La consecuencia es que hay muy pocos datos de productividad forrajera y hay muchos menos que estén adecuadamente estimados. Por lo tanto, a pesar de la gran importancia y variabilidad de la productividad los productores y técnicos tenían muy pocos datos al respecto.

Esta carencia de datos de productividad era clara, pero el problema no se me presentó como tal hasta que recibí la visita una mañana de Juan Adolfo Lafontaine. Lafontaine, asesor y productor agropecuario, fue a ver a su viejo profesor, Alberto Soriano, para pedirle datos sobre la productividad de pasturas y pastizales de la zona de Laprida, Provincia de Buenos Aires. Soriano lo derivó a mi oficina, seguramente porque quedaba cruzando el pasillo desde la suya. Le comenté a Lafontaine sobre la falta de datos, pero motivado por un trabajo que estábamos haciendo con Carlos Di Bella en ese tiempo, por lo que estaba haciendo José Paruelo en Estados Unidos, por otros trabajos previos del grupo, como el de Aguiar y otros en 1988, le comenté que mediante satélites se podía estimar la productividad de los recursos forrajeros. Que había mucho trabajo por delante, pero que algo se podía hacer. Lafontaine se entusiasmó inmediatamente con la idea y nos invitó a dar una charla ante la comisión de ganadería de AACREA para comenzar a trabajar.

Fuimos con Carlos. Mediante una transparencia de acetato (Figura 3), explicamos que si uno tiene una variable difícil de medir, como la productividad forrajera, pero esta variable está correlacionada con otra fácil de medir, como los datos que toman los satélites, se podría estimar la difícil a partir de la fácil. A los dos meses presentamos un proyecto con Carlos Di Bella y Esteban Jobbagy. No logramos embarcar a AACREA, pero Lafontaine nos invitó a trabajar con su grupo, el CREA Laprida. Al poco tiempo volvió José Paruelo de hacer su doctorado en Estados Unidos, donde había estado trabajando en estos temas y rápidamente formamos un equipo y el resto de lo que voy a contar lo hicimos juntos. Por el lado de los asesores, además del apoyo incondicional de Lafontaine contamos desde finales de los 90 con la ayuda de Fernando Pacín, asesor del CREA Lamadrid, quien aportó desde ideas cruciales hasta su casa para que desarrolláramos nuestro trabajo.

Estimar la productividad forrajera con datos satelitales implica un cambio de paradigma en la manera de considerar a la productividad. En lugar de intentar estimar las diferencias de biomasa en el tiempo, se debe estimar la cantidad de luz que en cada momento está absorbiendo el pasto y cómo transforma esa luz absorbida, esa energía, en pasto producido. Lo que los datos provenientes de satélites hacen bastante bien es estimar la proporción de energía solar que es absorbida por las hojas verdes de pasto. La radiación incidente es fácil de estimar. Por lo tanto, los satélites pueden decirnos mucho sobre la cantidad total de energía que absorbió una pastura o un pastizal durante un tiempo y si conocemos cómo transforma esa energía en biomasa tenemos la productividad. Como los satélites recorren la superficie terrestre de manera continua podemos tener entonces un sistema de seguimiento de la productividad forrajera. Para hacerlo realidad teníamos que hacer tres cosas: investigar, desarrollar el sistema y convencer e ilustrar a los potenciales usuarios sobre sus alcances y limitaciones. Esto último significa que el desarrollo de tecnología incluye a la extensión.

En lugar de seguir una secuencia lógica hicimos las tres cosas simultáneamente. Salimos a dar charlas antes de tener un sistema desarrollado y empezamos a pensar en el sistema antes de tener las investigaciones terminadas. Por el lado de la investigación, resolvimos en varios trabajos la forma en que distintos recursos forrajeros convierten la energía absorbida en biomasa. Por el lado del desarrollo, fuimos diseñando y poniendo en práctica distintas versiones que se fueron diferenciando fundamentalmente por la tecnología satelital sobre la que estaban basadas. En esta secuencia de mejoras fue crucial la tesis doctoral de Gonzalo Grigera y la aparición del sensor MODIS que cerró una brecha tecnológica que dificultaba mucho llegar a los productores con estimaciones a una escala espacial y temporal atractiva para ellos. También fue muy importante un subsidio de la Universidad de Buenos Aires durante el decanato de Fernando Vilella, el cual permitió la creación del Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (Lart) que codirigimos con José Paruelo desde 2001. El Lart fue coordinado inicialmente por Juan Loreti, luego por Federico del Pino y desde 2007 por Dolores Arocena. Ellos junto a un

gran número de técnicos, pasantes y tesistas de grado y posgrado fueron haciendo crecer el proyecto. Por el lado de la transferencia, dimos decenas de charlas, escribimos varias veces lo mismo en gacetillas, libros y trabajos y nunca nos negamos a una nota periodística. En este aspecto, Fernando Pacin se convirtió en la voz más autorizada y clara para comunicar a asesores y productores las ventajas y limitaciones prácticas del seguimiento de la productividad forrajera y para crear formas de utilizarlo. En la actualidad, unos 500 productores correspondientes a un millón y medio de hectáreas cuentan con un seguimiento de la productividad forrajera de sus campos. Y todos los productores cuentan con un seguimiento regional de la productividad forrajera. Con esto termina la tercera de las historias que intentó mostrar un caso de desarrollo de tecnología aplicada a la producción agropecuaria y a la conservación de los recursos naturales.

Cierre

Estas tres actividades, ciencia, docencia y desarrollo de tecnología pueden competir por nuestra atención, nuestro tiempo. Es claro que dedicar un excesivo tiempo a la ciencia puede atentar, por ejemplo, contra preparar correctamente las clases o contra la prevalencia del proceso formativo sobre el productivo en una relación director-dirigido. Similares efectos negativos pueden observarse si cualquiera de los tres elementos atrae la mayor parte de la atención. Pero esta competencia tan sufrida por todos nos hace pasar por alto una zona de interacciones positivas entre las tres actividades. Hacer ciencia nos hace mejores docentes y nos pone en la posición ideal para llevar adelante adelantos tecnológicos. De la misma manera, dar clase nos hace mejores científicos porque nos obliga a mantener una visión amplia que evita el encasillamiento disciplinario y porque nos entrena para comunicarnos mejor. El desarrollo de tecnología alimenta a la ciencia de problemas y de respuestas y hace a la docencia mucho más rica en ejemplos y vivencias prácticas que tanto atraen a los alumnos. La ciencia de las hojas muertas se transformó en docencia en el momento en que un estudiante la tomó entre sus manos. Se puede transformar en tecnología en el momento que un fitomejorador empiece a buscar variabilidad en ese carácter como un medio de aumentar la palatabilidad de ciertas forrajeras. La docencia de Larry Wolf se transformó en la ciencia de las hojas muertas y la docencia de 40 años de vida de lo que hoy llamamos Ifeva cambió radicalmente la ciencia de la ecología de pastizales en la Argentina. La ciencia de las respuestas de las hojas a la luz y de las variaciones de eficiencia en el uso de la radiación se transformó en la tecnología del seguimiento de la productividad forrajera. Éste se transforma en docencia cada vez que un alumno de forrajes ve una curva de productividad generada por el sistema. Y el seguimiento de la productividad forrajera se transforma en investigación cuando lo usamos para responder preguntas sobre la variación espacial y temporal de la productividad. Sí, las tres actividades pueden llegar a competir y generar aberraciones, pero también pueden entrar en una especie de danza, en una armonía muy provechosa para las tres.

He buscado permanentemente un equilibrio entre estas tres actividades. Las tres son entretenidas, apasionantes. Las tres brindan grandes satisfacciones personales. De las inmediatas y de las más profundas. Pero por sobre todas las cosas las tres son críticamente necesarias para un país que depende tanto de sus recursos naturales y que necesita desesperadamente que crezca su capacidad de generar conocimiento y de operar con él sobre la realidad.

Bibliografía

Antonelli, A., A. M. Humphreys, W. G. Lee, and H. P. Linder. 2011. Absence of mammals and the evolution of New Zealand grasses. *Proc R Soc B* 278:695-701.

Mingo, A. and M. Oesterheld. 2009. Retention of dead leaves by grasses as a defense against herbivores. A test on the palatable grass *Paspalum dilatatum*. *Oikos* 118:753-757.

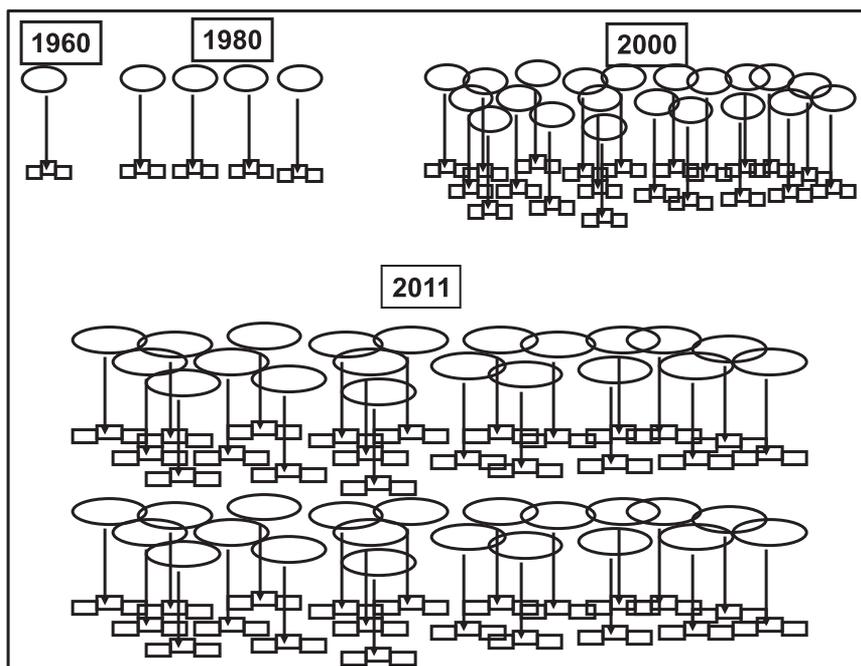


Figura 1. Crecimiento del grupo de investigadores que actualmente se denomina Ifeva. Las elipses representan investigadores formados, los rectángulos representan estudiantes de grado y posgrado. El número de investigadores es exacto, mientras que el de estudiantes es solo orientativo.

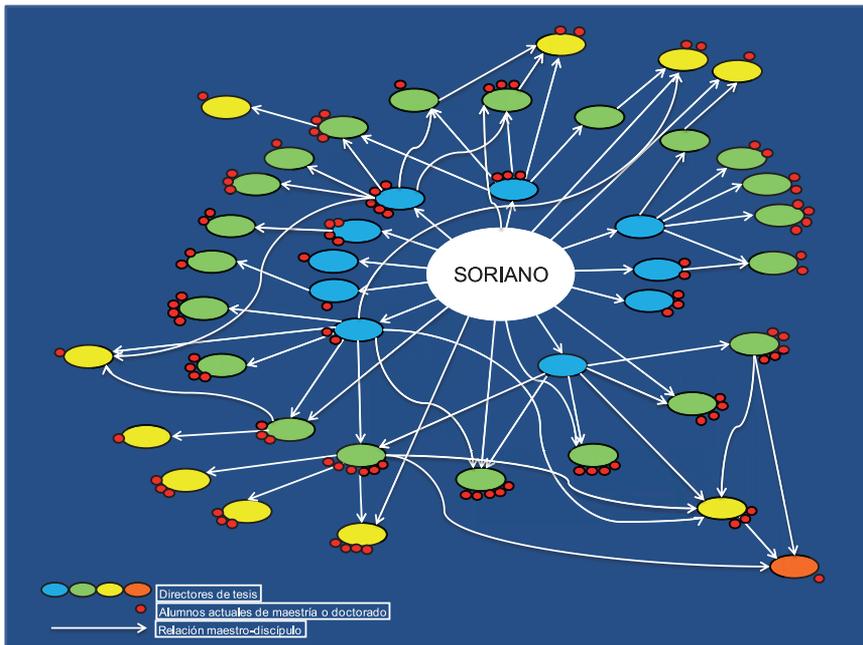


Figura 2. Incompleto linaje académico de Alberto Soriano. Los círculos rojos representan a los estudiantes de maestría y doctorado de la Escuela para Graduados de la Facultad de Agronomía, UBA, en octubre de 2008, cuyos directores de tesis fueron discípulos de Soriano o de alguno de sus discípulos. Los óvalos representan directores de tesis o «maestros» de distintas generaciones (colores) definidas por la condición de que un discípulo no puede pertenecer a la misma generación que su maestro. Las flechas indican relación maestro-discipulo determinada en la gran mayoría de los casos por los dichos de los discípulos y en unos pocos casos por conocimiento del autor. El linaje es incompleto porque solo se basa en una instantánea de los alumnos de la Escuela en un momento determinado. No incluye los muchos discípulos de Soriano que están en otros países o que, estando en la Argentina, no trabajaban en ese momento en relación con tesis de la Escuela para Graduados.

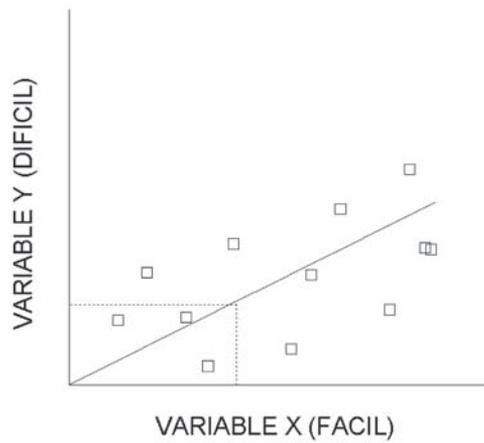


Figura 3. Transparencia original mostrada en la primera reunión en la que se presentó a AACREA en 1994 la idea de estimar la productividad forrajera a partir de datos satelitales. La figura muestra que con una adecuada calibración, una variable difícil de estimar directamente, como la productividad forrajera, puede ser estimada a partir de otra más fácil de estimar (como la radiación absorbida basada en sensores remotos). M. Oosterheld y C. Di Bella.



Ing. Agr. Rolando León, Dr. Carlos Scoppa, Ing. Agr. Martín Oesterheid

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

**Apertura de la Sesión Pública Extraordinaria del 12 de mayo de 2011 por el Sr. Vicepresidente Primero
Ing. Agr. Angel Marzocca**

El Ing. Marzocca hizo una breve presentación del Académico Correspondiente Dr. Marcelo Doucet, destacando su brillante currículum personal con estudios de postgrado en Francia, donde no faltaron ofertas para retenerle luego de concluidos, y su activa dedicación a su especialidad -la Nematología en nuestro país, al que prefirió felizmente, retornar del exterior. Señaló su relevante condición actual de referente principal en nematología no sólo de la Argentina, sino también de Sud América. Concluyó recordando que sus contribuciones en la docencia, su participación en numerosos congresos y reuniones científicas nacionales e internacionales, y sus aportes escritos en trabajos y libros han enriquecido el patrimonio bibliográfico científico técnico en beneficio de nuestra agricultura.

A continuación le cedió el uso de la palabra.

PLAGA OCULTA QUE AFECTA AL CULTIVO DE PLANTAS AROMÁTICAS EN LA ARGENTINA

Patricia A. Tolocka¹, Marcelo E. Doucet¹, Paola Lax¹ y Paula Bima²

¹ Laboratorio de Nematología, Centro de Zoología Aplicada. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Rondeau 798. 5000 Córdoba.

² Laboratorio de Biotecnología Vegetal. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Av. Valparaíso s/n. 5000 Córdoba.

Resumen

Entre los nematodos que viven en el suelo, aquellos que se alimentan del contenido de células vegetales pueden ocasionar serios perjuicios a numerosas plantas. En algunos casos son responsables de disminuciones de los rendimientos mientras que en otros constituyen un factor limitante para su desarrollo. El cultivo de plantas aromáticas en la Argentina no está exento de esos problemas. Estudios preliminares en zonas productoras de Córdoba y Mendoza, muestran que determinados nematodos incidirían sobre los rindes. Han sido detectados nematodos ectoparásitos migradores así como endoparásitos migradores y sedentarios. Especies de este último grupo, pertenecientes al género *Meloidogyne*, afectarían significativamente el crecimiento de las plantas. Se analizan las causas que conducen a esta situación.

PLANTAS AROMÁTICAS

Han despertado un particular interés por parte de productores en diversas localidades del país. Se destacan: orégano (*Origanum* spp.), romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), menta (*Mentha piperita*) y estragón (*Artemisia dracunculus*) por tener una buena demanda interna con posibilidades de exportación (Berzins y Romagnoli, 2003).

Los volúmenes generados por este sector son pequeños; sin embargo, la cantidad de productos, procesos y personas involucradas es muy amplia. Alrededor del 80-90% de los agricultores son propietarios de una hectárea o menos, situación que facilita la actividad de intermediarios que actúan como acopiadores. Lo obtenido no sólo está destinado a la industria alimenticia sino que además se utiliza con fines medicinales, cosméticos y de perfumería (Acerbi y Ruesta, 2005).

Entre las enfermedades que las afectan, se considera que bacterias, hongos y virus constituyen problemas de consideración. En cuanto a plagas se refiere, han sido citados insectos, ácaros, caracoles y nematodos. Respecto a estos últimos, es de hacer notar que existe un desconocimiento generalizado acerca de su presencia y de la incidencia que tienen sobre el cultivo de

aromáticas. Por otro lado, las escasas referencias bibliográficas en el país sobre el particular son poco fiables.

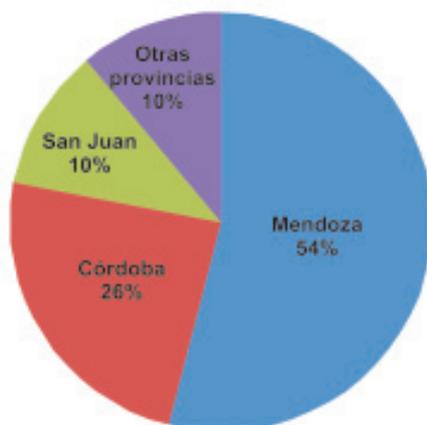
La mayoría de los datos consignados a continuación provienen de estudios originales realizados en el Laboratorio de Nematología, cuyo objetivo consistió en detectar la presencia de nematodos fitófagos perjudiciales en distintas localidades de las provincias de Córdoba y Mendoza.

ORÉGANO

El género *Origanum* comprende más de 50 especies, subespecies e híbridos. Las hojas frescas y secas se utilizan para condimentar salsas, adobos y comidas. Desde el punto de vista culinario, es la hierba de mayor demanda en el mundo. También se la emplea en la elaboración de licores y perfumes. Además, se usa en medicina natural como digestivo, carminativo y expectorante; en forma externa también actúa como analgésico, cicatrizante y antiséptico (Berzins y Romagnoli, 2003).

Esta planta aromática tiene gran importancia en la Argentina. La producción nacional en los últimos años ha oscilado entre 800 y 2400 toneladas, para el 2004 y 2007, respectivamente (CAEMPA, 2008). La superficie cultivada actualmente comprende alrededor de 1200 hectáreas, siendo las principales provincias productoras: Mendoza (departamento San Carlos), Córdoba (departamentos San Javier, San Alberto y Cruz del Eje) y, en menor medida, San Juan (departamento Calingasta). También existen plantaciones recientes en Catamarca, Neuquén, Santa Fe, Buenos Aires, Salta y Río Negro (Fig. 1).

Figura 1. Superficies destinadas al cultivo de orégano en la Argentina



En el país, las variedades más apreciadas son conocidas por los productores y agrónomos como: «compacto», «criollo», «cordobés» y «chileno» cuyas identidades taxonómicas no están aún claramente definidas.

Se muestrearon cultivos en diferentes localidades cordobesas: a) Villa Las Rosas, Las Tapias (departamento San Javier), San Pedro (dpto. San Alberto), Toledo (dpto. Santa María), b) mendocinas: Chilecito, Pareditas, La Consulta (dpto. San Carlos). En algunos de los campos se observaron manchones de magnitud variable (Fig. 2), con plantas que mostraban escaso desarrollo en su parte aérea, hojas cloróticas y ramas secas (Fig. 3). En otros lotes, la situación fue mucho más grave; había plantas muertas y sectores en los que su ausencia era evidente. Es claro que la producción de la superficie cultivada estaba seriamente comprometida.

Figura 2. Cultivo de orégano en la localidad de San Pedro (Córdoba). A) Rodal con ausencia de plantas; B) Plantas con diferente desarrollo en su parte aérea.

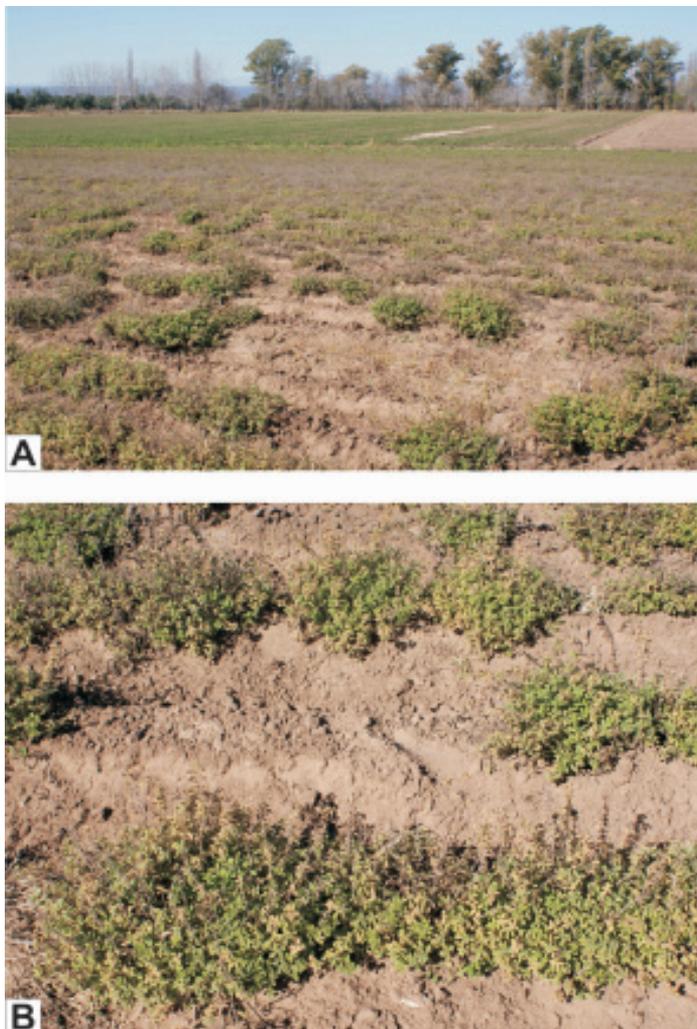


Figura 3 Cultivo de orégano en la localidad de San Pedro (Córdoba). A) Hojas cloróticas; B) Planta muerta.



El análisis de muestras de suelo provenientes de esos lotes permitió detectar varios géneros de nematodos fitófagos ectoparásitos y endoparásitos (sedentarios y migradores) (Tabla 1)

TABLA 1. Nematodos fitófagos detectados en cultivos de orégano de las provincias de Córdoba y Mendoza.

Género	Modalidad de alimentación	Orégano: Localidad
<i>Aorolaimus</i>	ectoparásito	« Compacto »: Chilecito
<i>Helicotylenchus</i>	ectoparásito	« Chileno »: San Pedro « Compacto »: Chilecito, La Consulta, Pareditas, Toledo « Cordobés »: Pareditas, Toledo « Criollo »: La Consulta, Toledo
<i>Meloidogyne</i>	endoparásito sedentario	« Chileno »: Las Tapias, San Pedro, Villa Las Rosas « Compacto »: Chilecito, La Consulta, Pareditas « Cordobés »: La Consulta, Pareditas « Criollo »: La Consulta, Las Tapias
<i>Nothocriconema</i>	ectoparásito	« Chileno »: Las Tapias, San Pedro, Villa Las Rosas « Compacto »: Chilecito, La Consulta, Pareditas, Toledo « Cordobés »: La Consulta, Pareditas, Toledo « Criollo »: La Consulta, Toledo
<i>Paratrichodorus</i>	ectoparásito	« Chileno »: San Pedro « Compacto »: Chilecito, Pareditas « Cordobés »: Pareditas
<i>Paratylenchus</i>	ectoparásito	« Chileno »: Las Tapias, San Pedro, Villa Las Rosas « Compacto »: Chilecito, La Consulta, Pareditas, Toledo « Cordobés »: La Consulta, Pareditas, Toledo « Criollo »: La Consulta, Las Tapias, Toledo
<i>Pratylenchus</i>	endoparásito migrador	« Chileno »: San Pedro, Villa Las Rosas « Compacto »: Chilecito, Pareditas, Toledo « Cordobés »: Pareditas, Toledo « Criollo »: Toledo
<i>Tylenchorhynchus</i>	ectoparásito	« Compacto »: Chilecito, La Consulta, Pareditas, Toledo « Cordobés »: La Consulta, Toledo « Criollo »: La Consulta, Toledo
<i>Xiphidorus</i>	ectoparásito	« Compacto »: La Consulta, Toledo « Cordobés »: La Consulta « Criollo »: La Consulta
<i>Zygotylenchus</i>	endoparásito migrador	« Compacto »: La Consulta « Cordobés »: La Consulta « Criollo »: La Consulta

Figura 4. Planta de orégano parasitada por *Meloidogyne* sp. A) Vista general del sistema radical; B-C) Detalle de raíces con agallas (flechas).



***Meloidogyne* spp.**

En raíces de orégano «Criollo», «Chileno», «Cordobés» y «Compacto» se puso en evidencia la presencia de numerosas y pequeñas protuberancias ocasionadas por *Meloidogyne* spp., comúnmente conocido como «nematodo del nudo de la agalla» (Fig. 4). En la localidad de Las Tapias (Córdoba) se identificaron las especies *M. hapla* y *M. incognita* mientras que para el resto de las poblaciones detectadas, su identidad específica aún no ha sido definida.

Estos parásitos inducen alteraciones histológicas en las raíces atacadas. Como consecuencia de ello, las células se modifican para proveer de alimento al nematodo a lo largo de su existencia. Paralelamente, los tejidos conductores se distorsionan y/o rompen de modo que la raíz pierde capacidad de absorción de agua y nutrientes. Dependiendo del nivel de infección, el rendimiento de una planta parasitada puede llegar a ser significativamente inferior al de una sana.

Estos nematodos se encontraron parasitando tanto plantas que mostraban alguna sintomatología aérea visible así como en aquellas que tenían una apariencia normal. Sin embargo, es importante señalar que los síntomas mencionados anteriormente no son específicos del ataque de nematodos fitófagos, pudiendo ser resultado de otras patologías o de alguna deficiencia que padece el cultivo.

El tamaño reducido de las agallas en el denso sistema radical de la planta de orégano, hacen que sean prácticamente imperceptibles a simple vista; es indispensable utilizar un adecuado equipamiento óptico. La falta de análisis específicos de las raíces posibilitó, seguramente, que esos nematodos pasaran desapercibidos durante mucho tiempo por parte de productores, agrónomos y técnicos.

ROMERO Y TOMILLO

En la provincia de Córdoba, la producción de estas plantas aromáticas se lleva a cabo en las mismas zonas que el cultivo anterior; las superficies implantadas son pequeñas (incluso mucho más reducidas que las destinadas a orégano).

En lotes de romero de las localidades de Villa Las Rosas y San Pedro también se observaron rodales de tamaño variado con ausencia de plantas, plantas muertas o con escaso desarrollo en su parte aérea (Fig. 5). Este último síntoma, también se detectó en una plantación de tomillo de Las Tapias (Fig. 6).

Al realizar análisis nematológicos en estas aromáticas se puso en evidencia la presencia de raíces altamente infectadas por *Meloidogyne* sp. (Fig. 7). Tal como fuera mencionado anteriormente para orégano, en tomillo las agallas eran difícilmente visibles a ojo desnudo.

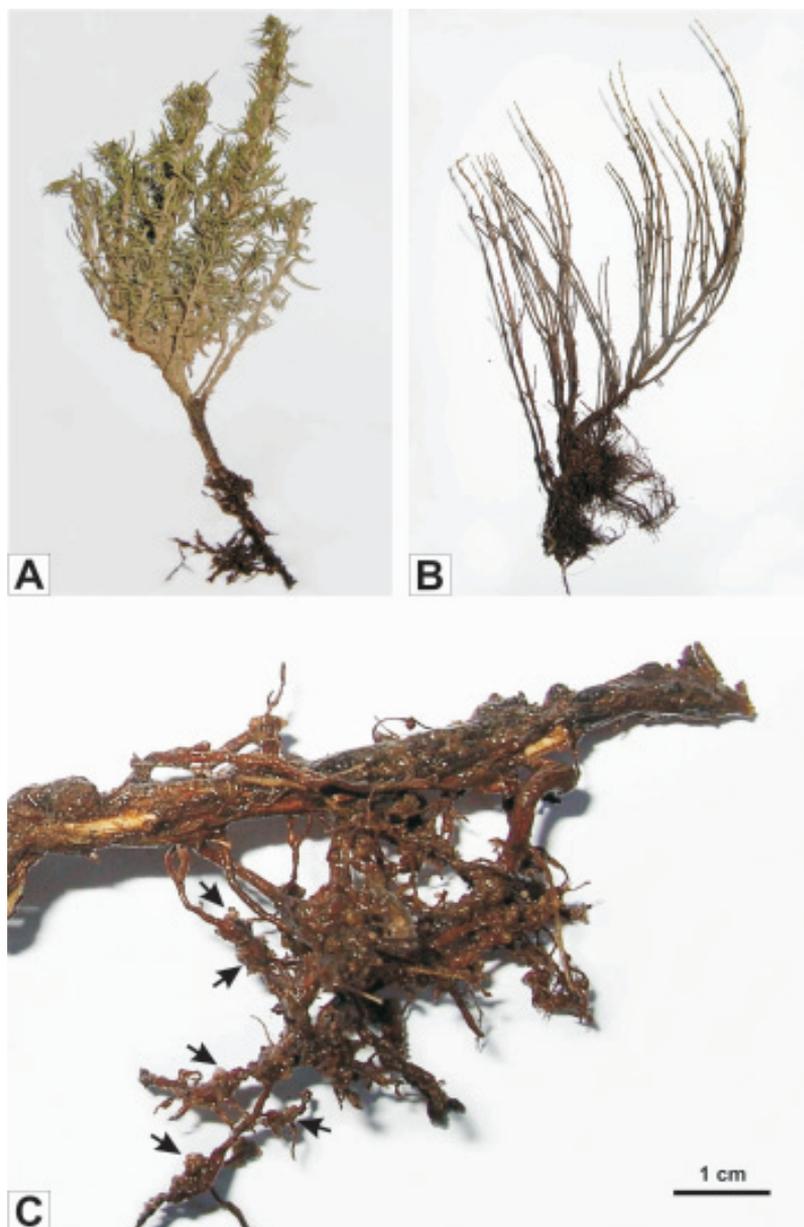
Figura 5. Cultivo de romero en la localidad de San Pedro (Córdoba). A) Rodal con ausencia de plantas; B) Planta con escaso desarrollo.



Figura 6. Cultivo de tomillo en la localidad de Las Tapias (Córdoba). A) Ausencia de plantas; B) Planta con escaso desarrollo.



Figura 7. A) Planta de romero atacada por *Meloidogyne* sp.; B) Planta seca de tomillo parasitada por *Meloidogyne* sp.; C) Detalle de raíces con agallas (flechas) en el sistema radical de romero.



PROBLEMAS DEBIDOS A NEMATODOS FITÓFAGOS Y CAUSAS QUE LOS FAVORECEN

Se ven agravados por las malas prácticas agrícolas empleadas por la mayoría de los productores en las localidades analizadas. Haremos énfasis en aquellas situaciones que contribuyen a la dispersión e incremento de poblaciones de nematodos perjudiciales.

a) Monocultivo. Es una de las prácticas que contribuye a mantener gran cantidad de nematodos fitófagos en el suelo, principalmente en el caso de especies del género *Meloidogyne* poseedoras de un elevado potencial reproductivo. Las tres plantas aromáticas consideradas en este trabajo, constituyen un eficiente hospedador para estos patógenos; por ello, la presencia de un mismo vegetal a lo largo del tiempo asegura un incremento de sus densidades de población.

b) Control inadecuado de malezas. Es importante mencionar que en muchos casos, estas plantas actúan como reservorios para algunos de los nematodos fitófagos indicados anteriormente, en especial para *Meloidogyne* spp. Estos parásitos se hallaron en raíces de alfalfa (*Medicago sativa*) que crecía en plantaciones de orégano de la localidad Villa Las Rosas y tomillo de Las Tapias. También se lo encontró parasitando cebollín (*Cyperus rotundus*) en Chilecito. Si esas plantas susceptibles acompañan a los cultivos a lo largo del año, contribuyen a incrementar significativamente la cantidad de esos nematodos. Cabe recordar que la mayoría de las especies del citado género son polífagas y que encuentran en numerosas malezas eficientes hospedadores.

c) Sistemas de riego inadecuados. En algunos de los lotes muestreados se observó la ausencia de una buena canalización para el riego (Fig. 8). El agua corre por canaletas superficiales que, en muchas ocasiones, sale de su cauce e inunda porciones del terreno cultivado. Esto favorece la dispersión de nematodos fitófagos perjudiciales a distintas zonas dentro de un mismo campo.

Figura 8. Sistema de riego en lotes de orégano. A-B) Canalización inadecuada.



d) Modalidad de propagación de plantas. El orégano tradicionalmente se ha multiplicado por división de matas. De acuerdo a Suárez (2005), en plantas

que no fueron renovadas por más de 20 años, esta modalidad de multiplicación permitió la acumulación de una serie de enfermedades (fúngicas, bacterianas y virósicas). Esto produjo un gran deterioro de las plantaciones, con la consecuente disminución de los rendimientos y calidad del producto. Sin embargo, este autor no tuvo en cuenta los problemas ocasionados por nematodos fitófagos, especialmente endoparásitos sedentarios (*Meloidogyne* spp.) y endoparásitos migradores (*Pratylenchus* spp., *Zygotylenchus* spp.). De esta manera, cuando una mata infectada es sub-dividida en varias plantas, cada una de ellas transportará en sus raíces nematodos que se instalarán en suelos libres de estos patógenos o reinfectarán suelos ya contaminados. Esta situación es igualmente válida en el caso del romero y tomillo debido a que, en algunas ocasiones, se suele utilizar el mismo sistema de propagación.

Para solucionar este problema es recomendable la multiplicación de plantas por medio de estacas o a partir de material saneado proveniente de cultivo *in vitro* (libre de todo micro-organismo perjudicial) producido en viveros o laboratorios especializados.

CONSIDERACIONES

En el país, hasta el momento, no han sido estimadas las pérdidas que determinados nematodos del suelo ocasionarían en plantas aromáticas. Sin embargo, los comentarios efectuados anteriormente muestran que algunos de esos organismos tendrían una particular incidencia en sus rendimientos.

Con el objeto de paliar esa situación, es necesario adoptar distintas medidas, entre las que se destacan las de naturaleza preventiva. En ese ámbito, es indispensable que tanto los productores como los agrónomos y técnicos que los asesoran conozcan la existencia de esos parásitos y de los perjuicios que ocasionan. La tarea de extensión debe ser promocionada, de modo de acercar a los interesados toda información que les permita avizorar las diferentes estrategias posibles para el manejo del problema. Una primera aproximación al respecto fue concretada en el año 2008 con motivo del desarrollo de una reunión para cultivadores de orégano y profesionales vinculados con esta aromática (Doucet *et al.*, 2008).

Los análisis nematológicos de suelo, previos a la instalación de un cultivo, son de gran utilidad. Realizados por laboratorios con personal especializado en el área, permiten detectar la presencia de especies perjudiciales. La información resultante es de suma importancia ya que permitirá diferenciar lotes libres de lotes contaminados.

La eliminación del procedimiento de división de matas, asegurará que los organismos patógenos relacionados con la planta madre (entre ellos, los nematodos) no sean dispersados. Además, la multiplicación a partir de estacas o de cultivos *in vitro* asegurará la obtención de plantas sanas que, instaladas en suelos libres de nematodos, crecerán sin los impedimentos debidos a

esos organismos. Si eventualmente llegaran a suelos contaminados, podrán desarrollarse sin la carga previa representada por los parásitos instalados en las plantas de origen.

En cuanto a los nematodos se refiere, debe señalarse que muy poco se sabe en nuestro país acerca de sus particularidades biológicas. El conocimiento de sus requerimientos así como de la modalidad de su ciclo de vida en los lugares en los que son detectados, es fundamental. A partir de esa información, es posible arbitrar alternativas varias destinadas a proteger los cultivos. Este concepto ampliamente aceptado, fue mencionado hace más de un siglo por un destacado agrónomo argentino (Huergo, 1902). Por ello, toda investigación básica que se realice acerca de esos organismos aportará elementos indispensables para evitar serias limitantes que actualmente inciden en la producción de plantas, entre ellas, las aromáticas.

REFERENCIAS

Acerbi, M. y Ruesta, M. (2005). Hierbas aromáticas y especias. *Revista Alimentos Argentinos* 30, 5-9.

Berzins, M. L. y Romagnoli, S. (2003). Cultivo de plantas aromáticas. *Fruticultura y diversificación* 11, 24-32.

CAEMPA. (2008). El orégano como motor de economías regionales. 10° Foro del Orégano Argentino; Jornada Técnica. 25 de Abril de 2008. Alta Gracia, Córdoba.

Doucet, M. E., Lax, P., Tolocka, P. y Bima, P. (2008). Nematodos fitófagos detectados en cultivos de orégano de Argentina. 10° Foro del Orégano Argentino; Jornada Técnica. 25 de Abril de 2008. Alta Gracia, Córdoba.

Huergo, J. M. (1902). Enfermedad radicular del tomate. *Boletín del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires 42, 1040-1059.

Suárez, D. A. (2005). Aspectos técnicos de la producción de aromáticas en la región: el cultivo de orégano. Boletín Técnico. INTA. Año I - N° 3. <http://www.inta.gov.ar/manfredi/info/boletines/extension/villadolores/an1n3oregano.htm>



Dr. Marcelo Doucet

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Presentación libro del Académico Correspondiente Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela «Los Tratados sobre Agricultura de la Antigüedad» (3200aC. a 1600dC.)

**Señor Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas de Tucumán
Señores Académicos
Señoras y Señores**

La ANAV ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria para presentar el libro «Los tratados sobre Agricultura de la Antigüedad» (3200aC. a 1600dC.) cuyo autor es nuestro Académico Correspondiente Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela; obra que se enmarca dentro de las conmemoraciones correspondientes al centenario de nuestra corporación y al bicentenario de la Patria.

Así, escucharemos por parte de distinguidos oradores y del autor, quienes tendrán a su cargo la presentación formal, cual es el espíritu y contenido de este trabajo por lo que tendremos el privilegio de comenzar a sentir desde ya el espíritu y contenido de este trabajo por lo que entiendo vamos a tener la posibilidad de comenzar a sentir desde ya esa magia que siempre tiene estar en la presentación de un libro. A ver materializado un laborioso pero seguramente lucido proceso de gestación intelectual.

Sin embargo, no puedo dejar de señalar el privilegio que me corresponde al presidir este acto, pues siempre estos acontecimientos constituyen una cuestión mayúscula, tienen también algo de encantamiento, de alguna manera comparable a un alumbramiento.

Pero en este caso mi beneplácito por esta presentación se agiganta, ya que tengo la concesión de conocer a su autor y admirar su talento, su sumisión absoluta por la norma y la incuestionable humildad que sólo es característica de los grandes, lo que me permitió incluirlo entre esos pocos que tienen fervores en el alma y armonías en el corazón.

Esperamos de este libro, como instrumento básico para el pensamiento, sirva también para reconocer a aquellos que en su momento, coadyuvaron al crecimiento y mejor desarrollo de la agricultura. Maravillosa creación del hombre neolítico que permitió nuestra perdurabilidad como especie ya que al cultivar el suelo deserta de ser nómada produciendo la mayor economía de espacio geográfico así como de energía al hacerse omnívoro y dejar de comer al animal para producir lo que alimenta a ese animal eliminado el último eslabón de la cadena trófica.

Y el Ing. Cerrizuela la transita a lo largo de 4600 años de historia literaria agrícola desde los aportes de Hesíodo en la Grecia antigua hasta Olivier de Serres en el 1600 de nuestra era, pasando por las obras latinas, las bizantinas y las de los agrónomos árabes, a todo lo cual acompaña con un profuso apéndice y listado bibliográfico.

Con esta obra, la Academia, está cumpliendo con el permanente mandato de contribuir a aumentar y difundir el conocimiento, a través de la erudición y hasta la pasión que demuestra por estos temas históricos el escritor.

Comencemos entonces a disfrutar de esa fascinación y prerrogativa que tiene estar en la presentación de este libro, verdadero compromiso social que asume de perpetuo un autor.

Presentación del libro Los Tratados sobre Agricultura de la Antigüedad, 3000 aC.-1600 dC.

El 19 de mayo del corriente año se realizó en el Salón de Actos de la Sociedad Siriolibanesa, en la ciudad de San Miguel de Tucumán, una Sesión Pública Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria con el objeto de presentar el libro editado por esta institución, titulado **Los Tratados sobre Agricultura de la Antigüedad, 3000 aC.-1600 dC., cuyo autor es el Académico Correspondiente, Ing. Agr. Edmundo Antonio Cerrizuela.**

La Comisión Regional Noroeste de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y el Colegio de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas de Tucumán colaboraron activa y eficazmente en todos los aspectos relacionados con la organización del acto, que contó con la presencia del Director de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres Dr. Daniel Ploper, el Decano de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad de Tucumán, Ing. Agr. José García, docentes y estudiantes de dicha Facultad y público en general. El Sr. Rector de la Universidad Nacional de Tucumán, CPN José Alberto Cerisola, envió una carta de adhesión y excusa por no poder participar por razones de agenda.

Previo a la iniciación del acto, la Sra. Amira Juri de Budeguer, en representación de la Sociedad Siriolibanesa de Tucumán, pronunció palabras de bienvenida a los participantes.

Acto seguido, el Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Carlos O. Scoppa abrió la Sesión Pública Extraordinaria.

A continuación, el Sr. Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas, Ing. Agr. Mauricio César Costa expresó que «es un alto honor ser el anfitrión de una Sesión Pública Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y agradeció el hecho de haber elegido Tucumán para presentar el libro que nos consta, es único en Latinoamérica.»

Destacó el regreso a Tucumán del autor del libro, Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela, quien fue Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos y activo profesional en docencia e investigación y destacado especialista en la producción de caña de azúcar, a la que hizo aportes importantes a través de muchos años de trabajo.

Posteriormente, el Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio José Nasca, en nombre de la Comisión Regional de la Academia, expuso una semblanza del autor del libro, en cuanto a sus antecedentes como profesor universitario, investigador técnico científico, así como sus múltiples actividades profesionales en el país y el exterior.

Finalmente, el autor inició la presentación de su libro, explicando sus propósitos relacionados con la necesidad de «conocer la sabiduría, que hace miles de años inició el camino hacia el actual progreso de la agricultura», presentando un documento Sumerio, de 3000 años aC. en el que un agricultor daba consejos a su hijo sobre la planificación tendiente a la producción de granos, muchos de los cuales tienen similitudes con las prescripciones actuales.

A continuación expuso un cuadro con los nombres y orígenes de 23 autores sobre tratados agrícolas escritos entre 800 años aC. y 1600 dC., aclarando que en ese período, se escribieron por lo menos 100 tratados más, de los cuales ninguno llegó completo hasta nuestros días y de muchos de ellos, sólo el nombre.

Con el objeto de sintetizar la información, el autor seleccionó 19 temas sobre agricultura, tales como abonos verdes, abonos minerales, alelopatía, control de malezas, cambio climático, suelos, riego por goteo, experimentación, etc. Solamente dos tratados (Columela y Al Awan) se ocuparon de todos ellos incluyendo la experimentación de campo. Los 21 autores restantes abordaron entre el sesenta y el noventa por ciento de los temas seleccionados.

Se completó la presentación con pensamientos y frases de los principales autores, muchas de ellas sorprendentes y estrechamente relacionadas con la actualidad.

Terminado el acto, el autor, firmó numerosos ejemplares de su libro, especialmente a docentes, investigadores y amigos en general.

Entrega del Premio

“Al Desarrollo Agropecuario” versión 2009 - 2010”



Sesión Pública Extraordinaria
del
9 de junio 2011

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

**Entrega Premio “Al Desarrollo Agropecuario”
versión 2009-2010.
Apertura del Presidente de la Academia, Dr. C. Scoppa
9-06-2011**

**Sres. Académicos
Sres. Galardonados
Sras. y Sres.**

Es precepto de carácter moral, ético, social y estatutario de nuestra Academia, estimular el pensamiento creador, identificando a aquellas personas y/u organizaciones dignas del reconocimiento público.

Así, nuestra corporación, en cumplimiento de tales obligaciones, ha convocado una vez más en este agosto ámbito a Sesión Pública Extraordinaria, para distinguir, las virtudes demostradas por una asociación que es ejemplo de inteligencia, laboriosidad y profunda convicción para lograr un mayor bienestar de sus conciudadanos sobre la base del respeto y la preservación del capital físico que heredáramos al ser Nación. Actitudes que revelan méritos destacados y que son ejemplo de desarrollo comunitario, cultural, socioeconómico y moral para la Republica.

Por ello, este «Premio al Desarrollo Agropecuario», que otorga y discierne nuestra corporación, se entrega hoy, en su versión 2009-2010, a la Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa, AAPRESID, por recomendación del enjundioso jurado académico, presidido por el Académico Ing.Agr. Ángel Marzocca y cuyo dictamen fuera aprobado de manera unánime en sesión plenaria del cuerpo académico.

Es que para nuestra corporación. AAPRESID es ejemplo a imitar, pues genera trabajo, impulsa bienestar colectivo, crea desarrollo perdurable, preserva los recursos de la tierra y combate la desertificación con sabiduría y acción. Lo hacen de manera concreta, sin la mera declamatoria generada en el desconocimiento o el interés mezquino que utiliza irresponsablemente lo que ya podríamos denominar «terrorismo ecológico».

Será precisamente el Presidente de ese jurado, el Ing. Marzocca, quien con su solvencia característica, expondrá las circunstancias y motivaciones que justificaran la elección.

Estos actos ya conforman una tradición y forman parte de los ritos y la leyenda de esta institución centenaria, orgullosa de mantener de esta forma una esencia que es, en definitiva, el respeto y la jerarquización de la cultura nacional.

Es un límpido reconocimiento para metas institucionales comunes, concebida con honradez y realizada con llaneza e inequívoca transparencia de intereses.

Distinguimos una acción significativa en tiempos donde escasea el imprescindible compromiso de solidaridad ciudadana, necesario para conformar una verdadera Nación dentro de la cual el poder de la inteligencia pueda forjar un escenario superador sobre aquellos pensamientos seniles que nos distancian de los desafíos del presente y del futuro.

El trabajo realizado por nuestros premiados son siempre modelo de argumentación intelectual, método, ilustración, coherencia, claridad y de trascendencia los resultados obtenidos. Ellos están animados solamente por una vigorosa vocación y permanente actitud de servicio para y con la sociedad.; lo que es en definitiva expresión de autentico patriotismo. Esta también ha sido la fórmula conceptuosa para la institución que hoy distinguimos han aplicado, solícitos con sus deberes de solidaridad.

Y ella puede ser retenida como servicio en estas horas excitadas del mundo cuando hay acritud, no exenta de desencanto, entre sectores enfrentados y la descalificación, cuando no la violencia, pareciera ser el único medio para la imposición de ideas, reclamos o intereses; invocándose ignorante o arteramente a la justicia, que es paz, o al derecho, que es orden y armonía

Y son precisamente estas organizaciones serenas, que recorren y enfrentan con solvencia su propia permanencia con la dignidad de los respetos colectivos, las que enaltecen sin encender odios ni suscitar aclamaciones tumultuosas de las multitudes.

Este lauro, como todos los que concedemos, va mucho más allá del diploma que lo atestigua y esta lejos de cualquier reconocimiento material. No se lleva en la solapa ni en el pecho, se siente en el corazón. Es regocijo por lo realizado y compromiso superlativo por lo realizar.

Así Sres. de AAPRESID, sólo me cabe expresarles en nombre de la Academia, y en el mío propio, las felicitaciones por tan justa y apropiada distinción, y reiterarles la sincera y profunda satisfacción que nuestra corporación siente acrecentando vínculos para la búsqueda y concreción de objetivos que nos son comunes.

PREMIO «Al Desarrollo Agropecuario»

**Señores Académicos,
Distinguidos amigos,
Señoras, Señores.**

Una vez mas, en mi carácter de Presidente del Jurado del Premio «Al Desarrollo Agropecuario» que otorga esta Academia cada dos años, me cabe el honor de hacer la presentación de la institución que ha sido seleccionada para el período 2009-2010: AAPRESID, sigla ya familiar en el ámbito rural y que distingue en nuestro país a la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa.

Es este un organismo no gubernamental originada, en 1989, por un grupo de productores y técnicos que visualizaron en dicho sistema una oportunidad para mejorar el manejo de los suelos en la Argentina. Reconociéndose capaces del gran desafío de innovar se propusieron impulsarlo mediante una actividad sustentable económica, ambiental y socialmente basada en el cambio tecnológico, organizacional, e institucional. No fue extraño, por lo mismo, que desde sus orígenes asumiera AAPRESID el firme compromiso de interactuar con las organizaciones públicas y privadas, en procura de una efectiva contribución al desarrollo integral de la Nación.

Me disculparán si me explayo brevemente sobre este premio, que es – junto con el Premio Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria- uno de los dos de nuestra directa responsabilidad dentro del conjunto de los trece que otorga esta Institución, en forma anual o bienal, con el patrocinio o apoyo de diversas entidades públicas o privadas. En efecto, mientras el último tiene una larga historia, éste es de data mucho más reciente, pues fue instituido por el Plenario de los Miembros de Número hace apenas algo más de un decenio.

Aqué es de carácter científico y tiene por destino, fundamentalmente, a quienes mediante trabajos de investigación realizados en el país han generado nuevos conocimientos en las disciplinas ligadas con el campo. Éste, en cambio, intenta distinguir a personas o instituciones que hayan contribuido significativamente -en el orden local, regional o nacional- a nuestro desarrollo agropecuario, en condiciones más ligadas a lo tecnológico y pragmático, sin por ello dejar de fundamentarlas en la reflexión e información que aporta la Ciencia.

Han sido miembros del jurado del Premio en el pasado, profesionales ya fallecidos del prestigio de los académicos Rafael García Mata, Norberto Alois Reichart, Diego Ibarbia, Norberto Ras y Juan Carlos Godoy; actualmente el mismo se completa con los académicos Antonio J. Calvelo, Alberto E. de las Carreras, Emilio J. Gimeno y Roberto R. Casas.

Nuestra determinación, como en el pasado, se ha tomado por consenso entre todos sus miembros en agosto del 2010 y, elevada oportunamente al Plenario, fue aprobada por unanimidad y hecha suya por dicho cuerpo en su sesión del 9 de septiembre de dicho año.

El historial del Premio «Al Desarrollo Agropecuario» nos indica que ya son, con el actual, nueve los galardones otorgados, comenzando por el correspondiente al:

- «bienio 1997-98»: *Vivero Los Álamos de Rosauer*, de Cipolletti, R.N. en homenaje a su fundador Juan Erich Rosauer y continuadores de su obra de difusión comercial de muchas de las especies herbáceas, arbustivas o arbóreas plantadas en nuestra Patagonia y otros campos del país.

-»bienio 1999-2000": *Fundación Monseñor Jorge C. Gottau*, con sede en Añatuya, S.E., por su obra de extensión, educación y promoción rural en el chaco santiagueño,

-»bienio 2001-02": *Revista Argentina de Veterinaria*, con más de treinta años de proficua existencia difundiendo entre profesionales y productores información valiosa en la materia.

-»bienio 2003-04": *Estación Agroforestal INTA – Esquel*, Chubut, por la cual distinguimos por historia y proyección a sus antecesores y personal actual, en función de su particular y exitosa relación con el medio ecológico que abarca su accionar.

-»bienio 2005-06": *Asociación Civil Artesanos y Productores San Pedro Nolasco*, Molinos, Salta, ejemplar emprendimiento cooperativo-comunitario de conservación y cría productiva de llamas y vicuñas, fabricación y comercialización de tejidos con expansión desde los valles calchaquíes hasta la exportación.

-»bienio 2007-2008": *Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa*, de Orán, actualmente financiada por tres importantes ingenios azucareros del norte argentino, y que desde su fundación en 1951 no ha cesado de aportar material genético de excepción en caña de azúcar no sólo cultivadas ampliamente en nuestro territorio sino también en países vecinos.

Me he atrevido a hacer estas menciones, que acaso pueda resultarles algo extemporáneas, por creer útil resaltar que aun siendo tan variada la gama de instituciones objeto de esta distinción y sus ámbitos de acción bien diversos, ellas coinciden en un objetivo común: el desarrollo comunitario económico social en el medio rural.

La Academia ha tratado de exponer al reconocimiento público y de las nuevas generaciones no sólo a organismos gubernamentales y privados, sino y muy expresamente a quienes fueron responsables de su fundación o creación

y la de todos aquellos que por su dedicación y esfuerzo –acaso ignorados o no descubiertos por los medios masivos de comunicación-, merecen el honroso agradecimiento de la Patria.

Por lo mismo, reitero lo dicho ya en otra oportunidad de otorgamiento de este Premio: que en los hombres e instituciones que logran alcanzarlo hay algo en común y que simplemente y acaso sólo por eso merecen ser destacados ante la ciudadanía. Y ello no es otra cosa que la iniciativa en que fundaron su acción y los métodos que adoptaron se han caracterizado por no ser meramente objetivos personales de vil lucro intelectual o comercial, sino finalidades trascendentes de cambio de los conceptos e instrumentos tradicionales que contribuyen a asegurar la riqueza y el bienestar de toda la comunidad.

Esto se hace bien notable en el accionar de AAPRESID desde su fundación por productores agropecuarios convocados en defensa y promoción de intereses conservacionistas sustentables con fines de mejoramiento económico y social.

Según estimaciones recientes la siembra directa o con labranza mínima alcanza en la actualidad a emplearse en algo más de 100 millones de hectáreas en todo el mundo. Este modelo revolucionó la anterior etapa agrícola conservacionista de los suelos - conceptualmente difundida por el maestro Hugh H. Bennett- contra su erosión pluvial y eólica y la adecuada captación hídrica. Los nuevos principios se han basado, sintéticamente, en la eliminación de las tradicionales aradas y mantener cubiertos los suelos con los rastrojos de los cultivos previos.

No vamos a pormenorizar acerca de este sistema, pues existen variaciones según los cultivos; todas ellas, en resumidas cuentas, frente a la existencia real del horizonte superior del suelo -el más fértil- tratan de alterarlo lo menos posible evitando su ancestral roturación. Al mantener la cobertura que antes mencionáramos se logran ventajosas alteraciones físicas, químicas y biológicas del ambiente edáfico en su conjunto, la protección contra la erosión hídrica y eólica, el aumento de la materia orgánica, la competitividad de las simientes cultivadas frente a numerosas malezas (cuyas semillas el arado ayuda a traer más cerca de la superficie facilitando su germinación), por no citar mas que algunas. Remito a ustedes a la profusa y muy ilustrativa bibliografía ya existente en el orden nacional.

La modernizada tecnología generó la invención de nuevas sembradoras capaces de depositar la semillas en surcos abiertos por cuchillas circulares, mientras el control de malezas se beneficiaba con la aparición y aplicación intensiva de herbicidas totales de gran eficacia y la genética ayudaba a crear plantas resistentes a éstos en las especies de cultivo. Estas novedades junto con otras cuyo detalle no es del caso aquí relatar (como la fertilización adicional que por lo común complementa el sistema), pues han sido de notable difusión mundial, fueron adoptadas por nuestros productores «de avanzada» quienes

encontraron en AAPRESID un instrumento por demás idóneo para divulgar los nuevos paradigmas de la exitosa combinación «conservación más productividad».

Su actividad, sin olvidar una especial mención a la participación de entidades como el INTA y AACREA, contribuyó notablemente al explosivo aumento de la producción agrícola nacional en gran medida resultado de la adopción de los métodos que difunde AAPRESID desde su creación.

Bien que los primeros experimentos de «labranza cero», si no me es infiel mi memoria, se iniciaron en nuestro país hacia 1974 específicamente en cultivos de soja sobre rastrojo de trigo, resultó lenta y para nada fácil su adopción por los productores, pese al empuje y promoción de compañías privada como Duperial involucrada junto con INTA en esta etapa inicial. Fue según recuerdo en Marcos Juárez que en el año 1977, se realizara la Primer Conferencia Nacional sobre el tema, que marcó un hito importante en esta historia de trascendental cambio. Siguió una segunda en Rosario en 1978, en que algunos pioneros se atrevieron a divulgar resultados promisorios. El entusiasmo fue ganando adeptos y en 1989 con la creación de AAPRESID, y luego su convocatoria al Primer Congreso Nacional de Productores de Siembra Directa en 1992 se logró reunir un millar de productores. Había pues una nueva bisagra tecnológica y funcionaba: tanto lo fue que desde 1987/88 en que los cultivos bajo este sistema alcanzaban apenas unas 25.000 hectáreas su difusión exitosa al cabo de diez años las situaba en 4,4 millones de hectáreas. Mérito en gran medida de AAPRESID. Hoy de las 31 millones de hectáreas anualmente cultivadas en la Argentina, entre 22 y 23 millones lo son en siembra directa.

Mientras crecía AAPRESID, creció nuestra agricultura, a tal punto que de las algo más de 21 millones de hectáreas sembradas en la campaña 1989/90 pasamos a las casi 30 millones actuales y de las 35,5 millones de toneladas de granos cosechadas en aquella campaña estamos hoy en unos 70 millones. Simultáneamente todo se multiplicó: la venta de tractores, de sembradoras, la creación de nuevas fábricas de maquinarias agrícolas, el volumen de empleo de fertilizantes, las capacidades de acopio, y todo así.

La Asociación es hoy un referente mundial, sus casi 1500 miembros cuentan con una estructura organizada en 35 grupos regionales de productores y técnicos; se halla integrada a la Confederación americana en la materia (CAAPAS) y a su vez ha sido fuente de creación de empresas de vanguardia en materia de biotecnología, como Bioceres e INDEAR, el Instituto de Agrobiotecnología de Rosario. Asimismo está empeñada en dar cada vez mayor vuelo a su programa de Agricultura certificada, que ya transcurre por su quinto año de ejecución. Mientras tanto, estrecha y lidera relaciones de difusión, capacitación y experimentación a diverso nivel internacional.

Concluyo afirmando, pese a que pueda resultar reiterativo, que La Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa ha desempeñado un

papel de gran relevancia en la difusión y adopción de estos modernos métodos de cultivo con lo cual ha contribuido al sustancial aumento de nuestro volúmenes de producción agrícola, asegurando simultáneamente la conservación de los suelos, principal recurso natural de nuestro país y el medio ambiente.

Nuestra ya centenaria Academia ha estimado conducente, en consecuencia, destacar la actuación de AAPRESID desde su fundación otorgándole este merecido Premio Al Desarrollo Agropecuario en su versión 2009-2010, por su invaluable compromiso en el proceso de difusión y adopción mencionado y, en nombre del Jurado extender una cálida felicitación a su Presidente y miembros de la actual Comisión Directiva, a aquellos que la hubiesen integrado en el pasado y a sus asociados en general, productores y técnicos, entendiendo que todos ellos son dignos del reconocimiento de sus compatriotas por los esfuerzos volcados en beneficio económico y social del país.

Ángel Marzocca

Palabras del Presidente de AAPRESID Dr. Gastón Fernández Palma

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Carlos Scoppa

Sr. Presidente del Jurado Ingeniero Agrónomo Angel Marzocca.-

Sres. Académicos, Señores miembros de AAPRESID, Sres. Y Sras.

Poco queda para agregar después de las palabras de los oradores que me precedieron y que a decir verdad, provocaron rubor en mi persona. Es que nunca pensé que el actual Presidente de AAPRESID, médico y Productor agropecuario, tuviera la fortuna de recibir este premio durante su mandato. Cuando me anunciaron la distinción, planteamos primero el lugar adonde recibirlo, y todos coincidimos en recibirlo aquí, adonde está la sabiduría, y la cuna de los distinguidos Académicos, y toda la historia de los que hicieron grande al país. En segundo lugar, me he planteado, quién debía dar la charla correspondiente al recibir esta distinción, y todos también coincidimos, que debía recibirlo el Dr. Victor Trucco, nuestro primer Presidente, y Presidente Honorario. Nadie más que él en tener ese derecho por mérito propio, ya que encabezó esa fantástica innovación entre algunos gringos locos y algún gallego del sur. El desarrollo monumental de la producción Argentina tuvo tres pilares. La introducción de la soja en los 70, la siembra directa en los 80, y la biotecnología en los 90, y allí AAPRESID, tuvo el mérito de visualizar y proponer con éxito su adopción, la que nos llevó a que hoy la Siembra Directa, sea el 80 % de la producción nacional. Peter Drucker el creador del Managment moderno, afirmaba en un libro del año 85, que pagaba un dólar por una buena idea y 99 dólares por su implementación. Ese ha sido el mérito de AAPRESID. Crear para crear,es importante, pero mucho más lo es crear para innovar. Esa actitud que se tradujo en un clásico de AAPRESID: Lo importante es innovar, para tener una AGRICULTURA SUSTENTABLE DE ALTA PRODUCCION.Con este pensamos que defendemos al suelo, como un ente vivo, principal patrimonio de la riqueza nacional, que heredamos de nuestros mayores y que debemos cuidar para las generaciones futuras. Reitero muchas gracias por esta distinción que nos llena de orgullo.-

AAPRESID: Recuerdos de Una Gesta Innovadora.

Víctor H. Trucco

Presidente Honorario de AAPRESID.

En primer lugar deseo agradecer a las autoridades de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, por haber elegido, a la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa, AAPRESID, a recibir el Premio al “Desarrollo Agropecuario”, versión 2010.

Deseo agradecer la oportunidad de expresarles mis recuerdos de esta gesta. Gracias señor presidente: Dr. Carlos Scoppa. Gracias al señor presidente del jurado Ing. Angel Marzocca y deseo también agradecer al Ing. Robert Casas.

También quiero agradecer a las autoridades de AAPRESID, a su Presidente Dr. Gastón Fernández Palma y a su Consejo Directivo; por haberme distinguido con el honor de recibir este premio, en nombre de todos los asociados de la institución y en particular de Jorge Romagnoli, también ex presidente y de “los pioneros”, que tuvieron que ver con AAPRESID.

Mi presentación tendrá una primera parte: un discurso en cual comentare acontecimientos relevantes e innovadores de esta gesta y al final les mostrare algunas fotos que he rescatado y pasado de “diapositivas” a mediocres pero relevantes fotos digitales. Lamento, no haber podido recuperar otras muy interesantes.

Innovación y los comienzos.

La historia de AAPRESID está asociada a la innovación.
La innovación tiene que ver con darse cuenta y cambiar.

La innovación supone, un desarrollo y reproducción de la experiencia en escala y a costos económicos.

El ejemplo que da Peter Senge de innovación, tiene que ver con la aviación. Refiere Senge, que los hermanos Wright demostraron que volar, era posible; pero “la innovación” tiene que ver con la Douglas, que hizo, que lo posible se pudiera hacer a costos razonables. Nació entonces la aviación comercial.

¡Innovar! Eso fue lo que hizo AAPRESID con la siembra directa.

Había antecedentes de la siembra directa, podemos citar el libro “La insensatez del agricultor”- de Edward Faulkner (1947), traducido por el Dr. Jorge Molina – que refería que “nadie había demostrado científicamente la razón de arar”.

Yendo a nuestra historia, en los años 70 tuvo lugar “una experiencia”, a partir de la aparición del *gramoxone*, una herbicida entonces de Duperial. ICI promovía su uso como desecante, lo que permitía sembrar soja sobre el rastrojo de trigo. El problema era que las malezas rebrotaban. Se recurría entonces, entre otras prácticas, al escardillo químico. Esta experiencia fue efímera. Hoy podemos decir que se empezó a “sembrar directamente” a fines de los años 70 y se dejó. Esto no implicó un cambio de paradigmas, fue un intento de ganar tiempo.

Recordemos, que entonces estábamos en los comienzos del desarrollo del cultivo de soja. Por otra parte después de la cosecha de trigo, había poco tiempo y mucha paja y no había sembradoras adecuadas, para sembrar sin labranzas en esas circunstancias, tampoco había herbicidas adecuados para controlar las malezas. Entonces, se solía quemar el rastrojo, pasar la rastra de disco, a veces más de una vez y es así que en ocasiones nos quedábamos sin humedad para sembrar. Esta operatoria no era buena para el suelo, ni para el negocio agrícola.

Era el momento de la labranza vertical. Cinceles y Vibro cultivadores.

Parecía ser que la conservación, consistía solo en “no arar”, no invertir el suelo.

Hoy diría que entonces había conciencia de conservación, pero no había compromiso.

Una práctica para dejar de arar, consistió en distribuir la semilla de trigo al voleo sobre el rastrojo de soja e incorporarlo luego con una pasada de disco y una “rastrita” que tapara. *Trigo en mínima labranza, soja con “cero labranza”*. Fue una de prácticas de la época. “La combinada”, la llamábamos.

La industria de la maquinaria, había empezado por desarrollar sembradoras de grano grueso, con cuchillas de corte ravioleras y doble discos plantadores en surcos a 70 centímetros, “inspirados” en la maquinaria americana. Era más o menos eficiente; pero el problema era que no había forma adecuada para sembrar trigo en directa, no se disponía de una sembradora de grano fino eficiente, para hacer siembra directa.

Fue entonces que conocimos a Carlos Crovetto, agricultor chileno, en una visita al INTA de Marcos Juárez. El acontecimiento nos “shockeo”. Hacía años que en Chile practicaba una agricultura de Cero Labranza. La hacía en un campo forestal, sobre un suelo decapitado, con pendientes de 20%. Sembraba trigo y maíz, con una “*maquinita*” de apenas 2 metros de ancho; que fabricaban en Brasil, más precisamente en Paso Fundo.

Pienso que Carlos Crovetto, *fue un pionero de paradigma*, en lo que se refiere a Siembra Directa.

Afortunadamente lo tomamos en serio. Así fue que fuimos a Brasil y trajimos las primeras maquinas para hacer siembra directa de grano fino y de esa forma, empezamos a pensar en la siembra directa como un nuevo paradigma. Ya nunca más volvimos a labrar el suelo.

Fue entonces, el año 86 si mal no recuerdo, por iniciativa de Rogelio Fogante, surgió la idea de formar una institución para resolver problemas juntos. Rogelio convocó a algunos técnicos amigos y productores a los que el asesoraba y se sumaron otros. Así fue que, con mi amigo Luis Giraud, conocimos a los hermanos Rosso de Marcos Juárez, a los hermanos Minucci de Pérez Millan, a Jorge Romagnoli, a Roberto Peiretti, a Mario Gilardoni, Hugo Ghio y otros que no recuerdo en este momento y decidimos constituir AAPRESID. La asamblea constituyente fue en Venado Tuerto. Entonces fui elegido presidente y “Quique Rosso”, vice.

Lo primero que hicimos, fue alquilar una oficina en Rosario y contratar a un técnico y una secretaria: al ingeniero Daniel Canova y la señorita Hilda Geary. Ahí me di cuenta que para que una institución tenga vida, necesita un lugar, un teléfono, alguien que se ocupe todo el tiempo y obviamente un presupuesto. Decidimos aportar el valor de un quintal de soja por mes. Recursos a los que hubo que ajustarse pues no eran para nada abundantes, sino más bien modestos.

Roberto Peiretti, recuerda que entonces, generamos el concepto de que AAPRESID en su accionar debía parecerse a *“una enzima”* o sea, catalizar la reacción, sin ser consumirse en el proceso. Por lo que debíamos encontrar la manera de que los acontecimientos ocurran, sin involucrarnos directamente. Que productores “se dieran cuenta”, diríamos ahora. Ayudar, ayudándonos. Experimentar juntos, evitando que otros cometan nuestros errores y aprendiendo de la experiencia de los demás. Interesante, curioso, funciona... Así debe ser.

Pensamos en una institución de productores, que podrían ser miembros plenos de la Asociación y de “compañías interesadas” en el desarrollo de la Siembra Directa, que podría ser socias, pero que no podrían integrar el Consejo Directivo y aportaban una cuota 10 qq de soja por mes (10 veces lo que aportaba un productor).

Para 1989 ya teníamos aprobados los estatutos por la Dirección de Personerías jurídicas de la Provincia de Santa Fe.

Nos localizamos próximos a la Bolsa de Comercio de Rosario, que desde un principio nos apoyó y facilitó su ámbito para realizar conferencias y a la que nos trasladamos cuando se habilitó el nuevo edificio en la Calle Paraguay de la ciudad de Rosario.

Los Congresos de AAPRESID

En el año 1989, Realizamos junto con la Sociedad de Conservación de Suelos de Chile, las 1ras. Jornadas Bi-Nacionales de Cero Labranza, Concepción, Chile. Fue en Chequen, el campo de Carlos Crovetto, 150 has en la Cordillera de la Costa, del país hermano.

Un grupo importante de argentinos viajamos.

Recuerdo que una mañana caminando por Chequen, con el Dr. Grant Thomas, me decía: *“si la siembra directa funciona en este campo, funciona en cualquier parte”*. Chequen, es un campo muy erosionado, que ha perdido metros de suelo, como resultado de su historia agrícola y la condición de esos suelos.

Roberto Peiretti recuerda que le dijo entonces a Carlos Crovetto: *“como agrónomo y como productor, la realidad de tu campo bajo siembra directa, sobre suelos de tan pobres, me corre los límites de lo posible, en materia de calidad de suelos y agro-ecosistemas, para poder llevar a cabo una agricultura productiva y sustentable”* Crovetto recuerda esta anécdota y la repite.

En marzo de 1992, realizamos el 1° Congreso Interamericano de Siembra Directa en Villa Giardino, Córdoba. El objetivo de ese congreso, fue convocar a técnicos y productores de otras partes del mundo, en especial de Brasil y EEUU, para mostrar que no estábamos locos.

La siembra directa funcionaba y había empezado a funcionar en campos donde otra agricultura no funcionaba como Brasil y Chile; y funcionaba donde se realizaba la agricultura más productiva del mundo, en EEUU; en el propio Corn Belt Americano.

Invitamos entonces de la Universidad de Kentucky al Dr. Grant Thomas; a Frankie Dijkstra y Manoel Pereira de Brasil. Conocimos entonces a Jim Kinsella, quien decía que: *“el agricultor nacía con el gen de la labranza”* y se lo apodaba *“Mister No Till”*.

También estuvo Crovetto; Patrick Wall, del CIMMYT y otros tantos técnicos y productores en especial de Argentina y Brasil.

El propósito era mostrar que no éramos los únicos locos. *“Gringo loco no ara mais”*, así había titulado un periódico brasilero, en un reportaje a Crovetto. La siembra directa también sorprendía en Brasil.

A partir de entonces todos los años realizábamos un congreso, al que invitábamos a un grupo de productores pioneros y técnicos que participaban de paneles, donde se presentaban adelantos, problemas, posibles soluciones y casos.

Se introdujeron nuevos conceptos: el del "secuestro de carbono", por ejemplo por el Dr. Reicosky. El nos enseñó que cuando hacíamos siembra directa, secuestrábamos carbono.

Fue así que hicimos una presentación en la COP4, que tuvo lugar en Buenos Aires, junto con Raicosky y un bróker, especializado en el mercado de bonos, por entonces relacionados con la lluvia ácida, pero se pensaba en el Mercado de Carbono.

Reicosky habló de la base científica, por mi parte presente los datos de nuestro campo, mostraban que la M.O. se incrementaba con la siembra directa y la exposición sobre el posible negocio futuro, quedó a cargo del "bróker", del que no recuerdo su nombre.

Esta acción se repitió dos años después en la COP6, que tuvo lugar en La Haya, donde Roberto Peiretti por AAPRESID, junto a un productor que hacía siembra directa de Canadá y al Dr. Julian Dumansky representando al Soil Conservation Council of Canadá, reiteraron los conceptos. Participó también el Dr. Rattan Lal de la Universidad de Ohio (máximo especialista mundial en la fijación de carbono en los suelos).

Se presentaron las mismas ideas y evidencias que veíamos en la Argentina y en América. Es bueno recordar estas acciones, especialmente pensando en lo que ocurrió después.

Hoy creo que se puede valorar mejor, estas iniciativas cuando está instalada la preocupación y conciencia, sobre el papel de las emisiones y la importancia del Secuestro de Carbono, en el ámbito del problema del Cambio Climático. El 2º Congreso, 1993 el lema fue: "SIEMBRA DIRECTA". *Agricultura de Fin de Siglo*. Éramos conscientes del cambio de paradigmas que se estaba produciendo.

El 3º, en 1994, se realizó con la consigna: "*Estrategias para una Producción Sustentable*". Entonces participo el Dr. Jorge Molina. Siempre quisimos mantener unidas a "la tradición y a la innovación".

Fue un merecido homenaje a un pionero de la Conservación de Suelos.

El 4º congreso, en 1996, fue con la consigna: "*Una estrategias para todos*", nos referíamos entonces al propósito de constituir un círculo virtuoso, abierto que se enriquecía con las experiencias de los productores y el conocimiento científico- técnico, de la academia y los técnicos.

En el 5º, en 1997, el lema fue: ¡"ASAP, Ya"! *Agricultura Sustentable de Alta Producción, Ahora!* Tenía que ver con que ya no había dudas, ni tiempo para esperar.

En el 98, la consigna fue ¡ASAP, 98! pensábamos, que la actividad agrícola no debe ser realizada, en forma asilada, sino que debe ser parte del Desarrollo Sustentable.

Tratábamos temas de interés científico para la conservación. Entonces nos visito la Dra. Sara Wright, que nos enseñó sobre la formación de agregados del suelo y las “*glomalin*as” que se formaban por acción de las micorrizas, en el sistema de siembra directa. Nos interesaba que las cosas funcionaran, pero también conocer ¿Por qué?

Como institución incorporamos a nuestra inquietud agronómica, el tema de los mercados mundial de alimentos y la visión de futuro, con la intención de tener una visión amplia sobre el futuro de nuestro negocio. Pensar en las demandas de la Humanidad y la suerte de Argentina y de los argentinos. A esto lo llamamos: “*pensar más allá de los rastrojos*”. Esto ocurrió después.

CAAPAS, Cumbre de Rio de Janeiro 1992: Sustentabilidad.

Un hecho destacable de AAPRESID en el año 92, fue impulsar la formación de la Confederación Americana de Agricultura Sustentable, CAAPAS que reunía a instituciones similares de Brasil, Uruguay, Chile, Paraguay y México. El propósito fue presentar en la Reunión Cumbre de Río de Janeiro, un mensaje en el sentido de que una agricultura productiva y sustentable, era posible.

CAAPAS, sigue existiendo y hoy es parte de una red internacional, que organiza los Congresos Mundiales de Agricultura de Conservación, el que este año se realiza en Australia y el próximo probablemente tenga lugar en Argentina.

Regionales

En otro sentido AAPRESID, ha constituido Regionales formadas por grupo de productores, que realizan experiencias agronómicas e intercambian información, efectúan días de campos y ensayos; en los que participan instituciones como INTA, Universidades y empresas. Entiendo que constituye uno de los factores, que ha contribuido fuertemente en el desarrollo agrícola argentino de los últimos tiempos. Un desarrollo que sorprende al mundo.

Deseo destacar, que “El Espíritu AAPRESID”, más allá del interés por compartir novedades agronómicas, la institución alimentó un espíritu generoso, en el sentido de compartir experiencia: si me equivoqué, si cometí un error; compartirlo para que no lo cometa otro. También, si logre una mejora, un avance; también compartirlo, para que los retrasados corrijan el camino. No competimos entre nosotros, sino que compartimos experiencias.

La Biotecnología

Más allá de la siembra directa, en AAPRESID siempre estuvimos atentos a las innovaciones y abiertos a los cambios.

Una contribución importante de AAPRESID, fue el rol impulsor de la adopción de la “soja genéticamente modificada”.

Es así que con la llegada de la soja genéticamente modificada y ante la resistencia de entidades ambientalistas e incluso de instituciones argentinas, decidimos formar una comisión encargada de buscar información al respecto. Miguel Lucero, médico, un científico argentino, biólogo y regresado de Francia, que se había incorporado a AAPRESID, como director del entonces Instituto de Capacitación y Roberto Peiretti, produjeron un informe contundente; Instituciones prestigiosas de EEUU: Food and Drug Administration (FDA); Environmental Protection Agency (EPA) y U.S. Department of Agriculture (USDA), certificaban que eran productos seguros y los aprobaba para EEUU.

Por lo tanto *“si los OGM eran seguros para EEUU, una nación muy rigurosa en ese sentido, también tenían que ser seguros para nosotros”.*

Con esta convicción y con la colaboración del Profesor Otto Solbrig, de la Universidad de Harvard realizamos dos Seminarios de Biotecnología, uno en el año 2000 y otro en el 2001. Al que se invitó a las autoridades argentinas (CONABIA); científicos del CONICET y delegación de productores, reguladores y exportadores de los países del Mercosur. Participaron también una delegación importante de personalidades y teníamos el auspicio del David Rockefeller Center para Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Harvard.

Además de Otto Solbrig, participaron entre otros Juan Enríquez y Francesco di Castri; quienes sin duda enriquecieron y ampliaron nuestra visión más allá de la agricultura.

Las conclusiones de estos encuentros fueron presentadas en el Congreso de la Nación y fuimos fundadores del Grupo Biotecnología, integrado por representante de instituciones como la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, Bolsa de Comercio de Rosario, Foro Argentino de Biotecnología, ACTA, etc.

Lo que deseo destacar es que: ***“Argentina incorporó la biotecnología agrícola, con responsabilidad y consenso institucional y AAPRESID, fue una institución fuertemente involucrada en este proceso”.***

Desde AAPRESID nos sentimos orgullosos de haber sido protagonista de esta gesta. Creo que no es necesario destacar en este ámbito lo que significo para el país, el cultivo de soja, que se empezó a sembrar en los años 70; la siembra directa en los 80 y la biotecnología en los 90. No fue solo iniciar estos procesos sino el desarrollo que ha tenido el cultivo de soja, la sustentabilidad de la agricultura y la productividad de la biotecnología. Estos procesos han sido claves, no sólo para el sector agrícola, sino también para la economía nacional y sin duda contribuyó en forma importante a la alimentación de la humanidad. En especial a lo que se refiere a la oferta de proteínas.

Actualmente la sociedad argentina, sabe de la importancia de la soja en su economía, lo que desconoce es que este nivel de producción no hubiera sido posible, sin siembra directa, que amplió la superficie apta para el cultivo y su productividad: más agua disponible, más tiempo para sembrar y mejores suelos. Por otra parte, el aporte de la biotecnología - que fue muy resistido y alimento un resentimiento, que aún persiste en algunos sectores – pero que significó la simplificación y reducción de costos en el cultivo de soja. Con lo cual mejoró la productividad en zonas marginales y de productores menos informados.

Por eso la producción de soja no es fruto de la suerte, sino del desarrollo del cultivo en el sentido más amplio, desde la academia y la tecnología, al esfuerzo, la capacidad y la inversión de los productores agrícolas. Y en esta historia, **AAPRESID tuvo un rol del que estamos orgullosos.**

Los niveles de innovación.

Queda por considerar otro aspecto clave de la agricultura actual, que es *su complejidad* y la necesidad de abordarla a partir de los cambios *tecnológicos, organizacionales e institucionales*. De lo que sin duda AAPRESID fue una impulsora natural. Sé que este es un concepto discutido, como todas las innovaciones, pero estoy seguro que el aumento de la productividad y la producción no se hubiera producido sin los cambios tecnológicos y sin los cambios hacia “la organización en red de la producción”.

Las transformaciones en la agricultura se consolidan a partir de las innovaciones tecnológicas, organizacionales e institucionales. Todas ellas han tenido que ver en esta historia, que engloba AAPRESID.

Lo tecnológico tiene que ver con el sistema de “siembra directa” y la “biotecnología”.

Lo organizacional, tiene que ver con el hecho de que la producción se “organiza a través de los servicios”. Lo importante no es ser una empresa pequeña o grande, lo importante es ser eficiente y competitiva.

Los factores involucrados en la producción, desde el financiamiento, al planeamiento y la ejecución, se organiza en base a las fortalezas “de las empresas y los individuos”. El conocimiento y el profesionalismo, pasan a ser factores claves. Algunos llaman a este proceso “**toyotización del campo**”.

Tiene que ver con la agricultura en la era del conocimiento. No sólo es importante saber, sino *saber hacerlo* y hacerlo a costos razonables.

Lo institucional, tiene que ver con las reglas formales e informales, por la que se rigen las personas, es en este ámbito que podemos considerar la

institucionalidad del Estado que entiende los cambios y se adapta. Hace posible las transformaciones.

Argentina se adaptó, la CONABIA, quizás sea la organización del Estado, que con menor rango ha conseguido los mayores resultados económicos en la historia nacional. Una simple resolución de una Secretaría de Estado, ha permitido aumentar la producción de soja 10 veces, en 15 años.

Pensemos en el efecto acumulado. Es fundamental **conceptualizar los cambios**, para entenderlos. Por supuesto la resolución del Estado, encontró una cultura agrícola innovadora, que tiene que ver con el ámbito institucional que hace a la cultura productiva, encarnada en “**la confianza**”, el respeto de los contratos, etc.; no dudo en afirmar que esa cultura, se cultivó en AAPRESID.

La Agricultura Certificada.

Creo que no podía ser de otra manera, una vez que nos dimos cuenta, que el resultado de la siembra directa, cambiaba los paradigmas y las perspectivas de la agricultura, surgió la idea de **capturar el valor social y ambiental** de esa práctica, que permitía producir más y lo hacía en forma sustentable.

En la medida que nos dimos cuenta que los campos se podían mejorar produciendo y que desaparecía la amenaza de la erosión y degradación de suelos. Los suelos se podían mejorar por medio de buenas prácticas agrícolas y siembra directa, surgió la idea certificar el proceso, como quien certifica una norma ISO.

Este proceso empezó con una tesis de maestría, que realizó Santiago Lorenzatti, en la Facultad de Agronomía de la UBA, con la dirección del Prof. Héctor Ordoñez - fallecido y al que deseo homenajear en esta ocasión - en la misma se estableció la base del procedimiento, que actualmente AAPRESID ha establecido, para **certificar que la agricultura** que se practica, se realiza con bases sustentables. Lo que constituye un hito de AAPRESID, que demuestra que la institución no se quedó en la siembra directa.

La agricultura no sólo tiene que ser sustentable, sino que se debe poder demostrar y el **consumidor debe saber que no consume a expensas del futuro**. El objetivo es mostrarle a la sociedad, a los consumidores - que están alejados geográfica y culturalmente del proceso productivo - que los alimentos que adquieren son sustentablemente producidos.

La humanidad enfrenta actualmente un dilema entre producción y sustentabilidad de difícil resolución. Por un lado, la demanda de alimentos continuará creciendo, ya que se prevé que en los próximos cincuenta años la población que hoy supera los 6.000 millones de personas llegue a valores entre 9.000 millones y 11.000 millones de habitantes.

Por otro lado, la importancia de preservar el medioambiente es prioritaria. El desafío está en gerenciar a las empresas agrícolas bajo sistemas de gestión de calidad, que apunten a mejorar la eficiencia y la efectividad de los procesos en un marco de mejorar continúa. Agricultura Certificada se vislumbra como “un instrumento” indispensable, en este sentido.

Más allá de AAPRESID.

Para terminar, deseo destacar que más allá del espíritu emprendedor que se cultivó en AAPRESID, se generó un ámbito de “confianza”, fundamental para formar las redes que nos permiten hacer aquello que no podemos hacer solos. Es en ese sentido, que fue una iniciativa de un grupo de empresarios, incubados en los seminarios de biotecnología, que se formó Bioceres, una empresa fundada en noviembre del 2001, por 23 accionistas, con la idea de financiar proyectos de biotecnología agropecuaria, generados en el sector público: universidades y CONICET.

Hoy son más de 200 los accionistas de Bioceres, mayormente productores agropecuarios y dos son las empresas controladas por Bioceres: INDEAR (Instituto de Agrobiotecnología de Rosario) y Bioceres Semilla.

Bioceres acaba de ser distinguida con la Medalla Edmund Phelps, a La Innovación Económica, por el Centro de Derecho y Economía de la Universidad de Buenos Aires, la medalla nos fue entregado por el propio Edmund Phelps, Premio Nobel de Economía 2006.

Sin duda un hecho sorprendente, pero lo quiero destacar porque creo que nos permite mostrar, lo que podemos alcanzar cuando los argentinos logramos construir confianza y aplicarla a buenas ideas. Ese es el fondo, que ha hecho posible los logros de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa.

Para terminar les mostrare algunas fotos que destacan conceptos, que recuerdan personas y situaciones, momentos importantes, personalidades inspiradoras que ilustran esta gesta, de la que hemos sido protagonista en el ámbito institucional de AAPRESID

FOTOS

Finalmente. Gracias a la Academia de Agronomía y Veterinaria. Gracias en nombre de la Institución AAPRESID y gracias en nombre de sus autoridades, de todos los productores que la integran y los funcionarios que la hacen posible.

Gracias a Gastón Fernández Palma y al Consejo Directivo de AAPRESID, por haberme conferido el honor de representarlos en esta ocasión.

Muchas Gracias.



Ing. Agr. Angel Marzocca, Dr. Carlos Scoppa, Dr. Victor Trucco

**Entrega del Premio
“Dr. Antonio Pires”, versión 2010**

Dr. Fernando Héctor Andrade

**“La tecnología y la producción agrícola.
El pasado y los actuales desafíos”**



Sesión Pública Extraordinaria
del
8 de septiembre 2011

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Apertura del acto por el Ing. Agr. Rodolfo G. Frank

Señoras y señores,

Hoy nos reunimos con motivo de la entrega de una nueva edición del Premio «Prof. Dr. Antonio Pires», en este caso al Ing. Agr. y Dr. Fernando Andrade, destacado profesional investigador. No soy yo la persona indicada para reseñar los antecedentes y los méritos del Ing. Andrade ni las razones que tuvo el jurado para otorgarle el premio pues ello estará a cargo del Presidente del Jurado, nuestro distinguido cofrade el Ing. Rolando León.

En cambio, si Uds. me lo permiten, quiero detenerme brevemente en la personalidad del Dr. Pires en cuyo recuerdo la Academia ha instituido este premio. Quienes lo hemos conocido personalmente como Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria recordamos su permanente preocupación por la enseñanza. Fue durante el decanato de Pires que se iniciaron las gestiones de la creación de la primer escuela de graduados, que comenzó a funcionar durante el siguiente decanato, el del Ing. Tomé, como un emprendimiento conjunto compartido con la Universidad Nacional de La Plata, el INTA y el IICA y que funcionó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA en Castelar. Recordamos también al Dr. Pires como el Decano que fue electo con una mayoría muy ajustada y que cuando renunció al cargo, en disidencia ante un nuevo avasallamiento de la autonomía universitaria, gozaba de un generalizado aprecio y respeto, ganado en una gestión ecuánime, progresista y visionaria de la enseñanza superior agropecuaria.

El Dr. Antonio Pires fue presidente de la Academia entre 1974 y 1985, o sea que fue varias veces reelegido por sus pares. Fue durante su gestión que se pudo concretar lo que durante las presidencias anteriores, o sea las del Ing. Bustillo y la breve del Dr. Serres, habían iniciado pero no pudieron finalizar: la obtención de una sede digna para la Academia. Si bien también influyeron circunstancias fortuitas, la Academia le debe a la iniciativa y perseverancia del Dr. Pires esta hermosa sede que comparte con otras academias nacionales.

Lo que quizás es poco conocido es que el terreno en que se asienta esta Casa de las Academias Nacionales tiene un importante antecedente histórico. Hace doscientos años, junto con los terrenos de los edificios vecinos, esta era una región de quintas, y aquí se hallaba la quinta de Martín de Altolaquirre, amigo del secretario del Consulado el Dr. Manuel Belgrano. Puede decirse que Altolaquirre fue el primer «agrónomo» en cuya quinta se hicieron ensayos de lino (textil) y de cáñamo, y sobre cuyas ventajas se explayó Belgrano en la memoria que leyó en 1797 ante el Consulado. Incluso se llegó a hilar la fibra del lino de la quinta y se mandaron muestras a España. Es muy probable que se hayan ensayado otros cultivos pues las actas del Consulado hacen frecuente mención de semillas recibidas. Salvando las distancias y poniéndonos en el

contexto de la época, puede decirse que la quinta de Martín de Altolaquirre fue la primer estación experimental agropecuaria de nuestro país.

Debemos recordar que Belgrano, que es el patrono laico de nuestra Academia, fue un activo propulsor de la enseñanza. Como secretario del Consulado impulsó la creación de la Escuela de Náutica y de la Academia de Geometría y Dibujo, que lamentablemente tuvieron una corta vida pues fueron cerradas por orden superior por «innecesarias». También impulsó una Escuela de Comercio que lamentablemente no pudo concretar. En su Expedición al Paraguay, al fundar el pueblo de Cruzú Cuatiá dispone el 16 de noviembre de 1810 en el acta de fundación, que con el producto de la venta de los lotes «se ha de hacer un fondo para establecer una escuela y sostenerla con sus réditos, sin perjuicio de olvidar a los pudientes que han de satisfacer cuatro reales al maestro por cada uno de los hijos, hasta que se dotara bien de fondos públicos.» Por sus victorias de Tucumán y Salta, la Asamblea del año XIII le otorgó como premio 40 mil pesos fuertes¹. Belgrano solicitó que el dinero del premio fuera dedicado para la construcción de escuelas públicas estatales y gratuitas en las ciudades de Tarija, Jujuy, San Miguel de Tucumán y Santiago del Estero. Y no olvidemos que ocho años después Belgrano al fallecer le entregó a su médico su reloj de oro en pago de sus honorarios pues no tenía otros medios.

Vemos así que este Premio Dr. Pires otorgado por la Academia nos trae a la memoria todo un trasfondo histórico relacionado con la enseñanza y la investigación agropecuaria que es lo que con él se quiere premiar. Antecedentes históricos que son mucho más amplios y más ricos de lo que uno se puede imaginar a priori. Por estas importantes connotaciones, la labor del Jurado no es sencilla pues requiere una muy cuidadosa selección de la institución o la persona a premiar. Pero sobre el dictamen del Jurado informando las razones de conferir el premio al Ing. Andrade le corresponde informar a continuación el Presidente del Jurado.

¹ 1 peso fuerte de 1813 equivalía a 1,39 g de oro fino, o sea que la suma acordada era igual a 55,6 kg de oro. El kg de oro cotiza actualmente en B. Aires a \$ 285.000 o sea que el premio dado a Belgrano, medido por la cotización del oro, equivale a unos 16 millones de pesos.

Premio: «Dr. Antonio Pires»

Palabras del Presidente del Jurado Dr. Rolando León

En mi carácter de Presidente del Jurado que se encargó del análisis de la trayectoria académica del candidato propuesto para recibir el Premio Dr. Antonio Pires versión año 2010 felicito al Dr. Fernando Héctor Andrade por haber sido merecedor de esta distinción.

En relación con este premio permítaseme recordar que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria lo instituyó en noviembre de 1994 para ser entregado bienalmente en recordación de quién fuera Presidente Honorario de la Academia.

Se acordó que este reconocimiento estaría destinado «a personas o a instituciones de actuación descollante en las ciencias y actividades de investigación, educación o desarrollo, favoritas del Dr. Antonio Pires».

El dictamen producido por la comisión que presidí (integrada además por los Dres. Bernardo Carrillo, Rodolfo Sánchez y Eduardo Gimeno) fue considerado por el plenario académico y éste votó y decidió por unanimidad acordar al Dr. Fernando H. Andrade el premio en cuestión.

El dictamen aludido dice: Luego de una atenta lectura de la reglamentación correspondiente la comisión decidió que el premio de este año sería otorgado a una persona.

Después de la consideración de las propuestas reunidas por los integrantes de la Comisión y del análisis de los méritos del candidato Dr. Fernando Héctor Andrade, en particular a sus contribuciones extraordinarias a la educación, la formación de recursos humanos y la investigación se resuelve, por unanimidad proponerlo, como premiado de este año.

Yo haré ahora, para Ustedes una breve mención de las actividades desarrolladas por nuestro premiado de este año, tal como constan en el dictamen.

El Dr. Andrade se graduó como Ing. Agrónomo, con Diploma de Honor, en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires en 1980. Luego desarrolló sus tesis de M. Sc y Ph. D. en Fisiología y Producción de Cultivos en la Iowa State University, Department of Agronomy (USA), una de las instituciones mas prestigiosas en investigación agropecuaria, a nivel mundial. Allí obtuvo premios en 1983 y en 1984 por su desempeño.

Su labor docente ha sido continuada, primero como Profesor Adjunto por concurso en la Cátedra de Cerealicultura de la FAUBA y posteriormente

como Profesor Titular por concurso de Ecofisiología de Cultivos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Mar del Plata. Este último desempeño lo ha hecho también acreedor a dos Premios.

Es Investigador clase A de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Investigador Principal del INTA desde 1992 e Investigador Independiente del CONICET desde 1998.

Su trabajo como investigador puede ser considerado superlativo: tiene 98 publicaciones, en revistas con referato, durante 20 años de actividad (promedio aproximado de 5 publicaciones por año!), De sus publicaciones 78 aparecieron en revistas de primer nivel en su área: Field Crops Research, Crop Science, Agronomy Journal, Theoretical and Applied Genetics, Journal of Crop Improvement, Plant and Soil, Euphytica, Journal of Agricultural Science, Plant Physiology.

La producción científica del Dr. Andrade ha sido ampliamente reconocida por la comunidad internacional. Una estimación conservadora del índice H para sus publicaciones da 26, un número que es muy alto para su especialidad. Tres de sus trabajos han recibido más de 75 citas. En particular su trabajo sobre la determinación del número de granos en maíz publicado en 1999 (Crop Science 39, 453-459) recibió 93 citas de las cuales 11 corresponden a 2010. Es decir 11 años después de su publicación ese trabajo es aún citado por alguien en el mundo, lo que da una idea de su vigencia.

Pero tal vez la faceta que lo hace más merecedor a este premio es su labor como formador de recursos humanos (nuevos investigadores y docentes). Actividad que fue tan cara al Dr. Pires. Ha sido director de 21 tesis de Magister Scientiae y de 9 tesis de Doctorado (3 como codirector). También ha actuado dirigiendo 4 especialistas en Producción Vegetal y como consejero de 18 tesis de postgrado y de 2 tesis de post doctorado del CONICET.

Algunos de sus discípulos han demostrado ampliamente su excelente formación y se desempeñan actualmente como investigadores, profesores o técnicos de alto nivel en instituciones nacionales (estaciones experimentales del INTA, Universidades, Semilleros, CREA), entre otros puedo mencionar a: Oscar Valentinuz, Alberto León, Claudia Vega, Sergio Uhart, Alfredo Cirilo, Pablo Abbate, Laura Echarte, Pablo Calviño y del exterior: Gustavo Slafer (en Lérida, España).

También se ha destacado como autor de capítulos de libros de su especialidad en volúmenes que tratan la ecofisiología del cultivo de maíz, del girasol y de la soja. Uno de ellos publicado en el año 2000, ha debido ser reeditado, en él el Dr. Andrade es responsable de 6 capítulos.

Su producción en el ámbito de la divulgación científica no ha sido menor: 35 artículos en Boletines Técnicos del INTA, Revista CREA, Agromercado, Campo y Tecnología, Supercampo, Dinámica Rural, Chacra, etc.

Ha recibido el Premio Fundación Konex: Diploma al Mérito década 1993-2003.

Fue Director del Programa de Producción Vegetal de la UNMDP y actualmente es Coordinador del Área Estratégica en Ecofisiología de Cultivos del INTA, desde 2004, actividad de notoria relevancia.

Finalmente se puede también mencionar su membrecía del Comité Editorial del Journal of Crop Improvement (Food Product Press, NY, USA), su frecuente actuación como revisor de artículos de 7 revistas internacionales y de 4 nacionales.

Esta sucinta reseña muestra evidentemente que el Dr. Andrade tiene méritos más que suficientes para recibir el premio que recuerda a nuestro querido Profesor y Decano, el Dr. Antonio Pires.

Sólo me resta felicitar a nuestro premiado en nombre de todos los integrantes de este cuerpo.

Dr. Rolando J.C. León

**La tecnología y la producción agrícola
El pasado y los actuales desafíos**

Fernando H. Andrade

**INTA Balcarce - Facultad de Ciencias Agrarias UNMP.
Septiembre de 2011**

**Ediciones INTA. ISBN 978-987-679-055-0
EEA Balcarce, Centro Regional Buenos Aires Sur**

Este libro se terminó de imprimir en Imprenta El Vikingo. Balcarce,
Provincia de Buenos Aires, Argentina.
1ra Edición. 500 ejemplares

Del Autor

Fernando H. Andrade es Investigador de INTA, Investigador principal de CONICET, Profesor Titular de Ecofisiología de Cultivos de la FCA UNMP y Coordinador Nacional del Área Estratégica Ecofisiología Vegetal del INTA.

Se graduó de Ing. Agr. en el año 1980 en la Facultad de Agronomía de la UBA, y posteriormente, realizó sus estudios de Magíster Scientiae y PhD en Iowa State University (EEUU).

Su área de interés es el estudio de las bases ecofisiológicas determinantes del crecimiento y rendimiento de los cultivos. Desde 1985 se ha dedicado a la docencia y a la investigación. Ha sido director de estudiantes de postgrado (Magister y Doctorado), muchos de los cuales son hoy reconocidos referentes en sus especialidades. Ha publicado alrededor de 100 trabajos científicos, la mayoría de ellos en revistas de prestigio internacional, y ha escrito 3 libros. Tiene también una nutrida actividad de extensión y transferencia de conocimientos al medio productivo a través de publicaciones de difusión, conferencias, jornadas de campo, talleres, etc.

Durante su carrera ha sido distinguido con premios y reconocimientos entre los cuales se destacan los premios Weber (1984), Lobo de mar (2000), Konex (2003), Alfonsina (2007), Clarín Rural (2008) y Antonio Pires de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria (2010).

Prólogo del autor

Este trabajo describe el pasado y los escenarios futuros en relación con la tecnología y la producción agrícola, enfatizando logros del ser humano, particularmente, aquellos relacionados con la producción de alimentos.

Dichos logros se debieron a nuestra asombrosa capacidad creativa e innovadora, cualidad inherente a nuestra especie que jugó un rol fundamental en la evolución de la humanidad y es insoslayable en el análisis de los desafíos que se nos presentan.

Una mirada sobre nuestro pasado puede ayudarnos a comprender nuestro potencial creativo y a motivarnos para enfrentar los problemas que se nos presentan. Por otro lado, una mirada prospectiva puede contribuir a dimensionar la magnitud de la tarea a encarar y a encontrar soluciones. La capacidad creativa e innovadora deberá jugar un rol fundamental en alcanzar los objetivos de satisfacer la demanda futura de alimentos, cuidar el ambiente y erradicar la pobreza.

Este escrito está dirigido i) a los alumnos de escuelas y facultades de Agronomía con el deseo de reanimar su entusiasmo por aprender y contribuir a la generación de conocimientos, pilares para una agricultura sustentable; ii) a los productores agropecuarios por su rol en la producción de alimentos y por su responsabilidad en el cuidado del ambiente; y iii) al público en general, con el propósito de sensibilizarlo en relación con la necesidad de una producción sustentable.

Finalmente, deseo dedicar este humilde pero sentido trabajo a mi padre, que formuló las primeras preguntas, a mis maestros y profesores, que motivaron inquietudes, y a mis alumnos, recurrentes fuentes de entusiasmo.

Septiembre de 2011

La tecnología y la producción agrícola. El pasado y los actuales desafíos

Índice

1. Introducción
2. El pasado
 - 2.1. El principio
 - 2.2. El hombre moderno, las migraciones
 - 2.3. El origen de la agricultura
 - 2.4. La edad media
 - 2.5. El Renacimiento
 - 2.6. La Revolución Agrícola
 - 2.7. La Revolución Verde
3. Los desafíos del presente
 - 3.1. Las futuras demandas de productos agrícolas
 - 3.2. Como satisfacer dichas demandas
 - 3.3. Producir preservando el ambiente
 - 3.4. El principal problema
4. Escenarios posibles
5. Conclusiones
6. Referencias

1. Introducción

El mundo está hoy acuciado por problemas demográficos, de provisión de alimentos y energía, de degradación ambiental y cambio climático, de pobreza y marginalidad, entre otros. Las predicciones sobre el futuro son inciertas por lo limitado de nuestro conocimiento. No obstante, una mirada sobre nuestro pasado puede proveernos indicios para plantear escenarios futuros y motivaciones para solucionar los problemas que enfrentamos.

El principal objetivo de este trabajo es enfatizar logros de nuestra especie en materia de creatividad e innovación, especialmente aquellos relacionados con la producción agrícola necesaria para cubrir la demanda de alimentos. La creatividad es la facultad de crear o inventar algo nuevo o de relacionar conceptos conocidos de manera novedosa apartándose de conceptos y estructuras de pensamiento habituales. Por otro lado, la innovación se entiende como la generación de ideas e invenciones y su utilización posterior a través de una aplicación de utilidad para la sociedad. **Ambas cualidades, inherentes a nuestra especie, jugaron un rol fundamental en la evolución de la humanidad y son insoslayables en el análisis de los desafíos que hoy enfrentamos.**

En este escrito, se presenta y discute información sobre los albores del género *homo*, la dispersión de nuestra especie por el mundo, el origen de la agricultura y las primeras civilizaciones, el Renacimiento con la consiguiente instalación del método científico, las revoluciones tecnológicas, la actual globalización con los desafíos que enfrentamos, y los posibles escenarios futuros.

En las diferentes etapas analizadas se informa sobre i) el desarrollo de conocimientos remarcando las distintas innovaciones que experimentamos en materia de tecnología agrícola, ii) la evolución de las comunicaciones entre individuos como factores que promueven y potencian el desarrollo tecnológico, iii) la evolución de la población humana como indicador de la demanda de alimentos y iv) la relación entre el ser humano y el ambiente. En lo referente a las innovaciones en tecnología agrícola se detallan aspectos de la Revolución Neolítica, la Revolución Agrícola e Industrial, la Revolución Verde y la actual Revolución Biotecnológica. En el tema de comunicaciones entre individuos se mencionan los progresos relacionados con el lenguaje, la escritura, la imprenta, las telecomunicaciones y la Internet. En relación con la evolución de la población humana se precisan las distintas fases del crecimiento poblacional que incluyen una prolongada primera etapa con muy bajas tasas de crecimiento, seguida por un período de crecimiento exponencial resultante de fuertes caídas en la tasa de mortalidad y una etapa final de desaceleración y estabilización de la población producto de una marcada reducción en la tasa de natalidad. En cuanto a la relación entre el ser humano y el ambiente, se describen los efectos del clima cambiante sobre la evolución de las poblaciones del género *Homo*, y los efectos de la producción agrícola sobre los ecosistemas. Se mencionan también las metas actuales en cuanto a producción de alimentos y cuidado del ambiente y las tecnologías disponibles para alcanzarlas.

Finalmente, se discute el rol de la pobreza en la inseguridad alimentaria y se plantean escenarios futuros basados en las leyes del mercado, la visión malthusiana o la necesidad de cambios profundos de valores que promuevan equidad y salud ambiental en contraposición con paradigmas de individualismo y supervivencia del más apto.

2. El pasado

2.1. El principio

El género *Homo* existe desde hace alrededor de 2,5 millones de años. La evolución del género durante casi dos millones de años a lo largo del paleolítico inferior se simplifica como un modelo en el cual el *Homo habilis* sucede a los *Australopithecus* y luego el *Homo sapiens* evoluciona del *Homo erectus* (Figura 1). Por simplicidad, se toma a esta especie como la referente de otras especies o subespecies genéticamente interconectadas. No obstante, la taxonomía y las relaciones filogenéticas del género *Homo* permanecen aún oscuras y son materia de continua discusión (Wood, 1992).

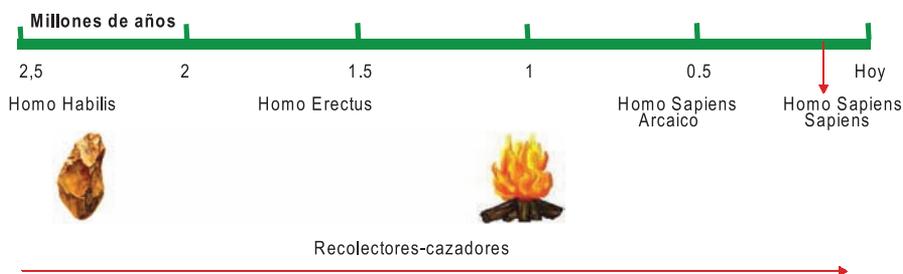


Figura 1: Línea de tiempo desde hace 2,5 millones de años indicando la evolución del género *Homo* y los principales hitos tecnológicos.

El gran volumen cerebral, junto con el bipedalismo y la estructura social fueron importantes rasgos diferenciales de nuestro género. El volumen del cerebro fue incrementándose a lo largo de la evolución desde algo más de 400 cm³ en los *Australopithecus* hasta alrededor de 1400 cm³ en el *Homo sapiens* (Gore, 1997; Striedter, 2004) (Figura 2). **Esta característica, asociada con habilidad cognitiva, creatividad e innovación, nos habría proveído versatilidad y capacidad de adaptación a ambientes hostiles y fluctuantes** (Potts, 1998) como el del Valle de Rift en África oriental donde evolucionamos. Durante los últimos millones de años, el clima de esta región ha sido inestable y ha sufrido drásticos cambios alternando periodos húmedos y secos. Los individuos que poseían aquellas características ventajosas tenían mayor capacidad de adaptarse a los complejos cambios ambientales y habrían sido favorecidos por el proceso de selección natural (Darwin, 1859).

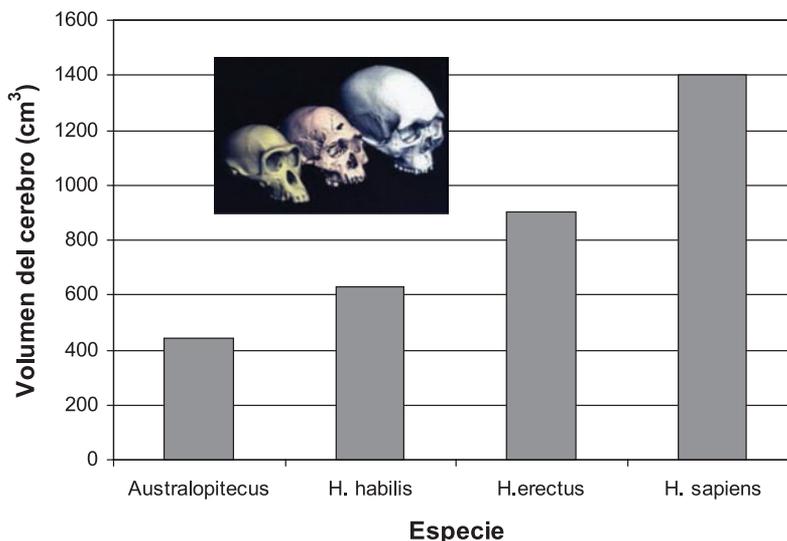


Figura 2: Evolución del volumen del cerebro desde el *Australopithecus* al *Homo sapiens*. Elaborado en base a datos de Gore (1997) y Striedter (2004).

Paralelamente al incremento en el volumen cerebral, se fue desarrollando el lenguaje primitivo, o sea, la capacidad de formar conceptos y enunciarlos como forma de comunicación entre individuos. **La transmisión de conocimientos entre personas y de una generación a otra a través del lenguaje permitió sumar experiencias transmitidas a las vividas, por lo que constituyó una enorme ventaja de adaptación.** Recientemente, Enard et al. (2002) identificaron un gen posiblemente involucrado en el desarrollo de esta capacidad exclusiva de los seres humanos.

El *Homo hábilis*, que vivió en el continente africano durante la primera parte del paleolítico inferior, se caracterizó por su habilidad para elaborar herramientas primitivas rústicas (Ambrose, 2001) que demuestran su capacidad para el pensamiento abstracto. El *Homo erectus*, que debe su nombre a la posición erguida de su cuerpo al trasladarse, aprendió a dominar y utilizar el fuego hace alrededor de 1 millón de años (Goudsblom, 1986), habilidades que le permitieron colonizar ambientes más fríos, cocinar sus alimentos y protegerse de los predadores. Esta especie, hoy extinta, se dispersó desde Africa por distintas regiones del mundo, tal como lo indican los restos fósiles encontrados en Java y en Pekín. El *Homo sapiens* arcaico evolucionó en Africa hace casi 800000 años. Dentro de esta denominación se incluyen varias especies relacionadas del género *Homo*. La conformación ósea y las proporciones de brazos, piernas y tronco son muy parecidas a las del *Homo erectus*, a diferencia del volumen de la cavidad craneana. A juzgar por las evidencias arqueológicas, poseían mayor habilidad que sus antecesores para elaborar herramientas y para controlar el fuego.

Durante el largo período del paleolítico inferior, la población del género *Homo*, hostigada por predadores e inclemencias climáticas entre otras adversidades, se mantuvo en niveles muy bajos. Eran recolectores-cazadores que se comportaban como una especie más del ecosistema, en equilibrio con el ambiente (Gore, 1997). Estos hábitos alimenticios les proveían una dieta muy variada, sustancialmente diferente de la de los géneros predecesores, que eran fundamentalmente herbívoros. La inclusión de la carne en la dieta, alimento con alta concentración energética y nutricional, y la reducción de la energía requerida por un aparato digestivo de menor volumen, posibilitaron la evolución del cerebro, órgano de altos requerimientos.

Esta etapa que duró más de dos millones de años fue la más extensa y la más estable; **fue la etapa de los escasos pero trascendentes cambios, la de la evolución lenta y continua del volumen del cerebro, que nos aportó habilidad cognitiva, creatividad y, por lo tanto, capacidad de adaptación.**

2.2. El hombre moderno, las migraciones

Hacia fines del paleolítico inferior, hace unos 150000 años, surge en África el hombre moderno, el *Homo sapiens sapiens* (Klein y Edgar, 2002; Jobling y Tyler-Smith, 2003). A juzgar por el volumen de su cerebro, y especialmente del lóbulo frontal, el ser humano contaba en esos tiempos con un potencial intelectual equivalente al de la actualidad. **Los futuros descubrimientos, hallazgos e invenciones, latentes en el cerebro de aquellos primeros humanos modernos, esperaban su momento en una ineludible secuencia.**

Hace alrededor de 75000 años, la población era muy baja y probablemente haya estado muy cerca de la extinción como consecuencia de la erupción del volcán Toba en Sumatra. La tremenda erupción, 3000 veces más potente que la del Santa Elena, afectó a todo el planeta. Una nube de cenizas volcánicas que persistió varios años provocó una era de hielo. Muchas especies vegetales y animales se habrían extinguido y sólo unos pocos miles de humanos modernos habrían sobrevivido gracias a su habilidad cognitiva y su capacidad de adaptación (Ambrose, 1998).

Hasta hace unos 50000 años el comportamiento humano evolucionó lentamente. No obstante, a partir de dicha fecha se produce una notable aceleración en el desarrollo de la cultura humana evidenciada por una mayor diversidad y sofisticación de utensilios, herramientas de piedra y de otros materiales, el surgimiento del arte y el desarrollo del lenguaje moderno con rica sintaxis. **Estos progresos son indicadores de mayores capacidades de pensamiento simbólico, de creatividad y de innovación, y constituyen lo que Klein y Edgar (2002) denominaron el gran salto hacia adelante de la humanidad (Figura 3). Dichas cualidades se aceleraron y potenciaron mutuamente y, junto con el lenguaje moderno que mejoró la comunicación y la transmisión de experiencias entre individuos, contribuyeron a la capacidad de adaptación de la especie.**

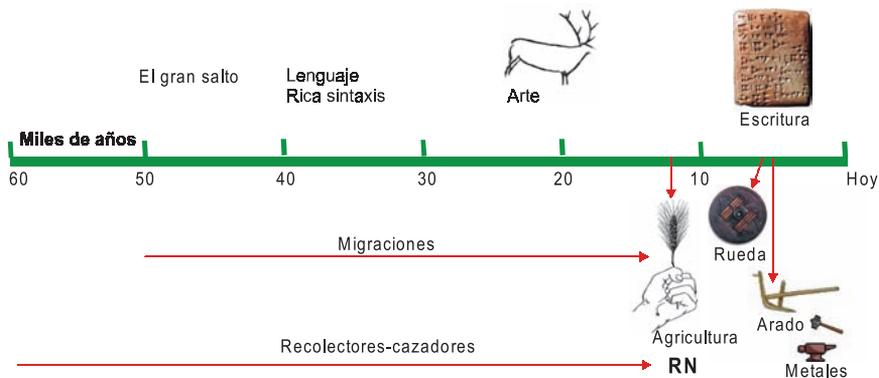


Figura 3: Línea de tiempo desde hace 60000 años indicando los principales momentos del desarrollo de los humanos modernos relacionados con el lenguaje, el arte, las escrituras, las migraciones humanas y el advenimiento de la agricultura. RN: Revolución neolítica.

Unos 50000 años atrás, cuando la población humana era aún reducida, pequeños grupos de personas abandonaron África buscando nuevos horizontes. Este escaso número de individuos habría dado origen a todas las razas de Eurasia, Oceanía y América (Figura 4). En una porción de su cromosoma Y los hombres llevaban un marcador molecular denominado M168 que transmitieron a toda su descendencia masculina (Wells, 2002).

Descendientes de uno de esos grupos llegaron rápidamente a Australia por la ruta costera. Sucesores de otro grupo, instalados en el centro de Asia fueron el origen de migraciones hacia Europa y otras regiones de Asia. Portaban nuevas mutaciones denominadas M89 y M9, que fueron heredadas de un ancestro común y transmitidas junto con la M168 a todos los hombres de su descendencia. Los *Homo sapiens* que arribaron a Europa hace alrededor de 30000 años, portando la mutación M173, contribuyeron probablemente a la extinción de los neandertales, aunque algunas evidencias recientes indican que habrían ocurrido cruzamientos entre estas especies (Green et al., 2010). Hace unos 15000 años, un reducido número de humanos cruzó el Estrecho de Bering, produciéndose luego una mutación adicional en el cromosoma Y, la M3, que hoy está presente en los descendientes varones de los indígenas americanos (Wells, 2002, 2007).

La acumulación de estas mutaciones inocuas se pudo determinar obteniendo muestras de ADN de pobladores de linaje ancestral de distintos lugares del planeta para luego secuenciar segmentos del cromosoma Y que se mantuvieron sin recombinarse generación tras generación. La red de mensajes de esta porción del código genético permitió ordenar temporalmente las distintas migraciones en un árbol genealógico de la humanidad y reconstruir el

camino que hemos recorrido al dispersarnos por el mundo. Los trabajos realizados con el ADN mitocondrial, que se trasmite directamente de generación en generación por linaje materno, produjeron resultados asombrosamente parecidos acerca del origen común de las razas humanas.

Este fascinante relato se basa en evidencias científicas firmes y reproducibles (Cavalli-Sforza y Feldman, 2003; Shreeve, 2006 a y b). Infrecuentes errores de copiado que se transmitieron de padre a hijo a lo largo de miles de generaciones permitieron rastrear hacia la profundidad del pasado nuestro origen como especie humana. Durante dichas generaciones portábamos en nuestra misma esencia, en el ADN, el relato de nuestros orígenes escrito en jeroglíficos químicos. **En nuestros genes, portábamos también la capacidad intelectual necesaria para descifrarlos.**

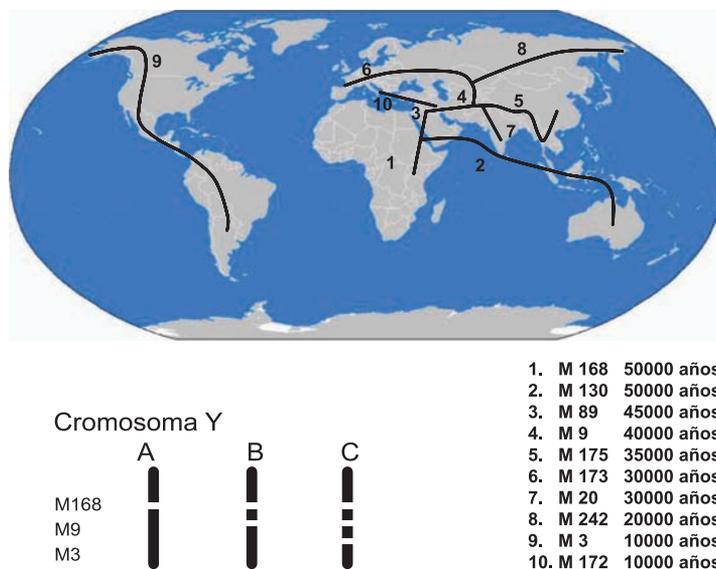


Figura 4: Mapa espacial y temporal de las migraciones humanas en función de mutaciones en el cromosoma Y. Elaborado en base a datos de Wells (2002).

Estas evidencias científicas basadas en la biología molecular aportan sólidos argumentos a favor de la teoría de las migraciones (Stringer y Andrews, 2005) y acorralan a la alternativa teoría multiregional que afirma que el ser humano moderno surgió simultáneamente en distintos lugares del planeta a partir de las especies predecesoras (Wolpoff y Caspari, 1996).

La población humana se incrementó lentamente al compás de la dispersión por el mundo, alcanzando cerca de 10 millones de habitantes al fin de la era paleolítica hace unos 12000 años. Los humanos modernos del paleolítico

medio y superior también dependíamos de la caza, la pesca y la recolección de productos vegetales, por lo que nuestra alimentación era muy variada y los impactos sobre el ambiente eran mínimos. Estábamos en completa armonía con la naturaleza.

Esta fue la etapa de los viajes, de la expansión de las fronteras, la etapa del desarrollo del lenguaje moderno, la de los comienzos del arte. **Estas mentes curiosas y creativas nos impulsaron a aventurarnos hacia tierras desconocidas y a recorrer un largo e intrincado camino que nos conduciría inexorablemente al desarrollo del potencial intelectual y a la innovación tecnológica.**

2.3. El origen de la agricultura

Al final de la última glaciación, alrededor de 15000 años atrás, el clima se tornó más benigno por un incremento en la temperatura. La región del creciente fértil, ubicada en el SO de Asia, contaba con inviernos húmedos y veranos secos. Estas condiciones climáticas favorecían el crecimiento de pastos invernoprimaverales entre los que se encontraban el trigo, la cebada y el centeno, que fructificaban y maduraban hacia fines de la primavera. Los humanos comenzamos a aprovechar esta abundante producción, recolectando y almacenando los granos y, posteriormente, cultivando dichas especies vegetales (Flannery, 1973; Gupta, 2004). Alguien, seguramente una mujer observando los residuos de los asentamientos, descubrió que las semillas que recolectaban podían generar las plantas que las originaban. En base a este descubrimiento, se comenzaron a sembrar, a cuidar e incluso a irrigar los primeros cultivos. Los hallazgos de Kenyon en Jericó constituyen los vestigios más antiguos de la agricultura. Estos cambios, conjuntamente con la domesticación de los animales, se repitieron en otros lugares del mundo y se conocen como la Revolución Neolítica (Gordon Childe, 1978) (Figura 3). Fue un paso gigante de la humanidad ya que posibilitó hábitos más sedentarios y, por lo tanto, la aparición de las primeras civilizaciones. La agricultura y los hábitos sedentarios resultaron en una menor variedad de la alimentación, mayor exposición de la población a fluctuaciones climáticas que afectaban a los cultivos, mayor incidencia de enfermedades por aglomeración en ciudades, estratificación social y conflictos de mayor escala.

La difusión de la agricultura por el mundo se produce desde hace unos 10000 años favorecida por las migraciones humanas. Una migración portando el marcador M172 difundió los cultivos de trigo, cebada, centeno desde el Medio Oriente a Europa y Egipto. El desplazamiento fue más cultural y tecnológico que genético ya que sólo el 20% de los europeos desciende de esta corriente inmigratoria (Wells, 2002). Hacia la misma época, se propagaron los cultivos de mijo y arroz en el este de Asia en concordancia con el desplazamiento de los humanos que portaban el marcador M122 (Wells, 2002). Finalmente, se difunden los cultivos de papa, quinoa y maíz en América, favorecidos por las migraciones de aborígenes americanos.

La capacidad innovadora del ser humano continuaba expresándose (Figura 3). La rueda, invento revolucionario de hace unos 6000 años, facilitó el traslado y el transporte de cargas y fue un componente vital de diversas máquinas e invenciones (Anthony, 2007). El arado, que se inventó hace unos 5000 años, fue un gran paso en la agricultura ya que facilitó el control de malezas y la preparación de la cama de siembra y permitió la expansión del área cultivada. Desde esos tiempos aprendimos también a fundir y forjar los metales para la fabricación de herramientas, vasijas, armas y adornos de mayor dureza y resistencia (Margueron, 2002).

Simultáneamente con estas extraordinarias invenciones surgieron las primeras escrituras en el valle del Nilo, en la mesopotamia asiática y en China (Powell, 2009), que aportaron una significativa memoria adicional a la humanidad, potenciando la transmisión de información y experiencias. Esta “segunda memoria” del ser humano posibilitó la comunicación con futuras generaciones dando origen a la historia.

Durante el periodo neolítico desarrollamos gradualmente nuestras culturas y logramos poseer un mayor control de los elementos. Nos maravillábamos con los astros y llegamos a confiar plenamente en los relatos míticos y en verdades reveladas. Posteriormente, en la época de los antiguos griegos, surgió la filosofía que, basada en la capacidad racional inherente al ser humano, comenzó a cuestionar los mitos ancestrales (Gaarder, 1994).

Esta fue la etapa de la agricultura, de la invención de la rueda, de las primeras escrituras, de las primeras civilizaciones. **La creatividad y la innovación fueron nutridas por la agricultura, movilizadas por la rueda, difundidas por el lenguaje y las escrituras, y cultivadas por el ocio de las civilizaciones. En círculos virtuosos, estas cualidades eran potenciadas y retroalimentadas por los productos de nuestra capacidad intelectual.**

El advenimiento de la agricultura aumentó la disponibilidad de alimentos, produciendo una incipiente ola de crecimiento poblacional que se consolidó con el comienzo de las civilizaciones, las manufacturas, la metalurgia, y los gobiernos centralizados (Rasmuson y Zetterstrom, 1992). La población se incrementó desde cerca de 10 millones en el año 10000 AC a alrededor de 200 millones en el año 0 (Dorn, 1962) (Figura 5). En los tiempos de Cristo, un tercio de los habitantes del mundo correspondían al imperio romano y otro tercio al imperio chino.

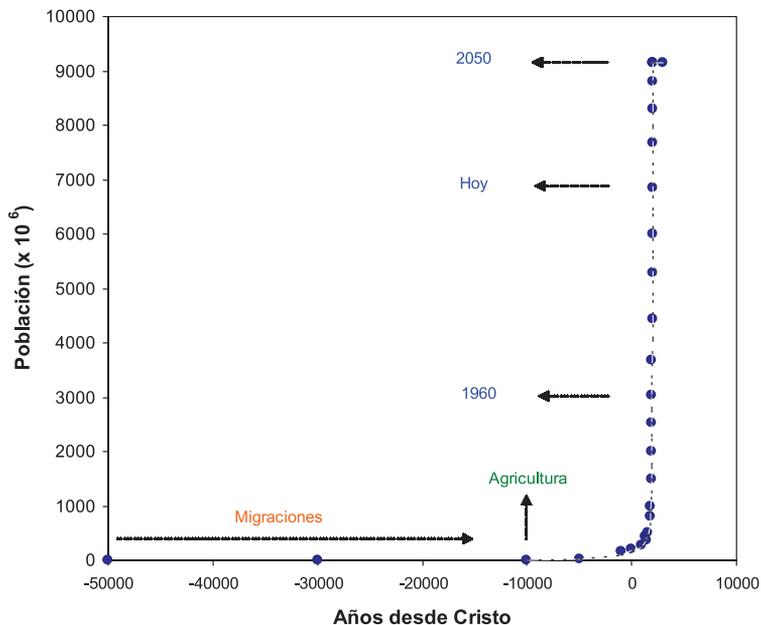


Figura 5: Evolución de la población humana desde 50000 años AC hasta nuestros días y proyección futura según estimaciones de UN (2008; variante media).

2.4. La edad media

Durante la edad media, las posiciones dogmáticas y las verdades reveladas volvieron a prevalecer en el mundo occidental, restringiendo la independencia de interpretar, la creatividad y la innovación del ser humano.

La Agricultura en este periodo se caracterizaba por los bajos rendimientos producto de la utilización de poca tecnología, por lo que el impacto ambiental de la actividad productiva era mínimo (Sweeney, 1995). Los cereales rendían en promedio 0.5t/ha, las tierras se barbechaban uno de cada 3 años, no se utilizaban fertilizantes y los cultivos estaban expuestos a severas mermas por enfermedades y plagas.

Durante el primer milenio de la era cristiana el crecimiento poblacional fue muy lento debido, principalmente, a guerras, hambrunas y enfermedades derivadas de aglomeraciones de gente en condiciones sanitarias muy precarias (Rasmuson y Zetterstrom, 1992). La tasa de natalidad era muy alta (40-50 por mil), pero la población crecía poco pues la mortalidad también era alta. Entre los años 1000 y 1300 DC se produjo un crecimiento lento pero sostenido del

0.2% anual, favorecido por la reducción de conflictos armados y la introducción de nuevas especies cultivadas, entre las que se destacó la lenteja, rica en proteínas. Luego, hacia mediados del siglo XIV la población fue diezmada por la peste negra, la más trágica pandemia experimentada por la humanidad. Como consecuencia de este desastre, la población mundial se redujo de 450 millones a menos de 375 millones a fines del siglo XIV y algunos poblados quedaron desiertos (USCB, 2010).

A pesar de esta terrible tragedia y del letargo transitorio de la creatividad humana, el mundo occidental estaba a las puertas de un movimiento cultural que tendría formidables consecuencias en el desarrollo del arte, la ciencia y la tecnología.

2.5. El Renacimiento

Durante el siglo XV comenzó a producirse en Occidente un prodigioso movimiento de desarrollo en el arte y en la ciencia conocido como el Renacimiento (Kenny, 2006). **Como alternativa para la especulación filosófica y el poder del razonamiento surgió o se consolidó el método científico como principal fuente de generación de conocimiento.** Dicho método se basa en poner a prueba recurrentemente los resultados que se recaban a través de experimentos o de observaciones empíricas directas o indirectas, buscando consenso de la naturaleza y de toda la comunidad científica, intentando formular leyes y teorías cada vez más precisas y universales. **La generación del conocimiento y de las consecuentes invenciones e innovaciones se aceleraba (Figura 6).**

La invención de la imprenta por Gutemberg a mediados del siglo XV (Figura 6) posibilitó la difusión del creciente caudal de **conocimientos que, por estar más expuestos y accesibles, potenciaban a la vez la realización de nuevos estudios y descubrimientos. El poder del saber ya no era exclusivo de unos pocos privilegiados.**

La población mundial se incrementó de menos de 400 millones a principios del siglo XV a alrededor de 500 millones a principios del siglo XVI y a 800 millones en 1750 (Figura 5) (Dorn, 1962; USCB, 2010). El incremento en la demanda de alimentos era acompañado por aumentos proporcionales en la producción agrícola.

Simultáneamente con el desarrollo de la teoría heliocéntrica, la ley de gravedad y las leyes del movimiento de los planetas, se condujeron experimentos en el área de la biología vegetal que nos dieron los primeros indicios acerca de los factores determinantes del funcionamiento de las plantas, especialmente en relación con la fotosíntesis (Govindjee y Krogmann, 2004) (Figura 6).

Van Helmont en 1640 realizó un experimento que consistió en trasplantar un árbol joven a un recipiente con suelo y cultivarlo por 5 años. Pesó el suelo y la

planta separadamente al principio y final del ensayo, determinó el aumento de biomasa del árbol y midió el agua agregada a través de los años. Concluyó que el suelo no contribuía al crecimiento de los vegetales pues el peso del mismo apenas había variado a lo largo del experimento. Dedujo entonces que el peso que el árbol había acumulado durante esos años provenía del agua agregada. Si bien esta deducción era incorrecta, representaba un primer avance al destronar la idea preexistente de que el material constituyente de las plantas provenía principalmente del suelo. Fue el primer experimento sobre fisiología vegetal. Más de 100 años después, en 1772, Priestley realizó una serie de experimentos utilizando ratones, velas y plantas y descubrió que estas últimas refrescaban el aire y posibilitaban que los ratones siguieran viviendo y las velas continuaran ardiendo en campanas de vidrio cerradas. Priestly halló así evidencias de que las plantas producen un gas que luego Lavoisier denominó Oxígeno. Pocos años después, Ingenghousz descubrió que para que esto ocurriera la planta debía estar iluminada remarcando así el rol de la luz en la fotosíntesis. Posteriormente, Senebier demostró en 1782 que las plantas captan CO₂ y Saussure descubrió en 1804 que el agua también aporta a la materia orgánica de los vegetales. Estos trabajos indicaron que las plantas se nutren de dióxido de carbono, agua y luz y sentaron las bases para la descripción detallada del complejo proceso de la fotosíntesis que convierte la energía solar en materia orgánica (Blankenship, 2008) y que constituye el comienzo de la cadena trófica de los ecosistemas.

Con el renacimiento, se reafirmó el valor del conocimiento para el desarrollo de la humanidad y se generaron las bases para las revoluciones en producción agrícola de épocas venideras. El ocio creativo de las civilizaciones estaba dando sus frutos.

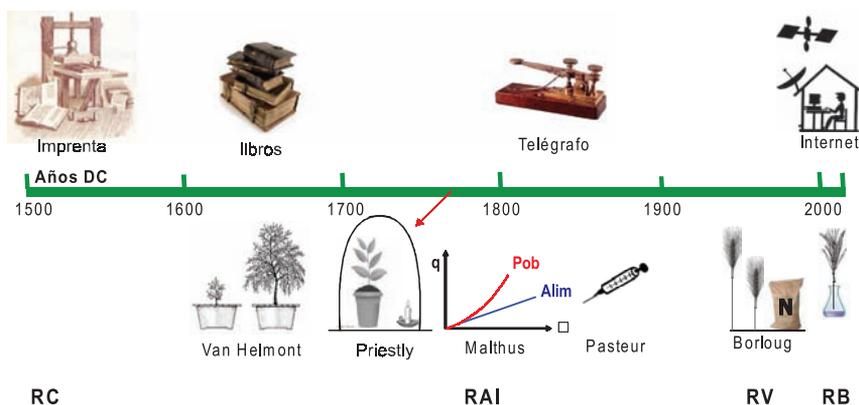


Figura 6: Línea de tiempo desde el Renacimiento (1500DC) hasta nuestros días indicando hitos científico-tecnológicos ligados a la agricultura y a las comunicaciones.

RC: Renacimiento; RAI: Revolución agrícola e industrial; RV: Revolución verde; RB: Revolución biotecnológica.

2.6. La Revolución Agrícola

La revolución industrial que se originó en Inglaterra desde mediados del siglo XVIII consistió en el paso de una economía agraria y artesana a otra industrial y mecanizada con la utilización de nuevas formas de energía como el carbón, de la máquina a vapor y de nuevos materiales como el acero (Ashton, 1948). Conjuntamente con dicho proceso, el crecimiento poblacional se aceleró marcadamente con ritmo exponencial (Rasmuson y Zetterstrom, 1992).

A fines del siglo XVIII, cuando la población del mundo era inferior a los mil millones, Malthus (1798) predijo hambrunas generalizadas al observar que el crecimiento poblacional superaba al incremento en producción de alimentos (Figura 6). Sin embargo, la Revolución Agrícola que se estaba produciendo en Europa en los siglos XVIII y XIX, caracterizada por un rápido y masivo incremento en la producción y por un amplio mejoramiento de la tecnología utilizada para cultivar la tierra (Bellis, 2010) aumentó considerablemente la oferta de alimentos postergando las predicciones negativas. Este proceso se basó, fundamentalmente, en la implementación de rotaciones, mejores herramientas, nuevos cultivos, abonos y el incremento de la superficie arable. **Malthus no había tenido en cuenta, en su real dimensión, el aporte de la innovación tecnológica en la oferta de alimentos.**

Durante el siglo XIX se avanzó en los conocimientos sobre nutrición mineral de las plantas y genética vegetal y se progresó sensiblemente en materia de comunicaciones a distancia. Liebig (1841) demostró que las plantas se nutren de soluciones minerales del suelo y desarrolló las bases para la utilización de fertilizantes en los cultivos. En esa época se elaboraron la Teoría de la Evolución (Darwin, 1859) y las Leyes de Mendel (1865) las cuales constituyen las bases de la genética. En 1832, Morse inventó el telégrafo que posibilitó comunicaciones a distancia vía tendidos de cables y luego, a fines del siglo XIX, Marconi inventó la telegrafía inalámbrica. Estas innovaciones fueron el comienzo de una serie de progresos en telecomunicaciones que mejoraron la transmisión de información y acortaron las distancias.

El importante incremento de los conocimientos científicos y de las tecnologías derivadas de los mismos posibilitó aumentar la producción, lo que significó un incremento en el uso de los recursos naturales. No obstante, fue una etapa de producción agrícola extensiva de bajos insumos, por lo que el impacto ambiental fue bajo, principalmente asociado con deforestaciones y exposición de los suelos a la erosión.

2.7. La Revolución Verde

En la segunda mitad del siglo XIX, Pasteur concluyó que las enfermedades

infecciosas tienen su origen en gérmenes que pueden propagarse entre personas. Gracias a este descubrimiento fue posible adoptar medidas capaces de eliminar los microorganismos causantes de numerosas enfermedades e infecciones y salvar muchas vidas por medio de vacunas (Dubos, 1985). Estas innovaciones produjeron una prodigiosa reducción de la mortalidad, especialmente de la infantil que, junto con el mantenimiento de altas tasas de natalidad, resultaron en un marcado incremento en la tasa de crecimiento poblacional, que a mediados del siglo XX llegó al 2,1% anual. La población del mundo había crecido de 1000 millones a principios del siglo XIX a 3000 millones en 1960 (Figura 5) (UN, 2008). Nuevamente, se pronosticó un futuro de hambrunas generalizadas tal como lo hiciera Malthus a fines del siglo XVIII. En línea con dichas predicciones, Ehrlich (1975) concluyó que alimentar a la población estimada para fines del siglo XX era, en la práctica, imposible. Los pronósticos negativos no se cumplieron debido a que después de la mitad del siglo XX comenzó a disminuir la tasa de crecimiento de la población y se produjo un espectacular aumento de rendimiento en los principales cultivos.

La tasa de crecimiento poblacional comenzó a disminuir desde fines de la década del 60 hasta llegar actualmente a valores cercanos a 1,1% anual (Figura 7). En concordancia con estas proyecciones, la tasa de fecundidad mundial se redujo de 5 a 2,6 hijos por mujer en las últimas 5 décadas.

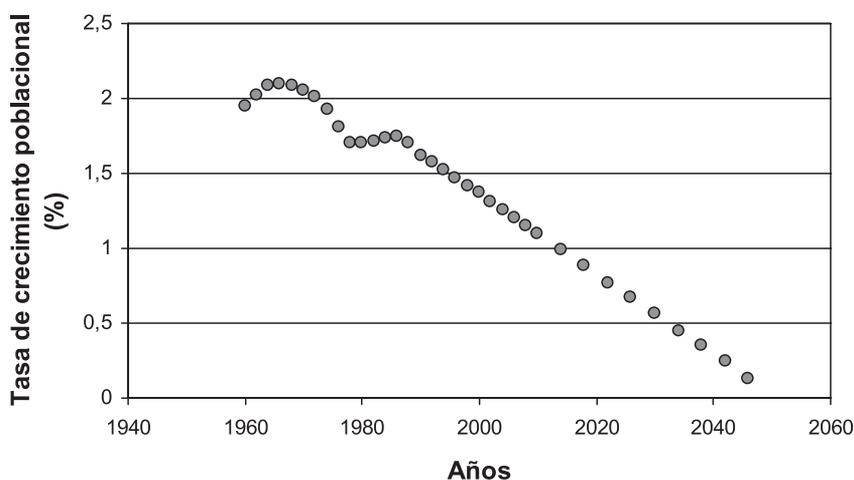


Figura 7: Evolución de la tasa mundial de crecimiento poblacional desde 1960 hasta nuestros días (UN, 2008) y proyección al 2050.

La superficie total cultivada en el mundo se mantuvo relativamente estable a partir de 1960. Sin embargo, la producción de los cultivos se incrementó marcadamente durante las últimas 4 décadas debido, principalmente, a un aumento en los rendimientos por unidad de superficie como consecuencia del

proceso denominado “Revolución Verde” (Borlaug, 2007).

El proceso de la Revolución Verde consistió en la conjunción de innovaciones con una fuerte sinergia: a) disponibilidad de fertilizante nitrogenado relativamente barato, b) mayor potencial de rendimiento de cultivares que además presentaban genes de tolerancia a enfermedades, de estatura reducida que permitieron disminuir el vuelco asociado con altas dosis de fertilizantes, y de insensibilidad fotoperiódica que les proveían amplia adaptación a distintas latitudes, c) nuevos herbicidas que hicieron posible la difusión de estos cultivares, inherentemente pobres competidores con las malezas, etc. (Evans, 1997; Borlaug, 2007). Norman Borlaug, padre de la revolución verde, recibió el Premio Nobel de la Paz en 1970 por su impulso y contribución a este proceso.

Los rendimientos promedio globales de los principales cereales aumentaron a razón de 44 kg ha⁻¹ año⁻¹ durante las últimas 5 décadas (FAO, 2011) (Figura 8). El aumento de la producción de alimentos durante la segunda mitad del siglo XX fue mayor aún que el crecimiento poblacional, generando un incremento promedio en la producción agrícola per cápita de más de 30% en 50 años (FAO, 2011) (Figura 9). Este incremento no fue parejo en todo el mundo ya que en África subsahara, por ejemplo, el índice de la producción agrícola per cápita cayó cerca de 10% en las últimas 5 décadas (FAO 2011).

La revolución agrícola y la revolución verde constituyen claros ejemplos de innovación tecnológica al servicio de la producción de alimentos que postergaron las predicciones malthusianas. No obstante, las deforestaciones, el laboreo excesivo de los suelos y la importante intensificación de la producción agrícola basada en agroquímicos originaron problemas de degradación ambiental y de contaminación (Bourne, 2009, Gurian Sherman, 2009).

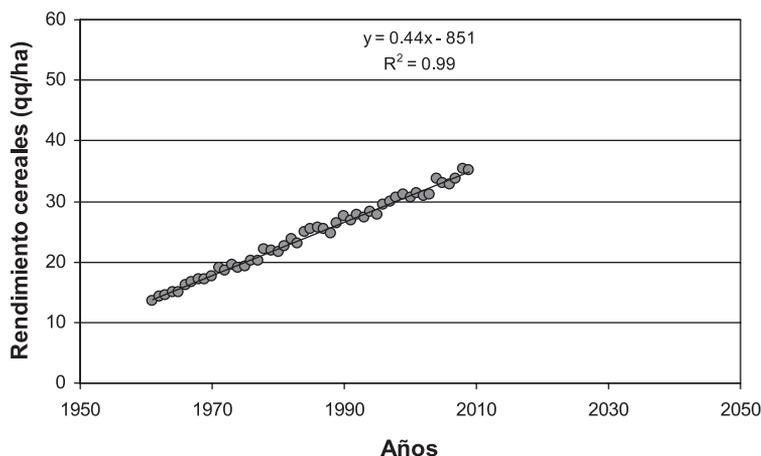


Figura 8: Rendimiento global de cereales en función de los años desde 1960 (FAO, 2011).

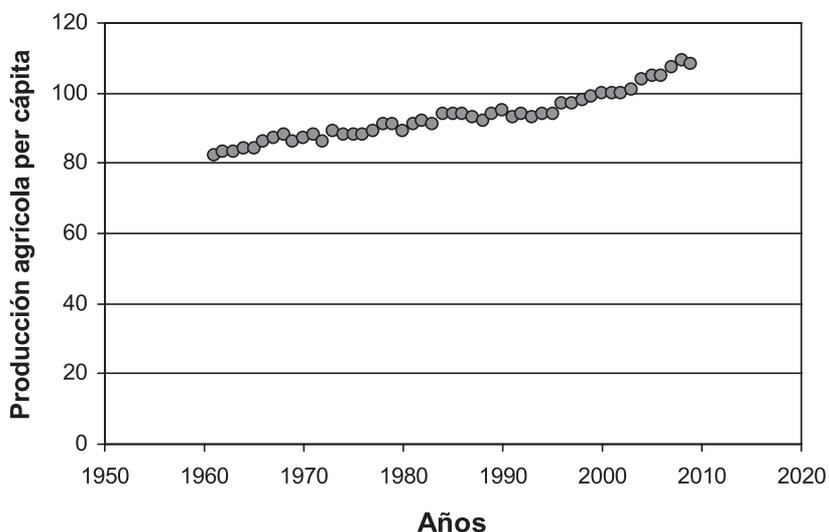


Figura 9: Índice mundial de producción agrícola per cápita en función de los años desde 1960. Base 100= año 2000 (FAO 2011).

3. Los desafíos del presente

En la actualidad, el mundo experimenta una fuerte globalización caracterizada por una creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países que incluye componentes ambientales, tecnológicos, geopolíticos, económicos, culturales e institucionales (Ferrer, 1997; Wolf, 2004; Bhagwati, 2004; Raskin et al., 2002). La población comienza a tomar conciencia de los riesgos del cambio climático, el agujero de ozono, la pérdida de biodiversidad y la degradación ambiental. En cuanto a los aspectos tecnológicos resalta el desarrollo de la informática, las comunicaciones e Internet que posibilitan que un individuo acceda fácilmente a una vasta cantidad de información y se contacte rápidamente con cualquier lugar del planeta. El sistema capitalista y la sociedad de consumo se imponen globalmente tras la caída de la Unión Soviética y el fin de la Guerra Fría aunque surgen cuestionamientos al consumo excesivo y a la concentración económica, indicadores de la fragilidad del sistema socio-económico mundial. Los mercados también se globalizan y florecen corporaciones transnacionales, sociedades civiles internacionalmente conectadas y relevantes actores globales. Estos hechos indican que estamos en una fase temprana de transición acelerada de un nuevo proceso histórico con resultados difíciles de predecir pero dependientes de las decisiones y acciones que tomemos (Raskin et al., 2002). En esta era planetaria enfrentamos grandes desafíos en relación con la demanda de productos agrícolas y de energía, la degradación ambiental y la pobreza.

3.1. Las futuras demandas de productos agrícolas

Las demandas de productos agrícolas continúan creciendo debido al aumento de la población, la mejora en la calidad de la dieta de muchos habitantes y los crecientes requerimientos de biocombustibles y biomateriales.

La tasa de crecimiento poblacional continúa disminuyendo (UN, 2008) (Figura 7). Estos cambios resultan de la reducción de la fecundidad asociada con un incremento en el nivel de vida, la educación de la mujer y el acceso a la contracepción. Según recientes estimaciones, la población mundial actualmente ronda los 6900 millones de habitantes y tenderá a estabilizarse en alrededor de 9000 millones a mediados del siglo XXI (Figura 5; Figura 10), cuando las tasas de natalidad y mortalidad estén en valores bajos y cerca del equilibrio (UN, 2008). En concordancia con estas proyecciones, la tasa de fecundidad mundial se reducirá de 2,6 hijos por mujer a valores cercanos a 2 (valor de estabilización) para el año 2050. No obstante, estos valores difieren entre las distintas regiones del mundo. Varios países de Europa presentan muy bajas tasas de fecundidad, mientras que la mayor parte de las naciones africanas mantiene aún elevadas tasas. Paralelamente, se están produciendo importantes incrementos en expectativa de vida, inclusive en muchos países de Asia. Estos datos en su conjunto indican que la población se incrementará en algo más de 2000 millones de habitantes hacia el 2050 correspondiendo la totalidad de este incremento a las regiones menos desarrolladas (Figura 10; UN, 2008, variante media).

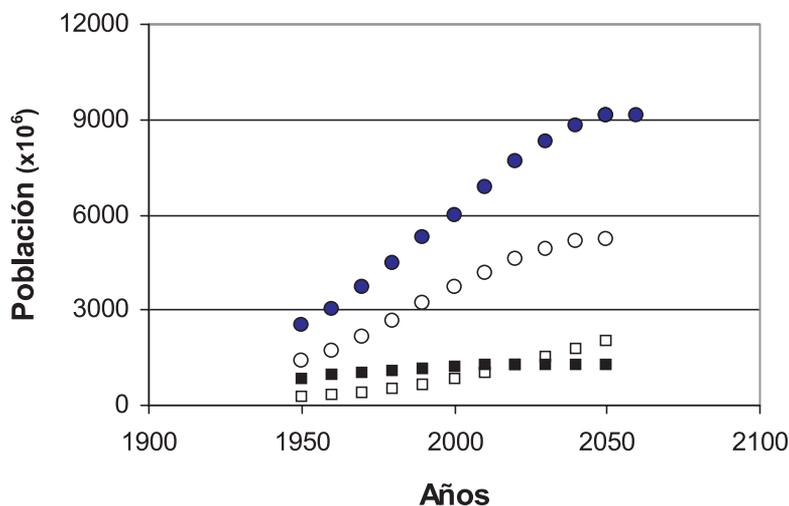


Figura 10: Evolución de la población humana desde 1950 hasta 2050 en el mundo (círculos llenos), y discriminada para África (cuadrados vacíos), Asia (círculos vacíos) y países más desarrollados (cuadrados llenos) (UN 2008; variante media).

Además, mejorará la calidad de la dieta alimenticia, especialmente en países del este y sur de Asia. Se esperan incrementos de más del 200% en el ingreso per cápita medio de los habitantes del mundo para las próximas 4 décadas (World Bank, 2009; LCAM, 2009). Este aumento en el poder adquisitivo de la población redundará en incrementos de 10% en la cantidad de calorías consumida diariamente por individuo (2790 a 3100 Kcal por habitante por día) y del 42% en el consumo medio anual de carne (38 a 54 kg por habitante por año) para el año 2050 (FAO, 2011; LCAM, 2009).

Por otro lado, la demanda mundial de energía crecerá de 13 a 46 terawatts año durante el siglo XXI (Kruse et al., 2005). El petróleo es la fuente de energía más demandada en la actualidad y su disponibilidad es limitada (WEO, 2009), lo que explica el importante incremento en la demanda de biocombustibles que estamos experimentando (WRI, 2007). En el ciclo 2007/08, se utilizaron 84 millones de toneladas de maíz para obtención de etanol y se espera que la demanda se incremente a 143 millones de toneladas en 10 años (Edgerton, 2009). La demanda de maíz para este fin aumentaría sólo hasta alrededor del año 2020, ya que a partir de esta fecha los biocombustibles en base a grano serían gradualmente desplazados por biocombustibles de segunda generación basados en celulosa.

Considerando estos factores conjuntamente, e incluyendo otros posibles destinos como biomateriales, se proyectan demandas mundiales de cereales de 3500 a 4000 millones de toneladas para el año 2050 según los escenarios considerados (Tweeten y Thompson, 2008; Rosegrant et al., 2008; Fischer et al., 2009; Tester y Langridge, 2010; Edgerton, 2009), o sea incrementos de 75 a 100 % sobre la producción del año 2000.

3.2. Como satisfacer dichas demandas

Satisfacer estas demandas requerirá mantener o incluso aumentar la actual tasa de incremento en la producción global de cereales de 31 millones de toneladas por año (Figura 11), aunque la mayor parte de estos incrementos se deberán producir en los países en vías de desarrollo (Fischer et al., 2009; Tester y Langridge, 2010). Estos aumentos se pueden dar por adiciones en la superficie cultivada, por una mayor cantidad de cultivos por año o por mayores rendimientos por unidad de superficie.

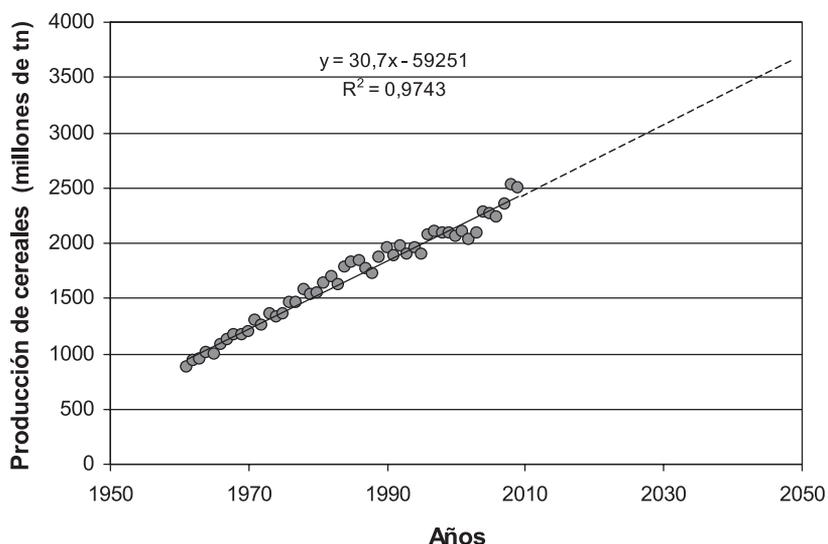


Figura 11: Evolución de la producción mundial de cereales de 1960 hasta 2010 (FAO, 2011) y proyección al 2050 según tendencia lineal.

La superficie cultivada del planeta es de alrededor de 15 millones de km² mientras que la superficie potencialmente cultivable duplica ese valor (Norse et al., 1992). Según algunas estimaciones, se necesitará incrementar la superficie cultivada entre 5 y 8% para satisfacer sólo las demandas de alimentos para el 2050 (Bruinsma, 2009, Fischer, 2009). Considerando además las demandas de biocombustibles y biomateriales y la compensación por urbanización y degradación de tierras, los requerimientos adicionales de área cultivada hacia el 2050 son sustancialmente mayores (Bringezu et al., 2010). Sudamérica y África disponen de extensas superficies aún no explotadas, aunque en su mayoría corresponden a ambientes frágiles susceptibles a la degradación. La situación en estas regiones contrasta con la del continente Asiático en el cual prácticamente toda la superficie con capacidad agrícola está actualmente bajo cultivo.

Las actuales preocupaciones y legislaciones sobre la expansión de la superficie cultivada hacia regiones más susceptibles (Bringezu et al., 2010) hacen que los principales esfuerzos para incrementar la producción deban enfocarse principalmente en los rendimientos por unidad de área. En este sentido, Bruinsma (2009) estima que los incrementos en los rendimientos por unidad de superficie aportarán cerca del 80% del aumento requerido en producción agrícola para el 2050.

Actualmente, los rendimientos promedio mundiales por unidad de superficie de maíz, trigo y arroz aumentan a razón de 82, 27 y 39 kg ha⁻¹ año⁻¹,

respectivamente (Fischer y Edmeades, 2010) aunque estos incrementos difieren marcadamente entre países (Figura 12). Estas tasas proyectadas a futuro resultan en rendimientos cercanos a los necesarios para satisfacer la demanda de maíz en las próximas décadas, pero no la de trigo. No obstante, estas estimaciones son de dudosa validez, ya que los rendimientos están fuertemente afectados por coyunturas políticas, relación de precios y costos, ambiente y, sobre todo, por la tecnología (Sadras et al., 2009). Como ejemplos emblemáticos de la respuesta a la inversión pública y privada en investigación y desarrollo agrícola se destacan los incrementos de rendimiento de maíz en Iowa (214 kg ha⁻¹ año⁻¹ en los últimos años) y de trigo en el Valle de Yaqui en México (49 kg ha⁻¹ año⁻¹ en las últimas décadas) (Fischer y Edmeades, 2010).

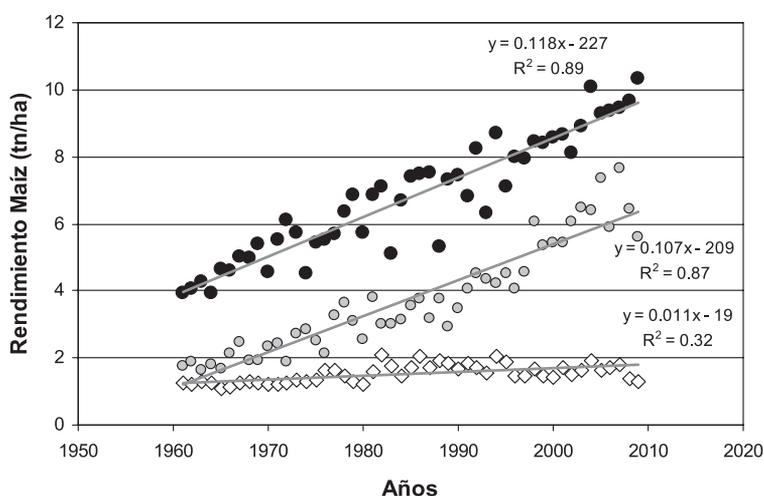


Figura 12: Rendimiento de maíz en función de los años desde 1960 para Estados Unidos (círculos negros) Argentina (círculos grises) y Kenia (rombos) (FAO 2011).

Los rendimientos de los cultivos pueden aumentar por incrementos en los rendimientos potenciales o por el cierre de la brecha entre los rendimientos reales y los potenciales (Huang et al., 2002). Los rendimientos potenciales de los cultivos pueden seguir creciendo (Fischer y Edmeades, 2010) tal como lo hicieron durante las últimas décadas, en las que se registraron aumentos de 0,7 a más de 1 qq ha⁻¹ año⁻¹ de maíz en EE.UU. y Argentina y de 0,3 a 0,5 qq ha⁻¹ año⁻¹ de trigo en distintos lugares del mundo (Andrade, 1998a). Por otro lado, las brechas entre los rendimientos potenciales y reales pueden reducirse debido al uso de fertilizantes y otros agroquímicos, al riego, la mecanización, la adaptación de los cultivares a los ambientes de producción, etc. Estas brechas, expresadas como porcentaje de los rendimientos reales, rondan el 50% en áreas más tecnificadas y pueden alcanzar valores superiores al 200% en

regiones menos desarrolladas como Africa subsahara (Fischer y Edmeades, 2010), región en la que aún no se produjo el proceso de la revolución verde (Figura 12).

Si los rendimientos de maíz de los 10 principales países productores del mundo con bajas productividades aumentaran hasta el nivel de la media global, se cubriría el 80% de la demanda de este grano durante los próximos 10 años (Edgerton, 2009). Resulta también alentador que recientemente se hayan obtenido cultivares de maíz y trigo que combinan alta potencialidad y alta estabilidad de rendimiento (Santa Eduvigés, 2010, Tester y Landgridge, 2010) y que existe amplio margen para reducir las pérdidas por adversidades bióticas en los cereales, que hoy rondan el 30% a nivel global (Oerke, 2006).

Finalmente, la intensificación en la cantidad de cultivos por año, práctica que aumenta la eficiencia de captura de agua y radiación por parte de las plantas (Caviglia y Andrade, 2010), puede contribuir al incremento requerido de la producción para el 2050 en un 14% (Bruinsma, 2009).

Considerando conjuntamente la superficie con aptitud agrícola y las posibilidades de intensificación, el potencial de la tierra para producir alimentos supera a la futura demanda estabilizada; pero el desafío consiste en hacerlo a un costo aceptable para el planeta (Andrade 1998, a y b; Nature, 2010; Godfray et al., 2010).

El principal peligro radica en que la agricultura ejerce una gran presión sobre el medio ambiente comprometiendo la producción de alimentos en cantidad y calidad. Según diferentes estimaciones, las pérdidas anuales de tierras agrícolas por erosión suman de 2 a 5 millones de ha (Bringezu et al., 2010) a lo que hay que sumar las pérdidas por urbanización, salinización y contaminación. Estos datos son alarmantes y nuevas voces de preocupación se levantan ante la magnitud de la tarea a encarar (Bourne, 2009, Gurian Sherman, 2009). **La proyección de la producción de alimentos para las próximas décadas implica un enorme desafío a nuestra capacidad creativa e innovadora en cuanto al cuidado de los ambientes así como de los servicios ecosistémicos que ellos proveen.**

3.3. Producir preservando el ambiente

Los principales efectos negativos de la actividad agrícola sobre el ambiente son: la erosión y degradación del suelo por deforestación y laboreo excesivo, la pérdida de nutrientes del suelo, la contaminación con biocidas que afectan a los vertebrados e insectos benéficos, la pérdida de biodiversidad, la acumulación de nitratos y otros productos químicos en las napas, las pérdidas de tierra agrícola por salinización, el agotamiento de las fuentes de agua y, en suma, la pérdida de servicios ecosistémicos. (JICA-INTA, 2004; Viglizzo et al., 2011). En las regiones más pobres, la mala distribución de los recursos, la marginalidad y la necesidad de alimentos fuerzan a los agricultores a cultivar

tierras de alta pendiente, poco profundas y semiáridas sin los recursos adecuados, por lo que los suelos son degradados y erosionados. Por el contrario, en áreas donde el nivel tecnológico de la producción es alto, los principales problemas surgen del mal uso del riego que produce degradación de tierras por salinización y del uso indiscriminado de biocidas y fertilizantes que produce una seria contaminación ambiental y atenta contra la inocuidad de los alimentos.

La meta es alcanzar una producción agrícola sustentable que consiste en producir la cantidad de alimentos para satisfacer de manera continua y rentable las necesidades de la creciente población haciendo un uso eficiente y seguro de los recursos naturales y de los insumos externos y asegurando los servicios ecosistémicos para la sociedad (Ikerd, 1990; Solig, 2001; Tilman et al., 2002). El manejo racional de los recursos implica disponer de técnicas para i) reducir la erosión y degradación de los suelos (labranza reducida, siembra directa, cultivos en franja, cultivos de cobertura, rotaciones adecuadas, fijación biológica de N, abonos orgánicos, fertilización eficiente, etc.), ii) evitar la contaminación química (transgénicos, control biológico e integrado de plagas, uso racional de agroquímicos, uso de productos menos nocivos, etc.), iii) reducir la salinización (riego racional, cultivares tolerantes a sales, etc.), iv) un uso más eficiente de recursos e insumos (cultivares de mayor estabilidad y potencial de rendimiento, manejo adecuado de cultivos y del riego, agricultura de precisión, etc) y v) el mantenimiento de la biodiversidad (refugios, limitaciones a la deforestación, etc.) (JICA-INTA, 2004). Algunas de estas técnicas ya han sido desarrolladas y aplicadas con éxito; otras necesitan de un mayor esfuerzo en investigación y/o adaptación tecnológica (Huang et al., 2002; Trewavas, 2002; Tilman et al., 2002; Toenniessen, 2003; Edgerton, 2009; Tester y Langridge, 2010; Phillips, 2010; Fedoroff et al., 2010).

El conjunto de técnicas indicadas, bien implementadas, puede contribuir a producir los alimentos requeridos y a la reducción del impacto ambiental como indican los siguientes ejemplos. Viglizzo et al. (2011) y Huang et al. (2002) concluyen que los riesgos de contaminación química se han reducido por la utilización adecuada de productos menos tóxicos y de menor persistencia y por el uso de transgénicos. Por otro lado, Viglizzo et al. (2011) y Satorre (2005) afirman que los peligros de erosión hídrica y eólica han menguado con la implementación de la siembra directa o las labranzas reducidas, rotaciones apropiadas, etc. Además, las tecnologías descritas pueden ser utilizadas para mejorar la producción y el nivel de vida de muchos productores pequeños que habitan zonas degradadas o contaminadas (Huang et al., 2002; Bourne, 2009; Gurian Sherman, 2009; Godfray et al., 2010) y para alcanzar una producción agrícola más homeostática con mayor eficiencia de uso de recursos e insumos externos y/o con menor dependencia de insumos no renovables y/o contaminantes (Altieri, 1994).

Los productos de nuestra capacidad creativa e innovadora se multiplican. Hoy estamos experimentando una prodigiosa innovación en la agricultura, la

biotecnología. Esta disciplina nace cuando se descifra la constitución química del ADN (Watson y Crick, 1953). Con técnicas como la transgénesis, la mutagénesis y la selección asistida por marcadores moleculares, la biotecnología contribuye o puede contribuir a la producción agrícola en tres grandes áreas: a) la disminución del uso de agroquímicos peligrosos para el ambiente utilizando variedades que expresan tolerancia a herbicidas, insectos o enfermedades; b) la mejora y diversificación de la calidad alimenticia de los productos agrícolas y c) el aumento del potencial de rendimiento y su estabilidad. Este último aporte está más relegado pues involucra mecanismos genéticos y/o fisiológicos complejos de fuerte interacción con el ambiente; no obstante, se están obteniendo incipientes y alentadores resultados (Edgerton, 2009; Andrade et al., 2009). Para ilustrar estos potenciales efectos, la Figura 13 presenta una proyección de los aportes de la biotecnología al rendimiento de maíz en los Estados Unidos (Edgerton, 2009). Si bien surgen dudas sobre los beneficios del uso de la ingeniería genética en los cultivos (Gourman Sherman, 2009) y se indican riesgos para la salud humana y animal o para el ambiente relacionados con toxicidad, alergenicidad, flujo de genes, efectos perjudiciales sobre organismos benéficos y desarrollo de resistencias en plagas y patógenos, estos pueden y deben ser detectados, evaluados y minimizados a través de procesos de investigación y transferencia de conocimiento (Raimondi et al., 2002).

Alcanzar la meta de una producción agrícola sustentable requerirá de esfuerzos integrados de especialistas de distintas disciplinas. Además, el incremento de **la producción no sólo debe ser considerado como un aumento en el uso de insumos, sino que deberá incluir como factor preponderante las tecnologías de procesos y de conocimientos** (Satorre, 2004). **En este sentido, el conocimiento de los procesos y mecanismos determinantes del crecimiento y del rendimiento de los cultivos contribuye al aumento sustentable de la producción y a la adecuación de los requerimientos del cultivo a la oferta ambiental existente**, ya que i) nos orienta en la elección de las prácticas más apropiadas para un manejo eficiente y adecuado de los insumos y recursos (Andrade y Sadras, 2002; Andrade et al., 2005; Andrade et al., 2010) y ii) guía al mejorador y al biotecnólogo en la obtención de genotipos de mayor potencial de rendimiento más eficientes y mejor adaptados a ambientes actuales y futuros (Edmeades et al., 2004; Wollenweber et al., 2005; Andrade et al., 2009; Sala y Andrade, 2010).

Para lograr que la ciencia y la tecnología contribuyan a alcanzar el objetivo de producir los alimentos necesarios para el 2050 reduciendo a la vez el impacto ambiental, se deben realizar las inversiones necesarias en investigación y desarrollo agrícola y tomar medidas adecuadas de política agrícola (FAO, 2009). **Desafortunadamente, y contrariamente a lo deseable, la inversión en investigación y desarrollo agrícola se reduce o se mantiene en el mundo con pocas excepciones** (Pardey y Pingali, 2010).

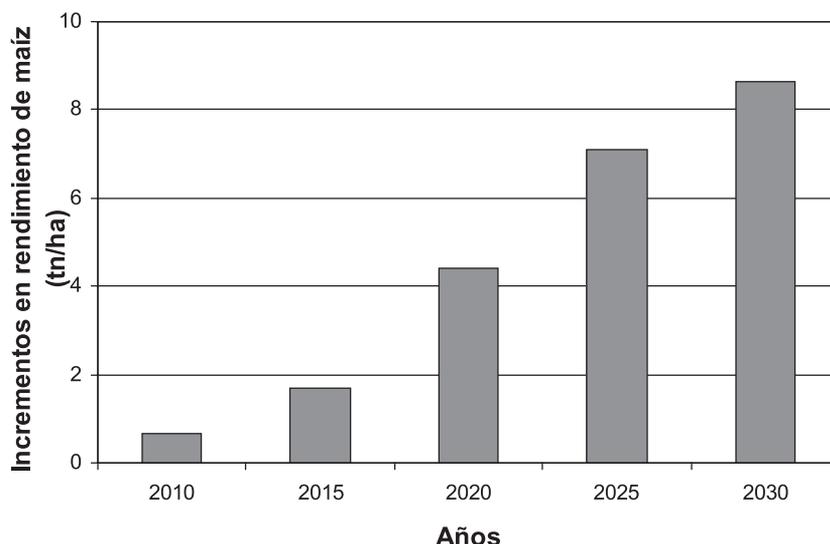


Figura 13: Incrementos proyectados en rendimiento de maíz en Estados Unidos debidos a la biotecnología. Se consideran aportes por selección asistida por marcadores moleculares y por ingeniería genética para protección del cultivo contra adversidades bióticas y para tolerancia a estrés. Adaptado de Edgeron (2009).

A los problemas relacionados con la producción agrícola se le agregan aquellos vinculados con la disponibilidad de energía y agua dulce (WEO, 2009; UNEP, 2002; INTA 2010) y con el cambio climático, en el que efectos antrópicos ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero (IPCC 2007; Magrin, 2007) se suman a los ciclos naturales (Petit et al., 1999; Mann et al., 2009).

La huella ecológica, entendida como el área necesaria para producir los recursos que consumimos y disponer de los desechos que generamos (Wackernagel y Rees, 1996) hoy supera en casi 40 % a la capacidad bioproductiva del planeta y, de continuar la tendencia, este desfase superará el 100% hacia el año 2050 (GFN, 2008). Estos datos indican que estamos utilizando recursos a una tasa mayor a la de regeneración, especialmente en los países desarrollados (GFN, 2008). Para que en el futuro la huella ecológica se reduzca a valores equiparables a la capacidad bioproductiva del planeta (Figura 14) es imperioso controlar las emisiones de gases de efecto invernadero, morigerar nuestras demandas, utilizar energías renovables y limpias, hacer un uso más eficiente de recursos e insumos, proteger el suelo y los suministros de agua dulce, mantener la biodiversidad y limitar la producción de desechos.

Disponemos de métodos y técnicas para incrementar la producción y satisfacer los futuros requerimientos de alimentos y energía, pero el gran desafío consiste

en alcanzar estas metas evitando traspasar los límites que garantizan un uso seguro del planeta (Godfray et al., 2010; Rockstrom et al., 2009) (Figura 14). La Figura 5, con su amplia escala temporal de 50000 años, nos representa fielmente la relevancia de la etapa que nos tocó vivir y la responsabilidad que nos compete, ya que la mayor parte del crecimiento de la población humana se produce entre la generación de nuestros abuelos y la de nuestros nietos.

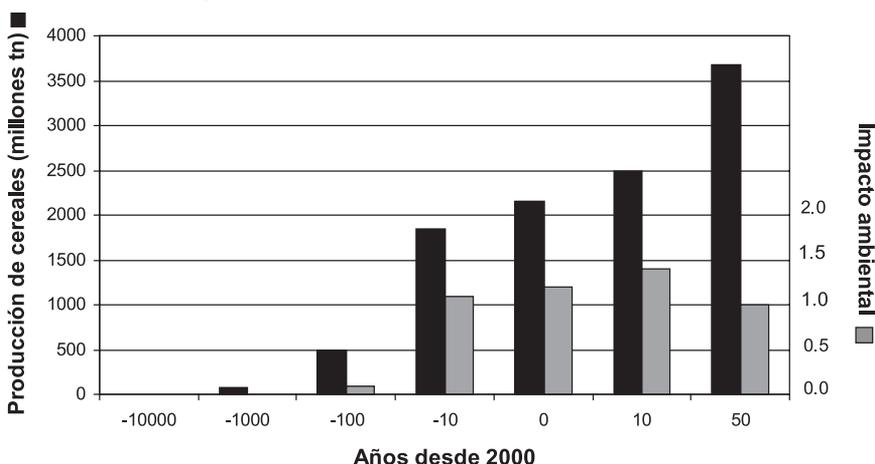


Figura 14: Producción de cereales e índice de impacto ambiental desde el origen de la agricultura hasta el 2050. El índice de impacto ambiental se considera como la cantidad de planetas tierras necesarios para producir lo que la humanidad consume y absorber los desechos generados (GFN, 2008). El objetivo a futuro es lograr un índice de impacto ambiental igual a 1. Datos de producción estimados según modelo lineal de Figura 11 (1990-2050) y según población y consumo de cereales per cápita (1900 y anteriores).

3.4. El principal problema

Finalmente, la inseguridad alimentaria y los serios problemas de desnutrición en el mundo tuvieron y tienen otras causas más determinantes que la capacidad de producir alimentos y la situación ambiental. Si bien hay tendencias a descentralización, democratización y respeto por los derechos humanos, y experimentamos un incremento en el desarrollo de muchos países medido a través de caídas en tasa de fecundidad e incrementos en expectativa de vida (UN, 2008), la crisis del 2008 incrementó el número de habitantes desnutridos en el mundo de 800 a 1000 millones (Figura 15) a pesar de que aumentó la producción agrícola per cápita a nivel de promedio mundial (Figura 9). Africa subsahara es la región con mayor porcentaje de personas mal alimentadas y el sur de Asia la región con mayor número de desnutridos. Pero es la pobreza, no la escasez de alimentos, la principal raíz de este serio problema (Monckeberg, 1993; Butler, 2010; Nature, 2010). En concordancia, Sen (1981) afirmó que las mayores hambrunas de la humanidad se debieron a causas

socio-económicas y a fallas de distribución y de medidas correctoras más que a reducciones en fuentes de alimentos.

Entonces, la pobreza y la marginalidad constituyen las mayores causas de la inseguridad alimentaria en muchos países del mundo (Arriagada, 2000; Cittadini, 2010) y éstas generalmente se sustentan en conflictos, en la negligencia, corrupción o inoperancia de sus gobiernos, y en la explotación de los países más poderosos. Las necesidades para un mundo social y ambientalmente sustentable, que reditúan a largo plazo, se contraponen con ideologías que representan formas radicales de individualismo y supervivencia del más apto (Thurow, 1996).

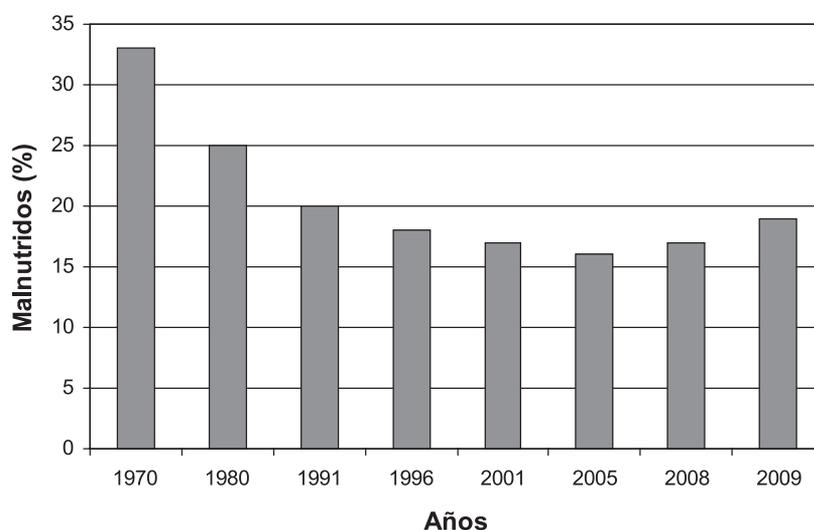


Figura 15: Evolución del porcentaje de personas mal nutridas en países en vías de desarrollo (adaptado de Pardey y Pingalli, 2010).

4. Escenarios posibles

Resulta difícil hacer predicciones fehacientes ante semejante complejidad y combinación de variables. No obstante, se pueden plantear posibles escenarios (Raskin et al., 2002).

Un escenario futuro podría ser que la economía de libre mercado se afiance y que los problemas que hoy nos acucian sean solucionados por la mano invisible del mercado (Smith, 1776) en la medida que se contemplen las externalidades derivadas de las acciones productivas de la sociedad. Sin embargo, por la relevancia y los riesgos de los problemas que enfrentamos, que pueden llegar a producir daños irreversibles que trascienden las leyes del mercado, se

requieren vigorosas acciones y regulaciones de la economía (Keynes, 1936) que reflejen mayor compromiso de los gobiernos para preservar el ambiente y lograr más equidad social. La resistencia por propios intereses de corto plazo y la ignorancia, miopía o complacencia de los integrantes de la sociedad ponen en duda la implementación y eficacia de estas acciones regulatorias. Si la mano invisible de la economía de mercado o las regulaciones keynesianas no son suficientes para morigerar o contrarrestar las amenazas a la sustentabilidad, los futuros escenarios serían de caos, hambrunas y/o degradación en línea con lo que vaticinó Malthus (1798). Una alternativa podría ser el advenimiento de sociedades más desarrolladas que se fortifican intentando aislarse de la degradación de los países y sectores más desposeídos y marginados. Algunos gobiernos están tomando medidas en línea con este escenario poco sustentable.

En contraste con estas proyecciones y sobre la base de una imperiosa necesidad de cambios sustanciales, se presenta un escenario que consiste en la reafirmación y potenciación de movimientos, hoy incipientes, que alzan principios morales de compromiso ambiental y social, lo que Raskin et al. (2002) denominan la Gran Transición.

Podremos poner nuestra capacidad creativa e innovadora al servicio de este objetivo? Si consideramos que la búsqueda de conocimiento, principal motor de la innovación, se sustenta sólo en la necesidad de adquirir poder y control sobre los elementos, otras especies vivientes y nuestros congéneres (Nietzsche, 1901), la respuesta es incierta. Pero la búsqueda de conocimiento puede ser impulsada, además, por la satisfacción que produce el descubrimiento o entendimiento de algún mecanismo o proceso que explique o prediga el desenvolvimiento de la naturaleza. Porque cuando entendemos las expresiones de la realidad, algo de la grandeza que nos rodea puede llegar a impregnar nuestra mente y nuestras acciones e intenciones (Russell, 1912). Entonces, el conocimiento y la innovación pueden estar al servicio de los principios de compromiso ambiental y social de la Gran Transición. **La tecnología no sólo debe ser considerada como un conjunto de técnicas, artefactos, máquinas y artificios sino, además, como organizaciones y personas portadoras de intenciones, conocimientos y habilidades (Giuliano, 2007). Si dichas intenciones y sus correspondientes acciones se subordinan a compromisos sociales y ambientales, la tecnología y la innovación serán un medio fundamental para lograr un mundo más justo y sustentable.**

Contribuyen a dicho objetivo el desarrollo de nuevas técnicas de comunicaciones que generalizan y distribuyen el conocimiento, acercan a las personas y posiciones reduciendo confrontaciones y asisten a conformar redes sociales que comienzan a controlar excesos de gobiernos y empresas (Arébalos y Alonso, 2009).

Estas tecnologías alcanzaron hoy un nivel de desarrollo impensado pocos años atrás. Si la imprenta de Gutemberg aportó considerablemente al

renacimiento de las ciencias, hoy son inimaginables los potenciales efectos de **la Internet y la informática que concentran una mirada de conocimientos en la pantalla de la computadora de cada individuo que, bien utilizada, puede contribuir a satisfacer la necesidad de pensamiento creativo generador de riqueza interior (Schopenhauer, 1851) forjando así escenarios de círculos virtuosos de ideas, conocimientos e innovaciones, aunque la verdad esté más allá de nuestro alcance (Popper, 1963).**

La estabilización de la población, las tecnologías disponibles para un uso más eficiente de recursos e insumos, las nuevas fuentes de energía renovables (Raskin et al., 2002) y los cambios en los patrones de consumo y producción impulsados por la comprensión de que ser no es tener y que el bienestar no es consumir (Schopenhauer, 1851) contribuirían a aliviar la presión sobre el delicado ambiente. Por otro lado, una mayor educación, la reducción de los conflictos, el compromiso de los gobiernos y el fortalecimiento de los nuevos valores (Monckeberg, 1993; Raskin et al., 2002) pueden contribuir a reducir o erradicar la pobreza.

Poseemos la capacidad para responder a los grandes desafíos que se nos presentan. Pero debemos canalizarla a través de una sólida estructura científico tecnológica, evitando posturas ambientalistas extremas que no valoran adecuadamente dicha capacidad innovadora, tanto como posiciones tecnocéntricas extremas que no toman total conciencia de que la tecnología no es neutra sino que puede presentar riesgos para nuestro entorno y que debe ser controlada y sus potenciales efectos, estudiados. Se necesitan, además, políticas, incentivos y regulaciones adecuadas basadas en sólidos conocimientos aportados por la ciencia y la tecnología, inversiones en infraestructura, transferencia tecnológica, monitoreo ambiental y, sobre todo, vigorosos esfuerzos por la educación y la capacitación de la población en materia de sustentabilidad. Nuestras aproximaciones deben ser multidisciplinarias e integradoras ya que los problemas que enfrentamos son sistémicos y complejos (Godfray et al., 2010; Morín, 2011).

5. Conclusiones

Nuestra capacidad creativa e innovadora habría sido impulsada desde hace millones de años por importantes y drásticos cambios ambientales a través de prolongados procesos de selección natural y retroalimentada por nuestros propios logros y progresos. Gracias a esta característica prodigiosa, pudimos adaptarnos, progresar y conquistar los distintos y variados territorios del planeta. Poseemos entonces capacidad intrínseca para responder a los problemas que hoy enfrentamos, aunque estos sean en gran medida consecuencia de nuestras propias acciones y actividades. **Podemos lograr los objetivos de satisfacer la demanda futura de productos agrícolas y de alcanzar un mundo sustentable, basados en nuestra capacidad creativa e innovadora y en la consolidación del reinado de la mente como producto de un largo proceso de evolución humana.** El gran interrogante es si queremos hacerlo. **Hacer**

ciencia y tecnología forma parte de nuestra naturaleza, es humano, no podemos volver atrás. Frente a este magnífico potencial tecnológico inherente a nuestra especie, más grande es nuestra culpa por el hambre, la pobreza y la degradación ambiental que hoy experimentamos. Debemos lograr que los beneficios derivados de la capacidad de innovar y crear sean para todos y perdurables. Debemos lograrlo por los que comenzaron a tallar la piedra y controlaron el fuego, por los primeros agricultores, por los tantos que se han sacrificado y esforzado por un mundo mejor y sobre todo, por los futuros habitantes de la Tierra.

Agradecimientos

El autor desea expresar su agradecimiento a Mercedes Rebaudi por su trabajo de edición y a Pedro Laterra, Fernando García, Alfredo Cirilo, Roberto Cittadini, Ernesto Viglizzo, Roberto Rizzalli, Javier Di Matteo, Marcelo Bosch y Emilio Satorre por la lectura crítica del manuscrito.

6. Referencias

- Altieri, S. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura Técnica* 54:371-386.
- Ambrose, S. 1998. Late Pleistocene human population bottlenecks, volcanic winter, and differentiation of modern humans. *Journal of Human Evolution* 34, 623-651.
- Ambrose, S. 2001. Paleolithic technology and human evolution. *Science* 291:1748-1753.
- Andrade, F.H. 1998a. Posibilidades de expansión de la producción agrícola. *Interciencia*. 23: 218-226.
- Andrade, F.H. 1998b. Es posible satisfacer la creciente demanda de alimentos de la humanidad?. *Interciencia*. 23: 266-274.
- Andrade, F. y V. Sadras. 2002. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. 2da edición. INTA, FCA UNMP. 450pp.
- Andrade, F., V. Sadras, C. Vega y L. Echarte. 2005. Physiological determinants of crop growth and yield in maize, sunflower and soybean. Applications to crop management, modeling and breeding. *J. Crop Improvement* 14:51-101.
- Andrade, F., R. Sala, A. Pontaroli and A. León. 2009. Integration of biotechnology, plant breeding and crop physiology: dealing with complex interactions from a physiological perspective. Capítulo 11 en *Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy*. Editors: Víctor Sadras y Daniel Calderini. Macmillian Publishing Solutions.
- Andrade, F, P. Abbate, M. Otegui, A. Cirilo, A. Cerrudo. 2010. Ecophysiological Bases for Crop Management. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology*. Global Sciences Book.
- Anthony, D. 2007. *The horse, the wheel, and language: how Bronze-Age riders from the Eurasian steppes shaped the modern world*. Princeton, N.J: Princeton University Press. 67pp.

- Arébalos, A. y G. Alonso. 2009. La revolución horizontal. Ediciones B. Buenos Aires.
- Arriagada, C. 2000. Pobreza en América Latina: Nuevos escenarios y desafíos de políticas para el hábitat urbano. Series medio ambiente y desarrollo nro 27. Naciones Unidas. Cepal. Santiago de Chile.
- Ashton, T. 1948. *The Industrial Revolution (1760-1830)*, Oxford University Press. Oxford. 1997.
- Bellis, M. 2010. *The Agricultural Revolution. Introduction to the Agricultural Revolution. About.com Guide.* <http://inventors.about.com/od/indrevolution/a/AgriculturalRev.htm>.
- Bhagwati, J. 2004. *In Defense of Globalization*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Blankenship, R. (2008). *Molecular Mechanisms of Photosynthesis (2nd ed.)*. John Wiley & Sons Inc. ISBN 0-470-71451-4.
- Borlaug, N. 2007. Sixty-two years of fighting hunger: personal recollections. *Euphytica* 157:287–297.
- Bourne, J. 2009. El fin de la abundancia. *Nacional geographic* 439-59?. nacionespanol.com/2009/.../el-fin-de-la-abundancia-la-crisis-alimentaria-mundial-articulos.
- Bringezu, S., M. O'Brien, W. Pengue, M. Swilling, y L. Kauppi. 2010. Assessing global land use and soil management for sustainable resource policies. Scoping Paper. International Panel for Sustainable Resource Management. UNEP.
- Bruinsma, J. (2009). The Resource Outlook to 2050: By how much do land, water, and crop yields need to increase by 2050? Paper presented at the FAO Expert Meeting, 24-26 June 2009, Rome on "How to Feed the World in 2050".
- Butler, D. 2010. The growing problem. *Nature* 466:546-547.
- Cavalli-Sforza, L. y M. Feldman 2003. The application of molecular genetic approaches to the study of human evolution. *Nature Genetics* 33, 266 – 275.
- Caviglia, O. y F. Andrade. 2010. Sustainable intensification of agriculture in the Argentinean Pampas. Capture and use efficiency of environmental resources. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology*. Global Sciences Book.
- Cittadini, R. 2010. Cuando comer es un problema. *Voces en el Fénix* 1: 105-111.
- Darwin, C. 1859. *The origin of species*. London. John Murray.
- De Santa Eduvigis, J.M. 2010. Potencial de rendimiento y tolerancia a sequía en híbridos de maíz. Tesis Magister Scientiae. Facultad de Ciencias Agrarias UNMP. 70 pp.
- Dorn H. 1962. World population growth. An internacional dilemma. *Science* 135: 283-290.
- Dubos, R. 1985. *Pasteur*. Salvat Editores SA. Barcelona España. Carles Scribner's sons.
- Edgerton, M.D. 2009. Increasing crop productivity to meet global needs for feed, food and fuel. *Plant Physiology* 149: 7-13.
- Edmeades, G., G. McMaster, J. White y H. Campos. 2004. Genomics and the physiologists: bridging the gap between genes and crop response. *Field Crop Res.* 90:5-18.
- Ehrlich, P. 1975. *The population bomb*. Riversity Press. Massachussets. USA.
- Enard, W., M. Przeworski, S. Fisher, C. Lai, V. Wiebe, T. Kitano, A. Monaco, y S.

- Paabo. 2002. Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature* 418:869-872.
- Evans, L.T. 1997. Adapting and improving crops: the endless task. *Phil Trans R. Soc. Lond. B.* 354: 901-906.
- FAO. 2009. High-Level Expert Forum on "How to Feed the World in 2050". http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf
- FAO. 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. FAO Statistical Database. <<http://www.fao.org/>>.
- Fedoroff, N., D. S. Battisti, R. N. Beachy, P. J. M. Cooper, D. A. Fischhoff, C. N. Hodges, V. C. Knauf, D. Lobell, B. J. Mazur, D. Molden, M. P. Reynolds, P. C. Ronald, M. W. Rosegrant, P. A. Sanchez, A. Vonshak, J.-K. Zhu. 2010. Radically Rethinking Agriculture for the 21st Century. *Science* 327:833-834.
- Ferrer, A. 1997. Hechos y ficciones de la globalización, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- Fischer, G. (2009). World Food and Agriculture to 2030/50: How do climate change and bioenergy alter the long-term outlook for food, agriculture and resource availability? Paper presented at the FAO Expert Meeting, 24-26 June 2009, Rome on "How to Feed the World in 2050".
- Fischer, R.A. y G. Edmeades. 2010. Breeding and cereal yield progress. *Crop Sci* 50: 585-598.
- Fischer, R.A., D. Byerlee, y G.O. Edmeades. 2009. Can technology deliver on the yield challenge to 2050? Paper prepared for expert meeting on "How to Feed the World in 2050." 24–26 June 2009. FAO, Rome.
- Flannery, K. 1973 The origin of agriculture. *Annual Review of Anthropology* 2:271-310.
- Gaarder, J. 1994. El mundo de Sofía. Ediciones Siruela. Madrid. 638pp.
- Giuliano, G. 2007. Interrogar la tecnología. Algunos fundamentos para un análisis crítico. Nueva Librería, Buenos Aires. 1ra Edición.
- GFN, 2008. Global Footprint Network, 2008 report. www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological_footprint_atlas_2008/
- Godfray, H.C., J. Beddington, I. Crute, L. Haddad, D. Lawrence, J. Muir, J. Pretty, S. Robinson, S. Thomas, y C. Toulmin. 2010. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science* 327:812-818.
- Gordon Childe, V. (1978). Los orígenes de la civilización. Madrid: F.C.E.. ISBN 84-375-0015-X.
- Gore, R. 1997. The dawn of humans. *National Geographic* 191:72-99.
- Goudsblom, J. 1986. The human monopoly on the use of fire. Its origin and conditions. *Human Evolution* 1: 517-523.
- Gourian Sherman, D. 2009. Failure to yield. Evaluating the performance of genetic engineered crops. Union of concerned scientists. USC publications. Cambridge.
- Govindjee y D. Krogmann. 2004. Discoveries in oxygenic photosynthesis (1727–2003): a perspective. *Photosynthesis Research* 80: 15–57.
- Green, R., S. Pääbo, et al. 2010. A Draft Sequence of the Neandertal Genome. *Science* 328: 710-722.

Gupta, A. 2004. Origin of agriculture and domestication of plants and animals linked to early Holocene climate amelioration. *Current Science* 87: 54-59.

Huang, J., C. Pray y S. Rozelle. 2002. Enhancing the crops to feed the poor. *Nature* 418: 678-684.

INTA, 2010. El mundo agrario hacia el 2030. Unidad de Prospectiva. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Ikerd, J.E. 1990. Agriculture's search for sustainability and profitability. *J. Soil Water Cons.* 45: 18-23.

IPCC. 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change Climate change 2007: the physical science basis (summary for policy makers), <http://www.ipcc.ch>

JICA-INTA. 2004. Seminario: Sustentabilidad de la producción agrícola. 29 y 30 de Marzo de 2004. Buenos Aires, Argentina.

Jobling, M. A. y Tyler-Smith, C., 2003. The human Y chromosome: an evolutionary marker comes of age. *Nature Reviews Genetics*, 4: 598-612.

Kenny, A. 2006. Breve historia de la filosofía occidental. Ed Paydós. Buenos Aires. 493 pp.

Keynes, J. 1936. The general theory of employment, interest and money. Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan.

Klein, R. y B. Edgar (2002): The dawn of human culture. John Wiley. New York. 288 pp.

Kruse, O., J. Rupprecht, J. Mussnug, G. Dismukes, y B. Hankamer. 2005. Photosynthesis: a blueprint for solar energy capture and biohydrogen production technologies. *Photochem. Photobiol. Sci.* 4: 957-969.

LCAM, 2009. Land Commodities Asset Management AG. The land commodities global agriculture and farmland investments report. A mid term outlook. Switzerland. www.landcommodities.com

Liebig von, J. 1841. *Chemie Organique appliquée à la Physiologie Végétale et à l'Agriculture*.

Luyten, J.C. 1995. Sustainable world food production and environment. AB.DLO. Dutch Agricultural Research Department, Wageningen. The Netherlands.

Magrin, G. 2007. Pronóstico de cambio climático en la region pampeana y extrapampeana. Seminario Taller: Estrategias de mejoramiento frente a nuevas demandas del sistema productivo en cereales y oleaginosas. INTA. Buenos Aires, 30 y 31 de mayo de 2007.

Malthus, T. 1798. *An Essay on the Principle of Population*. Johnson, London. 1st edition.

Mann, M.E., Z. Zhang, S. Rutherford, R.S. Bradley, M.K. Hughes, D. Shindell, C. Ammann, G. Faluvegi, y F. Ni. 2009. Global Signatures and Dynamical Origins of the Little Ice Age and Medieval Climate Anomaly. *Science* 326:1256-1260.

Margueron, J. 2002. Los metales utilizados y su origen geográfico. Los mesopotámicos. Ediciones Cátedra S.A. Madrid. 480p.

Mendel, G. 1865. Experiments in plant hybridization. Read at the February 8th, and March 8th, 1865, meetings of the Brünn Natural History Society.

Monckeberg, F. 1993. *Jaque al subdesarrollo ahora*. Ediciones pedagógicas chilenas. Ediciones Dolmen. Chile. 180pp.

Morin E. 2011. *La voie. Pour l'avenir de l'humanité*, Fayard, France.

Nature, 2010. How to feed a hungry World. *Nature Editorials* 466:531-532.

- Nietzsche, F. 1901. La voluntad de dominio. Editorial Aguilar, Buenos Aires, 1962. 728pp.
- Norse, D.C., C. James, B.J. Skinner, y Q. Zhao. 1992. Agriculture, land use and degradation. En: An agenda of Science for environment and development into the 21st Century. Doodge, J.C.I., G.T. Goodman, J.W.M. Rivière, J. Marton-Lefèvre, T. O'Riordan, F. Praderie. Compiled by M. Brennan (Eds). Based on a Conference held in Vienna, Austria, November 1991. Cambridge University Press, London, R.U.
- Oerke, E. C. 2006. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science* 144: 31-43.
- Pardey, P. y P. Pingali. 2010. Reassessing international agricultural research for food and agriculture. Global Conference on Agricultural Research for Development (GCARD).
- Petit, J.R., J. Jouzel, D. Raynaud, N. I. Barkov, J.-M. Barnola, I. Basile, M. Bender, J. Chappellaz, M. Davis, G. Delaygue, M. Delmotte, V. M. Kotlyakov, M. Legrand, V. Y. Lipenkov, C. Lorius, L. Pepin, C. Ritz, E. Saltzman, y M. Stievenard. 1999. Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica. *Nature* 399:429-436.
- Phillips, R. 2010. Mobilizing science to break yield barriers. *Crop Sci.* 50:S99-S108.
- Popper, K. 1963. El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones. Ed. Paidós. Buenos Aires. 1979. 463 pp.
- Potts, R. 1998. Variability selection in hominid evolution. *Evolutionary Anthropology* 7: 81-96,1998.
- Powell, B. 2009. Writing: Theory and History of the Technology of Civilization. Blackwell Pub. Oxford. 276pp.
- Raimondi, P, C. Creus, S. Feingold y E. Camadro. 2002. Las plantas transgénicas. ¿Constituyen un riesgo para el ambiente? . *Nexos* 15:15-20.
- Raskin, P., T. Banuri, G. Gallopin, P. Gutman, A. Hammond, R. Kates, y R. Swart. 2002. Great Transition. The Promise and Lure of the Times Ahead. A report of the Global Scenario Group. Stockholm Environment Institute – Boston.
- Rasmuson, M. y R. Zetterström. 1992. World population, environment and energy demands. *Ambio* 21: 70-74.
- Rockstrom, J. et al., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461:472-475.
- Rosegrant, M.W., J. Huang, A. Sinha, H. Ahammad, C. Ringler, T. Zhu, T.B. Sulser, S Msangi, y M. Batka. 2008. Exploring Alternative Futures for Agricultural Knowledge, Science and Technology (AKST). ACIAR Project. Report ADP/2004/045. IFPRI. Washington D.C.
- Russell, B. 1912. The problems of philosophy. Home University library.
- Sadras, V., D. Calderini y D. Connor. 2009. Sustainable agriculture and crop physiology. Capítulo 1 en *Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy*. Editors: Victor Sadras y Daniel Calderini. Macmillian Publishing Solutions.
- Sala, R. y F. Andrade. 2010. Perspectivas de interacción entre mejoradores y ecofisiólogos a la luz de las nuevas biotecnologías. En Miralles D., Aguirrezábal L., Otegui M., Kruk B., y Izquierdo N (Eds) *Avances en ecofisiología de cultivos*

de granos. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. 1ra ed. 306 pp.

Satorre, E. 2004. Marco conceptual de la sostenibilidad. Seminario: Sustentabilidad de la producción agrícola. Bs As. JICA-INTA.

Satorre, E. 2005. Cambios tecnológicos en la agricultura actual. *Ciencia Hoy*, 15, 24–31.

Schopenhauer, A. 1851. *Parerga y paralipómena*. Berlín, A.W. Hayn. *Parerga y paralipómena*. Madrid, Trotta, 2006. 510pp.

Sen, A. 1981. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Clarendon Press. Oxford. 257 pp.

Shreeve, J. 2006a. The greatest Journey. *National geographic* 209: 60-69.

Shreeve, J. 2006b. Reading the secrets of the blood. *National geographic* 209: 70-73.

Smith, A. 1776. *La Riqueza de las Naciones*.

Solbrig, O. T. 2001. La agricultura argentina del futuro. Entre la productividad y la conservación. Actas IX Congreso Nacional de AAPRESID. Mar del Plata. Agosto de 2001. P 27-33.

Striedter, G. 2004. *Principles of brain evolution*. Sinauer Associates. INC. 436pp.

Stringer, C y P. Andrews. 2005. *The Complete World of Human Evolution*. New York: Thames & Hudson, 2005 ISBN 0-500-05132-1

Sweeney, D. 1995. *Agriculture in the Middle Ages: Technology, Practice, and Representation*. University of Pennsylvania Press. Philadelphia. 374 pp.

Tester, M y P. Langridge. 2010. Breeding Technologies to increase crop production in a changing World. *Science* 327: 818-822.

Thurow, L.C. 1996. *The future of capitalism*. William Morrow and Company Inc. 380pp.

Tilman, D., K. Cassman, P. Mayson, R. Naylor y S. Polasky. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 418: 671-677.

Toenniessen, G., J. O'Toole, y J. DeVries. 2003. Advances in plant biotechnology and its adoption in developing countries. *Current Opinion in Plant Biology* 6:191-198.

Trewavas, A. 2002. Malthus foiled again and again. *Nature* 418: 668-670.

Tweeten, L., y S. R. Thompson. 2008. Long-term global Agricultural Output Supply-Demand Balance and Real Farm and Food Prices. Working Paper AEDE-WP 0044-08, The Ohio State University.

USCB, 2010, U.S. Census Bureau Historical Estimates of World Population. <http://www.census.gov/ipc/www/worldhis.html>

UN, 2008. United Nations Population division. World population prospects. The 2008 revision. <http://www.un.org/esa/population/>.

UNEP, 2002. United Nations Environment Program. Global Environment Outlook 3. Chapter 2: Freshwater. UNEP/GRID-Arendal Publication. www.grida.no/publication/other/geo3.

Viglizzo E., F. Frank, L. Carreño, E. Jobbagy, H. Pereyra, J. Clatt, D. Pince y M. Ricard. 2011. Ecological and environmental footprint of 50 years of agricultural expansion in Argentina. *Global Change Biology* 17:959-973.

Wackernagel, M. y W. Rees. 1996. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers.

- Watson, J. y F. Crick. 1953. Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid. *Nature* 171: 737-738.
- Wells, S. 2002. *The journey of men. A genetic odyssey*. Penguin books limited, London. 238pp.
- Wells, S. 2007. *Nuestros antepasados*. Genographic project. National Geographic Society. RBA libros, Barcelona. 287pp.
- Wolf, M. 2004. *Why Globalization Works*. New Haven: Yale University Press. 328p.
- Wollenweber, B., J. Porter y T. Lubberstedt. 2005. Need for multidisciplinary research towards a second green revolution. *Current Opinion in Plant Biology* 8:337-341.
- Wolpoff, M.H. y R. Caspari. 1996. *Race and Human Evolution: A Fatal Attraction*. New York. Simon and Schuster.
- Wood, B. (1992). Origin and evolution of the genus *Homo*. *Nature*, 355: 783-790.
- World Bank (2009). *Global Economic Prospects: Commodities at the Crossroads*. World Bank, Washington, D.C. http://siteresources.worldbank.org/INTGEP2009/Resources/10363_WebPDFw47.pdf
- WEO, 2009. *World Energy Outlook* www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2009/WEO2009_es_english.pdf
- WRI, 2007. *World Resources Institute. Global biofuels demand*. March 2007 monthly update. <http://earthtrends.wri.org>.

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

«Seminario sobre actualización en transferencia embrionaria y clonación en animales»

**Apertura por el Sr. Presidente de la A.N.A.V.
Dr. Carlos O. Scoppa**

13 de octubre de 2011

**Sres. Académicos
Sras. Y Sres.**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sesión Pública Extraordinaria para tratar un tema de incuestionable actualidad, como son la transferencia embrionaria y la clonación.

Esta cuestión, que convoca permanentemente innumerables reuniones, debates y propuestas de naturaleza metafísica, bioética y social de gran repercusión mediática y alcance popular, se supone que representa una de las más acabadas muestras de progreso y modernidad.

Es que en esencia es manejar vida para obtener mejor vida.

Debido a sus despiertas sensibilidades culturales, los científicos que hoy honran nuestra tribuna pertenecen al ancho mundo del pensamiento del cual extraen conceptos y enseñanzas que iluminan las sombras de ignorancia que puedan presentar sus conciudadanos, colegas y alumnos, así como de todos aquellos que tendremos el privilegio de escuchar sus palabras.

Nuestros disertantes de hoy no se detienen en el supuesto brillo de la información, que parece deslumbrar a las inteligencias mediocres, ni aún en el conocimiento. Sus tareas son la penetración en el campo de la sabiduría por las relaciones que necesitan establecer entre las ciencias que cultivan con las cosas del saber profundo y la humanidad que los cobija. Lo suyo no es una despreciable especialización sino tratar necesariamente de inscribirse en el mundo sin horizontes de la filosofía.

La Academia les agradece esta comunicación y les deja honrando su tribuna, introduciéndonos en lo que seguramente será un saludable ejercicio para la inteligencia y la meditación.

Seminario sobre actualización en transferencia embrionaria y clonación en animales

Las disertaciones de los siguientes autores no se incluyen por no haber sido presentados al momento del cierre de esta edición:

Carlos José Minar: La transferencia embrionaria y la clonación de bovinos en la Argentina.

Jorge McDonough: La transferencia embrionaria y la clonación en equinos en la Argentina.

Alejandro S. Silva: Alimentos derivados de clones animales; marco regulatorio en la Unión Europea y en los países exportadores.

Recientes avances en micromanipulación y transgénesis en mamíferos domésticos.

Daniel Salamone, Romina Bevacqua, Federico Pereyra Bonnet, Andrés Gambini, Natalia Canel, M. Inés Hiriart, Gabriel Vichera, Lucía Moro, Javier Jarazo, Alejandro Gibons.

Resumen

Esta revisión describe los trabajos que hemos realizado en el Laboratorio de Biotecnología Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires y trabajos hechos en colaboración con una empresa de biotecnología argentina. Los experimentos realizados fueron principalmente en el área de micromanipulación embrionaria y transgénesis animal. Se describen experiencias de transgénesis por trasplante nuclear utilizando células genéticamente modificadas incluyendo la reclonación de animales transgénicos. Luego se presentan resultados en que mediante la inyección intracitoplasmática de espermatozoide (ICSI) permitieron producir embriones transgénicos en cinco especies domésticas diferentes. Otros trabajos descriptos exploran numerosas alternativas para generar transgénesis por ICSI en bovinos y ovinos. Seguidamente se analizaron varias estrategias para producir animales transgénicos entre ellas la inyección en oocitos o cigotos de células del cúmulo, vesícula ooplásmica ambas previamente incubadas durante 5 minutos con la transgen o la inyección del plásmido solo. Todos estos tratamientos fueron eficientes induciendo la expresión de ADN exógeno en embriones preimplantados. Sin embargo hubo un gran mosaiquismo en la expresión del transgen. Varias estrategias fueron analizadas para revertir el mosaiquismo incluyendo una novedosa técnica de clonación de gametos. Concluimos que múltiples métodos nuevos de micromanipulación y transgénesis están disponibles ahora para ser empleados en las especies domésticas.

Introducción

El objetivo fundamental de este trabajo no es realizar una revisión exhaustiva de las investigaciones en el área sino presentar métodos prometedores recientemente desarrollados o evaluados en nuestro laboratorio.

Clonación por transferencia nuclear

Clonación de células somáticas por transferencia nuclear ha permitido la propagación animales domésticos de élite y la generación de animales transgénicos para fines agrícolas o biomédicos. Brevemente, la transferencia nuclear (TN) implica la enucleación de un ovocito receptor, seguido por la fusión o inyección con una célula donante. El desarrollo es inducido artificialmente por la activación química o física. La producción de animales clonados por transferencia nuclear de células somáticas se ha logrado con éxito en ovejas (Campbell et al., 1996; Wells et al., 1997; Wilmut et al., 1997); (Baguisi et al.,

1999) cabras y vacas (Cibelli et al., 1998; Kato et al., 1998; Wells et al., 1998) entre otras especies.

Hay varios factores que influyen en los resultados de TN, incluyendo los métodos de enucleación (Moro et al, 2011), fusión, activación (Vichera et al., 2009, Canel et al., 2010), la célula donante (Salamone et al., 2008) así como el grado de sincronía del ciclo celular donante/recipiente. La fusión de la célula donante y el ovocito receptor enucleado depende de numerosos factores (Collas et al., 1993). El núcleo también puede ser inyectado (Canel et al, 2010). La activación y desarrollo a blastocistos de embriones de clonación hoy ya son equivalentes a la de los ovocitos fecundados in vitro (Liu et al., 1998).

Un problema con los sistemas existentes de clonación por transferencia nuclear es la baja supervivencia de los embriones y fetos clonados. Una posible explicación es que el núcleo de donantes no es correctamente reprogramado (Heyman et al, 2006, Renard et al., 2002).

Evaluamos la combinación de ionomicina con un compuesto aislado recientemente en la Argentina, la Dehidroleucodina (DhL) para la activación química, tanto en la ICSI como el TN (Vichera et al., 2009). En un trabajo realizado por Canel et al. (2010) demostramos que al contrario del 6-dimethylaminopurine (DMAP), ionomicina-DhL induce una dinámica de formación pronuclear similar a la fertilización in vitro (FIV) y que la ionomicina-DhL en combinación con Citochalasina B induce un mayor desarrollo a blastocisto de los embriones de clonación. Además, todos los tratamientos con DhL produjeron menos embriones con blastómeros poliploides que los tratamientos con Ionomycin-DMAP, pero tasas similares de blastocistos (Canel et al, 2010).

Una de las principales aplicaciones del TN es la clonación de animales de valor genético. Para mejorar los resultado se evaluó una nueva alternativa para producir clones equinos anteriormente descrita para el bovino (Ribeiro et al., 2009). La cual consiste en la agregación de embriones libre de la zona pelucida originados por TN de células somáticas de un animal. Para esto se colocan tempranamente 2 o tres embriones en estrecho contacto en micropozos al momento de la compactación los embriones se integran. La agregación del embrión mejoró el desarrollo in vitro, y el porcentaje de preñez. Lo más interesante es que la clonación equina por agregación de dos o tres embriones no implicó la utilización de oocitos adicionales. Una de las ventajas es que es una buena estrategia para mejorar las tasas de preñez de clonación equina sin transferir embriones adicionales, evitando producir mellizos, factor que no es deseado en esta especie. El primer potro clonada viable obtenido con este método nació el 4 de agosto de 2010 (Gambini et al, 2010).

Transferencia de genes por microinyección pronuclear

El primer método para producir animales transgénicos fue la microinyección

de ADN exógeno (ADNe) en el pronúcleo masculino de cigotos (Gordon et al., 1980). La transgénesis por microinyección todavía se utiliza en ratones principalmente para generar conocimientos en investigación básica. Este procedimiento ha demostrado ser útil en especies como conejos, ovejas y cerdos (Hammer *et.al*, 1985), pero es dependiente de la visualización adecuada del pronúcleo masculino y en algunas especies como la bovina tiene muy baja eficiencia (Eyestone, 1999).

Transgenesis por clonación

Con el advenimiento de la clonación por transferencia nuclear, la microinyección nuclear tendió a ser reemplazado por la TN utilizando células somáticas genéticamente modificadas (Schnieke et al., 1997; Cibelli et al, 1998). Trabajando en conjunto con la empresa Biosidus en septiembre de 2002 produjimos una vaca capaz de expresar la hormona de crecimiento humana (hGH) que fue la primera producida en América del Sur. La producción de hGH humana en leche y el potencial de utilizar vacas transgénicas como biorreactores fueron analizadas y publicados por Salamone et al. (2006). Se demostró que es posible producir en leche hGH humana y que las vacas transgénicas constituyen una forma eficiente de producir esta proteína. Estimamos que serían necesario sólo unos 15 animales para cubrir las necesidades mundiales actuales de esta proteína (Salamone et al., 2006). Sin embargo, producir animales clonados y transgénicos por TN nuclear es costoso y tiene en general baja eficiencia, explicada en parte por fracaso de reprogramación epigenética (Rideout *et. al.*, 2001).

Aunque la clonación es una técnica poderosa para generar animales transgénicos, aparecen varios problemas adicionales en la clonación convencional al momento de producir animales transgénicos. El evento de transfección puede afectar el proceso y diferentes transfecciones de la misma línea de células somáticas a pesar de producir semejante porcentajes de blastocistos pueden diferir en la supervivencia fetal. Se realizó un experimento con la empresa Biosidus, con una línea de células fetales de un feto femenino de raza Jersey de 75 días de edad, la cual se utilizó como control y además fue transfectada con ADNe en 3 oportunidades utilizando el mismo protocolo. Los eventos se llamarán transfección 1, 2 y 3 las células fueron modificadas con una construcción de ADN y liposomas. Un nacimiento fue obtenido del control. Cuatro y 7 nacimientos se obtuvieron de Transfecciones 1 y 3, respectivamente. Aunque transfección 2 tenía buen desarrollo *in vitro*, este tratamiento no produjo ningún preñez. Este hecho demuestra que el evento de transfección proporciona una fuente adicional de variabilidad en la obtención de animales vivos de transgénicos. Nuestros resultados señalaron la necesidad de controlar la supervivencia fetal por ecografía para detectar lo antes posible las deficiencias de desarrollo presentado por transfección.

En un programa de clonación a gran escala destinado a obtener animales transgénicos, es muy importante producir la integración del transgen y expresión

génica bien caracterizados. Sin embargo, después de transfección no homóloga se introducen a cada célula un número heterogéneo de copias del transgen así como ubicaciones en diferentes cromosomas, se puede realizar la propagación clonal pero esto puede comprometer la viabilidad de células donantes. La reclonación de la primera generación de terneros transgénicos ofrece la oportunidad de aumentar la homogeneidad entre los animales transgénicos. Terneros de reclonación se obtuvieron en un experimento (n=procedimiento de clonación de 1739) En este ensayo se evaluó la tasa de supervivencia después de una segunda ronda de la clonación utilizando fibroblastos transgénicos obtenidos del cordón umbilical y de la oreja de terneros clones. Siete nacimientos se obtuvieron de la línea original de células fetales, un nacimiento fue obtenido de la reclonación del cordón umbilical y dos terneros se generaron de la reclonación a partir de los fibroblastos de oreja. Desarrollo de blastocistos fue diferente entre fibroblastos fetales transfectados y ambos grupos de tratamiento de reclonación. Se observaron diferencias en las tasas de embarazo entre blastocistos generados por las diferentes fuentes de células donantes. Aunque con menor producción de blastocisto, nuestros resultados sugieren que reclonación proporciona un método adicional para obtener animales transgénicos, donde fibroblastos de cordón umbilical podrían dar mejores resultados para reclonación que los obtenidos a partir de oreja de ternero.

Inyección intracitoplasmática de espermatozoides

(ICSI)La ICSI ha sido utilizado en los seres humanos y ratones (Palermo et al., 1992; Kimura y Yanagimachi, 1995). En estas especies, la inyección del espermatozoide en el oocito provoca la activación de los mismos (Nakano et al., 1997). Sin embargo, después de la ICSI la mayoría de los animales domésticos la activación no se desarrolla correctamente (McEvoy et al., 2003; Malcuit et al., 2006). Con frecuencia, los protocolos de activación química para ICSI utilizan ionomicina, un ionóforo de calcio, seguido de 3 h de incubación con DMAP (Rho et al., 1998). La mayoría de los grupos realiza ICSI utilizando un dispositivo piezoeléctrico y obtienen aceptables porcentajes de blastocistos, nosotros reemplazamos este costoso equipo utilizando protocolos de activación química y produjimos un cordero vivo Fig. 2 (Pereyra Bonnet, 2009). En equinos esta técnica tiene un gran potencial, debido a que los ovocitos pueden ser colectados por aspiración transvaginal guiados por ecografía en animales vivos. Desgraciadamente hasta el día de hoy no se los puede fertilizar eficientemente con las técnicas regulares de fertilización in vitro (FIV). La ICSI parece solucionar este problema y actualmente estamos generamos buenos porcentajes de blastocistos en equinos. Recientemente, hemos explorado el uso de esta técnica en gatos con una alta tasa de blastocistos sin la necesidad de activación química, simplificando el procedimiento y permitiendo su aplicación en felinos en extinción (Moro y Salamone, 2010).

Transferencia de genes por ICSI (TG-ICSI)

Varios autores publicaron alternativas a las técnicas de transferencia nuclear de células somáticas y la microinyección pronuclear para obtener animales. Éstas son la transfección del espermatozoide seguida de inseminación laparoscópica (IL) (Lavitrano et al., 2002), la FIV (Lavitrano et al., 1989) y la ICSI (Perry et al., 1999). IL y FIV permitirían generar animales transgénicos en forma más simple. Sin embargo, los resultados han generado un gran debate (Lavitrano et al., 1989; Brinster *et. al*, 1989). Por otro lado, ICSI demostró ser una técnica eficaz para producir descendencia en ratones (Perry et al., 1999). La transferencia de genes mediada por ICSI con frecuencia da una alta tasa de expresión mosaico del transgen. Una explicación posible es que la transgen no se integra en el genoma del embrión antes de primeras divisiones celulares (Smith y Spadafora, 2005; Perry et al 1999; Szczygiel et al., 2003; Kaneko et al 2005). Además, el transgen podría permanecer extracromosómico y perderse durante sucesivas divisiones mitóticas (Celebi et al., 2002).

En un experimento, utilizamos «TG-ICSI» asistida por activación química demostramos en cinco especies incluyendo a los ovinos, porcinos, felinos, bovinos y equinos, que es posible obtener embriones que expresan la proteína verde fluorescente (EGFP) en todas estas especies. Los espermatozoides fueron coincubados con plásmido pCX-EGFP e inyectados en el ovocito MII. El Protocolo de activación química fue ionomicina seguido luego de 3 horas por el tratamiento con DMAP de 3 horas. Hemos detectado altas proporciones de los embriones EGFP fluorescentes en las cinco especies (23 a 60%) en el cuarto día y se produjo blastocistos verde en bovinos, ovinos y gato (Pereyra Bonnet et al, 2008).

En el ganado, la TG-ICSI no fue evaluada hasta nuestro reporte (Pereyra et al, 2008). La razón principal de la falta de intentos previos son los pobres resultados obtenidos después de la ICSI convencional en esta especie. En otro estudio determinamos las mejores condiciones para la TG-ICSI en bovinos. Se evaluaron los diversos aspectos de la fecundación y desarrollo embrionario tras cinco tratamientos de activación. Los espermatozoides fueron co-incubados con el plásmido pCX-EGFP e inyectados en ovocitos en metafase II, que luego fueron tratados con ionomicin (Io), antes de la activación a los que se les sumó algunos de los siguientes compuestos: DMAP (Io-DMAP), un tratamiento adicional de Io sumado al DMAP (2Io-DMAP), sólo un segundo tratamiento de Io (2Io), etanol (EtOH Io) o cloruro de estroncio (Io-SrCl₂). Se evaluaron las tasas de fertilización a las 16 h después de ICSI, la presencia de una cabeza de espermatozoide condensada en el día 4, el porcentaje de blastocistos y la expresión de EGFP al día 7. Las tasas de fertilización no difirieron significativamente entre los tratamientos. Todos los embriones EGFP positivo (100%) eran fertilizados, mientras que al menos el 60% de los embriones EGFP negativo tenía una cabeza de espermatozoides condensada. La producción de blastocistos después 2Io-DMAP no eran significativamente diferentes de Io-DMAP o Io-EtOH, pero fueron superiores a 2Io o tratamientos

de lo-Src12- (25,9, 18,7, 14,7, 9,4 y 10,9% respectivamente). En bovinos, TM-ICSI demostró ser una técnica poderosa porque más del 80% de los blastocistos expresó proteína EGFP (Bevacqua et al 2010). En otro trabajo evaluamos IL, la FIV y la ICSI como métodos para producir embriones transgénicos ovinos utilizando el plásmido egfp. Todos los tratamientos los espermatozoides habían sido expuestos al plásmido pCX-EGFP. Se obtuvieron altas tasas de morulas/blastocistos con LI y la fecundación in vitro, pero no hubo embriones que expresaran egfp. En contraste, el 91,6% morulas y blastocistos expresando egfp cuando se usaba la TG-ICSI (Pereyra Bonnet, et al 2011).

Transferencia de genes por microinyección citoplasmática

Basado en nuestro resultado en ICSI, determinamos que no solamente el espermatozoide sino que otras células e incluso fragmentos celulares podían transferir el ADN exógeno (ADNe) al embrión. Cuando inyectamos células del cúmulo, fragmentos celulares (los cuales llamamos vesículas ooplásmicas) incubados con el ADNe, o ADNe desnudo en el citoplasma de ovocitos MII, cuando se induce el desarrollo embrionario de estos había expresión de ADNe (Pereyra Bonnet et al, 2011, Bevacqua et al., 2010b). Utilizando la microscopía confocal demostramos que interacción del ADNe marcado con FITC se adhería a las células de cúmulo y vesículas ooplásmicas. En un experimento más, evaluamos si podían producir embriones que expresasen el transgen por medio de la inyección de vesícula, seguido de la fecundación in vitro. El análisis preliminar de los embriones indica en 1/5 de los blastocistos eventos de integración detectable producidos por TN. Nuestros estudios demuestran por primera vez que un corto período de co-incubación con el transgen de células somáticas utilizadas luego para TN en mamíferos se logran embriones que expresan el transgen. También se pueden obtener embriones que expresan ADNe por inyección de vesículas ooplásmica o por la inyección del ADNe sólo en cigotos producidos por FIV, lo que simplificaría enormemente las técnicas de transgénesis.

En otros experimentos se estudiaron diferentes alternativas para mejorar la eficiencia de la transgénesis y evitar patrones de expresión mosaico de transgen. Estructuras circulares y lineales plásmido e inhibidores de ciclo celular (DMAP y DhL) fueron probados con este objetivo (Bevacqua et al., 2010b). EGFP expresión fue mayor cuando se incubó el plásmido lineal en comparación con el circular pCX-EGFP y las tasas de blastocistos verde fueron más altas para los grupos inoculados con el transgen lineal con vesículas que sólo el plásmido lineal. Análisis de FISH mostraron evidencias de la integración del transgen en embriones verdes. El inhibidor del ciclo celular DMAP produjo mayor área de focos de H2AX histonas fosforilada (que es un indicador de ruptura doble de la cadena de ADN), y reducida expresión de mosaico. Intentamos obtener una mayor simplificación de la técnica utilizando ovocitos bovinos y cigotos, que fueron inyectados intracitoplasmáticamente con complejos formados por ADNe y liposomas. Aproximadamente 70% de los embriones inyectados y 50% de los blastocistos expresaron EGFP, cuando egfp-liposoma se inyectó post-fertilización h 16 (Vichera et al., 2010).

El porcentaje de integración de todos estos métodos queda por confirmar con el nacimiento de animales transgénicos.

Diferentes enfoques para la reversión de multiplicación y mosaicismo de embriones

Nuestro primer intento consistió en la producción de embriones transgénicos FIV por microinyección de vesícula para luego utilizar estos blastómeros transgénicos como célula de donantes para la clonación. Se produjo una alta eficiencia en la inversión de mosaiquismo y multiplicación de embriones transgénicos (Bevacqua 2010b).

Otra experimento que estamos realizando consiste en la separación de blastómeros transgénicos verdes (expresando eGFP), seguido de la agregación de una blastómera transgénica con dos estructuras provenientes de la fusión embriones de 2 células. A esto se lo acompaño o no de agregaciones asincrónico. Esta técnica permite multiplicado embriones transgénicos. El blastómero verde originará el embrión (en general una célula). los blastómeros fusionados y más tempranos al momento de la agregación tienden a formar trofoblasto. Teóricamente, puede reducirse la tasa de mosaiquismo de la futura descendencia (Hiriart et al, 2010). Esta metodología también podría utilizarse para multiplicar los embriones de animales de alto valor genético, al poder dividir estos embriones en sus blastómeros para darle masa mediante agregación con futuras células trofoblásticas generadas de embriones de poco valor. Así de un embrión originar varios.

Otra opción para reducir el mosaiquismo que exploramos es la clonación de gametos. Hemos demostrado que el espermatozoides y los oocitos pueden ser eficiente clonado (Vichera et al, 2007, 2011a, 2011b). Produjimos blastómeros verdes androgénicos haploides por la inyección de un solo espermatozoide por egfp TG-ICSI a oocitos a los que se les retira en núcleo femenino. Luego utilizamos a las blatómeras androgenéticas para fertilizar ovocitos, resultando en varios embriones que expresan homogéneamente el transgen. Este enfoque ofrece un enorme potencial, ya que permite determinar el sexo del núcleo de esperma antes a la fertilización. También es posible clonar oocitos a los que se les incorporó previamente ADN_e (Vichera et al., 2011b) seguido de la reconstrucción de embriones bovinos biparental para después de generar embriones que expresen en transgen en forma homogéneos. Esto abre la posibilidad de que el genoma de espermatozoides o de ovocitos pueden se clonados multiplicándolos, es probable que en un futuro pueda lograrse la generación de líneas haploide. Esto tendría el potencial para generar un número ilimitado de embriones biparentales combinando estas células haploides con hemizigotas haploide del sexo opuesto.

Las aplicaciones de estas tecnologías están sujetas a nuestra capacidad de imaginación e innovación. Los animales que se han generado con algunos métodos (Fig. 1, 2 y 3) forman una especie de postales del futuro que demuestran la posibilidad de utilizar estas tecnologías en nuestro país.



Fig. 1: BS Ñandubay Bicentenario caballo clondo producido en el año 2010



Fig. 2: Pampas: clones producidas a partir de células transfectadas con hGH, 2002.



Fig. 3: Esperanza cordero generado por ICSI producido en 2008.

Referencias

Baguisi, A., Behboodi, E., Melican, D. T., Pollock, J. S., Destrempe, M. M., Cammuso, C., Williams, J. L., Nims, S. D., Porter, C. A., Midura, P., Palacios, M. J., Ayres, S. L., Denniston, R. S., Hayes, M. L., Ziomek, C. A., Meade, H. M., Godke, R. A., Gavin, W. G., Overstrom, E. W., and Echelard, Y. 1999. Production of goats by somatic cell nuclear transfer. *Nat Biotechnol* 17: 456-61.

Bevacqua Romina, Federico Pereyra-Bonnet, Rafael Fernandez-Martin, Daniel F. Salamone. 2010. High rates of bovine blastocyst development after ICSI-mediated gene transfer assisted by chemical activation. *Romina Theriogenology* 74(6):922-31.

Bevacqua R. J., F. Pereyra-Bonnet, R. Olivera, M. I. Hiriart, R. Fernandez-Martín, D. F. Salamone. 2010b. New IVF transgenesis strategy in bovine using cell cycle inhibitors and mosaicism reversion by cloning. *Reproduction, Fertility and Development*, Vol. 23 No. 1 Pages 107 – 107.

- Canel N, Bevacqua R, Fernández-Martín R, and Salamone D. 2010. Activation with Ionomycin followed by Dehydroleucodine and Cytochalasin B for the production of parthenogenetic and cloned bovine embryos. *Cellular Reprogramming*. 2010 Aug;12(4):491-9.
- Brinster, R. L., Sandgren, E. P., Behringer, R. R., and Palmiter, R. D. 1989. No simple solution for making transgenic mice. *Cell* 59: 239–241.
- Canel N, Bevacqua R, Fernández-Martín R, Salamone DF. 2010. Activation with ionomycin followed by dehydroleucodine and cytochalasin B for the production of parthenogenetic and cloned bovine embryos. *Cell Reprogram*. 12(4):491-9.
- Campbell KH, McWhir J, Ritchie WA, Wilmut I. 1996. Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line.. *Nature* 7;380(6569):64-6.
- Cibelli, J. B., Stice, S. L., Golueke, P. J., Kane, J. J., Jerry, J., Blackwell, C., Ponce de Leon, F. A., and Robl, J. M. 1998. Cloned transgenic calves produced from nonquiescent fetal fibroblasts. *Science* 280: 1256-8.
- Celebi C, Auvray P, Benvegna T, Plusquellec D, Jegou B, Guillaudeux T. 2002. Transient transmission of a transgene in mouse offspring following in vivo transfection of male germ cells. *Mol Reprod Dev* 62(4):477-82.
- Collas, P., Fissore, R., and Robl, J. M. 1993. Preparation of nuclear transplant embryos by electroporation. *Anal Biochem* 208:1-9
- Eyestone, W.H. 1999. Production and breeding of transgenic cattle using in vitro production technology. *Theriogenology*, 51:509-517.
- Gordon JW, Scangos GA, Plotkin DJ, Barbosa JA, Ruddle FH. 1980. Genetic transformation of mouse embryos by microinjection of purified DNA. *Proc Natl Acad Sci U S A*. Dec;77(12):7380-4.
- Heyman Y., P. Chavatte-Palmer, D. LeBourhis, S. Camous, X. Vignon, and J.P. Renard 2002. Frequency and Occurrence of Late-Gestation Losses from Cattle Cloned Embryos *Biol Reprod* 66: 6-13.
- Kaneko T, Moisyadi S, Suganuma R, Hohn B, Yanagimachi R, Pelczar P. 2005. Recombinase-mediated mouse transgenesis by intracytoplasmic sperm injection. *Theriogenology* 64(8):1704-15.
- Kato, Y., Yabuuchi, A., Motosugi, N., Kato, J., and Tsunoda, Y. 1999. Developmental potential of mouse follicular epithelial cells and cumulus cells after nuclear transfer. *Biol Reprod* 61: 1110-4.
- Kimura, Y., and Yanagimachi, R. 1995. Intracytoplasmic sperm injection in the mouse. *Biol. Reprod.* 52, 709–720.

- A. Gambini, J. Jarazo, R. Olivera, F. Karlanian, D. F. Salamone. 2010. Aggregation of cloned equine embryos: improvement of in vitro and in vivo development. *Reprod Fert and Develop* 23: 166 – 166.
- Hammer, R. E., Pursel, V. G., Rexroad, C. E., Jr, Wall, R. J., Bolt, D. J., Ebert, K. M., Palmiter, R. D., and Brinster, R. L. 1985. Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microinjection. *Nature* 315: 20–26.
- Hiriart M. I., R. J. Bevacqua, R. Fernandez-Martin, D. F. Salamone. 2010. Multiplication of 8-cell embryos by aggregation of a single enhanced green fluorescent protein-labeled blastomere with putative tetraploid embryos. *Reprod, Fert and Develop* 23:168 – 169.
- Lavitrano, M., Camaioni, A., Fazio, V. M., Dolci, S., Farace, M. G., and Spadafora, C. 1989. Sperm cells as vectors for introducing foreign DNA into eggs: genetic transformation of mice. *Cell* 57: 717–723.
- Lavitrano, M., Bacci, M. L., Forni, M., Lazzereschi, D., Di Stefano, C., et al. 2002. Efficient production by sperm-mediated gene transfer of human decay accelerating factor (hDAF) transgenic pigs for xenotransplantation. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 99, 14 230–14 235.
- Liu L, Ju JC, Yang X. 1998. Differential inactivation of maturation-promoting factor and mitogen-activated protein kinase following parthenogenetic activation of bovine oocytes. *Biol Reprod* 59:537–545.
- Palermo, G., Joris, H., Devroey, P., and Van Steirteghem, A. C. 1992. Pregnancies after intracytoplasmic injection of single spermatozoon into an oocyte. *Lancet* 340, 17–18.
- Pereyra-Bonnet F, R Bevacqua, I La Rosa, P Sipowicz, M Radrizzani., R Fernandez-Martin, D Salamone, 2011. Novel methods to induce exogenous gene expression in SCNT, parthenogenic and IVF bovine embryos *Trangenic Reseach*.(accepted).
- Pereyra-Bonnet F., R. Fernández-Martín, R. Olivera, J. Jarazo, G. Vichera, A. Gibbons, D. Salamone. 2008. A unique method to produce transgenic embryos in ovine, porcine, feline, bovine and equine species. *Reproduction, Fertility and Development*, Vol. 20 No. 7 Pages 741 – 749.
- Pereyra-Bonnet F, A Gibbons, M Cueto, P Sipowicz, R Fernández-Martina, D Salamone. 2010. Efficiency of sperm mediated gene transfer in ovine by Laparoscopic Insemination, In Vitro Fertilization or Intracytoplasmic Sperm Injection with Different sperm/DNA incubation treatments. *J Reprod and Develop*. (acceted)
- Perry, A. C., Wakayama, T., Kishikawa, H., Kasai, T., Okabe, M., Toyoda, Y., and

- Yanagimachi, R. 1999. Mammalian transgenesis by intracytoplasmic sperm injection. *Science* 284: 1180–1183.
- Malcuit, C., Maserati, M., Takahashi, Y., Page, R., and Fissore, R. A. 2006. Intracytoplasmic sperm injection in the bovine induces abnormal $[Ca^{2+}]_i$ responses and oocyte activation. *Reprod. Fertil. Dev.* 18: 39–51.
- McEvoy, T. G., Ashworth, C. J., Rooke, J. A., and Sinclair, K. D. 2003. Consequences of manipulating gametes and embryos of ruminant species. *Reprod. Suppl.* 61: 167–182.
- Moro, L. N. 1; Vichera, G. 1; Olivera, R. 1; Salamone, D. 2011. Evaluación de la enucleación asistida por demecolcina como método para evitar la exposición a luz UV en la producción de embriones bovinos por técnica de clonación. In *vet (aceptado) Argentina*
- Moro L. N., D. F. Salamone. 2010. Development of domestic cat embryos generated by intracytoplasmic sperm injection exposed to ionomycin activation and different culture conditions. *Reprod Fert and Develop* 23: 241 – 242.
- Nakano, Y., Shirakawa, H., Mitsuhashi, N., Kuwabara, Y., and Miyazaki, S. 1997. Spatiotemporal dynamics of intracellular calcium in the mouse egg injected with a spermatozoon. *Mol. Hum. Reprod.* 3, 1087–1093.
- Renard JP, Zhou Q, LeBohurgis D, Chavatte-Palmer, I Hue, Y Heyman and Vignon. 2002. Nuclear Transfer Technologies: Between successes and doubts *Theriogenology* 57: 203.
- Rideout, W. M., Eggan, K., and Jaenisch, R. 2001. Nuclear cloning and epigenetic reprogramming of the genome. *Science* 293: 1093–1098.
- Ribeiro Ede S, Gerger RP, Ohlweiler LU, Ortigari I Jr, Mezzalira JC, Forell F, Bertolini LR, Rodrigues JL, Ambrósio CE, Miglino MA, Mezzalira A, Bertolini M. 2009.
- Developmental potential of bovine hand-made clone embryos reconstructed by aggregation or fusion with distinct cytoplasmic volumes. *Cloning Stem Cells.* 11(3):377-86.
- Rho, GJ., Wu, B., Kawarsky, S., Leibo, SP., Betteridge, KJ., 1998. Activation regimens to prepare bovine oocytes for intracytoplasmic sperm injection. *Mol Reprod Dev.* 50: 485-492.
- Salamone D. F., P. Damiani, R. A. Fissore, J. M. Robl and R. T. Duby. 2001. Ooplasmic and Nuclear Maturation of Calf Oocytes: Assessment By Biochemical And Nuclear Transfer Approach. *Biology of Reproduction*, Junio, 64:1761-1768

Salamone Daniel et al. 2006. High level expression of bioactive recombinant human growth hormone in the milk of a cloned transgenic cow. *J Biotechnol.* 2006 Jul 13;124(2):469-72.

Schnieke, A. E., Kind, A. J., Ritchie, W. A., Mycock, K., Scott, A. R., Ritchie, M., Wilmut, I., Colman, A., and Campbell, K. H. 1997. Human factor IX transgenic sheep produced by transfer of nuclei from transfected fetal fibroblasts [see comments]. *Science* 278: 2130-3.

Smith K, Spadafora C. 2005. Sperm-mediated gene transfer: applications and implications. *Bioessays* 27(5):551-62.

Susko-Parrish JL, Leibfried-Rutledge ML, Northe DL, Schutzhuis V, First NL. 1994. Inhibition of protein kinase after an induced calcium transient causes transition of bovine oocytes to embryonic cycles without meiotic completion. *Dev Bio* 166:729-739.

Szczygiel MA, Moisyadi S, Ward WS. 2003. Expression of foreign DNA is associated with paternal chromosome degradation in intracytoplasmic sperm injection-mediated transgenesis in the mouse. *Biol Reprod* 68(5):1903-10.

Vichera G, Alfonso J, Duque C, Silvestre M, Pereyra-Bonnet F, Fernández-Martín R, Salamone D. 2009. Chemical Activation with a Combination of Ionomycin and Dehydroleucodine for Production of Parthenogenetic, ICSI and Cloned Bovine Embryos. *Reprod Domest Anim.* 45(6):e306-12.

Vichera Gabriel, Daniel Salamone. 2007. Clonación de ovocitos y producción de hemiclones bovinos. *Revista Reproducción:* 22(3): 1008-117.

Vichera G, Moro L, Salamone D. 2010. Efficient method to produce IVF and parthenogenetic transgenic bovine embryos by intracytoplasmic injection of DNA-liposome complexes. *J Reprod Domest Anim* 46(2):214-20.

Vichera, F. R. Olivera, P. Sipowicz, M. Radrizzani, and D. Salamone. 2011a. Sperm Genome Cloning Used in Biparental Bovine Embryo Reconstruction. *Reprod Fertil Dev.* (accepted).

Vichera G, R Olivera, D Salamone. *Zygote.* 2011b. Oocyte genome cloning used in biparental bovine embryo reconstruction. (accepted)

Wells, D. N., Misica, P. M., and Tervit, H. R. (1999). Production of cloned calves following nuclear transfer with cultured adult mural granulosa cells. *Biol Reprod* 60, 996-1005.

Wilmut, I., Schnieke, A. E., McWhir, J., Kind, A. J., and Campbell, K. H. 1997. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. *Nature* 385: 810-3. recent advances from our group.



Daniel Salomone, Carlos J. Minar, Jorge McDonough, Dr. Scoppa

Disertación del Dr. Víctor Castillo

**“Uso de análogos de la somatostatina y de
combinaciones de cabergolina y ácido
retinoico en el tratamiento de la enfermedad
de Cushing en el perro”**



Sesión Pública Extraordinaria
del
20 de octubre 2011

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Apertura del acto de la conferencia del Dr. Víctor Castillo por el Sr. Académico Presidente de la Academia Dr. Carlos Octavio Scoppa.

**Sres.: Académicos
Sras. y Sres.**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria para escuchar la disertación que el Dr. Víctor Castillo nos ofrecerá sobre: «**Uso de análogos de la somatostatina y de combinaciones de cabergolina y ácido retinoico en el tratamiento de la enfermedad de Cushing en el perro**».

Hay en esta Sesión algo que la diferencia y caracteriza en relación con aquellas otras más habituales, y es que esta referida a los animales pequeños temática sensible y actual que no puede estar ausente en nuestra corporación.

Porque proteger y mantener el bienestar de los animales, es una cuestión digna de ser admirada y considerada, sobre todo en este momento tan particular de la historia en que todos los humanos en distinta proporción sienten la necesidad de ser ellos mismos considerados y protegidos.

Donde el hombre ha asumido concienzudamente su verdadera relación con el ambiente compartiendo y necesitando, un acercamiento con aquellos otros seres de su hábitat como son los pequeños animales, bien denominados de compañía. De esas criaturas comúnmente llamadas irracionales, aunque no exista algo más normal, más regular, más igual o más discreto que los animales, capaces de desarrollar organizaciones sociales más perfectas que la de que hemos sido capaces los hombres.

Recuerdo que cuando me tocó hacer la apertura de la ceremonia de incorporación a nuestra Academia, de la Dra. Nélide Gómez manifesté que alguien había dicho que en verdad, los animales carecen del don de la palabra, aunque sean capaces de expresar estados emotivos, y se preguntaba sino «sería que la propia sobriedad de su lenguaje les hacía difícil mentir y decir tonterías, al menos con la frecuencia con la que lo hacemos los hombres».

Convengamos que estos conceptos admirables de comprensión y sencillez no son el grado terminal de la civilización humana al respecto, sino que con los naturales condicionamientos que le impone la conservación de su especie, para el hombre, como último eslabón de la cadena evolutiva el buen trato y el cuidado de la salud de los animales debe ser, en esencia, una indeclinable obligación no sólo de moral y ética cultural.

Nuestro conferenciante de hoy, además de pertenecer al círculo selecto de la investigación y el tratamiento clínico de los animales pequeños, es un distinguido docente de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA.

Pero será precisamente nuestra Académica de Número, la Dra. Nérida Virginia Gómez, quien tendrá a su cargo presentar y exponer los méritos que acreditan al conferencista que hoy honra nuestro estrado, lo cual seguramente hará con el rigor y la solvencia que la caracteriza.

Dr. Víctor Castillo muchas gracias por su colaboración para el mejor cumplimiento de los objetivos académicos y dejo a la presentadora en el ejercicio de la palabra y en la conducción de la Sesión.

Muchas gracias.

Presentación del Dr. Víctor Castillo por la Dra. Nélide Gómez

**Señores Académicos
Autoridades Nacionales y Universitarias
Sras. y Sres.**

Presentar a esta audiencia al conferencista que hoy recibimos en esta academia es para mí un placer y un orgullo. Y digo placer y orgullo pues como proviene de la cátedra que dirijo, he seguido muy de cerca sus pasos y lo he visto madurar, crecer y transformarse en lo que es hoy: un destacado referente en endocrinología de los pequeños animales.

Es Doctor de la Universidad de Buenos Aires, Especialista en Docencia Universitaria (UBA), Médico Endocrinólogo otorgado por SAEM.

Es Profesor Adjunto (por Concurso) de Clínica Médica de Pequeños Animales y se encuentra a cargo del curso de endocrinología de PA, ambas en la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad de Buenos Aires.

Además se desenvuelve como Investigador de la UBA. Comenzó su actividad profesional en la Cátedra de Clínica Médica y Quirúrgica de la FCV. UBA en el año 1989, ingresando como Ayudante de 1º, pasando por todas las categorías docentes para llegar a Profesor Adjunto en el año 2006.

Es Jefe de la Unidad Endocrinología de Pequeños Animales del Hospital Escuela de la FCV. UBA e integrante de la Unidad Clínica Médica. Dirige un servicio a terceros Endocrinología. Ha sido director de pasantes en Clínica general y en Endocrinología y de tutorandos en la Carrera Docente.

Tuvo una beca doctoral de la UBA. Desarrolló su tesis doctoral, siendo su Director de tesis el Dr Mario Pisarev y su tema: Exceso del Iodo dietario sobre la función tiroidea y su relación con osteopatías metabólicas de presentación frecuente durante el crecimiento.

Comenzó a participar en proyectos de investigación UBACyT en 1991 como becario y luego investigador tesista. Participó en proyectos como integrante y en otros como co-director y director.

A partir de dichos proyectos desarrolló una línea de investigación y comenzó con la formación de recursos humanos con profesionales de su área académica. Actualmente participan en su proyecto de investigación 4 investigadores formados y 4 en formación. Ha dirigido becarios estímulo y 2 de doctorado, teniendo en este momento una doctorando por presentar su tesis y otra en formación. Recientemente dirigió su primer maestrando, con una tesis de maestría sobre Carcinoma Tiroideo en perros, que codirigió junto con la Dra Meikle de la U. de la República. (Montevideo)

En relación con su objeto de estudio, desarrolló lazos con Investigadores de distintas universidades del mundo, tales como la Dra. Ana Meikle (U de la R, Montevideo), Dra Marcia Jericó (Univ. SP, Brasil), Dr Mark Peterson (Center Animal Hospital, NY. USA), Dr. Günter Stalla (Max Planck Institute, Alemania), Dr Eduardo Arzt (FCEN, UBA y Max Planck, Alemania y actual director del polo tecnológico), Dra Sarah Galac (Univ. Utrecht, Países Bajos).

Es autor de 6 capítulos de libro. Ha publicado numerosos trabajos científicos, siendo el 80% en revistas internacionales, además de trabajos de divulgación. Ha participado como asistente y como expositor en Congresos Nacionales e Internacionales presentando en ellos alrededor de 100 comunicaciones orales y/o posters.

Ha dictado numerosos cursos, conferencias y Jornadas en el país: en Buenos Aires, Casilda, Esperanza, Tandil, Río Cuarto, Mendoza, Jujuy, Corrientes y en otros países: Uruguay, Chile, Brasil, México, Ecuador, Paraguay, Bolivia, Perú. Ha coordinado y dictado Cursos, nacionales e internacionales. Es el creador y organizador (junto con docentes de Córdoba y La Plata) desde el año 2006 de los Simposios de Endocrinología que se desarrollan en forma bianual en el interior del país con el propósito de desarrollar la especialidad y actualizar al colega del interior en la temática.

Fue jurado en trabajos de tesis doctoral y de maestría. Es miembro de sociedades científicas del país y del exterior. Actuó como revisor de revistas especializadas: Analecta, Revista de Medicina Veterinaria, Revista Científica de la Univ del Zulía, Revista de Ciencias Agropecuarias de la Univ de Antioquía, Colombia, Review Experts of Endocrinology, Archivos de Veterinaria de Chile, Revista Veterinaria de la UNNE, Revista electrónica REDVET, INVET, etc.

Ha recibido numerosos premios y distinciones, entre ellos:

Premios estímulo a la Investigación Científica 1993, 1994, 1995.

Mención a los 10 mejores trabajos presentados en el VII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Tiroides (SLAT), realizado en Chile 1997

Mención a trabajo de Investigación (Jornadas Internacionales de Farmacología Veterinaria, 2008).

Premio a Trabajo de Investigación (Colegio Veterinarios de la Pcia. de Buenos Aires (2009).

Premio al Investigador, otorgado por la UBA en el 2008.

Premio Eckell 2010.

El tema de su disertación es: Uso de análogos de la somatostatina y de combinaciones de cabergolina y ácido retinoico en el tratamiento de la enfermedad de Cushing en el perro.

El tratamiento de la Enfermedad de Cushing (provocado por el adenoma productor de ACTH o corticotropinoma) es un desafío médico, ya que ningún tratamiento ofrece actualmente el 100% de eficacia y seguridad terapéutica.

El uso de inhibidores de la síntesis de esteroides, como el ketoconazol, aminoglutetimide, trilostano o de citostáticos adrenales (mitotano), si bien mejoran los síntomas al disminuir el cortisol circulante, no tratan la causa de base persistiendo activo el corticotropinoma e incluso pudiendo crecer rápidamente. En función de lo expuesto es que se está investigando el uso de fármacos que inhiban la síntesis de ACTH, como también inactiven o reduzcan el corticotropinoma.

Se ha demostrado en el hombre que los corticotropinomas expresan receptores dopaminérgicos (D2 cortos) sensibles a la acción de la cabergolina (Cbg) y por ello esta droga es utilizada con un 40% de éxito en las personas. El grupo de Castillo ha probado esta droga en perros, obteniendo una respuesta favorable en el 40-50% de los casos tratados.

A continuación el grupo de la Universidad de Utrecht demuestra que el 50% de los corticotropinomas del perro también expresan receptores dopaminérgicos D2 cortos, avalando la observación clínica del grupo. Por otra parte, también el mencionado grupo demuestra que los corticotropinomas expresan también receptores a la somatostatina, principalmente la variante 2 (Stt2) al igual que el humano. Este hallazgo abrió las puertas para iniciar el estudio con el SOM230, análogo de la somatostatina. El grupo de Castillo conjuntamente con el grupo del Dr. Arzt (FCEN-Max Planck), llegan a la conclusión de que sobre 20 perros tratados, el 90% responde satisfactoriamente. En el año 2001 el grupo del Max Planck informa que el ácido retinoico presenta la capacidad de inhibir el crecimiento del corticotropinoma implantado en ratones además de inhibir la síntesis de ACTH. En el 2006 el grupo de Castillo concluye el estudio en perros donde se demuestra que esta droga es efectiva en el 80-90% de los casos, además de ofrecer seguridad terapéutica. Veamos entonces la información que nos trae el Dr. Castillo acerca de este interesante e importante tema.

Nélida Gómez

Uso de análogos de la somatostatina y combinaciones de Cabergolina y Ácido Retinoico en el tratamiento de la Enfermedad de Cushing en el perro

Prof. Dr. Víctor A. Castillo, Cat. Clínica Médica de Pequeños Animales, Unidad de Endocrinología-HEMV; Fac. Ciencias. Veterinarias-UBA.

Actualmente el Síndrome de Cushing es clasificado según el incremento de cortisol dependa o no de las concentraciones de ACTH. EL Cushing ACTH dependiente es provocado principalmente por el desarrollo del adenoma productor de ACTH o corticotropinoma. Otra causa es la hiperplasia del área corticotropa de la hipófisis por menor inhibición a causa del descenso de la dopamina (tono inhibitor) debido a neuroenvejecimiento de las neuronas dopaminérgicas. Esto último es observado en perros mayores de 10 años (gerontes).

Como causas que llevan al crecimiento del corticotropinoma, hasta el momento no se ha podido establecer cuál sería el principal disparador del desarrollo tumoral. Se han encontrado relacionados con el corticotropinoma alteraciones en la expresión de proteínas que regulan la progresión del ciclo celular, en citoquinas, receptores y menor inhibición de la corticotropa lo que conduce a su hiperplasia por predominar la estimulación al afectarse el balance entre inhibición y estimulación. Se considera que para el desarrollo del corticotropinoma debe acontecer: 1) Hiperplasia celular (se afecta la relación inhibición/estimulación), a partir de la cual acontece la mutación de una de las células hiperplasiadas y desarrollo posterior del tumor (origen policlonal), o 2) Mutación de una célula corticotropa y desarrollo del tumor (origen monoclonal).

Actualmente se ha descrito en el corticotropinoma del perro los siguientes eventos: menor expresión de la proteína inhibidora del ciclo celular p27 en corticotropinomas de mayor tamaño (macroadenomas); mayor expresión del receptor CRH1 (factor liberador de corticotropina) y menor expresión del receptor MCR (mineralocorticoides, principal receptor para cortisol en el perro), mayor expresión del ARNm para POMC (pro-opiomelanocortina, precursor de la ACTH), mayor expresión de ARNm para la enzima 11B-HSD2 (cataliza el cortisol inactivándolo), mayor expresión de la citoquina LIF y su receptor (factor inhibitor de leucemia, estimula la síntesis de POMC y la mitosis de la célula corticotropa. Tiene sinergismo con el CRH).

La necesidad de investigar alternativas terapéuticas para el tratamiento del corticotropinoma es debido a que la cirugía de hipófisis no está ampliamente difundida en todos los países, además de necesitar de un neurocirujano debidamente formado y experimentado. Por otra parte se observa que entre el 25-30% de los perros sometidos a esta cirugía (al igual que los humanos) presentan recurrencia de la enfermedad. La cirugía, por otra parte, está

contraindicada en gerontes, cardiópatas y en macroadenomas. Otro de los problemas son los efectos colaterales, siendo la persistencia de diabetes insípida la más común.

El uso de inhibidores de la esteroideogénesis presentan el problema que, si bien inhiben el cortisol y mejoran los signos clínicos, el corticotropinoma continúa con su crecimiento y aumenta la síntesis de ACTH al quitar el efecto inhibitor del cortisol sobre la célula corticotropa.

Se han estudiado el uso de: 1) dopaminérgicos, aumentan la dopamina restableciendo la inhibición sobre la célula corticotropa e inducen a apoptosis celular. En el 60% de los corticotropinomas de perro se comprobó la expresión del receptor dopaminérgico D2 corto; 2) ácido retinoico en su forma isotretinoína 9-cis, induce a la apoptosis celular e inhibe la síntesis de POMC por inhibir la expresión del gen de POMC y su inducción por parte del LIF y del factor de transcripción Nur77, además de aumentar la actividad de las caspasas proapoptóticas y la expresión de la proteína morfogenética ósea-4(BMP-4) la cual inhibe la mitosis de la célula corticotropa; 3) análogos a la somatostatina, se unen a los receptores a somatostatina, Stt, habiendo 5 subtipos: Stt1-5. La activación del subtipo Stt2 inhibe la síntesis de POMC, en tanto el Stt5 inhibe la proliferación celular. Se describió en el perro la mayor expresión de Stt2, siendo la expresión de Stt5 baja, si bien su afinidad por el análogo es alta.

El dopaminérgico estudiado por nuestro grupo fue la Cabergolina (0,07mg/kg/día repartiendo al dosis total semanal cada 48 horas), siendo efectiva en el 40-50% de los casos tratados en concordancia por lo observado en estudios realizados en humanos y por lo expuesto por el Dr. Bruyette respecto del uso del L-deprenyl o Selegilina (dopaminérgico indirecto) en el perro. Este dopaminérgico es de utilidad en los perros gerontes y en aquellos de menor edad en los cuales el adenoma exprese receptores dopaminérgicos (40-50% de los casos)

El análogo de somatostanina investigado fue el SOM230 (pasireotide) por ser multiligando a diferencia del octeotride que sólo se une a Stt2. Suministrando SOM230 (0,04 mg/kg/día cada 12 horas) se logró remisión de síntomas e inhibición y reducción del tamaño del adenoma en el 90% de los perros tratados.

La istrotenoína 9-cis (AR9-cis, 2 mg/kg/día) logró inhibir la síntesis de ACTH y reducir el tamaño tumoral, habiendo remisión de los signos en el 90% de los perros tratados. Una vez retirada la medicación no se observó, luego de un año de seguimiento, reactivación de la enfermedad. Esta droga, a la luz de un mayor número de casos, sería efectiva en el 70-80% de los perros con Cushing.

Las tres drogas descritas tienen mayor efectividad en los casos de corticotropinomas no mayores a los 7 u 8mm, perdiendo efectividad en

adenomas de más de 1cm. Por otra parte, en casos de hiperplasia de lóbulo intermedio, sólo la cabergolina es efectiva. Por lo expuesto es conveniente previo a tomar la decisión terapéutica la evaluación por resonancia magnética de la hipófisis en cortes sagitales y coronales.

Actualmente se sabe que el ácido retinoico en combinación con el factor de transcripción Nurr77 aumenta la acción de la dopamina, por lo que el uso combinado de isotretinoína 9-cis y cabergolina resultan de utilidad. Nuestro grupo pudo comprobar que suministrando cabergolina y AR-9cis en su dosis habitual, se logra inhibir la ACTH y disminuir el cortisol urinario en los 10 perros estudiados. Por otra parte al adicionar el AR9-cis la frecuencia de administración de cabergolina puede espaciarse a cada 72 horas.

Actualmente se está estudiando el uso combinado de SOM230 y cabergolina y SOM230 y AR9-cis con resultados prometedores.



Dra. Néilda Gómez, Dr. Carlos Scoppa, Dr. Victor Castillo

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Apertura del acto de entrega del premio Biogénesis Bago, versión 2011, por el Sr. Académico Presidente de la ANAV, Dr. Carlos O. Scoppa

Cerrillos, Salta: 28-10-011

Sres. Académicos

Sres. Representantes de Biogénesis Bago

Sr. Director del Centro Regional Salta, Jujuy y demás autoridades y personal del INTA, al cual agradecemos la hospitalidad y el ámbito para realizar esta ceremonia.

Sr. Presidente del Jurado

Sras. Recipientarias del premio Biogénesis Bago, versión 2011

Sras. y Sres.

Mudemos el vocablo por idea y el poema por trabajo científico, que también es poema, y nos regocijaremos de haber logrado una dimensión exacta de lo que debemos hacer cuando una idea quiere salir y plasmarse en un aporte.

Los pueblos y las naciones viven por el batir de infinitos esfuerzos, de manera que identificar y distinguir a aquellas personas e instituciones que son ejemplo e imponen nuevos y mejores rumbos a sus conciudadanos no puede ni debe omitirse pues es a través de esas acciones que las sociedades justifican su alma.

Así, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, en cumplimiento de sus obligaciones jurídicas, éticas y estatutarias que la rigen, ha convocado en esta gentil y tradicional Salta a Sesión Pública Extraordinaria para hacer entrega de la versión, 2011, del premio Biogénesis Bago a las Medicas Veterinarias Paula Lucia Olaizola y Eloisa Lujan Ferro, por su trabajo «Alternativas asociativas para el abordaje integral de la actividad ganadera de pequeños productores en Molinos». Contribución que fuera identificada como la mejor realizada en el país sobre extensión en relación con aspectos sanitarios, reproductivos o de manejo con impacto en la producción bovina u ovina, motivo de la convocatoria.

Dos ciudadanas que son ejemplo de talento, laboriosidad y respeto a sus propios orígenes vocacionales, culturales y de solidaridad con la comunidad de la región en la cual ejercen sus profesiones, los magníficos y ancestrales valles calchaquíes.

Esta distinción es otorgada por la empresa industrial que le da su nombre, lo discierne nuestra corporación y se concede hoy por primera vez.

Lo hace por recomendación de un enjundioso jurado integrado por destacadas personalidades de ambas organizaciones, presidido por nuestro Académico

de número, el Dr. Bernardo Carrillo, y cuyo dictamen fuera aprobado unánimemente por el Plenario del cuerpo académico.

Es destacar que este Jurado, en vista a la cantidad y calidad de las presentaciones propuso se otorgaran cuatro distinciones mas como «Menciones con Diploma», una de las cuales, la obtenida por el Dr. Raúl Marin será entregada también en este acto.

Será precisamente el Dr. Carrillo quien con su notoria solvencia y rigor científico expondrá las circunstancias y motivaciones que justificaran la elección.

Esta distinción, no es sólo un aliciente para la profesión veterinaria, es elevado ejemplo de ideario común entre un laboratorio líder nacional y una entidad académica, sobre los verdaderos valores que deben regir las relaciones entre los hombres integrantes de una comunidad. Que entienden que si bien el mundo económico puede regirse por el mercado, como medio eficaz para colocar recursos y responder a las necesidades que son solventables, el no económico, es decir, la sociedad civil se tutela por los valores.

En estas ceremonias, descargadas de falsas solemnidades que sólo son cortina para ocultar insignificancias, sólo privan la sonrisa amable y el gesto complaciente de familiares, compañeros y amigos, regocijados por las circunstancias. Sin embargo, no pueden dejar de ser rituales por la dignidad que encierran y permitir mostrar el cumplido que obligatoriamente se debe manifestar ante el talento creador, la inteligencia y la faena, virtudes que generalmente pasan desapercibidas para las muchedumbres.

La obra de nuestras premiadas de hoy no se obtuvo de manera fortuita o momentánea, es consecuencia de preservar en un esfuerzo, extendiendo aun en soledad, la canción esperanzada del trabajo, reverdeciendo intentos, estimulando y embelleciendo ideas, y serenando los espíritus que conducen a la verdad.

Ellas conviven con esa partícula de ensueño que se nos regaló para no anquilosarnos y nuestras vidas no sean estériles, para que seamos creadores de verdad, de conocimiento, y finalmente podamos cuidar la vida, lo cual es, en ultima instancia, para lo que hemos sido llamados.

Que se les permita continuar poniendo sus proas visionarias hacia ese puerto de perfección y permanencia, dos condiciones humanas a las que el hombre jamás renunciará.

Este lauro, como todos los que concedemos, va mucho más allá del diploma que lo atestigua y está lejos de cualquier reconocimiento material.

Es sólo esencia, sólo sentir, y, por su propia inmaterialidad perdura sin descomponerse ni transferirse.

No se lleva en la solapa ni en el pecho, se siente en el corazón.

Es exclusivamente honra y verdad, entibia la sangre y causa sorpresa inesperada en la mente.

Es regocijo por lo realizado y compromiso superlativo por lo realizar.

Criollitas, simpático y distintivo seudónimo que utilizaran en su postulación a este premio, crecido es el honor que reciben pero aun mayor el compromiso que asumen y la responsabilidad que les exige perseverar y superarse en el esfuerzo para continuar obteniendo nuevos logros de creación, por los cuales puedan seguir siempre reconocidas, ciudadanas trascendentes y esclarecidas para con su Patria.

En nombre de la Academia, de Biogénesis Bago y en el mío propio, reciban las más calurosas felicitaciones por el merecido galardón al que tan justamente se han hecho acreedoras.

Palabras del Presidente del Jurado Dr. Bernardo J. Carrillo
Sr. Presidente de la ANAV
Dra. Representante de Biogénesis Bagó
Sres. Miembros del Jurado
Sres. Autoridades y funcionarios del INTA
Estimados colegas
Señoras y señores.

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria tiene el agrado en este acto de materializar la adjudicación del Premio Biogénesis Bagó en su versión 2011, dedicado a reconocer y premiar trabajos de extensión, realizados en el país que aborden aspectos sanitarios, reproductivos o de manejo con impacto en la producción animal y cuyo resultado representa una ventaja competitiva sobre las prácticas actuales en ganadería de una determinada región.

La convocatoria estaba abierta a profesionales veterinarios o equipos de profesionales en el área agropecuaria que hayan desarrollado actividades de extensión en el país y cuyo trabajo sea verificable y adecuadamente documentado.

Por especial pedido del Laboratorio Biogénesis Bagó este premio y en esta ocasión se realiza en homenaje a los Médicos Veterinarios Javier Margueritte y Leandro Elordi, destacados profesionales en el área de extensión, ya fallecidos y a quienes recordamos especialmente en este momento.

Corresponde agradecer al INTA Cerrillos y a sus autoridades por facilitarnos sus instalaciones para la entrega de este Premio. También debemos manifestar nuestro agradecimiento al laboratorio Biogénesis Bagó por el aporte que hace con esta distinción y por el estímulo que significa para jóvenes profesionales extensionistas ver premiada su labor en el país. Este reconocimiento contribuye sin lugar a dudas a fomentar el desarrollo de la extensión agropecuaria y en beneficio de la producción y de la salud animal a través de este acuerdo con nuestra Corporación.

El Jurado que tuve el honor de presidir estuvo formado por los Académicos Dres. Jorge Errecalde, Ramón Nosedá quienes están presentes en este acto y el Dr. Eduardo Palma, en representación de la ANAV y la Dra. Eliana Smitsaart que también nos acompaña en representación de Biogénesis Bagó.

La convocatoria tuvo muy buena acogida, ya que se recibieron once trabajos de muy buen nivel lo que obligó una ardua tarea del Jurado, para decidir sobre el Premio Mayor y además dado el número y la calidad de los trabajos recibidos se propuso otorgar cuatro premios «Menciones» con «Diploma», uno de los cuales será entregado en este acto a fin de reconocer y estimular la actividad de extensión.

También corresponde destacar que las presentaciones tuvieron una distribución de carácter federal ya que se recibieron trabajos del sur del centro y del norte del país lo cual, también estimuló la adjudicación de estos premios menciones, a las cuales felicitamos especialmente.

El Jurado luego de estudiar, evaluar y comparar las diversas presentaciones y tomando en cuenta las características del Premio Biogénesis Bagó en su versión 2011. Resolvió proponer la adjudicación del mismo al trabajo denominado: **«Alternativas asociativas para el abordaje integral de la actividad ganadera de pequeños productores en el Dpto. de Molinos, Valle Calchaquí, Salta»**. Cuyos autores/as figuraban con el pseudónimo «LAS CRIOLLITAS» y que son la Med. Vet. Paula Lucía Olaizola y la Med. Vet. Eloisa Luján Ferro, ambas de la Agencia de Extensión Rural, INTA, Seclantas, Dpto. Molinos, Salta. La decisión del Jurado se fundamentó en la complejidad del tema productivo, reproductivo y sanitario aplicado para mejorar el estándar de vida de las comunidades campesinas de la región donde se trabajó con características socioeconómicas típicas de una estructura agraria minifundista.

Destacándose además el tratamiento integral de todo el proceso productivo de los distintos tipos de ganado, lo que permitió el abordaje de la problemática, de manera creativa, fortaleciendo las capacidades locales y los procesos organizacionales de esas comunidades, con evidentes mejoras socioeconómicas de las prácticas tradicionales y de la vida rural, contribuyendo al desarrollo territorial y a la competitividad del sector productivo.

Por otra parte el Dr. Raúl Marín con el pseudónimo «TEKITO» presentó su trabajo denominado: **«Aportes al conocimiento de la problemática sanitaria y su control como medio para el mejoramiento productivo en rumiantes del noroeste argentino»** el cual recibe un premio «Mención» y «Diploma» dadas las características de buen nivel de su presentación acorde con los objetivos del premio. Hace aportes concretos al conocimiento de la problemática sanitaria y su control como medio para el mejoramiento productivo de rumiantes y otras especies del noroeste argentino, con un buen planteamiento regional y descripción del medioambiente con una discusión muy bien planteada. Para finalmente fomentar el concepto de salud productiva. Se destaca en su trabajo la calidad de sus ilustraciones sobre los problemas de campo con estudios de anatomía patológica y metodología complementaria para confirmar los diagnósticos de las principales enfermedades dándole amplia difusión regional en reuniones con productores y profesionales del área agropecuaria.

Corresponde ahora presentar un resumen de la hoja de vida de nuestros premiados. El Dr. Marín es Médico Veterinario, recibido en la Universidad de La Plata en 1987. Tiene estudios de Posgrado como Especialista en Salud Animal y Magíster Scientise (MSC) de la Universidad de Mar del Plata. Además realizó cursos de especializaciones en Japón y Brasil. Es autor y coautor de 46 publicaciones técnicas y presentaciones en Congresos y asistente a diversos cursos de capacitación y actualización sobre sanidad animal, Patología y Fisiopatología reproductiva de rumiantes.

Actúa en la actividad privada como asesor de empresas ganaderas y es Coordinador del Programa de Sanidad Animal y Mejoramiento Genético en el Ministerio de la Producción de la Provincia de Jujuy.

La Médica Veterinaria Paula Lucía Olaizola, nació en Madariaga Pcia. de Buenos Aires el 11 de octubre de 1976, se recibió de Veterinaria en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de La Plata en junio del 2001 y obtuvo un título de posgrado Magíster en Procesos de Innovación y Desarrollo Rural, también en la Universidad Nacional de La Plata en septiembre de 2010.

Como ella dice vive y trabaja en el Valle Calchaquí. Desde el año 2002. Es jefe de Agencia de la Unidad de minifundio del área de extensión rural del INTA Seclantas, Dpto. Molinos. Desde el año 2005 hasta la actualidad. Ha actuado como coordinadora de diversos proyectos regionales, de las redes y del Programa Federal de Desarrollo Rural – Unidad Salta año 2006-2011. Fué extensionista contratada por el Programa Pro – Huerta – Unidad de la Red del Valle de Altura y lucha contra la desertificación y la pobreza, ejecutando proyectos financiados por la GTZ de Alemania y del Fondo Canadá desde el año 2002 – 2011. También, actuó como extensionista contratada por el Programa Social Agropecuario para ejecutar proyectos productivos junto a las comunidades campesinas. Es también integrante titular del Consejo Local Asesor (CLA) de INTA Cerrillos en representación de los Valles de Alturas.

Es autora de diversas publicaciones de divulgación sobre su especialidad y participó en Cursos, Seminarios y Congresos detallados en su hoja de vida. O sea que estamos frente a una profesional realmente dedicada de lleno a la actividad de extensión rural y desarrollo y al mejoramiento del nivel de vida de la familia rural.

Veamos ahora el resumen de la hoja de vida de la Med. Vet. Eloiza Luján Ferro que es escorpiana, nació el 18 de noviembre de 1976 en Junín Pcia. de Bs. As. Se recibió también en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata en el año 2001. Hizo una especialización en Desarrollo Rural en la UBA y está en curso una Maestría en Desarrollo Rural en la Escuela de Graduados, Alberto Soriano en la UBA.

Actualmente es Técnica Extensionista de la Agencia de Extensión Regional INTA Seclantas y responsable del Proyecto Minifundio «Desarrollo Rural Integral con familias campesinas de Condor Huasi, Alumbre, la Sala y Buena Esperanza en el Dpto. de Molinos desde 2007 hasta la actualidad. Es agente de Proyecto de Cambio Rural desde 2009 hasta la fecha y participante del Proyecto «Manejo Integral del Agua» y validación de tecnologías apropiadas para la Agricultura Familiar.

Ha realizado capacitaciones y cursos diversos de su especialidad y tiene diversas responsabilidades en el área de extensión de la Agencia de Seclantas. Ha obtenido premios, tal como el Premio Galardón Latinoamericano en agosto

del 2009 y una Mención Técnica como formuladora de Proyectos, en el marco de la ley para el fomento de la Producción Caprina en diciembre 2010.

Al analizar estas hojas de vida de Paula y de Eloisa nos damos cuenta que el Jurado, sin duda descubrió dos profesionales integradas totalmente al trabajo de extensión agropecuaria y que al adjudicarles este Premio Biogénesis Bagó Versión 2011 a estos dos profesionales Veterinarias, estamos estimulando a dos jóvenes talentosas e inquietas que luchan por el deseo de saber, de transferir y por la satisfacción de triunfar ayudando a la familia rural que no es ni más ni menos que cumplir con sus responsabilidades de extensionistas y en este caso con los objetivos de este Premio.

Nuestra felicitación para ellas que dejamos ahora que nos ilustren con un acotado resumen del trabajo realizado. Como así también felicitamos al Dr. Marín, con la seguridad que nos seguirá manteniendo informados con nuevos hallazgos sobre la sanidad ganadera del noroeste argentino.

Muchas gracias.

Alternativas asociativas para el abordaje integral de la actividad ganadera de pequeños productores en el Dpto. Molinos, Valle Calchaquí, Salta.

Autoras: Med. Vet. Paula L. Olaizola y Eloisa L. Ferro

Introducción

La presente experiencia desarrollada a partir del año 2003 hasta la actualidad se encuentra ubicada en el Valle Calchaquí Norte, Departamento de Molinos, Provincia de Salta.

Involucra a más de 350 familias campesinas pobladores de la alta montaña. Las mismas viven en condiciones de marginalidad y pobreza donde su base productiva y económica se caracteriza por la cría extensiva de ganado bovino y ovino complementada con la agricultura.

El trabajo desarrollado en el presente artículo surge a partir de la intervención del equipo técnico perteneciente a la Agencia de Extensión Rural del INTA Seclantás articulado con el equipo de la ONG Red Valles de Altura quienes, a partir de la generación de espacios participativos junto a las comunidades campesinas, inician un proceso de desarrollo endógeno.

En los mencionados espacios se utilizaron metodologías que promovieron participación como Diagnósticos Rurales Participativos y desde los cuales se evidenció la necesidad de un abordaje integral a problemáticas de producción y comercialización del ganado mayor y menor.

En este proceso se fueron fortaleciendo las capacidades locales, se promovió y ejerció el trabajo organizativo de las comunidades en conjunto con el equipo técnico por lo que se logró la implementación de 14 botiquines sanitarios de sanidad animal autogestivos; construcción de sistemas de mangas y básculas; mejora de instalaciones ganaderas y corrales; introducción de genética; conformación de la Comisión Zonal Alto Valle Calchaquí, asumiendo la coordinación autónoma de la Campaña anual de Lucha contra la Fiebre Aftosa; organización y ejecución durante 6 años de la Feria Campesina y ; Muestra Ganadera del Departamento de Molinos; consolidación de una Cooperativa Agropecuaria que aborda la resolución de limitantes de comercialización de la producción ganadera y la inserción en un mercado formal que le permite mejorar la calidad de vida de las familias involucradas.

Caracterización del territorio y los actores.

Los valles calchaquíes salteños se caracterizan por pertenecer a la zona agroecológicamente denominada como Valles y Bolsones Semiáridos encontrando alturas que pueden alcanzar los 3500 msnm. Las condiciones

climáticas se caracterizan por la escasez de precipitaciones, no superando los 150 Mm anuales (concentradas en verano).

Las mismas son de tipo torrenciales ocasionando distintos grados de erosión eólica e hídrica. A su vez (y al coincidir con la época de mayores temperaturas) el balance hídrico es negativo potenciado esto por la evo transpiración¹.

Las temperaturas medias rondan los 14°C con marcada amplitud térmica entre el día y la noche.

Este contexto marca precisamente los condicionamientos en relación a la disponibilidad de agua tanto para riego como para consumo humano, uno de los rasgos característicos en relación a las problemáticas productivas del Valle Calchaquí.

El departamento de Molinos, centro de los valles calchaquíes salteños, limita al norte con el Departamento de Cachi y al sur con el Departamento de San Carlos. Está conformado por dos municipios, Seclantás y Molinos.

Para llegar al mismo se deben recorrer 190 kilómetros desde la capital salteña por caminos sinuosos de ripio y cornisa, hasta converger en la ruta nacional N° 40.



Imagen 1: mapa del departamento de Molinos.

El Departamento de Molinos posee una población estimada en 5565 habitantes (APS,2009), en 3600 km² de superficie, considerando una densidad poblacional media que alcanza los 2,5 hab./km². Un dato importante aquí es que se estima que el 75% de lapoblación se encuentra distribuida en los parajes rurales y el 25% restante habita en los dos pueblos cabeceras del departamento.

Las características socioeconómicas de las familias, según fuentes oficiales, revela una población con grandes problemáticas en todas las dimensiones.

¹ Base de datos Agencia de Extensión Rural INTA Seclantás. Año 2010

En lo que se refiere a salud, los índices de desnutrición en el 2001 alcanzaban un 20% en el Departamento y el 70% de la población total no poseía cobertura médica de ningún tipo (INDEC 2001) con una alta incidencia de enfermedades de tipo zoonóticas (hidatidosis).

Con respecto a la educación, existe un 9,14 % de analfabetismo (INDEC, 2001), en su mayoría adultos que han llegado sólo al segundo o tercer grado de la primaria.

Según datos del INDEC del 2001, a nivel departamental las viviendas deficitarias rondan en un 76,67 %. En lo que respecta a la cantidad de hogares con NBI, supera el 48,4 %.

El departamento de Molinos, al igual que la mayoría de los pueblos del Valle Calchaquí Salteño, es foco de políticas de contención social por lo que sólo en este departamento, en el año 2004, se registraron un total de 3814 planes sociales.²

Las comunidades campesinas presentan características socio-económicas típicas de una estructura agraria minifundista, en donde las actividades productivas agrícolas y ganaderas son básica y principalmente para consumo doméstico a partir del trabajo familiar, con escasa articulación con el mercado local.

Caracterización de los sistemas productivos.

La situación inicial de los sistemas de producción ganaderos se caracterizaban por ser de cría extensiva, con pastoreo en los cerros durante la mayor parte del año para el caso del ganado bovino y; para el caso del ganado rumiante menor (ovino y caprino), pastoreo diurno con encierre nocturno en corrales de pirca y enramadas.

El ganado en su mayoría era de raza criolla que le otorgaba rusticidad (condición necesaria para el sistema de producción extensiva de cerro), con índices productivos bajos. Las familias además de la producción ganadera realizaban (en parcelas de 1 a 3 ha) agricultura con cultivos característicos de la zona andina: maíz, papa y haba y además pequeñas parcelas de alfalfa.

Para el caso de las labores relacionadas con el cuidado y mantenimiento de la ganadería menor (pastoreo, pariciones, lactancias, esquila, entre otras) hacemos mención que las mismas eran garantizadas exclusivamente por las mujeres del hogar con ayuda de los niños.

La venta de ganado en pie al momento de inicio de la intervención sólo se realizaba de manera esporádica a intermediarios locales que compraban el ganado "por bulto", sin realizar ningún pesaje ni acuerdo previos de previos. De todos modos es importante mencionar que el sistema ganadero de las

² Sistema de Soporte de Decisiones. INTA EEA Salta. 2004

familias representa el único capital de las mismas, así como el mayor ingreso monetario familiar.



Imagen 2: sistema tradicional de manejo de hacienda.

Objetivos

Mejorar la competitividad de los pequeños productores a través de la dinamización de la actividad ganadera en el Dpto. Molinos, Pcia. de Salta.

Materiales y métodos

Estrategia de intervención

En el año 2003 se comienza a intervenir en las comunidades del departamento, mediante un equipo técnico de terreno multidisciplinario entre los cuales se contaba con dos Médicas Veterinarias, un antropólogo, una ingeniera agrónoma, un ingeniero forestal, lo que permitió un enfoque de abordaje integral de la realidad del sector.

Es así que, a partir de diagnósticos participativos junto a las familias, se definen las necesidades más sentidas y se priorizan, para comenzar a resolverlas de manera colectiva. De estos primeros talleres surgen dos líneas de acción bien definidas, 1) El agua para consumo humano y 2) la necesidad de disminuir la mortandad del ganado.

Un poco de historia...

La Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, se encontraba ejecutando el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PAN). Dicho Programa contó con el apoyo técnico y financiero del Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)³. En el marco del

³ Información relevada del documento base del PAN. Fuente <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=621>, disponibilidad y acceso 16 de septiembre de 2009.

PAN surge un acta acuerdo entre la GTZ - SAyDaD - INTA (Cooperación Técnica Alemana- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable- y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), el proyecto denominado “*Desarrollo sustentable de las zonas áridas y semiáridas de Argentina*”, en el cual existían recursos destinados a resolver las problemáticas de las comunidades campesinas, con un enfoque ambientalista y de equidad de género.

Tal es así que los técnicos de terreno, contando con recursos provenientes del mencionado proyecto, comienzan a trabajar en implementación de metodologías que tuvieron como intencionalidad, además de resolver las problemáticas ganaderas, generar participación, autonomía y nuevas formas organizativas en la zona, contribuyendo al desarrollo endógeno ⁴ de las comunidades.

Fondos Rotatorios como herramienta de autogestión.

Como mencionamos anteriormente, las familias campesinas del Departamento de Molinos cuentan dentro de su estrategia productiva, con rebaños mixtos de ovejas y cabras en un promedio de 50 a 100 cabezas y complementan su capital de reserva con un promedio de 30 cabezas de ganado vacuno.

Desde el año 2002, se presentó en la zona una sequía nunca vista hasta el momento, donde disminuyeron las lluvias estivales de 250 a 170 milímetros anuales (Ramilo, D. 2004), por lo que se intensificaron notablemente los procesos erosivos, ocasionando una pérdida importante de pasturas naturales y una caída del caudal de agua de riego en parcela, lo que llevó a una menor cobertura de suelo por pasturas implantadas.

Junto con la falta de alimento, el casi inexistente manejo sanitario y el control de nacimientos en la hacienda, se ven seriamente afectados los índices productivos y reproductivos:

- 40 % preñez,
- 40 % de natalidad,
- 75 % de morbilidad de los rebaños.
- Condición corporal 2
- Casi nula Ganancia Diaria de Peso

Además, es importante mencionar que existía en ese momento un alto índice de presencia de enfermedades parasitarias ocasionadas principalmente por nematodos gastrointestinales y pulmonares, trematodos adultos (*Fasciola Hepática adulta*), anoplocephalideos (tenias) y parasitosis externas ocasionadas por el *Haematopinus eurysternus* principalmente.

Esta situación puntual surgía en los diagnósticos participativos de las comunidades, como un problema sustancial. Entonces se habilita un espacio común de intercambio entre técnicos y productores desde el que surgieron las llamadas “campañas de vacunación comunitaria”.

⁴ Entendiendo que el Desarrollo endógeno promueve una dinámica que parte de las potencialidades propias de cada comunidad, y que se orienta a impulsar el beneficio colectivo y el desarrollo local. De este modo se coloca la prioridad en los valores, capacidades y vocaciones productivas de cada comunidad y su desarrollo humano. (Cartilla, Nuevo modelo socio-productivo y desarrollo endógeno. Elías Jaua Milano)

Por lo tanto, se comenzó a trabajar en la conformación de botiquines sanitarios (mediante mecanismos de implementación de Fondos Rotatorios)⁵ enmarcados en una propuesta de mejoramiento de los índices de producción del sistema ganadero. La metodología de Fondos Rotatorios se basó en la entrega una determinada cantidad de productos veterinarios (no dinero), con las drogas necesarias para abordar cada una de las problemáticas sanitarias identificadas, alcanzando a cubrir el 50% de los animales de cada comunidad.

Estos medicamentos eran entregados a cada comunidad las cuales conocían su precio de mercado al cual le incrementaban entre el 10 y el 15%, con el fin de absorber las posibles variaciones de precios de los productos y posibilitar un incremento del capital del que disponía el Fondo Rotatorio y hacerlo sustentable a través del tiempo.

Paralelamente se capacitó a miembros de las mismas comunidades, como paratécnicos veterinarios en talleres teóricos y en prácticas a corral, quienes fueron los encargados de coordinar y ejecutar la planificación operativa de las actividades del calendario de sanidad animal, respetando los tiempos que las mismas determinaban. Los miembros de la comunidad, participaban colaborando con los paratécnicos en las campañas de vacunación comunitaria, revalorizando y rescatando el trabajo colectivo.

Asimismo se realizaron talleres de nociones básicas de gestión económica brindando elementos de administración mínimos (flujos de caja, entradas y salidas, manejo de stock, usos de planillas, etc.).⁶

El funcionamiento del fondo se basó en la venta por dosis de los remedios, evitando la compra individual de insumos y su pérdida por vencimiento, permitió conocer que medicamentos eran convenientes para prevenir enfermedades parasitarias de los rebaños así como acceder a la información y la prevención de las enfermedades zoonóticas endémicas, además de disponer de los mismos en el lugar ya que el aislamiento no permitía la llegada a los comercios de la ciudad, accediendo a un precio más bajo por las compras colectivas.

En este sentido, hacemos referencia a la organización y el trabajo colectivo que se dió a partir de la autogestión de cada uno de los botiquines comunitarios y, luego de un año de trabajo, se armaron 14 (catorce) botiquines sanitarios veterinarios en el departamento de Molinos en función de la planificación y organización de las "campañas de vacunación" del rebaño de ovejas y vacas.

La implementación de esta metodología, en muchas comunidades, fue el primer acercamiento del equipo técnico para con las familias, donde se dinamizó un espacio de intercambio discutiendo otras problemáticas, tales como la falta de infraestructura para manejo ganadero, y la necesidad de mejorar los índices productivos de los rebaños.

⁵ Son sistemas de recursos financieros, que se encuentran en manos de una comunidad, la cual los administra para la resolución de problemáticas propias. Pretende dinamizar acciones de autogestión y fortalecer las capacidades instaladas de las personas así como generar nuevas capacidades. En este los fondos rotatorios corresponden a un botiquín de productos veterinarios, los cuales son administrados por la comunidad de manera de disminuir la mortalidad de la hacienda.

De esta manera se comenzó a trabajar en la construcción de corrales mejorados (refugios para pariciones, corral de aparte, cercos perimetrales, bebederos, etc.) sistemas de manga y bascula, estacionamiento de servicios, suplementación en baches forrajeros, manejo del destete e introducción de genética.



Imagen 3: refugios para pariciones



Imagen 4: Sistema de Bascula y Manga



Imagen 5: suplementación en baches forrajeros

Entre las razas introducidas podemos mencionar Braford, Aberdeen Angus y Brahman (para el caso de los bovinos) y Corriedale, Hampshire Down y Manchego (para el caso de la ganadería ovina)



Imagen 6: tropa mejorada

⁶ Experiencia de Fondos rotatorios autogestivo de productos veterinarios en comunidades rurales del Valle Calchaquíes, Salta, Sistematizado por Ing. Forestal Diego Ramilo. AER INTA Seclantás- Publicada en la compilación Fondos rotatorios-Algunas experiencias en Argentina .por Mariano Jaguer y Alfredo Uccelli-2003

Un paso más...

Luego de dos años de ejercicio organizativo en torno a los botiquines autogestivos de medicamentos veterinarios y, en relación directa con los logros sustanciales en las mejoras de los índices productivos y reproductivos de los rebaños, se comienzan a movilizar las diferentes comunidades del Dpto. Molinos en búsqueda de alternativas de comercialización para el sector.

Una de las limitantes al momento de comercializar el ganado con la que se encuentran los productores está en relación con la implementación del programa Nacional de Lucha contra la Fiebre Aftosa (L.24305) sancionada en el año 1993 debido a que las características del sistema de producción campesina con escasa (y limitada) articulación en el mercado, no lograba afrontar los gastos que la vacunación anti aftosa ocasionaba.

Además las comisiones coordinadoras de la campaña a nivel local y provincial (Coprosa, Comisión Zonal, entre otros) desconocían la realidad del sector de pequeños productores ganaderos profundizando aun mas las limitaciones para una correcta ejecución del plan. Por ej los productores debieron adaptar el calendario de sus actividades en relación a la producción ganadera a fechas impuestas lo que no permitía la llegada de la totalidad de la hacienda en tiempo y forma al lugar al lugar designado.

Los productores debían arriar los animales desde grandes distancias para que un veterinario acreditado por el SENASA, realizara la vacunación de la tropa de cada pequeño ganadero. A su vez éstos debían abonar el precio de costo de la vacuna más el porcentaje destinado a la coordinación y a los honorarios particulares del veterinario.

Los productores no participaban del ente local, por lo que no tenían injerencia alguna en las fechas de vacunación, ni en el precio total de la dosis ni en la planificación de la misma.

En este sentido se evidenció la manera en que una Política de Estado destinada a limitar los efectos de la epidemia, y evitar su difusión en el territorio nacional, derivó en una actividad obligatoria, impuesta externamente y sobre la cual los productores no tenían ningún poder de decisión.

A partir de la instalación de los Botiquines Sanitarios, se observó un interesante proceso organizacional que permitió problematizar e identificar el abordaje de la problemática de manera creativa y fortaleciendo los procesos organizacionales encaminados en actividades previas.

Es así que, más allá del manejo y el funcionamiento de los botiquines como experiencia previa, las comunidades junto con el equipo técnico de terreno, asumen la coordinación autónoma de la campaña de vacunación anti aftosa, favorecido esto por una articulación sin precedente en el territorio con el equipo técnico del SENASA.

En este sentido, toda la experiencia previa acumulada en todos los años de trabajo orgánico y colectivo se capitalizó para la gestión compartida de la campaña anual de vacunación contra la fiebre aftosa.

Las acciones llevadas a cabo se enmarcaron en actividades de reuniones de planificación, reorganización y acreditación, por parte del SENASA, de vacunadores elegidos de manera democrática en cada comunidad (poniendo en valor las capacidades adquiridas en todo este tiempo de trabajo previo). Tal es así que se asume el control de la campaña: precio de la dosis, definición de fechas (dentro del plazo de la campaña), elección de vacunadores, lugares estratégicos de vacunación para disminuir los tiempos de arreos, etc.⁷



Imagen 7: Realización de actas de vacunación por parte de miembros de la comunidad.

Todo esto redunda en una disminución de costos de la producción, al disminuir los precios de la dosis de la vacuna, y sobre todo corporiza el esfuerzo realizado de manera conjunta entre técnicos y productores, rescatando las capacidades locales, la organización comunitaria y el compromiso asumido entre instituciones relacionadas a la producción agropecuaria y pequeños productores.

De esta manera desde el año 2009 hasta la actualidad los pequeños productores ganaderos participan activamente de la Comisión Zonal asumiendo roles jerárquicos y apuestan a la coordinación de la Campaña Anti Aftosa involucrando dos departamentos mas (Cachi y La Poma) del Valle Calchaquí Norte.

En búsqueda de alternativas de mercado...

La Comisión zonal comenzó a asumir un rol cada vez más protagónico en el abordaje de las problemáticas de comercialización de la producción ganadera.

⁷ "Campaña Anti Aftosa con tinte local". Artículo del diario el Tribuno, Salta. 27/06/2005. www.futurosyopciones.com

En este sentido, un primer paso es la Organización y ejecución de la “Feria y Muestra Ganadera del departamento de Molinos”. Este espacio se permitió la revalorización del ganado de la zona, los avances obtenidos en el proceso iniciado y generando la venta directa de la hacienda evitando la presencia de intermediarios y la compra por bulto.

Además en el marco de la Feria y Muestra Ganadera las instituciones como el INTA, SENASA articulan acciones con los productores para facilitar la comercialización de los animales (DTA, Control de Brucelosis y Tuberculosis, RENSPA, etc.)

El abordaje de las problemáticas ganaderas continuó de manera dinámica en el territorio fortaleciendo las capacidades locales y generando una mayor confianza en el sector. Esto motivó a los pequeños productores a animarse con un segundo paso no menos importante: la constitución de una cooperativa Agropecuaria y la construcción y administración colectiva de un Matadero.

De esta manera se comienzan a realizar “Jornadas de Carne” donde se invitó a todos los actores: productores ganaderos, carniceros, consumidores, autoridades municipales y departamentales, SENASA, autoridades provinciales pertenecientes a la Dirección de Ganadería, Policía Rural, Secretaria de Medio Ambiente, INTA, entre otros.

El objetivo de la realización de estas jornadas tuvo que ver con generar espacios de problematización y articulación de todos los actores del territorio entendiendo que sólo el trabajo mancomunado y asociativo podía contribuir a la resolución de la problemática transversal de comercialización que se estaba presentando.

Estas jornadas fueron realizadas periódicamente durante más de medio año poniendo en discusión la ley provincial, la ausencia de respuestas por parte del Estado Provincial, y la necesidad de productores, carniceros y consumidores de contar los poblados con carne con costos accesibles a partir de la provisión local de la misma.

Como producto de esas jornadas aparece la posibilidad de concretar una planta de faena habilitada bajo la figura de “Matadero de Campaña”⁸ para el abastecimiento local de carne como una alternativa viable. La resolución de las limitantes de comercialización local de ganado, se entendió que redundaría en un beneficio para todos los eslabones del sistema, partiendo de los productores, comerciantes hasta los consumidores.

En ese marco los productores asumen un rol protagónico y de manera orgánica comienzan, junto con el equipo técnico de terreno, con la construcción del Matadero de Campaña.

⁸ Existe una clasificación de los establecimientos de faena según la jurisdicción: Establecimientos de Faena federal, establecimientos de faena provincial, establecimientos de faena municipal y casos especiales “Mataderos de Campaña”



Imagen 8: trabajo colectivo en planta de faena

Finalmente, y como un importante logro organizativo los pequeños productores conforman la Cooperativa Agropecuaria “Bresec” permitiendo de este modo asumir la propiedad de la planta de faena, así como la administración y puesta en funcionamiento, contribuyendo a la sustentabilidad y apropiación del emprendimiento.

Esta consolidación permitió sinergizar recursos humanos y económicos, generando articulaciones con Municipios, Dirección Provincial de Ganadería Plan Mas y Mejores Toros, Embajada de los Países Bajos, el SENASA, Secretaria de Medio Ambiente de la Pcia de Salta, entre otros.

Hoy la Cooperativa Agropecuaria Bresec es precisamente quien decide y ejecuta, quien administra y acciona. Todas las actividades que involucren a la faena están a cargo de jóvenes integrantes de la cooperativa que, para ello han realizado una seria de capacitaciones pertinentes. Este es precisamente un aporte importante de la experiencia, ya que por un lado permite la generación de puestos de trabajo, brinda un servicio a la comunidad, garantiza la salubridad de la carne para consumo (control de quistes hidatídicos) y genera capacidades en los jóvenes del medio rural.

Esto trae aparejado la motivación por parte de los productores de continuar mejorando sus sistemas ganaderos, introducir pautas de manejo, genética, etc. Esto lo podemos ver plasmado en la gestión realizada por los socios de la Cooperativa ante la Secretaria de Asuntos Agrarios de la Pcia. de Salta para participar del plan Más y Mejores Toros, donde se realizó un análisis de la situación sanitaria de venereas en la zona que arrojó resultados negativos en su totalidad.



Imagen 10: instalaciones de la planta de faena: Cooperativa Bresec

Resultados

Como se detalló a lo largo del presente artículo podemos mencionar brevemente los resultados alcanzados desde el año 2003 hasta la actualidad en este proceso:

- Formación de paratécnicos veterinarios;
- Generación de 14 botiquines veterinarios autogestivos;
- Instalación de Campañas de vacunación y desparasitación comunitarias semestrales en el marco de Planes de Vacunación;
- Control de zoonosis;
- Construcción de mejoras en los corrales;
- Construcción de sistema de mangas y básculas comunitarias;
- Introducción de mejoras genéticas en los rebaños y tropas;
- Implementación de pautas de manejo reproductivo y alimenticio;
- Aumento en los índices productivos y reproductivos de las majadas;
- Coordinación autónoma de las campañas anuales de vacunación anti aftosa
- Aumento en el porcentaje de cobertura de las campañas de vacunación anti aftosa.
- Participación en las Comisiones Zonales de Campaña de Aftosa;
- Asunción de roles jerárquicos en la Comisión Zonal;
- Organización y ejecución de Ferias y Muestras Ganaderas departamental
- Articulación consolidada entre instituciones relacionadas al sector;
- Fortalecimiento organizacional del sector de pequeños productores del departamento Molinos.
- Consolidación de la Cooperativa Agropecuaria Bresec;
- Construcción y administración de un matadero;
- Aumento de ingresos económicos de las familias productoras.

Conclusiones (del trabajo y sus alcances)

El alcance de este trabajo contribuyó al desarrollo territorial y a la competitividad de sectores productivos históricamente excluidos y ausentes en la determinación de políticas de Estado acordes.

En este proceso se rescata el compromiso fundamental de todas las instituciones del territorio que, de manera mancomunada, contribuyeron a la resolución de problemáticas sentidas del sector de pequeños productores.

El rol institucional que asumieron los Municipios, el INTA, el SENASA, la Dirección de Ganadería de la Pcia de Salta, la Cooperativa Agropecuaria Bresec, la ONG Red Valles de Altura, Programa Social Agropecuario (hoy SsDRyAF) financiadores externos (GTZ, Fondo Cañada, PNUD, Embajada de Holanda, Ley Nacional de Microcrédito, entre otros),

La Sociedad Rural de Salta, etc. permitió la sinergización de recursos económicos y humanos garantizando las acciones necesarias para dinamizar la actividad productiva ganadera.

El equipo técnico que acompañó el emprendimiento asumió en todo el proceso un compromiso sumado a los no menos importantes compromisos asumidos por los productores ganaderos.

El camino recorrido hasta el momento entre las comunidades y el equipo técnico ha sido un proceso de aprendizaje en distintas dimensiones logrando sortear barreras de desconocimientos técnicos por parte de los productores, así como los desafíos organizacionales que son parte de un proceso de extensión y de articulación entre instituciones relacionadas con el sector.

Como se mencionó en varias oportunidades el desarrollo de todas las actividades estuvieron íntegramente atravesadas por el fomento y el espíritu de trabajo colectivo, propiciando valores de trabajo digno, inclusivo y solidario. Creemos que esa es la clave para dinamizar los sectores más excluidos de la economía promoviendo el acceso a tecnologías, a mejoras en sus producciones y a una mejor calidad de vida.

Documentación respaldatoria

1. Fondos Rotatorios. Una herramienta para la lucha contra la desertificación y la pobreza en la Argentina. Capítulo 3: Fondo Rotatorio autogestivo de Productos Veterinarios en comunidades rurales del Valle Calchaquí – Salta. Pág. 64
2. Corrales mejorados para la cría de ganado ovino y caprino en valles áridos. Boletín de difusión. Publicación INTA. 2004.
3. Acta de Constitución de la Comisión Zonal de Sanidad Animal Alto Valle Calchaquí. 2009.

4. Resolución 3564/10. Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social. Ministerio de Desarrollo Social de la Nación. Inscripción en el Registro Nacional de Cooperativas de la Cooperativa Agropecuaria Bresec. 2010.
5. AFIP Constancia de Inscripción Cooperativa Agropecuaria Bresec. 2011.
6. SENASA. Designación Delegación local. 2010.
7. Ordenanza Municipal. Municipalidad de Seclantás, Dpto. Molinos. Autorización y Factibilidad técnica y ambiental para la instalación de un matadero de campaña. 2011.

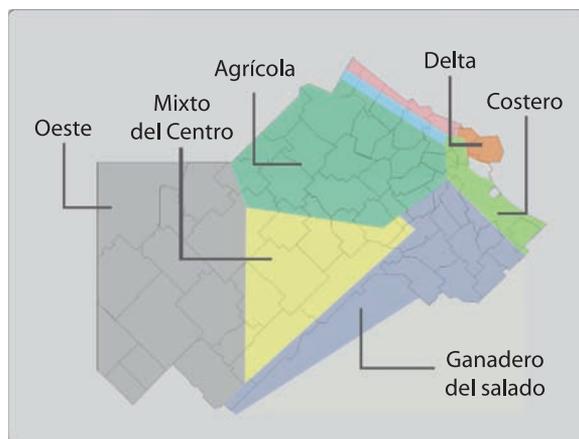
Ciclo Completo Eficiente
Una propuesta más que interesante
Autor (pseudónimo):
Ganaderos del Norte de BA

Introducción

Desde la década de los '90 se viene dando, en todo el norte de la provincia de BA un fuerte incremento de la actividad agrícola cuya intensidad varió en los diferentes territorios. En los últimos años fue más intenso el cambio en la relación de cultivos que el avance de la agricultura por nueva superficie. Este proceso tuvo como consecuencia la disminución de la superficie dedicada a pasturas perennes de suelos altos o agrícolas. A pesar de ello aún hoy esta región mantiene el 13,63 % del stock y 15% de la producción nacional de carne.

Si bien el stock regional disminuyó y aparecieron otras modalidades productivas (encierre a corral), la carga global aumentó con la consiguiente intensificación en el uso de suelos no aptos para agricultura o de bajo potencial de rendimiento de grano. Esta situación permaneció relativamente estable hasta 2002-2003, momento en que la mayor rentabilidad de la agricultura acentuó aún más la concentración de la ganadería en suelos no agrícolas. En este último período se incorporaron suelos clase IV al cultivo de soja, dado que la rentabilidad de la misma permitía su realización aún con rendimientos subóptimos. A partir de 2007 se observó una caída del stock bovino del territorio estimada en un 15 %. A los aspectos de baja rentabilidad que determinaron la disminución de la ganadería deben sumarse aspectos sociales (migración hacia zonas urbanas, escasez de mano de obra capacitada, seguridad) y estructurales (tamaño de las explotaciones, aparición de otras formas contractuales, menor complejidad de la agricultura).

La relación novillo + novillito/vaca oscila actualmente entre 0,31 (Territorio Ganadero del Salado) y 1,19 (Territorio Oeste). Sin embargo, la composición de los rodeos manifestó una evolución diferencial entre zonas. En la zona de cría se mantuvo estable el número de vacas y vaquillonas, pero se incrementó un 11 % la cantidad de terneros producidos sobre base forrajera asentada en suelos de aptitud VI y VII.



En la zona Oeste (Figura 1) por su parte se nota una fuerte disminución de dicha relación ya que la participación de la categoría vaca en el rodeo aumentó del 31 al 35 % en tanto que la participación de novillos más novillitos bajó del 32 al 26 %.

Si bien existen diferencias entre los territorios, el ciclo completo es la modalidad que aumentó su importancia relativa mientras el engorde a corral comercial es un sistema que sufre fluctuaciones dadas por las relaciones insumo producto, y las alternativas productivas que ofrece el sector.

Los actuales precios de insumos y de commodities plantean un escenario para los próximos tres años con probables limitaciones a la expansión agrícola en ambientes que no garantizan niveles altos de producción y estabilidad de rendimientos. Al respecto las estimaciones indican que de las 11.754.484 ha que ocupa el N de BA la proporción de suelos con limitantes para altos rendimientos agrícolas es del 47,0%.

En este contexto y para dichos ambientes la producción ganadera que más ajustaría es el ciclo completo ya que mejora los resultados económicos con respecto a la cría y la invernada.

A nivel producción primaria existen en el N de BA 26.167 establecimientos en las que funcionan unas 30.211 unidades productivas de los cuales el 30% tiene entre 250 y 1000 cabezas lo cual representa el 40,20 % de cabezas del total del CRBAN. Este sector se considera que está constituido por empresas que muestran brecha tecnológica pero que disponen de un nivel de recursos suficiente como para que su falta no se transforme en una traba estructural a la adopción de tecnología (empresas capitalizadas o semi-capitalizadas).

En la elección de la población objetivo del proyecto es de destacar que en los últimos años existen en el sector un gran número de actores que a nivel de

producción primaria han incursionado en el negocio ganadero. Lo hacen movidos por intereses especulativos y aprovechando circunstanciales relaciones de precios y/o insumos favorables. En este tipo de negocio los factores de producción tienen muy bajo peso relativo. El presente proyecto persigue el logro de herramientas para que el genuino productor ganadero tenga alternativas para desarrollar el negocio en forma técnica y económicamente sustentable.



Contribuir a mejorar la eficiencia y rentabilidad de la actividad ganadera bovina de Ciclo Completo en suelos con baja productividad agrícola y/o con limitantes para la producción forrajera como alternativa de desarrollo para pequeños y medianos productores ganaderos, en concordancia con la conservación y mejoramiento del ambiente.

E. Materiales y métodos



El equipo se encuentra integrado por 24 profesionales (de los cuales 3 son veterinarios) ubicados en 13 localidades del N de la provincia de BA: Gral. Villegas, Trenque Lauquen, Lincoln, Henderson, 25 de Mayo, 9 de Julio, Bragado, Bolívar, Baradero, Junín, Pergamino, Mercedes y Lobos.

Desde el punto de vista de la Extensión, este proyecto se propone superar la búsqueda de la disminución de la brecha productiva que se viene trabajando

desde hace años, intentando abordar la complejidad de la cuestión a través de un programa educativo, de capacitación continua; diferente en lo hecho hasta el presente. Para ello se alienta un trabajo interdisciplinario, con mayor presencia relativa de perfiles vinculados a la extensión rural y a la comunicación, considerando las características de los productores y adoptantes de tecnología en general, sus motivaciones, para desde allí elaborar nuevas herramientas de transformación y no de difusión exclusivamente.

En base a ello se plantea trabajar con un reducido grupo de temas considerados relevantes para la consecución de los objetivos propuestos. La estrategia de intervención se desarrollará a través del concepto de campaña, el cual articulará las actividades de capacitación y comunicación (talleres, jornadas a campo, actualizaciones, Gira Ganadera, articuladas con gestión de publicaciones técnicas, generación de información para medios masivos de comunicación, relevamiento y procesamiento de información en capacitaciones, gestión de una base de datos de contacto, articulación del conocimiento en la web, entre otros) orientadas a los actores de los sistemas ganaderos (la población base son productores, profesionales y personal de campo) en los temas relevantes del proyecto.

El proyecto entenderá como campañas a la planificación y ejecución de un conjunto de actividades enfocadas sobre un número limitado de productos, durante un tiempo acotado, orientadas a crear ámbitos a partir de los cuales el proyecto y los actores con los que desea vincularse, puedan dialogar.

Para lograrlo se prevé utilizar los espacios de contacto disponibles, generando herramientas de recolección y análisis de información con una lógica de trabajo en red. A través del concepto de "Campañas" se aspira también a lograr avances con relación al conocimiento de los actores con los que se vincula este proyecto.

El concepto se aleja de un esquema tradicional de "difusión" en la medida que pretende articular aquellas ideas (tecnologías, conceptos, técnicas, etc) que el proyecto desea trabajar pensando en mejoras para la actividad ganadera, con las características, saberes y necesidades del otro (los actores vinculados con los sectores de la producción ganadera con los que el proyecto se propone trabajar).

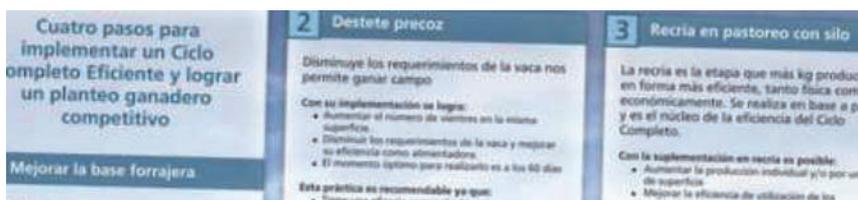
El enfoque del trabajo por campañas promueve la integración de los RRHH existentes en equipos donde convergen distintas miradas, y sitúa a la organización como un actor incorporado a una trama social compleja en donde se construye conocimiento.

Otra actividad muy importante del proyecto será "monitorear" distintos modelos productivos teóricos, sus resultados físicos y económicos, las características de su intensificación, su eficiencia y el impacto que las variables tecnológicas y de mercado tienen sobre ellos. También se trabajará sobre sistemas reales de empresas para mantener actualizados los modelos. En estos aspectos se

tendrán en cuenta las vinculaciones con agrupaciones de productores tipo Cambio Rural, principalmente y AACREA que existan en cada territorio.

De este tipo de trabajo y su análisis interdisciplinario surge la definición de las líneas de acción que se priorizaron como relevantes por su mayor impacto físico y económico.

F. Resultados



Desde hace dos años el proyecto ha logrado conformar un equipo profesional interdisciplinario altamente cohesionado. De esta manera se han definido los temas relevantes para la instalación del Ciclo Completo:

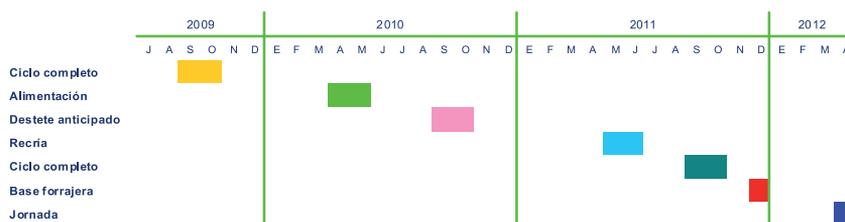
- o Mejoramiento de la base forrajera
- o Destete anticipado
- o Recría en pastoreo con suplementación con silo de maíz
- o Corral de terminación.

Para ello se procedió a la caracterización técnica de los sistemas de Ciclo Completo presentes en cada uno de los territorios del N de BA. Esta información mediante la utilización de metodología de AACREA fue volcada a un análisis de gestión. De esta manera se dispuso en forma permanente de una actualización de resultados técnicos y económicos de planteos de Ciclo Completo. Sumado a ello se generó una planilla de cálculo que permitiese para situaciones particulares simular diferentes transiciones hacia el Ciclo Completo desde otro tipo de planteos. De esta manera se dispone de los pasos tecnológicos y de la cuantificación del flujo financiero durante el mismo. Estas herramientas están disponibles para todo productor que tome contacto con integrantes del equipo del proyecto en forma personal, por mail o a través de la WEB.

Se estableció un cronograma de campañas como se presenta en el Cuadro 1 con el objetivo de desarrollar los temas relevantes del proyecto.



Cuadro 1: Esquema de calendarización de actividades de capacitación.



Para cada una de las campañas la modalidad fue definida previamente por el grupo de trabajo en función a las siguientes consignas de trabajo:

- ¿Qué mensaje se quiere dar sobre el tema?
- ¿Qué problemas son las más comunes a la hora de implementar la práctica?
- ¿Cual es la herramienta más válida para estimular a la adopción?



De este análisis se han definido una serie de modalidades en base a los temas a desarrollar. Entre ellas se destacan:

Modalidad	Temas relevantes
<i>Gira Ganadera</i>	Instalación de Ciclo Completo y Destete anticipado
<i>Reuniones con productores</i>	Recría en pastoreo y Corral de terminación
<i>Talleres de Intercambio Profesional</i>	Corrales de terminación
<i>Capacitación de operarios</i>	Corral de terminación (Manejo del mixer) y Destete anticipado.

.Durante el desarrollo del proyecto el equipo de trabajo determinó para ciertos temas la necesidad de realzar capacitaciones internas con el objetivo de adquirir nuevos conocimientos en algunos temas y fundamentalmente de nivelación en otros. Fue así que se realizaron talleres sobre los siguientes temas:

- Análisis de gestión de planteos de Ciclo Completo por el Ing. M. Sci Rubén Álvarez

- Alternativas técnicas y económicas para la transición por el Ing. M. Sci Rubén Álvarez
- Balanceo de raciones mediante el uso del programa REQNOV por el Dr. Gerardo Gagliostro
- Alcances, limitaciones y protocolos para la implementación de sistemas de autoconsumo por el Dr. Emilio Muro
- Talleres internos de discusión y puesta a punto de aspectos técnicos críticos en temas relevantes del proyecto Como resultado de este trabajo se han desarrollado hasta el momento las siguientes campañas:

Instalación del Ciclo Completo

Se ha desarrollado entre septiembre y octubre del año 2009 visitando 9 establecimientos de Ciclo completo en las localidades de Henderson, Cañuelas, Bolívar, Navarro, Bragado, Trenque Lauquen, Delta del Paraná, 25 de Mayo y Gral. Villegas. En cada establecimiento se realizaron dos presentaciones, una mostrando las características y ventajas del Ciclo Completo y otra donde el productor presenta al establecimiento. Luego de las mismas se realizó una recorrida por el campo con 4 paradas mostrando las bases del Ciclo Completo: Base forrajera, Destete anticipado, Recría en pastoreo y Corrales de terminación.



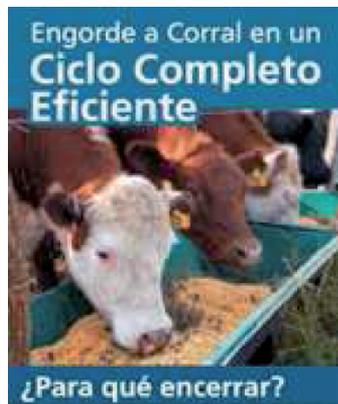
Luego de la recorrida se desarrolló debate sobre pro y contra de la propuesta donde los productores intercambiaron opiniones relativas a ventajas del Ciclo Completo y dificultades a la hora de su implementación.

Corrales de terminación

Se desarrollaron 20 reuniones de las cuales 6 fueron con productores y el resto bajo la modalidad de Talleres de Intercambio profesional con Ings. Agrs. y Méd. Vet. En:

Reuniones para productores

1. 27 de abril – Navarro
2. 28 de abril – Chivilcoy
3. 29 de abril - Bragado
4. 11 de mayo – Pellegrini
5. 13 de mayo - Suipacha
6. 18 de mayo – Cañuelas
7. 19 de mayo – 25 de Mayo
8. 26 de mayo - Brandsen
9. 27 de mayo – Ranchos
10. 28 de mayo – El Tejado
11. 9 de junio – Cañada Seca
12. 16 de junio – Nueve de Julio
13. 23 de Junio – Junín
14. 24 de junio – General Villegas



Talleres de Intercambio Profesional (TIP)

1. 30 de abril – Lobos
2. 07 de mayo - Bragado
3. 21 de mayo – Mercedes
4. 21 de mayo – Trenque Lauquen
5. 25 de junio – General Villegas
6. 28 de mayo – 25 de mayo

Sumado a ello en 6 localidades se desarrollaron cursos de capacitación para operarios en manejo de mixer (Gral. Vilegas, Pehuajó,, América, Gral. Pinto, Saliqueló y Banderalló).

Destete anticipado

Se realizaron 5 visitas a establecimientos:
Gira Ganadera,
Destete Precoz, agrandando campos

1. 12 de octubre - Navarro
2. 26 octubre - Cañuelas
3. 25 de noviembre - Junín
4. 3 de noviembre - Monte
5. 14 de diciembre - General Villegas



La mayor parte de los establecimientos implementaron dicha práctica como resultado de las recomendaciones y sugerencias del equipo Ganaderos del N de BA. En cada establecimiento, al igual que en la Gira Ganadera de Ciclo Completo se realizaron dos presentaciones. La primera se refirió a aspectos relevantes de la práctica y su inserción dentro de un planteo de Ciclo Completo

y la segunda consistió en la presentación por parte de productor del establecimiento con especial énfasis en el manejo del destete. Posteriormente se salió al campo donde se realizaron 3 paradas: en los lotes donde estaban las vacas predestete, corrales de destete y parcelas adonde irían los animales recientemente destetados. sugerencias del equipo Ganaderos del N de BA. En cada establecimiento, al igual que en la Gira Ganadera de Ciclo Completo se realizaron dos presentaciones. La primera se refirió a aspectos relevantes de la práctica y su inserción dentro de un planteo de Ciclo Completo y la segunda consistió en la presentación por parte de productor del establecimiento con especial énfasis en el manejo del destete. Posteriormente se salió al campo donde se realizaron 3 paradas: en los lotes donde estaban las vacas predestete, corrales de destete y parcelas adonde irían los animales recientemente destetados.

Recría en pastoreo con silo

Se efectuó esta campaña con la modalidad Reuniones con productores que en un total de 26 se realizaron en todo el N de la provincia de BA.

Charlas Técnicas: Recría en pastoreo con suplementación

1. 05/05 - Ranchos
2. 09/05 - Gral. Pinto
3. 11/05 - San Fernando
4. 12/05 - Suipacha
5. 17/05 - Bolívar
6. 19/05 - Navarro
7. 20/05 - Saliqueló
8. 26/05 - Junín
9. 27/05 - Lobos
10. 01/06 - Alem
11. 02/06 - Brandsen
12. 03/06 - Ameghino
13. 08/06 - Cañuelas
14. 09/06 - Mercedes
15. 10/06 - Chacabuco
16. 15/06 - Cañada Seca
17. 16/06 - Roque Pérez
18. 21/06 - América
19. 22/06 - Gral. Rodríguez
20. 22/06 - Pehuajó
21. 23/06 - 9 de Julio
22. 24/06 – Carlos Tejedor
23. 28/06 - Trenque Lauquen
24. 28/06 - 25 de Mayo
25. 30/06 - Lincoln
26. 30/06 - Bragado



Luego de una presentación común de 60 minutos se plantea un intercambio con los productores sobre qué aspectos resultan fundamentales tener en cuenta para una implementación adecuada de la práctica.

Para el desarrollo de todas estas modalidades del proyecto contempló como parte fundamental la estandarización de los siguientes aspectos:

* en función a lo que se define para cada Campaña, cada evento que se desarrolló en el N de BA dispuso del mismo tipo de material (folletos, power points, afiches, banners, invitaciones por mail, etc).

* los responsables de cada zona fueron los encargados de transmitir este mensaje en cada una de las localidades, no recurriéndose a “especialistas” como presupone el esquema tradicional de capacitación.

* diagnóstico permanente sobre resultados económicos de planteos de Ciclo completo.

* Se dispuso de una página WEB (www.inta.gov.ar/ciclocompleto) gestionada en la unidad sede del proyecto, con Url corto, memorizable, de fácil acceso. Integra la estrategia del proyecto ya que trabaja sobre los ejes del proyecto. Presenta Arquitectura organizada según estructura de campañas (4 ejes), cada eje cuenta con una página y en cada página se integra toda la actividad de la campaña. El Home prioriza la campaña en curso y destaca aspectos que varían con lo definido en cada campaña.



G. Conclusiones (del trabajo y sus alcances)

Toda esta estrategia cierra con un sistema de evaluación permanente ya que tanto la inscripción como la evaluación de cada evento se realiza con un mismo formato de manera que una vez tabulado y analizado es tomado como insumo en tiempo real por los integrantes del equipo de manera de que continuamente se está validando el diagnóstico y por ende modificando las estrategia.

Luego de dos años de iniciado este proyecto se destacan como logros:

- equipo cohesionado y con conocimientos y dinámica para desarrollar actividades ganaderas de capacitación en el territorio.

- se han realizado Gira Ganadera a campos de Ciclo completo: 9 campos, más de 1000 productores; Gira ganadera Destete anticipado: 5 campos, 400 productores; Alimentación en terminación: 20 reuniones de productores y talleres de intercambio profesional, más de 600 asistentes; Recría en pastoreo con suplementación: 26 reuniones con productores, más de 1400 asistentes.

- se han establecido fuertes vínculos con los Grupos de Cambio Rural de Suipacha Ganadero, Navarro Ganadero, Cañuelas Ganadero, Ganaderos de Ranchos, Ganaderos de General Rodríguez, Brandsen Ganadero, Salazar, Daireaoux3, Daireaoux4, Daireaoux5 y Quenuma.

- actualmente está en trámite la inscripción del Grupo Cambio Rural Navarro Ciclo Completo que surgió como un producto de este proyecto.

- algunas municipalidades como Cañuelas y Lobos han tomado esta propuesta como herramienta en la asignación de subsidios para aquellos productores que incorporen en sus planteos algunos de los puntos relevantes del Ciclo completo.

- amplia cobertura regional y nacional reflejada en los más de 200 notas de divulgación tomadas por distintos medios gráficos, orales, televisivos y web.

- generación de materiales de difusión en temas relevantes.

- elaboración de un libro sobre fertilización de pasturas que resume las actividades del proyecto en actividades de experimentación.

Es por ello y en base al resultado de las encuestas y los comentarios recibidos es que consideramos que la propuesta y su implementación han tenido logros que superan las expectativas.

Materiales Gráficos

a. Ciclo Completo

4 Engorde a corral

El uso estratégico de corrales permite lograr un producto de calidad en el momento adecuado.

El engorde a corral contribuye a:

- Dar valor agregado al corral, transformándolo en carne
- Liberar superficie de campo para realizar otras actividades
- Acortar el periodo de engorde
- Lograr un buen grado de terminación
- Transformar categorías
- Vender en los mejores momentos de precios estacionales
- Y corregir desbalances del forraje

El periodo de encierre no debe superar los 60 días

La eficiencia de conversión del engorde a corral
(g. alimento / kg. producto)

Peso (kg)	Femenino	Masculino
100	4.80	4.80
125	4.70	4.70
150	4.60	4.60
175	4.50	4.50
200	4.40	4.40
225	4.30	4.30
250	4.20	4.20
275	4.10	4.10
300	4.00	4.00
325	3.90	3.90
350	3.80	3.80
375	3.70	3.70
400	3.60	3.60
425	3.50	3.50
450	3.40	3.40
475	3.30	3.30
500	3.20	3.20

Camino al Ciclo Completo Eficiente

A través de la implementación de estos cuatro pasos claves es posible lograr un buen planteo ganadero en ambientes con limitaciones para altos rendimientos agrícolas.

El Ciclo Completo Eficiente es una opción más que interesante para aquellos pequeños y medianos productores que siguen buscando alternativas para hacer de la ganadería una actividad más competitiva:

Los números del Ciclo Completo

Métrica	Valor
Producción (kg/ha)	1.00
Carga (kg/ha)	1.70
MS (kg/ha)	1.00

Ciclo Completo Eficiente

¿Por qué elegir el Ciclo Completo?

- Aporta flexibilidad y mayores alternativas de adaptación al mercado
- Agrega valor al comercializar animales terminados
- Asegura sustentabilidad
- Se complementa con la agricultura y disminuye riesgos
- Diversifica la producción

Centro Regional Buenos Aires Norte

Proyecto Regional Ganadero

4 PASOS para implementar un Ciclo Completo Eficiente y lograr un planteo ganadero competitivo

1 Base forrajera

Producir más pasto es la herramienta más económica para aumentar la producción y el resultado de la empresa.

Para mejorar la base forrajera es importante:

- Describir ambientes, para conocer potencial y restricciones de los suelos
- Analizar el estado del pastizal ya implantado
- Evaluar diferentes alternativas: sembrar, fertilización, manejo del pastoreo
- En caso de reemplazar, analizar qué pasturas y siémbros manejar

Potencialidad de la base forrajera:

Temporada	Potencialidad (kg DM/ha)
Ototoño	1.000
Invierno	1.000
Primavera	2.000
Verano	1.500

2 Destete anticipado

Permite disminuir los requerimientos de la vaca y ganar campo

Con su implementación se logra:

- Aumentar el número de vientres en la misma superficie.
- Disminuir los requerimientos de la vaca y mejorar su eficiencia como alimentadora.

El momento óptimo para realizarlo es a los 60 días

Además:

- Tiene una eficacia comprobada
- No requiere de indicaciones especiales
- No se necesita sanidad especial
- Es una práctica relativamente sencilla de implementar y de bajo costo

Es posible lograr:

En la vaca:

- Menor tiempo entre primera parición y primer celo
- Concentración de los celos
- Periodos de servicios más cortos y parición más concentrada

En el campo:

- Aumentar la carga general (más vacas)
- Mejorar la nutrición de vaquillonas
- Liberar superficie

El impacto del destete en el sistema:

3 Recría en pastoreo con silo

La recría es la etapa que más kg produce y en forma más eficiente, tanto física como económicamente. Se realiza en base a pasto y al uso estratégico de reservas. Es el núcleo de la eficiencia del Ciclo Completo

El uso de silaje contribuye a:

- Equilibrar las fluctuaciones de la producción de pasto verde, permitiendo manejar una carga variable sobre la pradera.
- Mejorar la eficiencia de pastoreo, permitiendo equilibrar el crecimiento con el consumo de pasto.

La opción de suministro:

Aunque el tipo de suministro dependerá de las características de cada empresa (tamaño, disponibilidad de mano de obra y maquinaria), en la mayoría de los casos el autoconsumo puede ser la mejor manera de empezar.

El Silo de Maíz o Sorgo es el más conveniente para el Ciclo Completo Eficiente.

b. Engorde a Corral

¿Cómo dar el alimento?

La mejor manera de evaluarlo es conociendo la eficiencia de conversión en lugar de la ganancia de peso.

En el corral de engorde es más importante la tasa de conversión que el aumento diario individual.

¿Cómo calcularlo?

Conversión = $\frac{\text{kg de alimento suministrado}}{\text{kg de peso ganado}}$

Una tasa razonable de conversión está en el orden de los 6kg de alimento x kg de carne producida.

¿Qué tipo de instalaciones se necesitan?

Para la cantidad de animales que se pueden encerrar en un establecimiento PyME, no se requiere una inversión importante en instalaciones complejas para el confinamiento.

Cualquier corral común con comederos sencillos hechos de medios tanques, tablas, chapas o similar son adecuados siempre que cumplan la función de evitar desperdicios de ración.

Es factible dar la ración sobre el piso si se limita el acceso del animal. Siempre hay que asegurar agua limpia y fresca.

Ciclo Completo Eficiente. Cómo lograr un planteo ganadero competitivo

Un ciclo completo eficiente requiere poner atención en cuatro aspectos fundamentales:

- **Mejorar la base forrajera**
Producir más pasto
- **Implementar el destete precoz en cría**
Para liberar superficie y aumentar la carga
- **Hacer recría en pastoreo suplementado con silo**
El silo de maíz o sorgo es el más conveniente
- **Engorde a corral**
La terminación de los animales en corral de encierro es la etapa necesaria para lograr un buen grado de terminación en el momento adecuado

Es factible lograr un buen planteo ganadero en ambientes con limitaciones para altos rendimientos agrícolas a través de la implementación de un Ciclo Completo eficiente en el que la terminación a corral es la culminación necesaria del planteo.

Engorde a Corral en un Ciclo Completo Eficiente



¿Para qué encerrar?

Damos valor agregado al cereal, transformándolo en carne.

Liberamos superficie de campo para el nuevo ciclo.

Logramos un buen grado de terminación.

Cambiamos animales de categoría de venta y obtenemos mejores resultados económicos.

Vendemos en los mejores momentos de precios estacionales o coyunturales.

www.inta.gov.ar/ciclocompleto



¿De qué se trata el encierro en un planteo de Ciclo Completo Eficiente?

La propuesta es encerrar un novillo de 12 meses con aproximadamente 200 kg para ser llevado a 350/400 kg con buena terminación.

Esto nos permite:

- Liberar el pasto a los animales de un nuevo ciclo
- Obtener una eficiencia de conversión razonable (del orden de 6kg de alimento x kg de carne producida)

Algunos de los problemas más frecuentes

- Un inadecuado acostumbramiento al consumo de granos puede generar trastornos digestivos que pueden llevar incluso a la muerte del animal
- Niveles de fibra insuficientes pueden afectar el proceso digestivo desencadenando acidosis y limitando el ritmo de engorde
- Niveles de proteína insuficientes para cubrir las necesidades nutritivas del animal que afectan la eficiencia de conversión
- Un incorrecto mezclado de los núcleos puede provocar intoxicaciones o subdosis.
- Utilización inadecuada de ingredientes, por desconocimiento de la composición de los alimentos, que da como resultado dietas caras que no cubren los requerimientos del animal

¿Cuál es la dieta más adecuada?

Existen muchas alternativas para el balanceo de dietas.

Es importantes tener en cuenta la disponibilidad de alimentos a nivel local, su costo, la infraestructura y los recursos disponibles en cada establecimiento.

Todas las dietas están conformadas por una fuente de energía (granos, silajes), un proveedor de proteína (pellets de oleaginosas) y un núcleo vitamínico-mineral.

Es posible elaborar dietas de calidad con raciones sencillas y al alcance de cualquiera.

Les acercamos tres ejemplos de raciones fáciles de

Ingrediente	Ración 1	Ración 2	Ración 3
Maíz	76%	85%	49%
Sorgo			49%
Silo maíz	12%	12%	
Expeller girasol	10%		10%
Urea		1%	
Fieno de pastura			8%
Núcleo vit. min.	2%	2%	3%
Parámetros químicos			
Proteína bruta %	13,1	12,9	13,1
EM. Mcal/kg MS	2,83	2,84	2,83

¿Cómo dar el alimento?

La administración de una dieta concentrada requiere de un periodo de acostumbramiento del animal para que no se produzcan trastornos digestivos.

Hay dos formas de llevarlo a cabo:

Consumo a boca llena (manteniendo la cantidad de alimento y variando la composición)

Dieta inicial a voluntad (2,5% del peso vivo) con 50% de grano, con incrementos graduales durante 2 o 3 semanas hasta llegar al 80-95% de grano al final de la dieta.

Consumo en ascenso (manteniendo la composición y variando la cantidad de alimento)

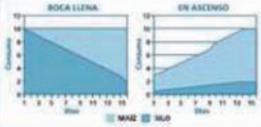
Dieta inicial ofrecida al 1,7% del peso vivo, con incrementos diarios del 0,1% p.v. hasta llegar al 2,5% aproximadamente.

En este último caso el manejo será más simple porque se trabaja con una única dieta y con un menor volumen de comederos. Sin embargo el seguimiento deberá ser más estricto y será necesario mayor espacio de comederos para controlar la competencia.

IMPORTANTE

- Encerrar tiene un mayor costo de alimentación por kg ganado
- Puede requerir algún gasto en estructura de personal y administración
- Su rentabilidad es muy sensible a variaciones de precios
- El análisis individual de la práctica puede resultar en márgenes brutos bajos, malos y en algunas ocasiones hasta levemente negativo

Sin embargo, para analizar los beneficios del encierro es necesario mirar todo el Ciclo Completo. Así los kg ganados con el recurso más barato (el pasto) cubren el requerido con un producto de calidad y acorde con las exigencias del mercado.



Para ver de qué forma se está dando la adaptación es importante observar el bosteo del animal



Esta imagen nos está indicando un problema de digestión, la acidosis. (izq.) El bosteo muestra una buena adaptación (der.)

Claves para analizar forrajes, reservas y suplementos

Forrajes

Es aconsejable cortar a la misma altura que están pastoreando los animales y dejando el mismo remanente que ellos. Es preferible extraer al menos 5 muestras y hacer una muestra general del forraje fresco para enviar al laboratorio. Es mejor fritarlas previamente, y enviarlas en una caja de télapop.

Forrajes conservados (silajes, heno, henajes, etc.)

Se aconseja extraer submuestras de distintos sectores del silaje o heno, sin considerar los bordes donde normalmente está deteriorada su calidad. En el caso de silaje, tomar submuestras de distintas profundidades, y en los heno hacerlo tomando del centro y de los laterales. Hasta llegar al laboratorio, también es aconsejable congelar las muestras en un freezer y guardarlas en caja de télapop.

Para el caso de forrajes húmedos, se necesita una muestra de 500gr, mientras que para forrajes aproximadamente 300 gr.

Submuestreo (orino, pasto, etc.)

En estos casos, basta con colocar en bolsas de polietileno una muestra representativa del lote de alrededor de 200 a 300 gr.



La importancia de la identificación

En todos los casos, es aconsejable acompañar a la muestra con la mayor información del cultivo posible:

- Lluvias caídas en el año
- Condiciones climáticas imperantes
- Características del cultivo como altura, color, estado de madurez
- Altura de corte
- Proporciones de las distintas especies (para el caso de pasturas polifíticas)

Tipo de análisis

Si bien cada tipo de alimento tiene una amplia gama de determinaciones que pueden realizarse para caracterizarlo, en términos generales se puede describir su composición si se realizan los siguientes análisis:

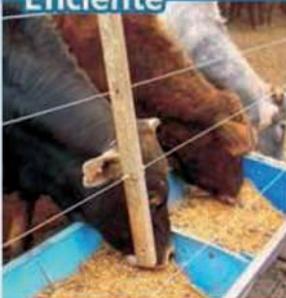
- Materia seca
- Digestibilidad
- Proteína bruta
- Fibra
- pH (para el caso de silajes)

Si decides analizar

Es fundamental no olvidar indicar en cada muestra los siguientes datos:

- ✓ Nombre del solicitante y establecimiento o empresa
- ✓ Descripción de la muestra: cultivo, variedad y peltro o tipo de reserva de forraje
- ✓ Análisis solicitado/s
- ✓ Teléfono, fax, E-Mail y dirección postal para el envío de los resultados

Ciclo Completo Eficiente



Los Alimentos en el engorde a Corral

Conocer la calidad de los alimentos es fundamental para planificar la estrategia de nutrición de cualquier planteo ganadero.

www.inta.gov.ar/ciclocompleto

INTA Centro Regional Buenos Aires Norte

INTA Proyecto Regional Ganadero

El muestreo

Mediante el análisis de laboratorio se puede conocer exactamente la composición del alimento, a fines de mejorar la nutrición de los animales. La clave está en realizar un muestreo correcto.

Para hacerlo, la muestra debe ser representativa de todo el material, proviniendo de un material homogéneo, es decir: evitando mezclar pobretos, lotes o partidas que presumiblemente son distintas. La importancia de una muestra representativa reside en que, con tan sólo 100 gramos, se tomarán decisiones sobre muchas toneladas de alimento.

La calidad

El valor nutritivo de un alimento depende de:

- Tipo y cantidad de nutrientes disponibles
- Nivel del consumo
- Propiedades físicas y químicas del alimento
- Características del animal que está comiendo el forraje

La respuesta animal dependerá de la energía y nutrientes que aporta la dieta. Algunos de estos parámetros a tener en cuenta son:

- **Materia Seca:** el agua es uno de los principales componentes de un forraje verde o silo. Por ello, en la primera evaluación se determina su concentración de materia seca.
- **Digestibilidad:** es la fracción del alimento que una vez ingerido no aparece en heces. Da una medida del aprovechamiento del animal y su valor se expresa en porcentajes.
- **Proteína bruta:** se calcula en base al contenido total de nitrógeno del alimento (que incluye tanto el nitrógeno de la Proteína Verdadera como el de los componentes no proteicos).

Tabla de composición de alimentos para rumiantes

Esta tabla forma parte de la base de datos de los programas *Resumen*, *Recepción* y *Nutrición* del Inta. Los datos provienen fundamentalmente de análisis realizados en la EEA Balneario y EEA Rafaela. Estos datos deben ser tomados sólo como orientativos. Es recomendable realizar los análisis de los alimentos en laboratorios de reconocido prestigio técnico.

GRUPO	% MS	% DVM	% PB	% FDR	% FDR	% Calcio	% Fósforo
CONCENTRADOS Y SUPLEMENTOS							
Grano avena	91.5	69.0	11.5	55	31	0.52	0.30
Grano cebada	88.0	84.0	13.5	70	33	0.52	0.30
Grano centeno	88.0	86.0	13.8	0	0.0	0.52	0.30
Grano maíz	88.0	91.9	9.8	60	12	0.52	0.20
Grano sorgo	86.1	85.0	8.3	40	20	0.54	0.34
Grano trigo	87.6	88.0	11.4	75	30	0.54	0.43
Expeller soja	98.1	80.0	45.2	72	14	0.33	0.70
Soja	90.8	64.1	25.3	60	50.3	0.30	0.60
Expeller girasol	90.0	60.0	36.0	75	30	0.43	1.00
Alechilla trigo	86.6	70.6	17.6	80	51	0.10	1.30
FORRAJES							
Pastura Alfalfa 10% floración	24.2	60.0-70.0	16.8	80	46.9	1.20	0.60
Pastura alfalfa vegetativa	21.0	68.0-76.0	22.8	50	40	0.80	0.30
Pastura alfalfa 30% floración	21.3	55.0-60.0	12.0	80	39.9	1.20	0.60
Pastura agropolo	25.0	45.0-60.0	9.0	75	55	0.45	0.15
Pastura festuca	22.5	55.0-70.0	14.0	75	48	0.40	0.30
Pastoral	41.1	35.0-60.0	11.6	50	31.8	0.80	2.40
Verdes verano	23.0	64.0	7.0	85	54	0.25	0.30
Verdes invierno	18.0	60.0-80.0	23	80	56	0.35	0.40
Silaje maíz	29.2	45.0-75.0	6.9	75	54	0.40	0.20
Silaje alfalfa	31.5	62.9	23.3	80	37.4	1.20	0.23
Silaje sorgo	34.1	60.7	8.9	70	53.5	0.30	0.10
Grano húmedo maíz	74.6	84.3	8.8	70	15.9	2.02	0.30
Grano húmedo sorgo	78.1	81.9	8.4	70	17.7	0.52	0.13
Bollo alfalfa	88.0	51.5	16.0	60	63.6	1.40	0.20
Bollo avena	88.4	52.8	9.7	85	77.3	0.20	0.20
Bollo cebada	88.8	52.2	9.6	50	70.9	0.20	0.10
Bollo sorgo	88.4	41.5	6.6	70	78	0.40	0.40
Bollo soja	90.7	43.2	7.5	75	52	1.20	0.30
MINERALES							
Urea	100.0	0.0	273.0	99	0.0	0.00	0.00

% MS - Porcentaje de Materia Seca

% DVM - Porcentaje de Digestibilidad in Vitro de Materia Seca

EM (MUE)/gMS - Energía Metabólica

% PB - Porcentaje de Proteína Bruta

% FDR - Porcentaje de Fibra Digerible en el Rumor

% FN - Porcentaje de Fibra Digerible Neutra

c. Destete Precoz

¿Qué beneficios trae el destete precoz?

- ➕ Agrandá el campo**
La vaca consume menos pasto porque no necesita producir leche. Esto deja un sobrante de pasto para utilizar con la recria (en el caso del ciclo completo) o para usar el suelo para otros cultivos.
- ⬆️ Aumenta la carga**
Al haber sobrante de pasto y disminuir los requerimientos de la vaca, es posible aumentar la carga general y de vacas en todo el sistema.
- ⬆️ Mejora la eficiencia reproductiva**
La interrupción de la lactancia provoca una mejora de la eficiencia reproductiva de la vaca logrando un menor intervalo parto - concepción, entre otros beneficios.

Consumo de vaca, Destete precoz, Consumo de recria

Los Números

Para iniciar el destete precoz hay que tener en cuenta tres números claves:

- El destete precoz se realiza a los **60 días** y con terneros de no menos de **70 Kg**. Este es el momento donde el ternero se encuentra desarrollando el rumen, comienza a necesitar más alimento, y la madre empieza a disminuir su aporte de leche.
- El manejo clave se realiza durante **10 días**. Este es el periodo de encierro de los terneros luego de separarlos de las madres.

Razones Fisiológicas

Adquirirse a la oficina del INTA más cercana para iniciarse en el destete precoz.
Consulte en toda la información sobre este tema en www.inta.gov.ar/ciclocompleto

INTA Centro Regional Buenos Aires Norte

Destete Precoz en un Ciclo Completo Eficiente

- Simple
- Breve
- Seguro
- Barato

Súmese al destete precoz y aumente la superficie de pasto en su campo

INTA Proyecto Regional Ganadero

¿Por qué conviene probarlo?

Numerosas investigaciones y experiencias realizadas por productores, demuestran que el destete precoz es una técnica que cualquier ganadero está en condiciones de realizar.

El destete precoz es una práctica recomendable aun en años con buenas precipitaciones, ya que le aporta eficiencia a todo el sistema. Cuatro atributos que invitan a probar sus beneficios:

- Es simple**
El método es muy sencillo de realizar para cualquier productor, independientemente de la escala o el tamaño de la empresa.
- Es breve**
Aunque los resultados se miden a mediano plazo, el éxito se juega durante los 10 días que siguen al destete propiamente dicho.

- Es seguro**
Los terneros destetados no corren ningún riesgo de muerte si se siguen las pautas recomendadas.
- Es barato**
No se necesitan gastos adicionales, dado que los insumos necesarios son los que habitualmente utiliza el productor (instalaciones, sanidad y mano de obra).

Manos a la obra

Una guía para iniciarse en el destete precoz

Antes Preparando el destete

Si es la primera vez que se realiza destete precoz, puede iniciarse con la cola de parición, las vacas CUT o las vaquillonas de primer parto, para luego aplicarlo en todo el rodeo.

Antes de destetar, hay que tener previstos y acondicionados los corrales, evitando utilizar en lo posible los corrales de aparte de la manga. Se sugiere además realizar la sanidad contra querato.

Es indispensable contar con una persona que recorra los corrales 2 veces al día, ocupándose de suministrar el alimento y observar el estado general de todos los animales, realizando además la lectura de los comederos.

Durante Realizando el destete

Durante el primer día el manejo consiste en suministrar únicamente agua a los animales, para acostumbrarlos al paso de una dieta líquida a una sólida.

Desde el segundo hasta el décimo día hay que suministrar raciones pelletizadas 18% PB y heno picado al 50% en volumen, dos veces por día. Se parte de 500gr hasta llegar a los 3kg (por animal y por día), aumentando la cantidad según la lectura de comedero que realice el encargado del suministro.

Desde el tercer día, será necesario apartar al ternero que no come, que seguirá alimentándose con la misma dieta que el resto pero en un corral aparte.

Después Luego del destete

Cuando se cumplen los 10 días de alimentación a corral es necesario pasar los terneros a una pastura de calidad mediana a buena.

Es recomendable continuar dando acceso a la hacin durante los 7 o 10 días posteriores, disminuyendo gradualmente la cantidad hasta que se alimenten únicamente de la pastura.

Este acostumbramiento se realiza dando acceso a los terneros al comedero en jugo al momento del día, para lograr un cambio de dieta gradual.

d. Recría

Suplementación

El silo: una complicación que se justifica

Para manejar una reserva forrajera de calidad la mejor opción es el silo de maíz o sorgo.

El silo de maíz o sorgo permite obtener una muy alta producción de materia seca de calidad, en una mínima superficie de buena aptitud.

La calidad de la reserva que se obtiene es más alta y barata que la que puede obtenerse con henos de nuestra zona.

Siempre debe tenerse en cuenta que aunque se suplemente, el manejo de la dieta base que es el pasto, sigue siendo el determinante del resultado técnico y económico de la suplementación.

Con los siguientes niveles de suplementación los requerimientos del animal se cubren mayoritariamente con el forraje

Otras alternativas

También se puede resolver con silo de pradera o de cebada, con rollos de buena calidad o con suplementación de granos (secos o húmedos).

La suplementación con granos en esta etapa es más cara, pero en algunos casos puede ser de más rápida implementación.

Suministro

La distribución del alimento suele ser una complicación. En el caso del silo el autoconsumo puede ser la mejor manera de empezar.

Una recría a pasto permite acumular kg de carne baratos. La suplementación, en función de la disponibilidad y/o calidad de la base forrajera, es una de las herramientas más poderosas para conseguir un Ciclo Completo Eficiente en ambientes con limitaciones para altos rendimientos agrícolas.

Recría en Pastoreo para un Ciclo Completo Eficiente

La recría es la etapa más importante del Ciclo Completo. La que más kilogramos produce y más impacto tiene en el resultado económico.

www.inta.gov.ar/ciclocompleto

Centro Regional Buenos Aires Norte

Proyecto Regional Ganadero

La Recría: una etapa clave

De las cuatro etapas del ciclo completo (mejora de base forrajera, destete precoz, recría con suplementación y engorde a corral) la recría es la que más Kg produce, y más incidencia tiene en el resultado final.

Cuanto más kilogramos de carne se produzcan en base a pasto, mejor será el resultado económico

Costo reservas \$ / Kg MS

Para producir eficientemente a pasto es necesario manejar una carga variable para que no falte ni sobre forraje. Comiendo mucho para que no se pase cuando crece y recurriendo a la suplementación estratégica, para mantener la carga en invierno, cuando la oferta forrajera es menor.

El recurso más barato para esa suplementación es la reserva forrajera.

Manejo del pastoreo

Se necesita una recría con un aumento promedio de 700 grs por cabeza día, y con una carga alta, porque allí está el secreto del Ciclo Completo Eficiente.

Para eso es fundamental el manejo del pastoreo, que se logra:

- Usando parcelas de alambre eléctrico**

Las parcelas diarias de alambre eléctrico son la mejor forma de poder realizar este manejo.

Estas permiten:

 - Entrar en el momento oportuno
 - No dejar remanentes excesivos ("pastorear al ras")
 - Asegurar el descanso adecuado. No volver ni demasiado pronto, ni demasiado tarde.
- Midiendo el pasto**

Medir el forraje presente es una herramienta que ayuda a ajustar el consumo y decidir la suplementación necesaria.

* Para evitar resbalamientos, se recomienda colocar un saco con agua dentro del microondas

Medición de pasto

Para ajustar el consumo y decidir la suplementación necesaria, es recomendable realizar un seguimiento de las pasturas y vendos. Midiendo el pasto es posible:

- Conocer la producción real y potencial del tablecimiento
- Ajustar la carga o el tamaño de las franjas en función del forraje disponible.
- Suplementar en los casos que el forraje sea insuficiente
- Maximizar el aprovechamiento del pasto, evitando desperdicios.
- Evaluar resultados

¿Cómo medir el pasto?

Materiales necesarios:

- Tijera
- Aro de 0.2 m²
- Balanza de campo
- Horno de microondas

Procedimiento

- Trazar el aro de 0.2 m² unas 10 veces en sectores representativos
- Realizar un corte al ras con tijera
- Pesar el pasto en cada oportunidad
- Recolectar una parte de cada una de esas muestras para determinar cantidad de materia seca en el horno microondas (se recomienda pesar 100gr)
- Colocar el pasto en el microondas durante 2 minutos*
- Extraer el pasto del microondas y pesarlo
- Repetir tandas de cocción de pasto en el microondas de 2 minutos y volver a pesar, hasta lograr un peso estable (esto indica que se ha evaporado toda la humedad presente en el forraje)

10 Puntos en Pasturas
Recomendaciones para implantar pasturas en suelos no agrícolas

Pastorear
Dependiendo del ambiente y el año, no sería recomendable pastorear hasta el mes de noviembre, para permitir el buen arraigamiento, fructificación y rebrotamiento de las especies forrajeras. Se recomienda un pastoreo moderado (superior a los 8-10 cm), de corta duración y con poco sexo, para evitar la compactación que produce el pisoteo.

Para ampliar esta información o hacer consultas en particular, no dude en contactarse con las dependencias del INTA que participan del Proyecto Regional Ganadero:

General Villegas
Pergamino
Delta
9 de Julio
Lincoln
Lobos
Veinticinco de Mayo
Bolívar
Bragado
Junín
Trenque Lauquen
Pehuajó

Proyecto Regional Ganadero

INTA
Proyecto Regional Ganadero

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Las características propias de cada suelo y el sistema de siembra deben ser monitoreados por un profesional. Se recomienda que el suelo quede cubierto con hierba o vegetación natural lo mejor posible. La siembra al voleo es más lenta y menos eficiente que la siembra en línea. Si bien puede dar resultados en el mediano plazo con algunas especies (Jolba herón, agropiro alargado), se recomienda contar con un mínimo de cobertura al realizarla.

Fertilizar y prevenir
En la implantación, es conveniente aplicar a la semilla con fertilizantes amoniacados. Si se necesita una corrección del suelo, es conveniente consultar a un profesional por la dosis y la fuente de fertilizante a usar. En caso de suelos con pH superiores a 8,0 se recomienda la utilización de superfosfato triple o superfosfato simple. Es posible prevenir el ataque de plagas desde la implantación en especies tales como agropiro alargado y la lentisca alta, utilizando curamenilal sistémico.




Lo ayudamos a balancear la dieta
Cálculo de raciones para el engorde

Los animales encerrados en un planteo de Ciclo Completo Eficiente necesitan una ración ajustada que nos permita:

- Acortar la etapa de terminación
- Liberar el campo para las categorías de cría
- Asegurar una terminación adecuada y pareja de los animales

Si usted se inicia o está pensando en iniciarse en el Ciclo Completo, el INTA le ofrece un servicio de cálculo de raciones para el engorde*.

Especialistas del INTA le ayudarán a preparar su propia dieta con los alimentos que tenga disponibles, para obtener una ración sencilla, económica y eficiente.

Aténgase a cualquier Agencia del INTA en el Norte de la provincia de Buenos Aires con la siguiente información:

- ✓ Cantidad de animales
- ✓ Tipo - Kaza
- ✓ Sexo
- ✓ Peso al encierro
- ✓ Peso esperado al final
- ✓ Alimentos disponibles

Más info:
ganadero@correo.inta.gov.ar

*Este servicio no reemplaza la consulta con su profesional de confianza.



INTA
www.inta.gov.ar/cidocompleto

Lo ayudamos a dar el paso
Transición al Ciclo Completo Eficiente

Cuando se pasa de vender terneros destetados a producir novillos y vaquillonas terminados, aumenta sustancialmente la productividad y el resultado económico de la empresa. Sin embargo, en los primeros años de esta transición, puede haber trabas financieras.

La mejor forma de transitar este camino hacia un Ciclo Completo Eficiente es hacerlo sin contar con recursos financieros externos a la explotación. Se puede hacer pero requiere de una buena planificación.

Para ello el INTA le ofrece un servicio que le permite evaluar distintas opciones para transitar el camino hacia el Ciclo Completo Eficiente*:

- Partiendo de sus propias condiciones técnico - económicas
- Incorporando tecnologías ganaderas al proceso
- Explorando juntos las alternativas más viables para su planteo

Acérquese a alguna de las Agencias del INTA en el Norte de la Provincia de Buenos Aires, y diseñaremos juntos el mejor camino hacia un Ciclo Completo Eficiente. Para ello necesitamos que traiga la siguiente información:

- ✓ Superficie total
- ✓ Superficie ganadería
- ✓ Otras actividades
- ✓ Cantidad de vacas
- ✓ Otras categorías

Más info:
ganadero@correo.inta.gov.ar

*Este servicio no reemplaza la consulta con su profesional de confianza.



INTA
www.inta.gov.ar/cidocompleto

Resultados Reproductivos y Productivos de un Rodeo Lechero Comercial Estacionado del SE de Córdoba

“Santos”

Introducción

La fertilidad y la eficiencia reproductiva son unos de los aspectos más importantes en determinar la productividad de los rodeos lecheros. Habitualmente se utilizan dos tipos de planteos reproductivos, uno es de servicios continuos o con una breve interrupción, en algunos casos, de servicios en marzo-abril para evitar partos en diciembre-enero (en la Argentina). Otro programa reproductivo es de servicios estacionados o biestacionados que consiste en el estacionamiento y compactación de las pariciones en una o dos ventanas de partos. Estos modelos son utilizados generalmente por tambos en donde la producción pasto-intensiva es considerada fundamental para obtener competitividad sin perder capacidad de maniobra ante cambios bruscos del mercado. Una de las fortalezas que caracteriza a estos sistemas es concentrar el esfuerzo de los integrantes del equipo de producción/reproducción en épocas bien determinadas a lo largo del año.-

Los sistemas estacionados o biestacionados requieren alta tasa de detección de celo (TDC), de concepción (TC) y de preñez al inicio de la temporada de servicios. Una limitante para lograr una alta tasa de preñez (TP) es la tasa de detección de celo (1). Los sistemas estacionados, difundidos en Nueva Zelanda, deben preñar las vacas en un corto periodo de tiempo, generalmente el 80 % en los primeros 60 días de la temporada de servicios, para esto deben alcanzar una tasa TP de 45 % en los primeros 100 días de lactancia (DDL) (2, Davidson y col., no publicado). El modelo biestacionado, utilizado en Australia, plantea como objetivo reproductivo lograr el 64 % de preñez en los primeros 100 DDL y que a los 200 DDL queden el 7 % de vacas vacías, para esto requieren una TP del 30 % a los 100 DDL (3,9). Una alta preñez a los 100 DDL contribuyen a lograr un óptimo intervalo parto-concepción (IPC) de 85-105 días (Weaver, 1986), esto significa que esa vaca tendrá una lactancia cada 12-12,5 meses. Las consecuencia de un IPC largo serian menor número de pariciones y lactancias por año, mayor porcentaje de vacas vacías a los 200 días DDL, mayor porcentaje de rechazos reproductivos, menor presión de selección e imposibilidad de aumentar el tamaño del rodeo en forma genuina (K.L. MacMillan, 1992).

Puntualmente, el caso de los tambos biestacionados, responden a la necesidad de pasar vacas de una ventana a otra, mejorando la preñez global del sistema con servicios de 5 - 6 meses (dos ventanas de 2,5 - 3 meses), disminuyendo los rechazos por infertilidad. Además, al ordeñar todo el año se torna más estable la producción de leche, con esto el flujo de fondos, manejo de las finanzas y apalancamiento entre las actividades de la empresa (Ej. Agricultura – Tambo).-

El objetivo de esta presentación es analizar información productiva, reproductiva con datos empíricos observacionales de campo en rodeos lecherocomerciales biestacionados en el sudeste de la Provincia de Córdoba, Argentina.-

Sistema de Producción:

El sistema de producción se encuentra ubicado en sudeste de la provincia de Córdoba en suelos franco arenoso; el promedio de lluvias del establecimiento en el periodo 1963-2010 es de 921 mm, en el 2010 es el más bajo registro de los últimos 5 años: 733 mm.

Bases del sistema, mantener una rotación saludable para el suelo en combinación tambo – agricultura. La estrategia, en el área de producción lechera, es no perder margen de maniobra ante un cambio de escenario, focalizando los objetivos productivos en sólidos de leche (SL)/hectáreas vaca total y una sólida estructura de costos. Mantener competitividad entre y en las distintas actividades, generar los alimentos de las vacas tranquilas adentro para sumar eficiencias y diseñar un sistema de producción que brinde calidad de vida a todas las líneas del equipo, con francos, vacaciones, horarios y rutinas de trabajo saludables, Ej.: Ordeñe 6 AM – 4 PM, rutina de ordeñe simplificada con despunte en AM y control de filtros en PM, eventual ordeñe una vez al día en algún rodeo en particular, guachera colectiva, pariciones estacionadas etc.-.

En el área de personal (RRHH), el compromiso, la confianza y la responsabilidad desde la gerencia hasta las líneas ejecutivas de campo y viceversa, generan una estructura sólida. La estacionalidad de las tareas del tambo es el inicio en pos de organizar la agenda de trabajo anual, concentrando los esfuerzos de RRHH a una tarea por vez, Ej.: partos, servicios, tactos, sanidad, ejecución del plan sanitario, alimentación de los rodeos, aparte para maternidad, etc. Las condiciones contractuales con logros en cada etapa y premios para tal fin, son importantes como las condiciones de vida: casas confortables, con termo para agua caliente, zeppelin de gas envasado, calefacción, luz eléctrica, grupo electrógeno, TV por cable, internet banda ancha, PC, techos en tambos, corrales de espera y mangas, conexión con los pueblos más cercanos con traslados los fines de semana con combis o semanalmente con camionetas, radios en tambos y Handy para la rápida ubicación ante algún eventual problema, provisión de víveres, etc.-

Principales ventajas que tiene el sistema biestacionando:

- Facilita el manejo y supervisión del tambo en general
- Facilita el control y evolución del servicio
- Facilita el uso y manejo de suplementos
- Facilita la presupuestación y compra de insumos
- Reducción de la carga en enero y julio

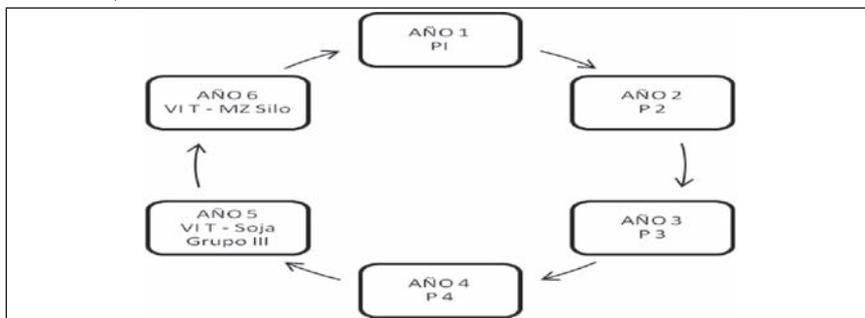
Para seguir y analizar la evolución del área del costo del litro de leche se realizan controles presupuestarios mensuales con control e imputación de facturas a las diferentes actividades. Para la gestión del gasto directo (GD) total del tambo, tenemos un plan de cuentas contables que la podemos resumir en 4 grandes cuentas:

- Recursos Humanos: Tamberos y Sueldos en general.
- Alimentación y Nutrición: Incluye valoración de las cesiones internas (Soja, Maíz, leche guachera, etc.) implantación y mantenimiento pasturas/verdeos (Honorarios Ing. Agr, fertilizante, labores, agroquímicos, insecticidas, semillas etc.), alimentos de guachera y recría, silo de maíz, confección de rollos, sales minerales de VO y recría, etc.
- Energía, Mantenimiento y Maquinarias: Incluye gastos de electricidad, combustibles, lubricantes y reparaciones de tractores, motos y grupos electrógenos. Mantenimiento y limpieza de máquina de ordeñar y equipo de frío. Mantenimiento de casas, tambos, alambrados, mangas, seguros, etc.
- Sanidad y Reproducción: Incluye honorarios de profesionales (Veterinarios), productos veterinarios para sanidad (sellador, sales aniónicas, vacunas, pomos de mastitis, secado, etc.) y reproducción (semen y nitrógeno, hormonas, utensilios de IA etc.).

En los últimos 4 ejercicios, el GD Tambo Total (VO, VS, Vaq/Recría, toros y guachera) referido al ingreso de leche fluctuó entre el 65 al 70 %. Referido a Ingreso Total = Venta de Leche + Venta de Carne (Rechazos) fue del 61 al 66 %.-

Rotación, en el área de VO es de 6 años: 3,5 - 4 años de pastura de alfalfa pura (Grupo 9) o consociadas con cebadilla y trébol blanco, luego el lote sale a verdeo de invierno trigo (VI-T), de ahí es entregado a agricultura donde se hace soja ciclo corto RR (III) vuelve nuevamente al tambo con VI-T que se continúa con Maíz de silo RR como antecesor de pasturas (Gráfico 1). De esta manera en la plataforma de rotación tenemos 4 años de pastura y en los últimos dos años cuatro cultivos = tres gramíneas, indicado como óptimo para el suelo como fue informado previamente (4). Además, al tener dos cultivos RR y dos VI-T permiten limpiar al lote de malezas antes de implantar una pastura.

Gráfico 1 – Esquemas de Rotación área VO



-El área de VS/Recría se conforma de bajos que ocupan aproximadamente el 10 - 12 % de la superficie total del campo (suelo no agrícola). Dentro de estos bajos tenemos diferentes tipos de suelo, algunos que son media loma que permiten hacer algún cultivo de invierno y maíz de silo para recría/VS u otros tipo de bajos con PH 8-9, a estos los estamos mejorando con especies como Panicum, Grama Rodhes o verdeos de verano como Mijo Perla. El objetivo con estas gramíneas es producir fibra con bajo nivel de potasio para la maternidad de vacas y no tocar las zonas agrícolas (principalmente rastrojos de Trigos y/o Cebadas).-

Raza, 80% de las vacas son cruza HA X Jersey (1600/2000 VT) y 20 % Jersey (400/2000 VT). Del rodeo Jersey se clasifican vacas para ser madres de los toros que utilizamos posteriormente como repaso; actualmente también estamos clasificando algunas vacas cruza como madres. A los animales clasificados se los identifica con una caravana de otro color y se les da servicio direccionado. El objetivo racial es mantener el rodeo cruza en busca de mayor vigor híbrido y con esto los beneficios extras de estos animales (5, 6, 7, 8, 35, Pedrana, comunicación personal, Bill Montgomerie, comunicación personal).-

La carga promedio del sistema en los últimos 3 ejercicios es de 1,8 VT/Hectárea (Ha), la relación VO/VT año 79 - 80%. En las ha VT están incluidas el área de silo de maíz, de VS (con bajos) y zonas ociosas Eje: callejones de las vacas, zonas que ocupan las instalaciones del tambo, corrales, maternidad, ensenadas, casas, montes, etc.

La productividad lograda (promedio en los últimos 3 ejercicios) por ha/VT es de 7800-8000 litros de leche Jersey con 4,55 % de GB y 3,66 % de proteína. En leche corregida al 3,5 % de GB la productividad es de 9000 litros /ha/VT. Los sólidos de leche (SL: GB+P) producidos por día por vaca es de 1 a 1,2 Kg/día/VO, los kg sólidos de leche/ha VT están entre 620 a 650 kg.- Existe correlación entre los litros libres de suplementación / ha VT con el resultado del la empresa. En nuestro caso los litros libres de suplementación fluctúan entre 7000 a 7500 Lts/ha VT de leche a 3,5 % de GB.-

En el plano de alimentación, las vacas comen pasto en pastoreo directo (pastura/VI-T), maíz partido en sala de ordeño de 4 - 6 kg por vaca/día y sales minerales. La tasa de crecimiento/ producción de pasto se mide cuando entramos a un lote y en recorridas semanales. Cuando las hectáreas disponibles multiplicadas por la tasa promedio de los lotes superan a lo consumido por día por VO se confeccionan reservas (rollos). Durante la primavera del 2010 con estos excedentes realizamos silo de pastura para utilizarlo en lo partos de otoño del 2011. Cuando el producto de la tasa de crecimiento por las hectáreas disponibles es menor al consumo diario entra a jugar el silo de maíz como ajuste de carga. En caso de dar silo corregimos proteína con grano de soja cruda con la precaución de no excedernos en el % de grasa en la dieta según el estado fisiológico del rodeo en cuestión.-

Para atender el perfil mineral de las vacas hemos confeccionado dos tipos de sales para VO, una para otoño –invierno y otra para primavera-verano. En las maternidades de vacas utilizamos sales aniónicas y Cloruro de Mg en el agua de bebida. El consumo de silo y suplementos (tal cual) incluidas las maternidades de vacas y vaquillonas es: Silo de maíz 3500 kg/cabeza/año, maíz partido 5-6 kg/cabeza/día y soja cruda partida 0,400 kg /cabeza/día.-

En el cuadro 1, podemos observar los datos de consumo de pasto + silo y concentrado (maíz partido 95% + soja cruda partida 5%) para el año 2010 para el tambo B en que la rotación se vio comprometida ya que las pasturas del 2009 fracasaron por heladas tempranas/seca y se reimplantaron en el 2010. Podemos ver el que aporte de MS/VO/día es de 15 kg (3,5% del peso corporal), aproximadamente 65 % es aportado por pasto + silo de maíz y un 35% por concentrado. La producción de sólidos de leche (GB+P)/Ton de MS consumida fue de 70 kg y de 32 kg de proteína, la eficiencia de conversión de 0,9 litros con GB del 4,5 % o 1,1 con GB corregida al 3,5% por kg MS consumida. El peso promedio de las vacas en ordeño vacías al comienzo de la temporada de servicios de primavera del 2010 fue de 430 kg. En un estudio realizado en Nueva Zelanda en un sistema intensivo, con vacas Jersey, basado sólo en pasturas fueron reportados 75 Kg de SL/ Ton de MS consumida con una producción de pasto de 16 t de MS/ha (C. Hurst; Bay of Plenty; 1999); cuando se incorporó suplemento a razón de 0.2 Ton/MS/Vaca (4% del total de la MS) y 4.8 Ton/pasto + silo/Vaca (96% del total de la MS) en un sistema con vacas Holstein Frisian se reportaron hasta 100 kg de SL /t de MS consumida (J&S Van der Poel; 2001).

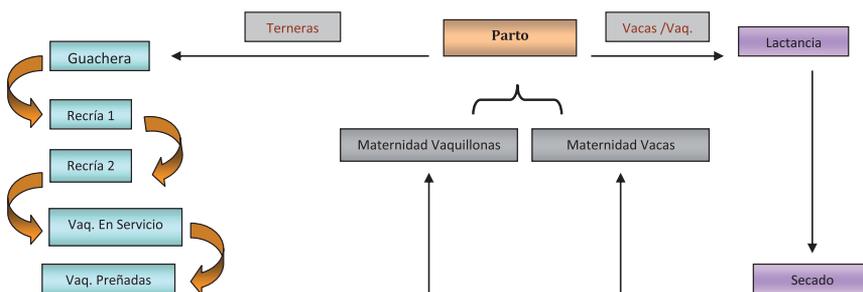
Si relativizamos los litros de leche promedio a 365 o 305 días, corregidos al 3,5% de GB, con el peso vivo promedio de las vacas (430 kg), vemos que estos animales producen entre 4 al 4,6% en promedio de su peso vivo al día en leche respectivamente, siendo consideradas vacas de producción media en la clasificación propuesta por Marshall McCullough en su libro *Alimentación práctica de la Vaca Lechera*; quedando como de alta producción aquellas que producen más del 5% de su peso vivo al día en leche y de bajas producción las de menos del 3,5%. Por lo expuesto, este tipo de animales y producciones logradas conciben con los objetivos de la empresa, quedando como trabajo a largo plazo seguir clasificando animales que se preñen rápidamente y se adapten productiva-sanitariamente al sistema.-

VO	790	
Peso vivo (Vacas Vacías) – kg	430	
Litros Leche / VO / Año 3.5 % GB	6054	
Sólidos /VO/Año – kg	390	
% GB	4,5 %	
% Proteína	3,7%	
Lts Leche AÑO – DDL 365-305 -3.5 %/Kg PV	4 - 4,6 %	
MS/Peso Vivo (PV)	3.5%	
PASTO + SILO – Kg MS / VO/ Día	9,7	65%
Grano Maíz – Kg MS / VO / Día	5,07	33%
Grano Soja – Kg MS / VO / Día	0,35	2%
Kg MS/VO/Día	15	
Ton MS/VO/Año	5,5	
Kg/SL/Ton MS VO Año	70	
Kg/P/Ton MS VO Año	32	
Ef. Conversión 4,5 % GB	0,9	
Ef. Conversión 3,5 % GB	1,1	

Cuadro 1. Datos productivos año 2010 – Tambo B

Sanidad, el rodeo es libre de Brucelosis/Tuberculosis. Se realizan dos controles anuales de ambas enfermedades con arqueos paralelos de hacienda para cruzar información con la planilla de Existencia de Hacienda Mensual y ajustar stock.-

Como profilaxis se ejecuta el Plan Sanitario en función del siguiente flujo de categorías de hacienda en producción:



Salida de Guachera

- Desparasitar (INYECTABLE)
- Vacuna Triple - Bioclostrigen J 5, 2 dosis con 20 días de intervalo.
- Vacuna Respiratoria (Biopoligen HS) 2 dosis con 20 días de intervalo.
- Descornar y Cortar pezones supernumerarios.

Recría 1

- Ingresan los animales que salen de guachera con las 2 dosis de vacunas aplicadas
- Vacuna de Brucelosis (Registrar Número de caravanas en PC y Marcar a Fuego con "V" en la carretilla).
- Antiparasitario interno (vía oral) o endectocida (SB)
- Antiparasitario externo si debido a la época del año hay presencia de mosca de los cuernos.

Recría 2

- Vacuna Triple - Bioclostrigen J5 - En primavera
- Desparasitar de acuerdo a los resultados de hpg. Combinando endectocida con lechosos
- Antiparasitario externo si debido a la época del año hay presencia de mosca de los cuernos.

Vaquillonas. en servicio

- Cuando ingresan a servicio doble dosis de Bioabortogen H con 25 días entre 1° y 2° dosis.
- Desparasitar de acuerdo a los resultados de hpg. Combinando endectocidas con lechosos.
- Antiparasitario externo si debido a la época del año hay presencia de mosca de los cuernos.

Vaquillonas Preñadas

- Al tacto de preñez a las vaquillonas preñadas dar una Dosis de Bioabortogen H.
- Al 7° mes de gestación se vacunan con Rotatec J5, Biopoligén HS y Ibsalert (Salmonella) con revacunación al 8° mes para luego pasar a maternidad.
- Desparasitar de acuerdo a los resultados de hpg y al ingreso a Maternidad. Combinando endectocidas con lechosos.
- Antiparasitario externo si debido a la época del año hay presencia de mosca de los cuernos.

Vaca Ordeñe – Vaca Seca

- Al secado:
 - * 1° Dosis: Rotatec J5, Biopoligén HS y lbsalert (Salmonella)
 - * En vacas con historia de Mastitis colocar Doble pomo de Secado en el cuarto afectado más Antibiótico Inyectable (Amoxicilina) 45 cc IM por animal
 - * Revisar estado de las patas
- Al Ingreso a Maternidad
 - * 2° Dosis: Rotatec J5, Biopoligén HS y lbsalert (Salmonella)
- En Vacas en Ordeño:
 - * Al tacto de preñez a las preñadas: Bioabortogen H

Rechazos, en la Tabla 1 figuran los motivos de rechazos desde el año 2007 hasta Junio del 2011. Podemos observar que de 7286 vacas riesgo del periodo se descartaron 1320 que es un 18 % sobre el total de vacas. En Argentina, a sido reportado previamente rechazos en tambos comerciales de hasta 1500 vacas ordenados por cuartiles, 18% y 38% de rechazos en los cuartiles inferior y superior respectivamente (36).-

Es importante destacar que 46% de los rechazos del periodo se deben a dos principales causas: Abortos el 23.9% e Infertilidad el 22.1 %.-

La política de Rechazos Reproductivos considera vacas que pasaron dos campañas de IA + toro y continúan vacías; los limites máximos de rechazos reproductivos aceptados son el 8% del rodeo o el 25% de los rechazos (Weaver and Goddger, 1987, 37). En los últimos 4 años sobre la población riesgo analizada de 7286 VT, se rechazaron por causas de infertilidad 292 vacas, 4.0 % sobre VT o 22.1% sobre el total de los rechazos, tabla 1.-

		% / VC Rechazadas	% / VT
VT	7,286		
VC Rechazadas	1320		
Evento de Rechazo			
Aborto	315	23.9%	4.3%
Reproductivos	292	22.1%	4.0%
Ubre	191	14.5%	2.6%
Baja producción	178	13.5%	2.4%
Patas	87	6.6%	1.2%
Enfermedad Sanitaria	78	5.9%	1.1%
Otros motivos	78	5.9%	1.1%
Fin de vida útil	54	4.1%	0.7%
Mastitis	30	2.3%	0.4%
Estado Corporal	12	0.9%	0.2%
Carácter	5	0.4%	0.1%
		100%	18%

Tabla - 1. Motivos de Rechazos: Enero 2007 - Junio 2011

Con respecto a los rechazos por abortos, hemos realizado relevamiento de *Neospora Caninum* (NC) por inmunofluorescencia indirecta (IFI) desde el año 2009, trabajando en conjunto con el INTA Balcarce. La Seroprevalencia en vaquillonas es del 21% (dilución 1/25) y en vacas de 18 % (dilución de 1/100).-

En la tabla 2 podemos observar la clasificación y caracterización de los rechazos para el periodo enero 2009 - junio 2011. Sobre un total de 5935 VT riesgo, fueron rechazadas 747 vacas, 13%. Por Infertilidad se rechazaron 192 vacas que representa un 25,7 % sobre VT y un 3,2% sobre las Vacas Rechazadas. Por abortos se rechazaron 235 vacas que representa un 31,5% sobre VT y un 4% sobre el total de los rechazos. De esta población rechazadas por abortos, el 41.3% resultaron vacas (+) a NC (97/235). La mayor prevalencia de animales rechazado por abortos en este periodo se debe principalmente a una decisión política y de manejo implementada.-

		Años 2009 - 2010 -2011 Parcial	
		% / VC Rechazadas	% / VT
VT	5,935		
VC Rechazadas	747		
Evento de Rechazo			
Aborto	235	31.5%	4.0%
Reproductivos	192	25.7%	3.2%
Ubre	86	11.5%	1.4%
Baja producción	76	10.2%	1.3%
Patas	39	5.2%	0.7%
Enfermedad Sanitaria	34	4.6%	0.6%
Otros motivos	28	3.7%	0.5%
Fin de vida útil	25	3.3%	0.4%
Mastitis	12	1.6%	0.2%
Estado Corporal	17	2.3%	0.3%
Carácter	3	0.4%	0.1%
		100%	13%

Tabla - 2. Motivos de Rechazos: Enero 2009 - Junio 2011

Con respecto a la prevalencia de abortos para los años 2009-2010, en vacas fue del 8% (Cuadro2), en las vacas NC (+) 13% y en la población NC (-) 7%; el porcentaje de animales NC (+) / abortados fue del 28% (107/383). En vaquillonas el porcentaje de abortos fue del 9,5% (Cuadro 3), en las NC (+) 20 % y en la población NC (-) 6%; el % de animales NC (+) / abortados 47% (88/186). Podemos observar una asociación positiva entre IFI-NC (+) y abortos. En la categoría de vaquillonas parecería que la asociación es más fuerte, quizás por la mayor Seroprevalencia.-

	Abortadas	No Abortadas	Total
Vacas (+) 1/100	107 (13%)	713 (87%)	820 (18%)
Vacas (-) 1/100	276 (7%)	3568 (93%)	3844 (82%)
Total	383 (8%)	4281 (92%)	4664 (100%)

Cuadro 2 – Análisis de abortos en Vacas durante 2009-2010 según Serología a NC

	Abortadas	No Abortadas	Total
Vaquillonas (+) 1/25	88 (20%)	345 (80%)	433 (22%)
Vaquillonas (-) 1/25	98 (6%)	1421 (94%)	1519 (78%)
Total	186 (9,5%)	1766 (90,5%)	1952 (100%)

Cuadro 3 – Análisis de abortos en Vaquillonas durante 2009-2010 según Serología a NC

En cuanto a la serología de 1489 terneras efectuada entre los 5 - 8 meses de edad (Cuadro 4), la Seroprevalencia es del 21%. Las terneras nacidas de vacas 1/100 NC (-) fueron 15% (+) 1/25 y terneras nacidas de vacas 1/100 NC (+) fueron 56% (+) 1/25. Estos resultados son coincidentes con los publicados en terneros nacidos y muestreados antes de consumir calostros (9) y con otros que indican que una vez adquirida la infección (in útero o desde el medio), los animales permanecen infectados probablemente de por vida y pueden transmitir la infección a su descendencia en distintas gestaciones, consecutivas o no, con porcentajes que oscilan entre el 50% y el 95% (Paré et al., 1996; Schares et al., 1998; Wouda et al., 1998; Davison et al., 1999b; Pereira-Bueno et al., 2000).-

	Terneras (-) 1/25	Terneras (+) 1/25	Total
Vacas (+) 1/100	107 (44%)	136 (56%)	243 (16%)
Vacas (-) 1/100	1065 (85%)	181 (15%)	1246 (84%)
Total	1172 (79%)	317 (21%)	1489 (100%)

Cuadro 4 – Análisis Serología a NC en terneras nacidas en el periodo 2008-2009-2010

Como medidas de control, las recomendaciones técnicas más relevantes que menciona la bibliografía (10,11) son, entre otras, evitar el acceso de los perros a los depósitos de alimentos, galpones, silos, bebidas, impedir ingesta de fetos y placentas abortadas, no guardar reposición de vacas seropositivas, inseminar vaquillonas seronegativas con semen sexado y reponer con dichos vientres, inseminar a los animales seropositivos con semen de toros de carne, sangrar al nacer antes del mamado de calostro si es factible, sangrar a la recría a los 5-6 meses de vida, sangrar al preservicio, utilizar títulos de corte bajos al interpretar la serología y adquirir animales con serología negativa.-

Dada la implicancia que tiene esta enfermedad en donde el 28% de vacas, 47% de vaquillonas abortadas y el 41% de los rechazos por abortos son (+) a NC además de una prevalencia de abortos del 13 y 20 % en la población (+) en vacas y vaquillonas respectivamente es que la vacunación sería una alternativa de control para evitar la ocurrencia abortos, la trasmisión congénita y el rechazo de vacas y vaquillonas. Diferentes estudios experimentales se han llevado a

cabo con vacunas vivas (Guy *et. al.*, 2005) y vacunas inactivadas (Andrianarivo *et al.*, 1999, 2000, 2005; Moore *at al.*, 2005). Con vacunas vivas se lograría proteger contra abortos e infecciones congénitas; las inactivas no fueron capaces de prevenir la trasmisión vertical ya sea en vaquillonas infectadas naturalmente o desafiadas experimentalmente. La bibliografía es concluyente en que una vacuna contra neosporosis debería proteger contra el aborto, trasmisión congénita e infección general, ser compatible con pruebas diagnósticas que permitan distinguir anticuerpos vacunales de infección para no dificultar la detección serológica de animales infectados, definir un protocolo de aplicación y reunir las pruebas de eficacia en estudios experimentales, de campo y prueba de seguridad (Conraths and Ortega Mora, 2005).-

Los resultados obtenidos hasta aquí en el área de NC son preliminares y necesitamos generar más datos epidemiológicos para ser concluyente en las medidas de control. Actualmente son de utilidad para identificar vacas infectadas siendo esto un evento más de rechazo entre otras causas. Ante un aborto un animal (+) se rechaza y a uno (-) le damos dos oportunidades de aborto. Con respecto a los servicios, en las (+) utilizamos semen de toros lecheros propios sin gastar en semen de alto valor genético y mayor costo.-

Manejo Reproductivo, el sistema de servicios y partos es biestacionado (Cuadro 5). Los partos están distribuidos en otoño y primavera. Los de otoño son para anticiparnos a la llegada del invierno optimizando el logro y trabajo en guachera, los partos de primavera son también temprano en pos de tener los picos de lactancia, aumento del consumo de MS y preñar a las vacas antes del verano dado a que se ha reportado una más baja concepción en esta estación de año (Vicentini *et al* 1991, Thatcher y Collier, 1986). Una consecuencia de esto, es que los picos de vacas en ordeño se dan en abril-junio y octubre-diciembre, meses en los que tenemos la producción de VI-T en otoño-invierno y de pasturas (alfalfas) de primavera, así podemos armar un circuito de pastoreo con estos recursos y optimizar la utilización del pasto.-

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
VACACIONES					2/5 17/6 IA	20/7 TORO						
				Scio Otoño								
			10/2 30/4 PARTOS OTOÑO									
			10/2 30/6 GUACHERA OTOÑO							10/10 30/11 IA	31/12 TORO	
										Scio Primavera		
						MINI Vacacion es		24/7 11/10 PARTOS PRIMAVERA				
								15/12	24/7 GUACHERA PRIMAVERA			V a
	ORDEÑO											

Cuadro 5, Esquema de Biestacionalidad

La fertilidad de un rodeo lechero es considerada un evento multifactorial (12), trabajos previos como el proyecto INCALF de Australia (13), veterinarios de la

actividad privada de Nueva Zelanda (Davidson y col., no publicado) o la propuesta de INTA Rafaela (14) proponen en considerar al % de vacas IA (Inseminación Artificial) en 3 semanas, % de preñez en 6 semanas, % de preñez de 1º Servicio y % de vacas NO preñadas en 21 semanas (5 meses de servicio) como indicadores potenciales a tener presente en tambos con parición estacional o biestacional. Al asumir el periodo de puerperio post-parto (40-45 días) estos índices son comparables a los propuestos por el INCALF para evaluar tambos continuos como el % IA a 65 días post-parto y % preñadas a 80 días post-parto, así podríamos hacer una comparación objetiva entre parámetros entre ambos sistemas.-

En el cuadro 6 podemos observar diferentes situaciones promedios, buenas, malas y posibles de lograr que surgieran de un relevamiento realizado en Australia en tambos estacionados (proyecto INCALF). En la última columna están los valores alcanzables u objetivos que surgen del Tambo medio del cuartil superior ordenados por Preñez a las 6 semanas.-

	Bajo	Promedio	Alto	Alcanzable
% P en 6 semanas	23	63	86	75
% P 1º Scio	24	49	68	54
% IA en 3 semanas	29	77	95	87
% NO Preñadas en 21 semanas	37	9	1	6

Cuadro 6

Como en las diferentes áreas de una empresa (Producción, finanzas, cuentas a cobrar y pagar, etc.) para el manejo reproductivo es importante diseñar un tablero de control con parámetros que inciden directamente en la performancereproductiva del rodeo lechero, fácil de interpretar para que todos los que estamos involucrados en los eventos reproductivos, que nos ayude a monitorear como van las cosas, a donde y por que queremos llegar a los objetivos planteados y como somos evaluados. En las Tabla 1 (adjunta) se puede observar un ejemplo de nuestro tablero de control modelo para datos reproductivos. En dicha tabla podemos observar la división del los eventos reproductivos en 4 grandes periodos o de evaluación de resultados. Los iremos desarrollando de a uno con los datos del 2010 y los proyectados para el 2011 en los tambos A y B respectivamente:

- 1- Resultado de Parición**
- 2- Periodo Parición – Comienzo de la IA**
- 3- Periodo de Servicio**
- 4- Resultado de Preñez**

1 - Resultado de Parición: Cuadros 7 y 8

- Se analizan la cantidad de partos totales que surgen de sumar los partos de vacas y vaquillonas.-

- Se registran y relacionan todos los eventos que hacen a las patologías peri parto: vacas caídas, casos de endometritis, de retención de placenta y vacas muertas en los primeros 100 DDL. EL porcentaje de vacas caídas habitualmente es del 5-7% (en rodeos Holstein) un nuestro caso al ser rodeo Jersey o Cruza, se asume un 8% como valor máximo aceptado por ser estos animales más susceptibles a hipocalceminas. En el caso de las endometritis, retención de placenta y prolapso uterino, asumimos el 2% de todas estas patologías como valor máximo aceptado, dato que sale de información propia la igual que de % de vacas muertas lo primero 100 DDL.-

- Se analizan el porcentaje y mortandad perinatal del hembras, tomando como objetivo los datos del propio establecimiento de más de 20.000 partos analizados.-

1-) RESULTADO DE PARICION:	Otoño	%	Primav.	%	Total Año	%	Objetivo
PARTOS VAQUILLONAS	183	36%	76	19%	259	28%	
PARTOS VACAS	332	64%	326	81%	658	72%	
TOTAL PARTOS	515		402		917		
VACAS CAIDAS / VC PARIDA	20	6.0%	32	9.8%	52	7.9%	< 8 %
RETENCION DE PLACENTA	5	1.0%	6	1.5%	11	1.2%	
ENDOMETITIS	0	0.0%	4	1.0%	4	0.4%	
PROLAPSO UTERINO	0	0.0%	2	0.5%	2	0.2%	< 2 %
MUERTAS 1° 100 DDL	10	1.9%	18	4.5%	28	3.1%	< 5 %
PARTOS DE HEMBRAS	225	44%	174	43%	399	44%	> 45%
HEMBRAS MUERTAS AL PARTO	19	4%	24	14%	43	11%	< 6%
2011 PROYECTADO							
PARTOS VAQUILLONAS	88	18%	154	29%	242	23%	
PARTOS VACAS	413	82%	382	71%	795	77%	
TOTAL PARTOS	501		536		1037		

Cuadro 7 – Tambo A

1-) RESULTADO DE PARICION:	Otoño	%	Primav.	%	Total Año	%	Objetivo
PARTOS VAQUILLONAS	183	36%	71	18%	254	28%	
PARTOS VACAS	331	64%	331	22%	662	72%	
TOTAL PARTOS	514		402		916		
VACAS CAIDAS / VC PARIDA	36	10.9%	22	6.6%	58	8.8%	< 8 %
RETENCION DE PLACENTA	2	0.4%	4	1.0%	6	0.7%	
ENDOMETITIS	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	
PROLAPSO UTERINO	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	< 2 %
MUERTAS 1° 100 DDL	6	1.2%	15	3.7%	21	2.3%	< 5 %
PARTOS DE HEMBRAS	229	45%	180	45%	409	45%	> 45%
HEMBRAS MUERTAS AL PARTO	19	4%	35	19%	54	13%	< 6%
2011 PROYECTADO							
PARTOS VAQUILLONAS	91	19%	130	24%	221	22%	
PARTOS VACAS	389	81%	416	76%	805	78%	
TOTAL PARTOS	480		546		1026		

Cuadro 8 – Tambo B

2- Período Parición – Comienzo de la IA:

- Se registran la cantidad de vacas paridas 35 días antes del comienzo de la temporada de servicios. En nuestro caso particular, tomamos 35 días ya que cuando es liberan las vacas para comenzar servicios. En los Cuadros 9 y 10 podemos ver los datos del los tambo A y B para el año 2010 y lo proyectado para el 2011.

- Indica la velocidad de parición y de IA futura.-

- El objetivo es tener más del 80% las vacas paridas antes de los 35 días del comienzo de los servicios. Para esto debemos tener una buena preñez en las primeras 6 semanas de la temporada anterior. Caso contrario, las vacas que paren próximas al inicio de la temporada de servicios o peor aún, una vez comenzada la misma, tendrán menos probabilidades de preñez. Es por esto, que el éxito reproductivo en los tambos con pariciones estacionadas estará determinado, entre otros factores, por el momento y la distribución de sus pariciones. El responsable del manejo reproductivo en estos tambos, deberá plantearse como objetivo principal, que las pariciones se lleven a cabo en las primeras semanas de la época de partos y con el mayor grado de concentración posible:

Partos con 35 días o más a la FCS X 100 = OBJETIVO > 80 %-

Total de Partos

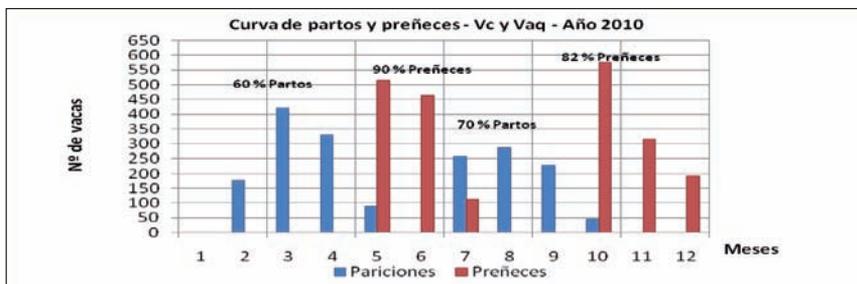
2-) PERIODO PARICION - COMIENZO IA:	Otoño	%	Primav.	%	Total Año	%	Objetivo
VC PARIDAS 35 DIAS ANTES FCS	291	57%	295	73%	586	64%	> 80 %
VC VACIAS DE LA CAMPAÑA ANTERIOR	161		171				
TOTAL VC APTAS AL INICIO DE SCIO	452	71%	466				
2011 PROYECTADO						%	
VC PARIDAS 35 DIAS ANTES FCS	424	85 %	414	77%	838	81%	> 80 %

Cuadro 9 – Tambo A

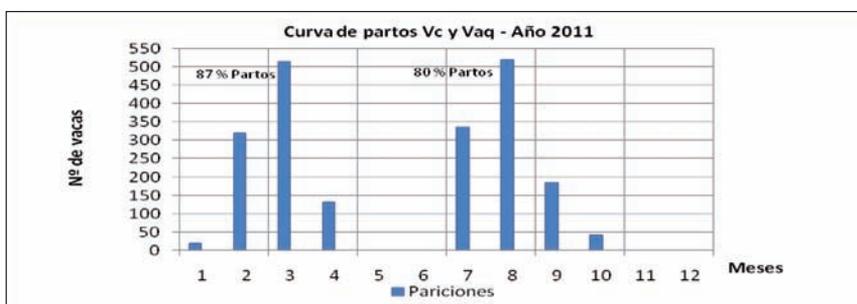
2-) PERIODO PARICION - COMIENZO IA:	Otoño	%	Primav.	%	Total Año	%	Objetivo
VC PARIDAS 35 DIAS ANTES FCS	282	55%	277	69%	559	61%	> 80 %
VC VACIAS DE LA CAMPAÑA ANTERIOR	140		194				
TOTAL VC APTAS AL INICIO DE SCIO	422	67%	471				
2011 PROYECTADO							
VC PARIDAS 35 DIAS ANTES FCS	419	87 %	475	87%	894	87%	> 80 %

Cuadro 10 – Tambo B

Podemos observar en los gráficos 2 y 3 la curva de unos 2000 partos/año para 2010 y 2011 respectivamente. En el 2010 (cuadro 7) tenemos 60 – 70% de los partos en los primeros 60 días de cada temporada. En el 2011 (cuadro 8) podemos observar la proyección de partos confirmados en los primeros 60 días de la ventana es del 87 % en otoño (850/982) y 79% primavera (854/1082), como resultado de la preñez temprana lograda en el 2010, 90 y 82% de las preñeces respectivamente.-



Cuadro 2



Cuadro 3

3- Período de Servicio: Cuadros 11 y 12

- Lo primero a tener en cuenta son los días de servicio. En cada temporada hay una etapa inicial de IA con una duración de 40 - 45 días y posteriormente un repaso con toros de 35 - 40 días. Así cada temporada de servicio dura aproximadamente 80 días, al año son 150 - 160 días (5 meses) de servicios totales.-

- La cantidad de vacas IA en las primeras 3 semanas de servicios es clave para lograr buena cabeza de preñez que se traduzca en un alto porcentaje de partos al inicio de la próxima temporada y así en un alto porcentaje de vacas aptas para IA al inicio de la temporada de servicios futura. El objetivo es tener más de 75% de vacas IA en las primeras 3 semanas:

$$\frac{\text{Total de Vacas IA en 21 días}}{\text{Total Vacas en Scio}} \times 100 = \text{OBJETIVO} > 75 \%$$

Los logros del tambo A fueron el 63 y 77% de vacas IA en 3 semanas y del tambo B el 63 y 73% en las campañas de otoño y primavera respectivamente del 2010. En primavera se avanza hacia el objetivo planteado en los dos tambos.-

- El porcentaje de vacas IA totales en todo el periodo es importante para llegar al objetivo anterior. El objetivo es IA más del 90% de las vacas en la temporada de IA (40-45 días):

$$\frac{\text{Total de Vacas IA en el Periodo de Scio} \times 100}{\text{Total Vacas en Scio}} = \text{OBJETIVO} > 90 \%$$

Los logros de IA en 6 semanas fueron para el tambo A, 94 y 92% de vacas IA y el tambo B, 94 y 97% en las campañas de otoño y primavera respectivamente del 2010. Los dos tambos llegan al target.-

- Frecuencia de celos, analizar el porcentaje de celos entre 17-24 días nos es útil para despejar posibles patologías o problemas de detección que traerían aparejados una frecuencia anormal y con esto una baja Tasa de Concepción. Este punto es uno de lo más relevantes para asegurar el éxito de la campaña de IA. Una frecuencia óptima sería la siguiente:

Celos entre 2 - 16 días: 13%

Celos entre 17 - 24 días: 69%

Celos entre 25 - 38 días: 8%

Celos entre 39 - 45 días: 7%

Celos mayor a 45 días: 3%

Podemos ver en las tablas 1 y 2 como el tambo A tuvo una baja proporción de celo entre 17 -24 días (58%) y una alta proporción de celo de menos de 17 días y más de 24. Esto ayuda a diagnosticar problemas de exactitud e intensidad en la detección de celo, como resultado una frecuencia por debajo de los objetivos da una más baja preñez que el tambo B tanto en el 1ª como en los 2ª y 3ª IA. Es importante mencionar que el semen utilizado en todos los casos es de los mismos toros y se analizan 2 pajuelas por partida.-

El registro de celo se realiza a campo, 4 veces al día, y con pinturas en la base de la cola como medio de ayuda en la detección de celo. Se pinta todo al inicio color rojo y luego se van pintando las vacas inseminadas color celeste (1ª IA) y verde (2ª IA). Se registra el día la inseminación en un parte diario que se vuelca al día siguiente en las planillas de Excel y en el Software de gestión lechera. Las inseminaciones se realizan en la mañana las que están en celo esa misma mañana y las de la tarde anterior; solamente quedan para la tarde las que se registran a media mañana. De esta manera el trabajo fuerte de IA se concentra por las mañanas.-

- Porcentaje de NO retorno, son la cantidad de vacas NO retornadas sobre el total de 1ª IA en la temporada de IA (40-45 días). Nos ayuda a predecir la eficiencia de detección de celo, de los técnicos inseminadores y fertilidad del semen utilizado. Ej.: En el tambo B el técnico inseminó el 96% de las vacas entregadas (544/564) en 42 días con 1ª IA, de estas el 70% (379/544) NO retronaron celo (2ª IA), lo ideal es que este porcentaje sea mayor a 60% (indica buena preñez de 1º IA). De las NO retornadas presentadas a tacto el 94% estaba preñada (358/379) y 6% vacías (21/379). Para el caso del tambo A (donde la detección de celo no fue tan buena en la temporada de primavera 2010, con problemas de frecuencia, Cuadro 11), vemos que el porcentaje de vacas preñadas/NO retornadas en 42 días fue del 78% (284/362) y la diferencia

entre NO retornadas/preñadas fue del 22% (78/362). Si todo funciona bien este valor es ideal que esté por debajo del 10 % como en el tambo B.-

3-) PERIODO IA:	Otoño	%	Primav.	%	Total Año	%	Objetivo	
DIAS SCIO DE IA	46		45		91			
DIAS SCIO CON TORO	30		37		67			
TOTAL DIAS DE SCIO	76	2.5 M	82	2.7 M	158	5.2	MESES	
TOTAL VC EN SCIO	640		546		1186			
VC IA EN 21 DIAS DE SCIO (3 semanas)	400	63%	419	77%	819	69%	> 75 %	
VC IA	600	94%	505	92%			> 90 %	
VC NO RETORNADAS a 2º IA	461	77%	362	72%			> 60 %	
VC PREÑADAS EN 42 DIAS/ "NO R"	380	82%	291	80%				
DIFERENCIA "NO R" / PREÑADAS 42 DIAS	81	18%	71	20%			< 10 %	
FRECUENCIA DE CELOS								
	2 - 16	33	15%	27	18%	60	16%	13%
	17 - 24	150	68%	87	58%	237	64%	69%
	25 - 38	21	9%	29	19%	50	13%	8%
	39 - 45	18	8%	8	5%	26	7%	7%
	> 45	0	0%	0	0%	0	0%	3%
		222		151		373		

Cuadro 11 – Tambo A

3-) PERIODO IA:	Otoño	%	Primav.	%	Total Año	%	Objetivo	
DIAS SCIO DE IA	46		45		91			
DIAS SCIO CON TORO	30		37		67			
TOTAL DIAS DE SCIO	76	2.5 M	82	2.7 M	158	5.2	MESES	
TOTAL VC EN SCIO	631		564		1195			
VC IA EN 21 DIAS DE SCIO (3 semanas)	398	63%	411	73%	809	68%	> 75 %	
VC IA	593	94%	545	97%			> 90 %	
VC NO RETORNADAS a 2º IA	446	75%	379	70%			> 60 %	
VC PREÑADAS EN 42 DIAS/ "NO R"	367	82%	363	96%				
DIFERENCIA "NO R" / PREÑADAS 42 DIAS	79	18%	16	4%			< 10 %	
FRECUENCIA DE CELOS								
	2 - 16	6	4%	24	13%	30	9%	13%
	17 - 24	131	80%	128	70%	259	75%	69%
	25 - 38	16	10%	24	13%	40	12%	8%
	39 - 45	11	7%	7	4%	18	5%	7%
	> 45	0	0%	0	0%	0	0%	3%
		164		183		347		

Cuadro 12 – Tambo B

4 Resultado de Preñez:

- En esta etapa se evalúan las inseminaciones y la preñez de los toros, Cuadro 13 y 14. El objetivo es preñar más 60% de las vacas en los primeros 42 días de la campaña de IA. Para esto es importante lograr una TC 1º IA mayor al 50% y 75% o más de vacas inseminadas en los primeros 21 días de servicio. En los cuadros 13 podemos ver como el tambo A logra preñar el 59 y 53% de las vacas en las primeras 6 semanas de cada campaña respectivamente y esto resulta en un 57% (671/1186) acumulado anual, cuando el target es el 60%. El tambo B preña un 58 y 64% con un logro anual del 61% (730 /1195), superando el objetivo, Cuadro14. Básicamente la diferencia se radica en la preñez a 1º servicio y en la frecuencia de los celos.-

***Preñez IA en 6 semanas**

$$\frac{\text{Total de Vacas Preñadas IA en 6 semanas}}{\text{Total Vacas en Scio}} \times 100 = \text{OBJETIVO} > 60\%$$

- La preñez general objetivo en los 5 meses de servicios, dos rondas, es lograr más del 80% de las vacas preñadas. Vemos que los dos tambos analizados llegan al Target para el año 2010. En el tambo A se logró el 82 % de preñez anual (837 preñadas/1015 VT), 671 fueron por IA (80%) y 166 por toro (20%); en el tambo B la preñez anual fue del 84% (836/1001 VT), 87% por IA (730/836) y 13% por toro (113/836). Si bien los dos tambos llegaron al target, en el tambo A los toros ayudaron a corregir la preñez para llegar al objetivo. Para el cálculo de la preñez anual, las vacas que pasan de otoño a primavera se restan del total en el denominador, ya que ellas estuvieron en las dos campañas de servicio.

***Preñez anual**

$$\frac{\text{Total de Vacas Preñadas/Año}}{\text{VT Scio - las VC que estuvieron en 2 temporadas de Scio}} \times 100 = \text{OBJETIVO} > 80\%$$

***Cantidad de Vacas Preñadas por IA**

$$\frac{\text{Total de Vacas Preñadas IA}}{\text{Total Vacas Preñadas}} \times 100 = \text{OBJETIVO} > 80\%$$

***Cantidad de Vacas Preñadas por Toro:**

$$\frac{\text{Total de Vacas Preñadas Toro}}{\text{Total Vacas Preñadas}} \times 100 = \text{OBJETIVO} < 20\%$$

- Intervalo Parto-Parto (IPP): Surge de sumar al intervalo parto-concepción, los días de gestación y dividirlo por el promedio de los días del mes al año. Este parámetro por sí solo no es concluyente ya que solamente nos habla de las vacas preñadas. En este caso en particular, visto en conjunto con otros parámetros, nos indica que tan cerca estamos de llegar al intervalo entre partos ideal para rodeos de sistemas estacionados = 12 - 12,5 meses.- (Weaver, 1986; K.L. MacMillan, 1992). Se debe tener presente cuando se calcula que la cantidad de vacas coincida con la totalidad de animales preñados en las temporadas:

$$\text{IPC} + \text{Días de Gestación} = < 13 \text{ Meses}$$

30,4 (Días promedio del mes al año)

- Servicios por concepción: Todas las inseminaciones dadas en la temporada se dividen por las preñeces logradas por ellas. Es importante para ver como se comportan los diferentes toros e inseminadores. Los dos rodeos analizados,

están levemente por arriba del objetivo (<2 IA/Preñez de IA) pero no se evidencia una diferencia sustancial entre los tambos (2,2 vs 2,1 promedio anual):

$$\frac{\text{Total de Inseminaciones}}{\text{Total Preñeces por IA}} = < 2 \text{ Servicios de IA / Preñez de IA}$$

4-) RESULTADOS DE PREÑEZ:	Otoño	%	Primav.	%	Total Año	%	Objetivo
VACAS EXAMINADAS	640		546		1186		
VACAS IA (6 SEMANAS)	600	94%	505	92%	1105	93%	> 90 %
VC 1° IA	480		382		862		
VC PREÑADAS 1° IA	207	43%	167	44%	374	43%	> 50 %
VC 2° IA	203		174		377		
VC PREÑADAS 2° IA	112	55%	89	51%	201	53%	
VC 3° IA	149		107		256		
VC PREÑADAS 3° IA	61	41%	35	33%	96	38%	
SCIO / IA / TOTALES	832		663		1495		
PREÑADAS TOTALES	454	71%	383	70%	837	82%	> 80 %
PREÑADAS / IA (6 SEMANAS - 42 DIAS)	380	59%	291	53%	671	57%	> 60 %
PREÑADAS / TOROS	74	12%	92	17%	166		
PREÑADAS IA / PREÑADAS TOTALES	84%		76%		80%		> 80 %
PREÑADAS TORO / PREÑADAS TOTALES	16%		24%		20%		< 20 %
VC VACIAS	186	29%	163	30%	163	16%	< 10 %
IPP-F (Meses) de Vc Preñadas	13.2		13.4		13.3		< 13 M
IA / CONCEPCION	2.2		2.3		2.2		< 2

Cuadro 13 – Tambo A

4-) RESULTADOS DE PREÑEZ:	Otoño	%	Primav.	%	Total Año	%	Objetivo
VACAS EXAMINADAS	631		564		1195		
VACAS IA (6 SEMANAS)	593	94%	545	97%	1138	95%	> 90 %
VC 1° IA	476		408		884		
VC PREÑADAS 1° IA	223	47%	222	54%	445	50%	> 50 %
VC 2° IA	165		199		364		
VC PREÑADAS 2° IA	89	54%	99	50%	188	52%	
VC 3° IA	120		131		251		
VC PREÑADAS 3° IA	55	46%	42	32%	97	39%	
SCIO / IA / TOTALES	761		738		1499		
PREÑADAS TOTALES	427	68%	416	74%	843	84%	> 80 %
PREÑADAS / IA (6 SEMANAS - 42 DIAS)	367	58%	363	64%	730	61%	> 60 %
PREÑADAS / TOROS	60	10%	53	9%	113		
PREÑADAS IA / PREÑADAS TOTALES	86%		87%		87%		> 80 %
PREÑADAS TORO / PREÑADAS TOTALES	14%		13%		13%		< 20 %
VC VACIAS	204	32%	148	26%	148	15%	< 10 %
IPP-F (Meses) de Vc Preñadas	13.0		13.3		13.2		< 13 M
IA / CONCEPCION	2.1		2.0		2.1		< 2

Cuadro 14 – Tambo B

Usos de diferentes Protocolos Reproductivos en tambos Biestacionados. Algunas experiencias de campo:

Como hemos mencionado previamente la detección de celo es una de las limitantes para obtener una buena performance reproductiva en rodeos lecheros. Por tal motivo, se han implementado varias estrategias para mejorar la detección de celo, desde pintura en la base de la cola hasta detectores electrónicos (R. Murray, 2006) o podómetros (Farris, 1954; Lehrer an at., 1992) que registran la actividad locomotora de los animales. Una metodología de gran difusión actual son las Inseminaciones a tiempo fijo (IATF) que se desarrollaron a partir del advenimiento de la ecografía en el ganado vacuno, con esto el entendimiento del ciclo estral bovino (15,16,17,18,19,20,21,22,23,24) y de esta manera la programación de las ovulaciones. Con el tiempo han evolucionado diferentes protocolos de trabajo en reproducción bovina aplicada en pos de mejorar los resultados en las IATF y de utilidad en diferentes situaciones de campo. Estos protocolos tienen la gran ventaja de obviar la detección de celo y poder inseminar un gran número de animales en poco tiempo.

Con el objetivo compactar preñeces/partos hemos utilizado diferentes alternativas desde IATF a IA a celo detectado con o sin pintura. En el cuadro 15 podemos observar resultados de IATF en 386 VO con menos 100 DDL. En el inicio del tratamiento las vacas fueron revisadas ginecológicamente y se les aplicó un DIB-1 mg P4 y 2 mg de Benzoato de Estradiol IM (EB, Syntex, Argentina), al día 8 se retiró el DIB y se aplicó 150 mg IM de Prostaglandina (PGF) D-Cloprostenol (Biotay, Argentina) más 400 UI IM de eCG (Novormon 500, Syntex, Argentina). El día 9 recibieron 1 mg de EB y la IATF se realizó a 54 - 58 hs después de retirado el DIB (25). Se utilizó semen de tres toros importados, previamente analizado pero de distinta TP informada por la empresa proveedora. Luego se registró celo por 40 días y finalmente se repasó con toros (4%) por 35 días.-

	Total	TDC	TC	TP
IATF	386	386 (100%)	121 (31%)	31%
2º ronda IA	265	237 (89%)	123 (52%)	46%
3º ronda IA	142	60 (42%)	27 (45%)	19%
Toro	115	115 (100%)	36 (31%)	31%
Preñadas Total			307	80%

Cuadro 15 – Resultado de IATF + Repaso con IA (2 Rodas) + Toro

El resultado de total a la IATF fue del 31 %, con rangos importantes en TC entre los tres toros utilizados (21 al 40%). La preñez lograda en 75 días de servicio fue del 80% (307/386), de éstas el 88% por IA (271/307). La TP en los primeros 40 días de servicio involucrando 3 rondas de IA (IATF + 2 observaciones visuales = 40 días) fue del 70% (271/386), resultado de la buena detección de celo y concepción de la 2º ronda (89% TDC – 52% TC) y de la 3º ronda donde cayó la

TDC al 42% pero la TC fue del 45%. Con respecto al repaso con toros, si asumimos que los toros registraron el 100% de celo, preñaron el 31% de las vacas en 35 días, quizás esto se deba a que recibieron las vacas más difíciles de preñar. Esta tendencia de mayor TP al inicio de la temporada de servicio y con esto mayor preñez global del sistema, utilizando la combinación de IATF + IA+ toro, ha sido reportada previamente en rodeos de carne con vacas Nelore con ternero al pie (26). En nuestra experiencia, analizando la preñez global, los resultados de este diseño llegaron al objetivo de compactar la preñez con 70% de preñez en los primeros 40 días de servicio y que debemos seleccionar muy bien el semen a utilizar en estos programas con toda la información de fertilidad disponible.-

Para maximizar el resultado del diseño del programa reproductivo y como prueba piloto, al año siguiente las vacas preñadas en la IATF en el año anterior (Gr-IATF-aa) o en la segunda ronda de IA (G-IA-aa) fueron divididas en dos grupos por tambo con los mismo DDL por grupos de tratamiento al día de la IATF, 78 vs 52 respectivamente. El protocolo utilizado fue el descrito previamente, se inseminaron con semen del mismo toro, misma serie, previamente analizado, con alta fertilidad (informado por la empresa proveedora), el mismo técnico inseminador y el mismo día. El servicio duró 76 días: 46 de IA y 30 de repaso con toros. El día "Cero" del servicio fue el día de la IATF. El protocolo fue iniciado por un profesional, la parte final ejecutada por los responsables de las tareas reproductivas de cada tambo. En el Cuadro 16 se pueden observar los resultados. Si bien los datos son preliminares y con pocos animales para ser concluyentes, podemos ver que los resultados de IATF fueron superiores en el Tambo B en los dos grupos. En el tambo A no se respetó el final del protocolo en tiempo y forma, se puede observar en los bajos resultados de ambos grupos de tratamiento (26% vs 54% y 13 % vs 38 %). En los dos tambos el grupo IATF-aa se preñó mejor en toda la temporada (93% en ambos casos) pero el tambo B fue más eficiente en la utilización del semen (medido como pajuelas/preñez) en toda la temporada de IA (2,29 vs 1,68). En el caso del G-IA-aa se repite la misma tendencia. La cantidad de vacas preñadas en los primeros 40 días de iniciada la temporada de servicios es mayor en los Gr-IATF-aa vs Gr-IA-aa (77-78 % vs 46-54%) en ambos tambos. Se cumplió el objetivo de lograr preñeces tempranas en el Gr-IATF-aa.-

Podríamos concluir, en forma preliminar por esto datos empíricos de campo, que es posible lograr una mejor preñez con estas biotecnologías reproductivas, direccionándolas a las mejores vacas, más fértiles, cabeza de preñez, con semen de probada calidad y debemos ser muy cuidadosos con los responsables en ejecutar las tareas reproductivas ya que podrían influir en los resultados esperados (como en el caso del tambo A) y prejuzgar los resultados obtenidos.-

	Tambo A				Tambo B			
	Gr - IATF-aa		Gr - IA - aa		Gr - IATF - aa		Gr - IA - aa	
	Nº	Pr	Nº	Pr	Nº	Pr	Nº	Pr
IATF	27	7 (26%)	24	3 (13%)	28	15 (54%)	24	9 (38%)
2º ronda IA	15	9 (60%)	13	5 (38%)	9	7 (78%)	10	4 (40%)
3º ronda IA	6	5 (83%)	5	3 (0%)	-	- (-%)	-	- (-%)
Toro	6	4 (67%)	13	2 (15%)	6	4 (67%)	11	1 (9%)
Preñadas Total		25 (93%)		13 (54%)		26 (93%)		14 (58%)
Pajuelas / Pr		2,29		3,82		1,68		2,62
Pr/ 1º 40 días		21/27(77%)		11/24(46%)		22/28(78%)		13/24(54%)

Cuadro 16

En pos de focalizarlos en la detección de celo y dada las pocas vacas en anestros diagnosticadas, hemos realizado algunas experiencias con protocolos a celo detectado utilizando Prostaglandinas (PGF), 150 mg IM de D-Cloprostenol (Biotay, Argentina) en vacas en ordeño sin descartar vacas en mal estado corporal. En la Figura 1, podemos observar un protocolo (Ovsynch), habitualmente utilizado en tambos comerciales. Debemos tener la precaución de indicar este protocolo en animales ciclando. En una primera etapa el protocolo se iniciaba con una GnRH y duraba 10 días (27) como se puede ver en la figura 1, posteriormente se comprobó que la presincronización con doble PGF con 14 días de diferencia e iniciado el programa Ovsynch 12 o 14 días después de la segunda dosis de PGF mejoraba la tasa de preñez ya que de esta manera la 1º GnRH del programa se administraría en los días 5 a 12 del ciclo (28, 29, 30). Con respecto a los intervalos entre la 2º PFG - GnRH, la bibliografía no es concluyente ya que unos encuentran mejores resultados con un intervalo de 12 días (31) y otros con 14 días de intervalo (32). La ventaja de la segunda opción, como que se ve en la figura 1, es que facilita el uso del calendario, 4 de 5 aplicaciones se dan los días lunes, no recargamos los sábados/domingos con tareas reproductivas y el pico de inseminaciones se dan los miércoles/jueves.

En nuestro caso tomamos el protocolo de la figura 1 como eje principal pero con la variable de sacar celo (como fue descrito previamente) e inseminar, después de cada PGF. De esta manera solamente el 6 - 8 % de las vacas iniciadas llegarían a iniciar el Ovsynch + IATF.-

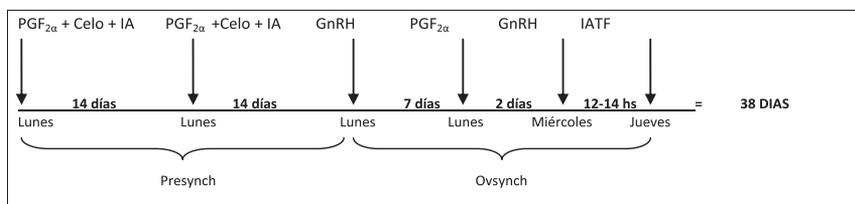


Figura 1.

Como podemos apreciar en la figura 1, iniciando el programa el día que arrancan los servicios Día-0, para el Día-38 tendríamos todo el rodeo inseminado, con aproximadamente un 90-95% de vacas IA a celo detectado y 5-10% con Ovsynch + IATF.-

	TAMBO A					TAMBO B				
	Nº	IA	P	TC	TP	Nº	IA	P	TC	TP
1º pgf	1168	762 (65%)	262	34%	22%	1063	727 (68%)	333	46%	31%
2º pgf	385	245 (64%)	106	43%	28%	308	198 (64%)	104	53%	34%
		1007 (86%)	368	37%	32%		925 (87%)	437	47%	41%
Ovs – IATF	95	84 (88%)	37	44%	39%	68	59 (87%)	26	44%	38%
		1091	405	37%	35%		984	463	47%	44%

Cuadro 17

En el cuadro 17 están los datos resumidos de los tambos A y B de 2231 vacas entre 35 y 90 DDL. No hay diferencias en la Tasa de IA total después de las dos Pgf 86 vs 87%. En la 1º PGF en 2231 vacas inyectadas totales se logra inseminar entre el 65 y 68 %, de 693 vacas que recibieron la 2º PGF se inseminaron 64% en ambos tambos. Hay diferencia en la TC, por ende en TP final de cada tambo en respuesta a las PGF, a saber: 1º PGF, 34 vs 46% de TC; 2º PGF 43 vs 53% de TC, esto da una concepción final a celo detectado después de las dos PFG de de 37 vs 47%, tambo A vs tambo B respectivamente. Debemos tener presente que las vacas que llegan a iniciar Ovsynch + IATF son muy pocas debido a la muy buena detección de celo que se logró con las dos PFG > al 80% (en ambos tambos) y a la baja prevalencia de vacas en anestros en los rodeos. La TC de la IATF fue del 44% en ambos casos y coincidentes con trabajos reportados previamente en vacas ciclando en buen estado corporal (29).-

Basado en estos hallazgos de campo, observamos que la TC fue mayor en ambos caso después de la 2º PGF y que disminuía en vacas después del primer tratamiento de PGF, tanto en vacas de alta como de mediana producción. Esto es coincidente con la bibliografía, pero no hay conclusiones claras al respecto, el efecto se debería al tener las vacas mayor DDL después de la 2º PFG o a que ovulan un folículo de mayor fertilidad por la sincronización previa (33,34). Motivados por esto, realizamos un trabajo diseñando un protocolo (Figura 2) donde las vacas recibieron 2 PGF con 14 días de diferencia, después de las segunda PFG se detectó celo y se inseminó, luego las vacas siguieron el protocolo como se describió previamente. Podemos observar en la figura 2 que si bien el protocolo dura 38 días (como el de la figura 1), iniciando el trabajo 14 días previos al comienzo del servicio (Día - 14), haríamos coincidir la 2 PGF con el inicio de las inseminaciones (Día-0), con lo cual la IATF caería el día 24 de la temporada de servicios, nos adelantariamos 14 días en todo el ciclo. De esta manera, al anticiparnos, tenemos más posibilidades de repetición antes del día 40-45 de IA, que es cuando en nuestro caso terminan las

inseminaciones y entran los toros al repaso. Una ventaja adicional es que llegaríamos a inseminar mayor cantidad de vacas en los primeros 21 días de la campaña, siendo esto una de las premisas de los sistemas reproductivos estacionados.-

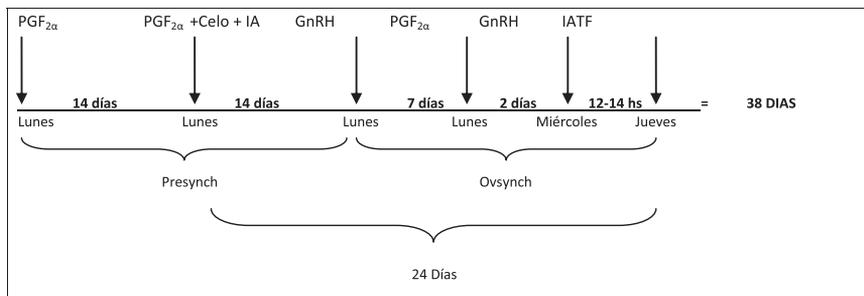


Figura 2.

Los resultados de este protocolo se pueden observar en el cuadro 18. Sobre 488 vacas entre 35 y 90 DDL, con un servicio de 82 días (45 de IA y 37 de repaso con toros) vemos que la Tasa de IA (mide la detección de celo) fue buena en ambos casos pero superior en el tambo A, 86 vs 77%; TC del tambo B fue superior, 49 vs 59%. Los resultados a la IATF del tambo A (58 vs 39%) suplen en parte la más baja TC lograda y hace que la TP final no sea numéricamente diferente 50 vs 54 % en 24 días iniciales de campaña de servicios y nos indica la buena ciclicidad de lo animales con baja prevalencia de anestros.-

	TAMBO A					TAMBO B				
	Nº	IA	P	TC	TP	Nº	IA	P	TC	TP
Pgf 2 X 14	224	193 (86%)	94	49%	42%	264	202 (77%)	119	59%	45%
Ovs - IATF	31	31 (100%)	18	58%	58%	62	62 (100%)	24	39%	39%
		224	112	50%	50%		264	143	54%	54%

Cuadro 18

En el cuadro 19 podemos evaluar la velocidad con se preñaron las 488 vacas en ambos tambos. La preñez total lograda fue del 78 vs 77% en 82 días de servicio, superando en ambos casos al índice máximo que hemos logrado en este tipo de servicios cortos, 74%. Es importante destacar que la preñez lograda en los primeros 42-45 días fue del 65 vs 68%, superando también a nuestro valores máximos en este ítem, 60-64% y al promedio de los tambos de Australia informado por el InCalf 63%, cuadro 6. Debemos mencionar también que entre el 83 y 88 % de las vacas preñadas lo fueron por IA, lo que hace a una buena TC y eficiente utilización del semen importado.

	TAMBO A				TAMBO B			
	Nº	P / IA	P / TOTAL	P / TOTAL	Nº	P / IA	P / TOTAL	P / TOTAL
VT	224	145 (65%)	29 (13%)	174 (78%)	264	179 (68%)	24 (9%)	203 (77%)

Cuadro 19

Debemos tener presente que para realizar las tareas reproductivas en cada tambo hay un responsable que saca celo, insemina y declara la información diariamente a los partes. Además es importante destacar que el semen utilizado es el mismo en todos los casos; una vez elegidos los toros a comprar, se analizan las partidas y se entregan a los inseminadores la misma cantidad pajuelas de un mismo toro por campaña, en lo posible misma partida para despejar este efecto de los resultados. El plano de alimentación es el mismo en cada tambo, mismo tipo de pasturas y manejo por lo que parte de la diferencia en los resultados se deberían al operario que ejecuta las tareas, por ejemplo se puede apreciar en la frecuencia de los celos entre tambo A vs B.-

Conclusiones finales:

Por lo expuesto, el sistema responde a los objetivos de la empresa. Fue necesario considerar al Recurso Humano como el eje principal del modelo, adaptar las instalaciones, definir época de parición, tipo de vaca, carga, manejo reproductivo y sanitario, manejo del pasto, de suplementos y estar abiertos a cambios rompiendo paradigmas para llegar a tal fin.-

Es importante destacar que es un sistema de trabajo muy amigable por todos los que trabajamos en él, ya que existe una agenda y programación anual de actividades en donde se hace más eficiente el uso del Recurso Humano en sus tiempos y formas, en tareas tediosas y rutinarias como el tambo.-

Notamos que nos facilita una mejor gestión operativa, con menos riesgo de ser desplazados por otras actividades más rentables y/o de menor inmovilización de capital en tiempo y monto.-

Unos de los pilares del modelo es el manejo reproductivo, siendo esto una fortaleza en la actualidad, a la vez podría ser una amenaza futura por lo ajustado del sistema reproductivo. Hoy disponemos de conocimientos en biotecnología reproductiva que nos ayudaría a ser más eficientes en esta área.-

En el marco Sanitario, la reposición con terneras marca líquida negativas a NC para eliminar esta enfermedad es un proceso viable pero lento. La inmunización de los animales por medio de vacunas probadas y aprobadas por entes oficiales sería la forma más eficiente de protección del rodeo a nivel poblacional y de esta manera disponer de adecuadas estrategias de control.-

Bibliografía:

1. Heersche, G., Nebel. R.L. 1994. Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus. J. Dairy Sci.77:2754-2761.
2. Mc Dougall, Scott. 2004. Programas de Inseminación a Tiempo Fijo en tambos comerciales. Usos y alcances. Congreso Semex 2004. Buenos Aires, Argentina.
3. Williams, S. 2001. The Incalf Projeet. Progress Report. July 2001.

4. Tamagnini, A. Tambo-Agricultura. Rotación estable para mejorar el suelo y los números. VII Congreso Nacional de Lechería 2005, 17-20.
5. Lopez-Villalobos, N., D.J. Garrick, C.W. Holmes, H. Blair, and R.J. Spelman. 2000. Profitabilities of some mating systems for dairy herds in New Zealand. *J. Dairy Sci.* 83:144–153.
6. McAllister, A.J. 2002. Is crossbreeding the answer to questions of dairy breed utilization? *J. Dairy Sci.* 85:2352-2357.
7. Touchberry, R.W. 1992. Crossbreeding effects in dairy cattle: The Illinois experiment, 1949 to 1969. *J. Dairy Sci.* 75:640–667
8. De los Campos, G. Cruzamiento del ganado lechero. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin. Novedades lácteas 2004. Reproducción y genética N° 610.
9. Moré, G., Bacigalupe, D., Basso, W., Rambeaud, M., Beltrame, F., Ramirez, B., Venturini, M.C., Venturini, L. Frequency of horizontal and vertical transmission for *Scrocytis cruzi* and *Neospora Caninum* in dairy cattle. *Veterinary Parasitology* 160 (2009) 51-54
10. Echaide, I. La Neosporosis Bovina. Jornada sobre enfermedades emergentes del bovino.FAV UNRC, Rio Cuarto, 2000.
11. Campero, C. Actualización en Neosporosis Bovina. Reunión de la Academia de Agronomía y Veterinaria, 2006
12. Lean, I., A Hazards Analysis Critical Control Point Approach to Improving Reproductive Performance in Lactating Dairy Cows, Bovine Research Australasia, PO Box 660, Camden, NSW, Australia, 2000
13. Morton, J.M., McGowwan, M.R. Herd-, cow-, lactation- and insemination-level factors affecting reproductive performance in dairy herds. Proc. of World Buiatrics Congress. Hannover, Germany. 2002.
14. Maciel, M., Scándolo, D. Aspectos Básicos del Manejo Reproductivo de Vacas Lecheras. XXI Curso Internacional de Lechería par Profesionales de América Latina. INTA Rafaela.
15. Griffin, P.G., Ginther, O.J. Research applications of ultrasonic in reproductive biology. *J Anim Sci* 70:953-972,1992.
16. Curran, S., Kastelic, J.P., Ginther, O.J. Determining the sex of the bovine fetus by ultrasonic assessment of the relative location of the genital tubercle. *Anim Reprod Sci* 1989; 19:217-227.
17. Knopf, L., Kastelic, J.P., Schallenberger, E., Ginther, O.J. Ovarian follicular dynamics in heifers: Test of two-wave hypothesis by ultrasonically monitoring individual follicles. *Dom Anim Endo* 1989; 6:111-120.
18. Larson, B. Determination of ovulation by ultrasound examination and its relation to the LH-peak in heifers. *J Vet Med* 1987; 34:749.
19. Pierson, R.A. and Ginther, O.J. Ultrasonography for the detection of pregnancy and study of embryonic development in heifers. *Theriogenology* 1984; 22:225-233.
20. Pierson, R.A. and Ginther, O.J. Ultrasonography of the bovine ovary. *Theriogenology* 1984; 21:495.
21. Pierson, R.A, Ginther, O.J. Follicular populations during the estrous cycle in heifers: I. Influence of day. *Anim Reprod Sci* 1987; 124:165-176.
22. Pierson, R.A, Ginther, O.J. Ovarian follicular populations during early pregnancy in heifers. *Theriogenology* 1986; 26:649.

23. Pierson, R.A, Kastelic, J.P., Ginther, O.J. Basic principles and techniques for transrectal ultrasonography in cattle and horses. *Theriogenology* 1998; 29:3-19.
24. Pierson, R.A., Ginther, O.J. Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous cycle. *J Am Vet Med Assoc* 1987; 190:995-1001.

Validación de una estrategia de autogestión para la prevención y control de enfermedades en el ganado de pequeños productores agropecuarios

1. INTRODUCCIÓN

Es escaso el conocimiento que se posee sobre el estado sanitario del ganado en manos de los pequeños productores de Argentina, porque se trata de un sector marginal desde el punto de vista productivo, económico y social y que usualmente no tiene acceso a los servicios veterinarios. En consecuencia, toda la temática relacionada con la salud animal, salvo contadas excepciones, no recibe otra atención que la que ellos mismos pueden generar y que está usualmente basada en creencias ancestrales, que no necesariamente coinciden con la visión “blanca y occidental” respecto a la etiología de las enfermedades y los métodos modernos, desarrollados para la prevención y control de las mismas.

En la provincia del Neuquén, Argentina, hay un sector de pequeños productores, mayoritariamente de origen Mapuche, que viven en forma comunitaria, donde si bien cada integrante de la comunidad es dueño de sus animales, éstos pastorean en áreas comunes, comprendidas en una única propiedad, prácticamente sin apotreramiento y escasas y rudimentarias instalaciones para el trabajo con la hacienda. Esta realidad plantea una visión distinta de trabajo y la necesidad de elaborar estrategias de control y/o prevención de las enfermedades, diferentes a las que usualmente se aplican en la ganadería tradicional o de corte empresarial. Estas estrategias deben basarse en la sustentabilidad a lo largo del tiempo y en la posibilidad de ser gerenciadas por la misma comunidad a través de mecanismos de autogestión.

2. FINALIDAD Y OBJETIVOS

Con la finalidad de poder establecer estrategias adecuadas para el control y prevención de las principales enfermedades del ganado en una comunidad indígena de la provincia del Neuquén, se llevó adelante un proyecto cuyos objetivos específicos fueron:

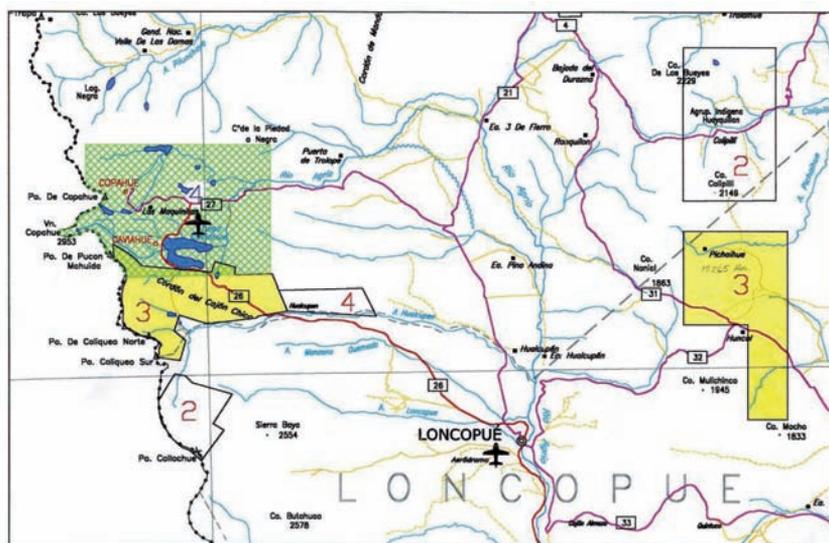
- (a) Determinar la situación sanitaria y de manejo del ganado de la comunidad.
- (b) Utilizar esa información para definir una estrategia de prevención y control de las principales enfermedades, factible de ser implementada en la comunidad y por la comunidad.
- (c) Difundir y vulgarizar los conocimientos adquiridos durante el proyecto, entre los integrantes de la comunidad.
- (d) Capacitar y entrenar a un grupo de jóvenes de la comunidad que pueda llevar adelante el programa de prevención y control de las principales enfermedades que afectan al ganado, una vez finalizado el proyecto y que los técnicos se hayan retirado.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD OBJETO DEL PROYECTO

3.1. Localización del Proyecto

El proyecto se desarrolló en la Comunidad Millain-Currical, que se encuentra ubicada a 45 km. al noreste de la localidad de Loncopué por la ruta N° 32, de la provincia del Neuquén y en los campos de veranada ubicados a 35 km al oeste de Loncopué. Administrativamente, la zona de trabajo depende de la Municipalidad de Loncopué, provincia del Neuquén (Mapa 1).

Mapa N° 1: Ubicación de las tierras ocupadas por la Comunidad Millain Currical



Referencias: El sector amarillo sobre la derecha de la figura corresponde a los campos de invernada de la Comunidad Millain Currical, equivalentes a unas 15.000 ha. El sector coloreado de amarillo sobre la izquierda de la figura corresponde a los campos de veranada, que lindan hacia el oeste con el límite con Chile (Imagen provista por la Dirección de Ganadería de la provincia de Neuquén).

3.2. Descripción de la Comunidad

La comunidad Millain Currical, compuesta por alrededor de 200 familias, está asentada en la zona antes citada, desde el año 1914. En el año 1969 por decreto provincial acceden a la personería jurídica. En la actualidad la comunidad posee una superficie de 15.000 h, en los campos de invernada y a esto habría que sumar los campos de veranada, que ocupan desde diciembre a mayo de cada año, pero sobre las cuales no tienen título de propiedad.

Los integrantes de la comunidad son crianceros trashumantes, que se dedican a la ganadería mixta con predominancia del ganado caprino, bovinos, ovinos y equinos. Entre sus actividades también está la elaboración de artesanías, principalmente tejidos en lana.

Sus campos de veranada están en la cordillera y precordillera, en los parajes Cajón Chico y Cajón del Hualcupén dentro del Depto. Loncopué. A partir de diciembre se dirigen allí en busca de mejores pastos para sus animales y vuelven en abril, cuando comienza el clima riguroso del invierno en la cordillera. Durante ese tiempo viven en casas precarias, que posteriormente quedan bajo la nieve por lo que son abandonadas durante todo el invierno, hasta el próximo verano.

Los campos de invernada, pertenecen al área ecológica de sierras y mesetas norte, con un clima predominantemente árido y frío, con precipitaciones entre 200 y 250 mm anuales concentradas en otoño e invierno y una temperatura media anual entre 10 y 12°C.

Como la mayoría de las Comunidades Mapuches y criollas de la provincia, los sistemas productivos familiares (prediales) de esta comunidad revisten un carácter de subsistencia basado en el autoconsumo, complementándose la economía familiar con un fuerte aporte extra-predial, constituido fundamentalmente por subsidios de desempleo, planes de trabajo, cajas de alimentos, bonos gasíferos, etc.

Los niveles de educación en general son primarios en adultos y jóvenes, ya que antiguamente el acceso a los establecimientos escolares era muy dificultoso por la precariedad de los caminos, falta de movilidad y en algunos casos ausencia de escuelas. Actualmente la comunidad cuenta con 2 escuelas primarias, pero sigue siendo una dificultad el poder acceder a estudios secundarios ya que la escuela más próxima se encuentra en la localidad de Loncopué, distante 45 km., no habiendo además un albergue que pueda hospedar a los estudiantes, por lo tanto si no poseen los recursos económicos suficientes se dificulta poder acceder a dichos estudios.

3.3. Problemática

Uno de los principales problemas que padecen las comunidades aborígenes de la provincia del Neuquén son por un lado la tenencia de la tierra y por otro el uso de la misma, ya que tienen un escaso valor productivo por ser zonas marginales, áridas, con escasas precipitaciones y expuestas a la erosión hídrica y eólica en forma permanente, lo que determina que los pobladores vivan en condiciones de alta fragilidad ambiental, social y económica.

A ello se suma la precariedad de las instalaciones para la cría y el manejo del ganado. No existen potreros en el campo y las instalaciones para el trabajo con la hacienda están constituidas por unos pocos corrales de piedras y/o ramas

y 4 corrales comunitarios con mangas rudimentarias hechas de palos. En las siguientes 4 fotos puede observarse la precariedad de las viviendas e instalaciones.

Foto 1: Vivienda de un productor en los campos de veranada



Foto 2: Corrales adyacentes a la vivienda de un productor en campos de veranada



Foto 3: Manga comunitaria en la invernada del paraje Portezuelo



Foto 4: Manga comunitaria en la invernada del paraje Pichaihue



3

Ante la imposibilidad de desarrollar la agricultura por razones agro-climáticas naturales de la región, las tierras están destinadas a la cría del ganado caprino, bovino y ovino. Además se crían yeguarizos, básicamente como medio de transporte y para trabajar con la hacienda.

La gran cantidad de familias que deben vivir de las tierras comunitarias, y que año a año se acrecienta, hace que haya una superpoblación de ganado. El sobrepastoreo al que son sometidos los campos, hace que el problema de la desertización avance irremediablemente, lo cual limita la obtención de forraje y por ende se resiente la alimentación del ganado.

A esta situación por demás complicada, se suma el efecto negativo que ejercen las enfermedades del ganado. Los productores, no siguen en forma sistemática

un plan sanitario estructurado para la prevención y el control de las enfermedades, limitándose en general, a la aplicación esporádica de algunos tratamientos, cuando los animales están flacos, en mal estado o enfermos.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Todo el proyecto se desarrolló basado en una modalidad de trabajo participativo y compartido, lo cual en términos prácticos significa que (a) el proyecto se desarrolla en conjunto con la gente de la comunidad (b) las responsabilidades son compartidas: si el proyecto falla, fallamos todos, si es un éxito, ganamos todos y (c) al compartir las actividades del proyecto, todos aprendemos y el conocimiento se va transfiriendo en forma natural y todos lo aceptan como propio al momento de tener que decidir o aplicarlo.

En el inicio se tuvo una entrevista con la Comisión Directiva (CD) de la Comunidad, donde se explicó la idea y alcances del proyecto. Esta y todas las reuniones posteriores, quedaron registradas en el libro de actas. Trás esta primera reunión la CD quedó encargada de consultar con los productores integrantes de la comunidad si les interesaba participar y llevar adelante el proyecto.

Una vez realizada la consulta, con la aprobación de la CD y de la asamblea de productores se dio inicio formal al proyecto. Basado en la modalidad participativa del proyecto, se entregó a la CD las planillas en blanco para que ellos mismos realizaran el censo de productores criadores de bovinos.

A partir de allí, se fueron desarrollando las actividades técnicas, tendientes a dar cumplimiento a los objetivos del proyecto.

Una vez realizado el censo entre los productores de la comunidad para determinar quienes poseían ganado bovino y en que cantidad se procedió a definir el tamaño del relevamiento sanitario. Para definir el marco muestral del estudio, se tomó a la comunidad como un establecimiento único o "cluster" ya que si bien cada productor es dueño de sus animales, los mismos pastorean en áreas comunes, habiendo un fluido contacto entre animales de un productor con los otros. Sobre la base de un rodeo total de 817 bovinos, estimando en un 50% la máxima prevalencia esperada para cualquier enfermedad, aceptando un error del 5% y con una confiabilidad del 95%, los cálculos indicaron que para obtener una muestra estadísticamente representativa de la población era necesario muestrear un mínimo de 262 animales (Winepiscope Ver 2.0). Sin embargo, debido a las expresiones de deseo de participación de los productores, se decidió incluir a todos las familias que tuvieran bovinos, muestreando 10 animales por productor, lo que permitió superar la cifra mínima de animales a muestrear.

El trabajo de muestreo comenzó en el mes de noviembre con los productores de los 3 parajes que componen la comunidad, denominados Huncal, Pichaihue

y Portezuelo. En todos los casos las instalaciones eran muy precarias y consistían en un corral y una manga construidos de palos y ramas. En ningún caso hubo cajón y cepo para sujetar a los animales (Fotos 2, 3 y 4).

Los animales fueron revisados clínicamente en busca de lesiones que indicaran la presencia de enfermedades, como cáncer de ojo, queratoconjuntivitis, diarrea, mosca de los cuernos, sarna, piojos, garrapatas, etc. Las especies de ectoparásitos se determinaron mediante observación con lupa binocular. Simultáneamente se procedió a la toma de muestras de sangre y materia fecal. En aquellos casos donde el productor se comprometió a traer nuevamente los animales al corral a las 72 horas para posibilitar la lectura de la prueba se realizó la tuberculinización de los animales utilizándose como antígeno la PPD bovina en forma intradérmica en el pliegue ano-caudal.

Con las muestras de materia fecal se procedió a la detección y cuantificación de huevos de nemátodos gastrointestinales, huevos de cestodos y oquistes de protozoarios en materia fecal por el método de Mac Master modificado y la detección de huevos de *Fasciola hepática* por el método de sedimentación.

Con las muestras de sangre, se obtuvo suero el cual se fraccionó en tubitos eppendorf y se mantuvo congelado a -20°C hasta su procesamiento. A partir de las muestras de suero se evaluaron las siguientes enfermedades: Brucelosis, mediante las técnicas de aglutinación rápida en placa (BPA), aglutinación lenta en tubo (LT) y aglutinación lenta en tubo con 2-mercaptoetanol (2-ME); Neosporosis mediante inmunofluorescencia indirecta tomando como punto de corte la dilución 1:200; Rotavirus bovino grupo A (RVB) mediante un ELISA doble sándwich con un punto de corte fijado en una absorbancia mayor a 0.100; Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) mediante seroneutralización frente a 100 dosis infecciosas de la cepa de Herpesvirus bovino 1, con una dilución mínima de suero de 1:8; Diarrea Viral Bovina (DVB) por seroneutralización frente a 100 dosis infecciosas de la cepas de referencia Singer tipo 1a con una dilución mínima de suero de 1:8 y Virus Parainfluenza bovina tipo 3 (PI3) por inhibición de la hemoaglutinación con una dilución mínima de suero de 1:4.

Durante el verano y otoño se recorrieron diversos sectores del campo en busca de plantas reconocidas o sospechadas de ser tóxicas.

Con algunos productores se llevo adelante un estudio de conocimientos, actitud y prácticas (CAP) consistente en una entrevista personal, donde se realizaron preguntas estandarizadas y cuantificables, provenientes de un cuestionario preparado especialmente para este proyecto.

En razón de que los sectores de pequeños productores, no tienen en general la capacidad de pagar los servicios de un profesional para asesorarse de cómo llevar adelante un plan sanitario y de que la ejecución de este proyecto era por un tiempo limitado, se decidió crear una estructura con gente de la misma comunidad, a fin de que una vez retirado el equipo técnico del proyecto,

podiera darle continuidad al plan sanitario instaurado durante el proyecto. Por ello, uno de los pilares importantes del proyecto fue proponer e impulsar la formación de asistentes veterinarios comunitarios (AVC) designados por la propia Comunidad.

5. RESULTADOS

Como resultado del censo realizado por los AVC, se detectaron 63 productores con tenencia de bovinos, contabilizando un total de 817 bovinos. (Para más detalles ver el Anexo N° 1 al final de este informe, con los datos completos del censo).

Se trabajó con 47 productores y se revisaron clínicamente y se muestrearon 350 bovinos entre jóvenes y adultos.

5.1. Resultados de la revisión clínica

En primera instancia los animales fueron revisados clínicamente en busca de lesiones de cáncer de ojo, queratoconjuntivitis, presencia de diarrea, mosca de los cuernos, ácaros de la sarna, piojos y garrapatas. Se detectó que la mayoría de los animales estaban con cargas de medianas a altas de piojos (Foto 5), mostrando algunos de los animales lesiones en el cuero debido a estos parásitos (Foto 6). Ver resultados de prevalencia en Tabla 1.

Foto 5: Piojos adultos en el pelaje del animal



Foto 6: Lesiones en el cuero del animal debidas a piojos masticadores



En las visitas realizadas a los productores durante marzo y abril 2006 y febrero del 2007 pudo detectarse la presencia de mosca de los cuernos (Foto7) en el ganado en cantidades apreciables en algunos casos. Ver resultados en tabla1.

Foto 7: Mosca de los cuernos sobre el lomo de un animal



Tabla 1: Resultados de la revisión clínica de los animales discriminados según Paraje. Los resultados expresan el porcentaje de animales afectados encontrados al momento del estudio.

Paraje	Queratoconjuntivitis	Cáncer ojo	Mosca cuernos	Piojos	Pietin	Diarrea
Huncal	1%	0%	1%	87%	0%	6%
Pichaihue	0%	0%	0%	98%	0%	8%
Portezuelo	0%	0%	0%	100%	0%	8%

Si bien al momento de revisar clínicamente el ganado, se vieron pocos casos de Queratoconjuntivitis y Mosca de los cuernos, se recolectó información de que ambas enfermedades existen y que su presencia se acrecienta en verano. Esto coincide con la epidemiología de la Queratoconjuntivitis y Mosca de los cuernos, en el sentido de que son enfermedades de verano y como se dijo previamente, el trabajo de diagnóstico se hizo en primavera. Un hallazgo llamativo fue la detección de algunas garrapatas, siendo Patagonia una zona libre de garrapatas de bovinos. Se colectaron ejemplares y se remitieron al INTA Rafaela para su identificación. Los ejemplares correspondieron a *Amblyomma tigrinum*, garrapatas propias de los cánidos (perros y zorros), sin ninguna importancia sanitaria en bovinos. De todas maneras se aconsejó el control de las garrapatas en los perros de la comunidad, porque a estos si los afectan (Fotos 8 y 9).

Foto 8: Garrapatas sobre el animal



Foto 9: Vista dorsal de una garrapata recolectada en Huncal



5.2. Resultado del muestreo de endoparásitos

En la mayoría de los puestos aparecieron animales positivos a *Fasciola hepática*, siendo éste un problema importante a tratar en la comunidad. Los resultados detallados se presentan en las tablas 2 y 3.

Tabla 2: Hallazgos parasitológicos en terneros/as discriminados según parajes. Los valores son expresados como huevos por gramo de materia fecal (hpg) para los nematodos gastrointestinales y como porcentaje de animales positivos para el caso de Tenias, *Fasciola hepática* y Coccidios.

Paraje	Promedio Hpg	Rango hpg	Tenias	Fasciola Hepática	Coccidios
Huncal	53	0 – 220	7 %	41 %	40%
Pichaihue	150	0 – 450	16 %	50%	90%
Portezuelo	38	0 – 140	6 %	33%	83%

Nematodos con mayor presencia: *Ostertagia* (40%) y *Cooperia* (60%)

Tabla 3: Hallazgos parasitológicos en adultos discriminados según paraje. Los valores son expresados como huevos por gramo (hpg) para los nematodos gastrointestinales y como porcentaje de animales positivos para las Tenias, *Fasciola hepática* y Coccidios.

Paraje	Promedio hpg	Rango hpg	Tenias	Fasciola hepática	Coccidios
Huncal	28	0 – 120	8%	52%	39%
Pichaihue	56	0 – 190	2%	59%	72%
Portezuelo	33	0 – 110	0%	59%	77%

Nematodos con mayor presencia: *Ostertagia* (60%) y *Cooperia* (40%)

Si bien se registraron valores de hpg levemente más altos en terneros que en bovinos adultos, las cargas parasitarias en ambas categorías son consideradas bajas, lo que hace pensar que el parasitismo gastrointestinal no constituye un problema severo, aunque siempre habría que estar atentos a la dinámica parasitaria en los animales jóvenes, que es la categoría donde se pueden registrar picos de parasitismo con afectación de la producción y/o de la salud.

Son preocupantes los niveles de parasitismo por *Fasciola hepática* (saguaype), ya que este parásito no sólo causa daños en el animal infectado (pérdida de peso, atraso en el crecimiento, etc) sino que también es el predisponente natural para una enfermedad clostridial denominada Hemoglobinuria Bacilar Bovina (HBB), que también resultó ser un problema en el ganado de la comunidad, sin olvidar que constituye una zoonosis.

La presencia de tenias y de coccidios es normal y sólo debe dárseles importancia si aparecieran síntomas clínicos (Ver Tablas 2 y 3), sobre todo en animales jóvenes.

Posteriormente a la baja de veranada se realizó un segundo muestreo de materia fecal, en terneros. En la tabla N° 4 se presentan los resultados de dicho muestreo.

Tabla N° 4: Resultados del muestreo de materia fecal de terneros a la bajada de veranada.

Productor	N° animales	Hpg promedio	N° (+) a <i>Fasciola hepática</i>	% (+) a <i>Fasciola hepática</i>
1	5	26	1	20
2	5	20	0	0
3	3	27	2	67
4	5	44	5	100
5	2	125	2	100
6	5	36	0	0
7	3	37	1	33
8	4	2.5	1	25
9	3	7	0	0
10	5	22	0	0
Totales	40	34.65	12	

Del análisis de esta tabla, se desprende que los terneros bajan de veranada con bajas cargas de nematodos gastrointestinales por lo que no sería necesario desparasitarlos, pero por otro lado muchos de ellos ya están infectados con *Fasciola hepática* por lo que sería recomendable desparasitar contra este parásito a todos los terneros, junto con los adultos al bajar de veranada.

5.3. Resultados sobre enfermedades infecciosas

Tuberculosis: todos los animales muestreados resultaron negativos a la prueba intradérmica de la tuberculina, por lo cual se estima que la enfermedad no estaría presente y si lo estuviera, sería en muy bajo porcentaje, no constituyendo un riesgo serio para la salud humana en la comunidad. (Ver resultados en Tabla 5).

Con las muestras de sangre que se tomaron durante el estudio se buscaron anticuerpos contra diferentes enfermedades infecciosas, a saber:

Brucelosis: En varios establecimientos aparecieron animales positivos a la prueba de aglutinación rápida en placa o BPA. Sin embargo al realizar las pruebas confirmatorias de Aglutinación lenta en tubo y Aglutinación lenta en tubo con 2-mercapto etanol, la mayoría de esos animales resultaron negativos según la legislación vigente. (Ver resultados en Tabla 5). Al analizar los datos de aquellos animales que habían dado positivos a las pruebas confirmatorias de brucelosis, se comprobó que los sueros pertenecían a terneras, por lo que es probable que los positivos que se detectaron, se deban a anticuerpos vacunales (ya que el año anterior se habían vacunado algunas terneras) y no por infección. Esto nos lleva a pensar que la comunidad estaría libre o con muy baja prevalencia de brucelosis.

Neosporosis: se detectaron animales positivos a la serología de esta enfermedad (ver resultados en Tabla 5) en porcentajes de medianos a altos, sin embargo no hay información respecto a los posibles signos clínicos de esta enfermedad en la comunidad, por lo tanto habría que estar atentos si se llegaran a presentar casos de abortos en las vacas, pues neospora podría ser uno de los agentes involucrados.

Tabla 5: Serología diagnóstica de Brucelosis y Neosporosis y resultados de la tuberculinización

Paraje	Tuberculosis	Brucelosis (Bpa)	Brucelosis (pruebas compl.)	Neosporosis
Huncal	0%	14.4%	0.3%	10%
Pichaihue	0%	4%	2.6%	22%
Portezuelo	0%	0.6%	0.6%	21%

Rotavirus bovino (RV), Rinotraqueitis Infecciosa bovina (IBR), Diarrea Viral Bovina (BVD) y Virus Parainfluenza 3 (PI3). Todos estos agentes virales aparecieron en general con alta prevalencia (Tabla 6) y muy diseminados en la población, sin embargo no se detectaron síntomas clínicos en correlación con las altas prevalencias serológicas de estas enfermedades mientras se trabajó con la hacienda. Una excepción a ello, podría ser el caso de Rotavirus y el Virus de la Diarrea viral bovina, que podrían tener relación con la presencia de diarreas que se observaron en algunos animales jóvenes. Para la confirmación de estas posibles asociaciones, sería necesario realizar nuevos estudios para

determinar la presencia de estos virus en muestras de materia fecal de animales con síntomas.

Tabla 6: Porcentaje de animales por comunidad que dieron resultados positivos a la serología de los 4 virus estudiados.

Paraje	Rotavirus	Herpes Virus Bovino	Diarrea Viral Bovina	Virus Parainfluenza 3
Huncal	85%	35%	52%	100%
Pichaihue	85%	55%	77%	98%
Portezuelo	90%	71%	95%	100%

5.4.- Resultados de la búsqueda de plantas tóxicas

Se recorrieron distintos sectores de los campos de invernada de la comunidad en busca de posibles plantas tóxicas. Se halló *Coliguaya integerrima* en alta cantidad, *Centáurea solstitialis*, *Centáurea calcitrapa*, *Xantium spinosum* y *Xantium ambrosioides*, especies todas que tienen antecedentes de ser tóxicas para el ganado, aunque en este caso no se vieron animales intoxicados mientras duró el proyecto. Los productores tampoco conocían los síntomas de las intoxicaciones por estas plantas por lo que no tienen registros de las mismas. En los campos de veranada, situados en el valle del Hualcupén, Cajón chico y Chinchibil, se halló *Poa huecú*, gramínea nativa causante del Mal del huecú en los animales. Si bien no se vieron bovinos afectados, los productores conocen la enfermedad y coinciden en que todos los años varios animales se intoxican con la planta. Los síntomas descritos en sus relatos, coinciden perfectamente con los síntomas de la enfermedad. Durante el verano del 2007, en una de las visitas realizadas a la comunidad en sus campos de veranada, se tuvo oportunidad de ver caprinos intoxicados por *Poa huecú*, confirmándose así la presencia de la enfermedad en forma fehaciente. En las 6 fotos que siguen se pueden observar las plantas tóxicas antes mencionadas, encontradas en diferentes áreas de la Comunidad Millain- Currical

Xantium spinosum



Xantium ambrosioides



Centaurea solstitialis



Centaurea calcitrapa



Coliguaya integerrima



Poa Huecú



5.5.- Resultados del Estudio de Conocimientos, Aptitud y Prácticas - CAP

El diagnóstico realizado sobre los animales, se complementó con preguntas a los productores encuadradas dentro de un estudio CAP.

Al inicio del proyecto, los productores no tenían en general un claro conocimiento sobre la obligatoriedad de la vacunación de las terneras entre los 3 y 8 meses de edad contra la Brucelosis, como lo marca el Programa

Nacional de Control de la Brucelosis Bovina ni la necesidad de tuberculinizar los animales una vez al año como lo marca el Programa Nacional de Control de la Tuberculosis, ambos del SENASA. Por esta razón, sumado a la dificultad para tener acceso a un veterinario para que realice las tareas, no tenían implementada la vacunación en forma generalizada, ni la realización de sangrados ni la tuberculinización periódica del rodeo. Asimismo no tenían asimilada la idea de que ambas enfermedades se podían transmitir al humano.

Sobre un listado de 26 enfermedades registradas en Patagonia, la mayoría de los productores reconoció entre 7 y 13 (26.9% y 50%) de las mismas, lo cual indica claramente falta de información. Esto fue puntualizado como una limitante importante para la mejora sanitaria, ya que si los productores no conocen las enfermedades difícilmente las puedan identificar en su ganado y difícilmente puedan implementar las medidas sanitarias preventivas correspondientes.

De las entrevistas, surgió que las enfermedades clostridiales son un gran problema, fundamentalmente la “meada de sangre” como así se la conoce en la zona y que corresponde a la Hemoglobinuria Bacilar Bovina causada por *Clostridium novyi D*. Esta enfermedad, de curso agudo termina indefectiblemente con la muerte del animal afectado, por lo que produce grandes pérdidas económicas a los productores. Al inicio del proyecto, desconocían el origen infeccioso de la enfermedad y que el parasitismo por *Fasciola hepática* actuaba como predisponente y agente desencadenante de la enfermedad. En menor medida la Mancha por *Clostridium Chauvoei* también está presente.

5.6.- Resultados de la formación de “Asistentes Veterinarios Comunitarios» (AVC).

Durante el transcurso del proyecto se consolidó un grupo de 6 AVC (Fotos 10 a 14) básicamente a partir de las siguientes actividades:

a- Jornadas de capacitación formales teórico-prácticas, durante las cuales se capacitó a los AVC en temas como: enfermedades más comunes del ganado, tipos y aplicación de vacunas, tipos y vías de aplicación de medicamentos, tipos de antiparasitarios, dosificación, interpretación de prospectos y marbetes, cálculo de dosis por kg. de peso, importancia de la cadena de frío de los productos biológicos, etc.

b- Capacitación en servicio consistente en hacer participar a los AVC en las actividades que se desarrollaron durante la ejecución del proyecto cada vez que se iba a trabajar a la comunidad. Entre estas tareas se cuentan la toma de muestras de sangre para análisis serológicos, toma de muestras de materia fecal para análisis coproparasitológicos, aplicación de vacunas inyectables, aplicación de antiparasitarios por boca y pour on, identificación de ectoparásitos como piojos y garrapatas, detección de cáncer de ojo, queratoconjuntivitis, diarreas, etc., presentes en los animales al momento del muestreo.

Foto 10: Asistentes veterinarios comunitarios y técnicos participantes del proyecto



Foto 11: AVC Carlos Torres, practicando la extracción de sangre de la vena yugular para análisis serológicos.



Foto 12: Técnico del proyecto demostrando como se realiza la extracción de materia fecal para análisis coproparasitológicos



Foto 13: AVC Ignacio Millán aplicando una vacuna inyectable en forma subcutánea



Foto 14: Técnico del proyecto demostrando como se realiza la lectura de la tuberculina aplicada en el pliegue ano-caudal



c- Capacitación a través de materiales de lectura que se fueron entregando a los AVC a lo largo del proyecto, con la finalidad de que fijaran los conocimientos previamente impartidos. En las sucesivas visitas, se aclaraban dudas que surgían o explicaciones sobre temas de cierta complejidad. Los materiales entregados consistieron en varios manuales, los cuales se listan a continuación:

Control y prevención de enfermedades del ganado bovino de pequeños productores del oeste de las provincias de Neuquén y Río Negro (2005) 74 pág. ISBN 987-521-161-3.

Guía práctica de muestreo de enfermedades en ovinos y caprinos (1996). ISBN N° 950-9853-65-8.

Enfermedades Clostridiales del Ganado (1998). 19 pag. ISBN N° 950-43-9347.

Salud y Enfermedades de las majadas (2001). ISBN 987-521038-2.

Brucelosis Bovina (2003). 50 pág. ISBN 987-521-091-9.

Salud reproductiva del carnero (2004) ISBN 987-521-039-0.

d- Participación en Taller de Tecnologías apropiadas- PROINDER

Dos asistentes veterinarios designados por la CD y 3 integrantes de la CD de la comunidad participaron del Taller de Difusión de Tecnologías Apropriadas (Patagonia II) organizado por la Ing. Agr. Patricia Areco e Ing. Agr. Susana Audero del PROINDER, en la ciudad de Zapala, prov. del Neuquen.

Fotos del taller, donde se observa la presencia y participación de 2 de los asistentes veterinarios (AVC) en mesas de discusión (Sr. Luciano Huenten y Sr. César Encina) de la Comunidad Millaín-Curricál



Desde que comenzara el proyecto en 2005 y a partir de que cesaran las actividades formales del equipo técnico del proyecto, los AVC, llevan adelante hasta el presente, todas las actividades de sanidad animal de la comunidad. De acuerdo al plan estratégico definido y que fuera incorporado en el calendario de actividades de la Comunidad, ellos organizan las juntas de animales, según cada paraje y aplican los tratamientos que correspondan a la época. Llevan un control por escrito de la cantidad de dosis que aplican a los animales de cada productor y realizan el cobro de los importes correspondientes de los productos aplicados. De esta manera se mantiene un stock de medicamentos y vacunas (botiquín sanitario), que se va actualizando permanentemente.

5.7.- Difusión de los resultados e información generados durante el proyecto, a los diferentes actores de la región

La información que se fue obteniendo durante el proyecto se fue compartiendo con los Veterinarios oficiales de la provincia del Neuquén, Veterinarios privados de la provincia del Neuquén, Veterinarios del Senasa, Técnicos de la Agencia de Extensión Rural del INTA Zapala, Médicos del Hospital de Loncopué, Colegios de Huncal y Pichaihue (ubicados dentro de la Comunidad), etc.

Partiendo de la base que tanto los productores como sus hijos no tienen la posibilidad de capacitarse como productores rurales en los temas específicos de producción y sanidad, entre otros, porque (a) no hay escuelas o centros de capacitación para productores en Patagonia (b) tampoco hay revistas especializadas para el campo como si existen en pampa húmeda (c) no hay asociaciones de productores o de profesionales que desarrollen actividades de capacitación y de transferencia de conocimientos y tecnología, para este sector, etc. se realizó dentro del proyecto una intensa actividad de difusión de conocimientos entre los productores y comunidad educativa.

Una de las formas de inculcar conocimientos respecto a las enfermedades del ganado y de los humanos y como prevenir o controlar esas enfermedades es mediante la educación formal, sobre todo de los jóvenes. Para ello se visitaron las 2 escuelas que hay dentro de la comunidad y se habló con sus respectivos directores para ver de incluir temas sanitarios en la enseñanza. La respuesta de los directores fue positiva, pero expresaron que no tenían materiales impresos con información de patagonia. Fue a partir de allí que se empezó a proveer a ambas escuelas con material escrito, no sólo de sanidad animal (manuales entregados a los AVCs), sino también de otros temas, como un atlas agropecuario de la Argentina, manuales sobre conservación de los recursos naturales en la Patagonia, manejo de pastizales, etc. Se piensa que con la enseñanza a los niños de aspectos básicos de sanidad e higiene, se tendrá una mejor plataforma a futuro para la implementación de más y mejores planes sanitarios con el ganado de la comunidad.

Escuela de Huncal



Escuela de Pichaihue



A fin de fijar en los integrantes de la comunidad algunos conocimientos, sobre las principales enfermedades detectadas en la comunidad y las estrategias básicas para su control o prevención, que se fueron hablando con los productores a lo largo del proyecto se entregaron dos tipos de materiales (1) Por un lado se entregó un manual específicamente diseñado para pequeños productores de Río Negro y Neuquén, criadores de bovinos, titulado: Control y prevención de enfermedades del ganado bovino de pequeños productores del oeste de las provincias de Neuquén y Río Negro (2) por otro lado se diseñaron afiches en tamaño A4 de los cuales se han entregado uno de cada uno a cada familia para que sea pegado en la casa, preferentemente en la cocina, a fin de divulgar conocimientos y fijar las ideas de control de las enfermedades que ya se han puesto en marcha en la comunidad. Se realizaron 3 afiches: uno sobre Brucelosis bovina, otro sobre Hemoglobinuria bacilar bovina- Saguaype y un tercero sobre Pediculosis. Los mismos han sido impresos y los AVC los han repartido a todos los productores de la comunidad (Anexos 2, 3 y 4). Estos afiches también están disponibles en la Agencias del Extensión del INTA en Zapala, en la veterinaria del Dr. Fernández en Loncopué, en la oficina de Ganadería de la provincia del Neuquén en Zapala, etc. para ser difundidos a otras comunidades de la zona con quienes comparten similares problemas sanitarios.

El 18 de mayo del 2006 se realizó una reunión-asamblea con la totalidad de los productores de la comunidad. Así es que se tuvo la oportunidad de devolución y de presentar los resultados del relevamiento sanitario realizado en la comunidad. Posteriormente se dieron las recomendaciones y tareas futuras sobre la prevención y control de las principales enfermedades. Se aprovechó la oportunidad para entregarle a cada productor, en forma individual y en sobre cerrado los resultados obtenidos del muestreo de sus animales en particular.

6. RECOMENDACIONES

Estrategias de control de las enfermedades más comunes presentes en la comunidad.

Cuando comenzara este proyecto, la comunidad realizaba algunos tratamientos curativos y/o preventivos contra algunas enfermedades pero no tenía un plan sanitario integral para la prevención y el control de las enfermedades del ganado comunitario, adecuado a la realidad productiva y de manejo de la comunidad y basado en los resultados de un diagnóstico previo. Tenían conocimientos parciales y a veces escasos sobre las enfermedades presentes. A modo de ejemplo, no se asociaban las lesiones en piel con la presencia de piojos. Se reconocía el Saguaypé, pero se desconocía su asociación y efecto predisponente para la Hemoglobinuria bacilar bovina y por lo tanto la necesidad de un control conjunto de ambos problemas, etc.

En la actualidad los productores de la comunidad tienen una estrategia común para la prevención y/o control de las principales enfermedades del ganado y del humano (zoonosis) que brevemente pasaremos a describir.

Brucelosis: La brucelosis es una enfermedad zoonótica producida en bovinos por *Brucella abortus* presente en los ruminantes y que se contagia al ser humano produciendo una enfermedad conocida como Fiebre ondulante o Fiebre de Malta.

La estrategia de prevención y control de la brucelosis bovina, consiste básicamente en vacunar anualmente todas las terneras entre los 3 y 8 meses de edad. Salvo algún productor que había vacunado sus terneras esporádicamente, ésta práctica no se hacía de rutina en la comunidad. Durante el proyecto, se introdujo la vacunación de las terneras dentro del plan sanitario, siendo este, el 2do año que se realiza la vacunación. A partir del 2007, quedó reglamentado en la comunidad que todos los años se hará la vacunación anti brucella a todas las terneras durante la segunda quincena de marzo. La actividad es organizada y ejecutada por los asistentes veterinarios de la comunidad y el veterinario o paratécnico de la provincia que certifica la vacunación. A fin de minimizar los riesgos de infección de integrantes de la comunidad a partir de animales infectados se recomienda que cada vez que se produzca un aborto en vacas, que tanto el feto como la placenta sean enterrados y/o quemados y que para manipularlos, la gente use guantes de goma o bolsas de nylon en las manos en reemplazo de los guantes. Asimismo, la leche para consumo, debe hervirse antes de ser utilizada para beber o la fabricación de quesos.

Tuberculosis: La tuberculosis es otra enfermedad zoonótica producida en el bovino por *Mycobacterium bovis*, que se transmite del bovino al humano. De acuerdo al muestreo realizado en el ganado de la comunidad la enfermedad no estaría presente por lo que la estrategia establecida es la de vigilancia a los fines de que si la enfermedad llegara a ingresar al rodeo comunitario, pueda ser detectada por los productores. Para ello se recomendó el control de la hacienda al momento de la faena, a fin de detectar los nódulos característicos producidos por esta enfermedad en el bovino. Por el momento esta enfermedad no implicaría un riesgo para la salud humana de la comunidad.

Carbunco Bacteridiano: Esta enfermedad producida por *Bacillus anthracis*, la cual constituye también una zoonosis, no ha sido diagnosticada en el ganado de la comunidad, lo cual no significa que no esté o que no pueda aparecer. De diagnosticarse a futuro algún caso, se debería vacunar el ganado antes y después de la veranada. Consultados los profesionales del hospital de Loncopué, informaron que nunca atendieron un caso de infección por *Bacillus anthracis* en pacientes de la comunidad.

Hemoglobinuria Bacilar Bovina (HBB): Enfermedad infecciosa producida por *Clostridium novyi D*, presente en la comunidad. A partir de la implementación del proyecto, se definió una estrategia de control consistente en la vacunación de todos los animales con la vacuna cuádruple contra HBB, Mancha, Gangrena gaseosa y Enterotoxemia, antes de subir a los campos de veranada y al bajar de la veranada. Además, esta vacunación debe hacerse en concordancia con la desparasitación contra *Fasciola hepatica*. Desde el año pasado, en que

comenzara a aplicarse esta estrategia, no ha habido más muertes de bovinos por esta enfermedad. La práctica ya está establecida en la comunidad y los productores han evaluado positivamente el efecto de dicha estrategia de control.

Fasciolosis: Esta enfermedad es producida por un parásito trematode que vive en el hígado, denominado *Fasciola hepática* (FH) o “Saguaype” como es comúnmente conocido en la región. Se encontraron altos niveles de parasitismo como puede apreciarse en las tablas 2, 3 y 4. Esto ocasiona retraso en el crecimiento de los animales por mal funcionamiento hepático y lo que es más grave aún, que predispone para la ocurrencia de la Hemoglobinuria Bacilar Bovina. En concordancia con este conocimiento, la estrategia de control de esta parasitosis está “atada” al control de la HBB. La estrategia planteada entonces en la comunidad ha sido la de desparasitar contra FH y vacunar con vacuna cuádruple a toda la hacienda antes de subir a veranada: de esta manera, se alivia a los animales de la carga parasitaria, se evita volver a contaminar la veranda con huevos de este parásito y se inmuniza a los animales contra la HBB. Esta maniobra se repite a la bajada de veranda, evitando así volver a contaminar los campos de invernada con huevos de FH. Esta estrategia ya está incorporada en el manejo de la hacienda de la comunidad. Si bien en la comunidad Millain-Currical nunca se detectó un caso de Fasciolosis humana, hay un reporte de infección de una persona en la vecina localidad de Loncopué, por lo que es necesario estar atentos a posibles casos de infección humana en la comunidad por este parásito.

Pediculosis: Otro problema sanitario de importancia detectado en el ganado de la comunidad fue la pediculosis, básicamente causada por piojos del tipo masticador (ver tabla 1). Los animales estaban con altas cargas de piojos antes de subir a veranada y muchos animales mostraban lesiones de diferente gravedad sobre el cuero. Sin embargo a la bajada de veranda, el pelaje de los animales había mejorado y por ende la recomendación ha sido el tratamiento contra piojos a partir del momento de que suben las cargas de este ectoparásito y cuando se noten los primeros síntomas de la enfermedad. De las observaciones realizadas a campo, podría decirse, que de hacer tratamiento, estos deberían hacerse a fines del otoño probablemente para evitar los pico de parasitismo detectados en primavera.

Mosca de los cuernos: Los parásitos están presentes en animales de la comunidad, siendo abundante su presencia en los animales durante su estadía en los campos de veranada. A menos que haya poblaciones muy altas de mosca y que inquieten a los animales dificultando su alimentación y generando nerviosismo en los mismos, no se recomienda el tratamiento de los animales en forma rutinaria.

Enfermedades virales: Con respecto a Rotavirus, Rinotraqueitis infecciosa bovina, Diarrea viral Bovina y Parainfluenza 3, al no haberse podido comprobar casos clínicos de enfermedad relacionados con estos agentes víricos, se aconseja mantener una actividad de vigilancia a los fines de detectar a tiempo

la expresión de cualquiera de estas enfermedades. Por el momento no se recomienda la vacunación.

7. CONCLUSIONES

Con la ejecución del presente proyecto se ha podido demostrar:

-Que el método participativo de trabajo es adecuado y bien recepcionado por los productores.

-Que es fundamental el componente de capacitación, educación e información sobre el tema que trata el proyecto y temas relacionados al mismo, tanto a nivel de veterinarios y agrónomos de la zona que puedan realizar asistencias técnicas a futuro, como a los productores de la comunidad y sin olvidar al sector educativo que puede inculcar nuevos conocimientos a los hijos de los productores integrantes de la comunidad.

-Es necesario generar material impreso y didáctico para maestros, alumnos, y para productores, adecuados a los distintos niveles de educación y cuyos contenidos traten de la realidad de la región y no de la Pampa Húmeda como expresaron los maestros en diversas ocasiones, refiriéndose a los manuales de distribución nacional de conocidas editoriales.

-Que la formación de promotores o asistentes veterinarios comunitarios (AVC) es un tema clave ya que es lo que ha permitido que tras la finalización del proyecto y producido el retiro de los técnicos del proyecto, se sigan llevando adelante y cumpliendo con todas las actividades de prevención y control de enfermedades en la comunidad.

-Que sería importante lograr financiamiento para mejorar corrales, mangas y cepos, a fin de facilitar la realización de los controles clínicos del ganado y la aplicación de tratamientos. Como pudo verse en las fotos 2, 3 y 4 las instalaciones son muy precarias, lo cual demora y complica los trabajos con el ganado.

-Que las tecnologías y estrategias desarrollada y evaluadas en este proyecto para la prevención y control de enfermedades han sido efectivas y están en condiciones de ser transferidas y aplicadas en ésta y otras provincias argentinas, en grupos de pequeños productores criadores de ganado.

8. AGRADECIMIENTOS

1.- A la Comisión Directiva de la Comunidad Millaín Currical por su apoyo en todas las etapas del proyecto.

1º Longko: Pedro Segundo Millaín

2º Longko: Juan Segundo Torres

Secretario: Adolfo Dinamarca
Tesorero: Francisco Torres
1° Revisor de cuentas: Alfredo Vargas
2° Revisor de cuentas: Rubén Atilio Morales
1° Suplente: Rubén Valerio Millaín
2° Suplente: Aurelio Quijada

2.- A los productores que participaron y pusieron sus animales a disposición del proyecto para todas las actividades de muestreo

Blanco, Magdalena	Millaín, Ignacio	Morales, Paulino
Burgo, Lucesio	Millaín, José	Oses, Ramón
Colimán, Alberto	Millaín, José la Rosa	Quijada, Aurelio Marco
Colimán, Rogelio	Millaín, Juan Basilio	Torres, Francisco
Colimán, Rubén	Millaín, Juan de Dios	Torres, Jorge Ramón
Encina, César	Millaín, Joaquín	Torres, José Amador
González, Roberto	Millaín, Julián José	Torres, Juan Bautista
Liñán, Celedonio	Millaín, Julio	Torres, J. Bautista (Padre)
Melinao, José Elías	Millaín, María	Torres, Juan Sebastián
Melinao, Luis Alberto	Millaín, Osvaldo	Torres, Juan Segundo
Millaín, Alejandro	Millaín, Ricardo	Torres, Lisandro
Millaín, Alejandro R.	Morales, Amador	Torres, Rafael Juan
Millaín, Argentino Juan	Morales, César Carlos	Torres, Ramón
Millaín, Carlos	Morales, Jorge	Tralamán, María Celina
Millaín, Cecilio	Morales, Nelson	Vargas, Isabel
Millaín, Francisco	Morales, Orosindo	

3.- A los Asistentes Veterinarios Comunitarios (AVC) Luciano Huentén, Lorena Torres, Dionisio Milla, Cesar Encina, Carlos Torres e Ignacio Millaín, que colaboraron en todas las actividades del proyecto, haciendo fácil lo que hubiera sido difícil.

4.- A las Instituciones que creyeron en este proyecto y dieron su apoyo al mismo, con personal, equipamiento, vehículos y financiación.

Anexo 1: Censo de productores y de ganado.

Apellido y nombre	E. civil	hijos	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Equinos	Gallinas	Pavos
Coliman, Luis Rogelio	S	No	1	no	50	5	1	1
Dinamarca, Juan Ramon	C	7	1	no	66	13	3	2
Gonzalez, Carlos Alberto	C	1	1	1	No	no	no	No
Millain, Abelardo	C	no	1	30	200	6	5	No
Millain, Julio Mario	C	4	1	11	152	7	2	No
Coliman, José Santiago	C	4	2	11	307	3	6	No
Coliman, Segundo Alberto	C	5	2	4	130	11	14	2
Melllan, Miguel Angel	C	4	2	5	75	8	12	No
Millain, Elena	S	2	2	no	no	no	no	No
Morales, Julio	C	7	2	45	120	3	3	No
Vargas, Antonio	C	7	2	51	400	12	si	No
Dinamarca, Matilde	VDA	10	3	36	135	3	8	1
Morales, José Eduardo	C	2	4	8	60	3	10	No
Vargas, José Alfredo	C	4	4	no	150	8	5	No
Milla, Elisa	VDA	4	5	14	no	22	4	No
Millain, Juan De Dios chi.	C	4	5	15	130	3	15	2
Torres, Carmen	VDA	3	5	6	100	4	5	No
Torres, Juan Baustista hijo.	C	3	5	6	150	5	si	No
Millain, Francisco	C	5	6	no	60	3	3	No
Millain, Ignacio	C	6	6	35	160	8	9	No
Millain, Osvaldo	C	3	6	8	85	4	5	No
Morales, Victor Manuel	C	3	6	3	130	2	5	No
Quijada, Marcos	C	2	6	no	100	8	si	No
Torres, Ramon	VDO	7	6	12	120	29	si	No
Tralaman, María Celinda	C	11	6	36	166	30	5	3
Blanco, Magdalena	VDA,	2	8	14	85	11	5	2
Millain, Clemira	S	no	8	no	100	3	no	No
Millain, Florentino	C	no	8	14	60	5	no	No
Millain, Jose	S	1	8	no	55	7	no	100
Torres, Juan Sebastian	C	no	8	no	no	17	4	No
Burgos, Lucrecia	C	4	9	23	150	9	2	No
Melinao, Juan Bautista	S	no	9	no	170	13	10	No
Millain, José Gregorio	C	3	9	7	120	6	7	No
Millain, Juan Argentino	C	9	9	1	128	4	14	No

Millain, Raul Alejandro	C	8	9	8	150	10	4	No
Morales, Horocindo	C	2	9	15	72	9	6	2
Torres, Francisco	C	4	9	150	68	4	no	No
Torres, Jose Amador	C	5	9	no	170	3	3	No
Millain, Maria	S	1	14	no	332	8	no	No
Morales, Manuel Jorge	C	2	14	no	278	1	no	No
Varga, Isabel	C	2	14	16	65	17	3	4
Millain, Jose de la Rosa	S	1	16	no	700	7	no	No
Oses, Ramon	C	2	16	no	170	13	4	No
Millain, Cecilio	-	4	17	4	100	11	no	No
Torres, Rafael	C	1	17	10	280	6	si	No
Millain, Marcelino Segundo	C	5	18	14	150	7	5	No
Millain, Joaquin	C	7	19	16	125	23	10	No
Millain, Julian	C	11	19	3	200	25	10	No
Morales, Paulino	C	7	19	30	250	16	6	4
Gonzales, Roberto	C	7	20	42	340	7	11	2
Millain, Carlos	C	9	20	29	180	8	3	No
Torres, Juan Segundo	C	1	20	30	500	7	si	No
Gonzalez, Luis A.	C	7	22	4	190	12	11	No
Morales, Carlos Cesar	C	9	24	27	210	9	15	3
Melinao, Jose Elias	C	6	25	15	280	16	8	No
Liñan, Celedonio	C	4	28	no	300	14	30	No
Millain, Julio	S	1	30	100	460	13	si	No
Millain, Juan de Dios	C	6	31	82	480	25	no	No
Millain, Carmen	VDA	4	32	43	410	16	7	No
Millain, Alejandro	C	6	36	1	420	18	no	No
Morales, Amador	C	3	36	43	533	13	5	No
Millain, Segundo Juan	C	8	48	7	80	12	20	No
Torres, Lisandro	C	3	60	30	500	10	si	-
TOTALES		263	817	1115	11907	615	323	130

Vacunación de las Ternebras contra *Brucelosis*

Qué es la Brucelosis?

La Brucelosis es una enfermedad causada por un organismo que solo se ve al microscopio. Infecta a las vaquillonas o vacas preñadas haciéndoles perder la cría. También se pueden infectar las personas.

Como evitar que las hembras se contagien?

Para evitar que sus vaquillonas y vacas se enfermen de Brucelosis hay que vacunar las ternebras entre los 3 y 8 meses de edad.

Cómo y con qué se vacunan?

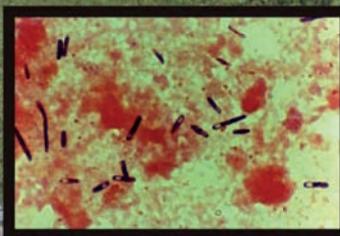
Se aplica una dosis en forma subcutánea y el trabajo lo tiene que hacer un veterinario acreditado.



Anexo 3: Afiche sobre Hemoglobinuria Bacilar Bovina y Fasciolosis distribuido a productores.

Hemoglobinuria Bacilar Bovina - HBB (Meada de sangre)

La HBB es una enfermedad aguda, casi siempre mortal causada por una bacteria llamada *Clostridium hemolítico* y que afecta principalmente a animales parasitados con *Fasciola hepatica* (Saguaypé).



Clostridium en hígado



Hígado con Saguaypé

Como prevenir la enfermedad en Patagonia?

La enfermedad se previene aplicando un plan de vacunación y desparasitaciones.

A) Vacunación de la Ternerada (machos y hembras):

- 1^{era}. Dosis: a todos los terneros al bajar de veranada
- 2^{da}. Dosis: a los 30-45 días de la primera dosis.

B) Vacunación de Adultos:

- 1^{era}. Dosis: antes de subir a veranada.
- 2^{da}. Dosis: al bajar de veranada

C) Desparasitar contra Saguaypé con cada vacunación.



PEDICULOSIS

**La Pediculosis afecta a los bovinos haciéndoles perder peso y desmejorándolos.
Es producida por dos tipos de piojos:**

MASTICADORES



CHUPADORES



COMO SE CONTROLA ESTE PROBLEMA?
Primero hay que revisar los animales porque el tratamiento depende del tipo de piojo.

CUANDO APLICAR EL PRODUCTO?
A fines de otoño (mayo-junio)
tratar los animales afectados



Anexo 5: Cronograma sanitario básico para la Comunidad Millain-Currical.

	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov
	i n v e r n a d a											
VACUNAS												
Mancha- Gangrena- Enterotoxemia y Hemoglobinuria						1 ^{ra}	2 ^a					
Carbunco												
Brucelosis												
DESPARASITACIONES												
Mosca de los cuernos												
Piojos												
Parásitos gastrointestinales												
Saguaypé												
OTRAS ENFERMEADES												
Tuberculina												

Vacunación de jóvenes: 1^{ra} dosis a terneros/as al bajar de veranada – 2^{da} dosis a terneros/as 3-4 semanas después de aplicada la primera dosis.
 Vacunación de adultos: al subir y al bajar de veranada. Opcionalmente se puede revacunar a todas las madres 1 mes antes del inicio de la parición.

Vacunar todo el rodeo incluyendo los terneros a partir de 6 meses de edad. Lo ideal es vacunar todo el rodeo al subir a veranada.

Vacunar todas las terneras entre los 3 y 8 meses de edad (Res. SENASA 150/2000). Sangrado de vacas que aborten o pierdan la cría.

Tratar si se nota que los animales están molestos a causa de la alta cantidad de moscas posadas sobre el animal.

Tratar con el producto adecuado según sea piojo masticador o chupador, si fuera necesario.

Controlar principalmente animales jóvenes de hasta 2 años de edad. Solo tratar si fuera necesario.

Desparasitar antes de subir a veranada y volver a desparasitar antes de bajar de veranada.

Chequear una vez al año todos los animales adultos.

**“La agroindustria para el desarrollo argentino
Aporte para una Política de Estado”**

ex Secretarios de Agricultura y Ganadería de la Nación

**Ing. Agr. Lucio A. Reca
Ing. Agr. Marcelo Regúnaga
Lic. Jesús Leguiza
Ing. Agr. Rafael Delpech**



Sesión Pública Extraordinaria
del
3 de noviembre 2011

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Apertura de la Sesión Pública de los ex Secretarios de Agricultura Dr. Carlos O. Scoppa. 3-11-011

**Sres. Académicos
Sras. y Sres.**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria con el objeto de escuchar el pensamiento de 4 ex secretarios de Agricultura de la Nación y que actuaran en tal carácter durante diferentes periodos de las décadas de 1980, 90 y los 2 primeros años de la del 2000.

Periodos realmente difíciles, conflictivos, rispídos, en general no muy felices, y tal vez hasta decepcionantes.

No es esta la primera vez, ni el primer lugar donde lo han expuesto y esta corporación, por su carácter específico y ante sus requerimientos, también ofrece hoy su tribuna para escucharlos.

Entendemos que las capacidades y experiencias personales de nuestros disertantes, sumadas a aquellas otras que necesariamente deben haber adquirido como resultado de sus respectivas funciones podrían plasmarse en puntos de vista a ser eventualmente considerados por los niveles decisorios, y especialmente por nuestros jóvenes, a quienes por derecho propio les corresponde el comando de la República.

Sin embargo, no incurrimos en el error de creer que sólo se sirve al país desde el gobierno, perturbadora visión que precipita excusa de una ingénita debilidad, que contendría en la inacción a esa juventud agotando sanas energías como extinguiendo útiles iniciativas para la Nación . Ella sólo debe demostrar su facultad de crear y su energía creadora, donde coincidan admirablemente la humildad, con la voluntad siempre en guardia y la idea siempre en vendimia, recreándose a si mismos en sucesivas y cada vez más brillantes realizaciones.

Desde esta tribuna percibiremos los resultados de las reflexiones de estos ex funcionarios con alta responsabilidad, sus ideas y su prospectiva, alguna de las cuales, seguramente despertaran aprobación y conquistaran voluntades, como otras posiblemente dudas, indiferencia, y aún rechazo pero a no dudarlo enriquecerán nuestras mentes y conciencias, enalteciendo, dignificando y sublimando a nuestra Academia.

Escuchémoslos con atención que seguramente tendrán mucho para decirnos porque rendir cuentas de lo que creemos, siempre que lo hagamos con irrestricto respeto a la conciencia histórica, es un deber ineludible, una forma

de ejercitar el arte de la crítica, de renovar empeños y comprometer aún más la voluntad de evidenciar el espíritu emprendedor.

La Academia les agradece esta contribución, dejando a nuestro Académico de número, el Ing. Agr. Lucio Reca, uno de los expositores, para que conduzca desde ahora esta sesión.

Presentación del documento:

«La agroindustria para el desarrollo argentino: para una política de Estado»

**Lucio G. Reca, Marcelo Regúnaga, Rafael Delpech y
Jesús Leguiza.**

Este documento fue presentado el día 3 de noviembre de 2011 en una Sesión Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por considerar de interés público su difusión.

En nombre de los autores el Ing. Lucio Reca agradeció la invitación de la Academia, manifestando que los lineamientos del documento son el resultado de un trabajo conjunto de los autores, que tuvo lugar entre mediados de 2010 y junio de 2011 sobre los aspectos centrales que debieran considerarse a fin de que la sociedad se beneficie con una utilización integral de sus posibilidades de desarrollo agroindustrial.

Presentación del Ing. Lucio G. Reca

El documento «**La agroindustria para el desarrollo argentino: aportes para una política de Estado**», es el resultado de una reflexión colectiva de ex secretarios de agricultura de gobiernos, de distintos signos políticos, que gobernaron la Argentina desde el retorno democrático en diciembre de 1983. En él hemos volcado nuestras experiencias y las lecciones aprendidas cuando estuvimos al frente de la entonces Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca.

El propósito de este ejercicio es la identificación de los temas que consideramos prioritarios en la formulación, y adopción, de políticas de Estado que favorezcan y sostengan un vigoroso desarrollo agropecuario y agroindustrial, basado en una coordinación virtuosa del aprovechamiento de los recursos naturales, la capacidad empresarial y la tecnología, en función de criterios que concilien los objetivos de crecimiento económico y de equidad social. Es decir, que nuestro objetivo es aportar al fortalecimiento del bien común en la sociedad argentina.

Estamos convencidos que predomina en la Argentina una visión equivocada del sector agropecuario, identificado como un sector rentístico insensible a los incentivos económicos y al aprovechamiento pleno de los progresos de la ciencia y de la técnica. Esta percepción ha inducido la aplicación de políticas reñidas con el mejor uso de los recursos y en última instancia con el bienestar del conjunto de la sociedad.

Pese a ese entorno desfavorable la agricultura ha crecido, y mucho, particularmente en los últimos 25 años, en el rubro granos, en viticultura y en algunas producciones regionales. Ciertamente, con políticas favorables podría haber crecido mucho más.

Cuando hablamos de agricultura no entendemos la producción primaria exclusivamente sino ella como parte de una cadena que incluye procesos previos (empleo de insumos, formas de organización por ejemplo) y posteriores (agroindustrias).

Nuestro trabajo es un intento de responder a la pregunta: cómo puede la sociedad argentina hacer un mejor uso de su potencial agropecuario en beneficio del desarrollo del país y de su integración territorial dadas las siguientes circunstancias:

- 1) los desarrollos tecnológicos actuales y los previsibles, hasta donde ello es posible,
- 2) los efectos de la globalización
- 3) la emergencia de nuevos mercados en particular en Asia y África, y
- 4) la creciente inestabilidad mundial

En definitiva, este es un documento que busca alertar sobre las oportunidades de generación de riqueza y crecimiento con equidad que la sociedad argentina no esta aprovechando integralmente.

Presentación del Ing. Marcelo Regúnaga

Los objetivos de las políticas que proponemos son:

- Contribuir al crecimiento económico con mayor generación de valor agregado.
- Contribuir a la generación de empleo sostenible.
- Constituir un eje central del desarrollo regional.
- Continuar satisfaciendo la demanda interna de alimentos y aportando divisas.
- Reforzar la inserción internacional de la Argentina.
- Asegurar la sustentabilidad ambiental y la conservación de los recursos naturales.

- Contribuir al bienestar de la población rural y de los pequeños centros urbanos del interior.

Para el logro de estos objetivos proponemos acordar las siguientes Políticas de Estado:

- Impulsar la generación y adopción de tecnología como motores del crecimiento y de la transformación productiva, mediante el aumento de la inversión pública y la creación de un contexto propicio para aumentar sensiblemente la inversión privada y mejorar su articulación con el sistema científico. Mejorar el marco normativo e institucional para reducir las incertidumbres y desincentivos en materia de semillas.
- Establecer una política de comercialización y de precios transparente, sin intervenciones arbitrarias de las autoridades, que fomente la competencia en los mercados, la inversión y el incremento de la producción. Eliminar las prohibiciones y otras restricciones a la exportación y las intervenciones en el mercado interno. Promover la modernización de la comercialización de productos agropecuarios (por ejemplo aplicación inmediata de la Ley Federal de Carnes en grandes ciudades).
- Evolucionar hacia una política impositiva agropecuaria que se aparte de los impuestos que penalizan la inversión y el aumento de la productividad y que contribuya a incrementar de manera sostenida la oferta, satisfaciendo además las necesidades genuinas de recaudación, locales y nacionales. Se propone la eliminación gradual de los impuestos a las exportaciones hasta su eliminación y su sustitución por los impuestos aplicados al resto de los sectores económicos. Con ello se incrementarán los ingresos fiscales de las provincias y municipios mediante los aumentos en los impuestos co-participables y en los impuestos provinciales.
- Participar activamente en negociaciones internacionales destinadas a reducir el proteccionismo y que ubiquen al país como proveedor confiable y responsable de alimentos. Aumentar la promoción de las exportaciones mediante la creación de una Agencia de Promoción del Comercio Exterior con mayores recursos que la Fundación Exportar.

Presentación del Lic. Rafael Delpech

En esta nueva visión que proponemos debemos resaltar una concepción integral del sector que tenga en cuenta su característica multiproductiva, multidimensional y territorial.

En el país se producen y transforman todas las producciones vegetales y animales de clima templado y subtropical. Producciones frutícolas subtropicales

como el limón o caña de azúcar, o de clima templado frío como la manzana y pera, o la producción de yerba mate y té, junto a la gran agricultura, que excede actualmente a la zona pampeana, y otros cientos de productos animales y vegetales de distintos territorios y diferentes escalas de operación componen diversas cadenas agroindustriales con sus complejas y diferentes tramas.

Según estudios del INTA el 70% del territorio nacional, es decir, 170 millones de hectáreas están ocupadas por producciones agrícolas y ganaderas. El sector integra económica, social y culturalmente a la mayor parte del país con sus diferentes y múltiples producciones, e incide con mayor o menor importancia, en la economía de poblaciones y territorios de menos de 100.000 habitantes, que suman la tercera parte de toda la población del país.

El total de los distintos complejos productivos del sector agroalimentario y agroindustrial origina el 36 % de la mano de obra, el 20 % del PBI, el 35 % de la recaudación fiscal y el 55% del valor de las exportaciones del país.

La entidad que le otorgan al sector estos números, sin embargo, no reflejan la importancia del desarrollo local que producen en el interior del país las 400.000 unidades productivas y de servicios que lo integran. La generación de desarrollo y empleo en los diferentes territorios está fundamentalmente relacionada al crecimiento de la producción primaria, de las agroindustrias y los servicios de la producción agroindustrial.

Esas cifras tampoco señalan la incidencia que el sector tiene sobre los flujos migratorios internos y de países vecinos. El desarrollo local y el crecimiento del empleo en el interior del país tienen alta incidencia en la regulación de los flujos migratorios hacia los centros urbanos más grandes y con más posibilidades de empleo.

El complejo agroindustrial que integra la producción primaria, las agroindustrias y la provisión de insumos y servicios es la base del tejido económico y social de los distintos territorios del interior del país, donde lo rural y lo urbano interactúan en el orden económico político, social y cultural.

Presentación del Lic. Jesús Leguiza

Continuando con las Políticas de Estado, es importante mencionar, dado los espacios territoriales ocupados, a las POLÍTICAS DE APOYO A LA AGRICULTURA FAMILIAR. El desarrollo y consolidación de la agricultura familiar es crucial para una adecuada distribución poblacional y ocupación territorial. Es por ello, que constituye una obligación apoyar y fortalecer la instrumentación de políticas diferenciales que contemplen prioritariamente el acceso al crédito, mayor la asistencia técnica y los sistemas de comercialización. Satisfacer las necesidades de la agricultura familiar debe ser un elemento central para

establecer las prioridades de inversión en infraestructura de caminos rurales, educación, salud, comunicaciones, electrificación de ordenamiento catastral.

En materia de POLÍTICAS DE INFRAESTRUCTURA RURAL, es urgente aumentar la competitividad y el desarrollo social del interior. Con tal fin, se debe incrementar la capacidad de almacenamiento de granos mediante financiamiento de largo plazo; modernizar el parque de camiones cerealeros; concretar la construcción de autopistas con un mínimo 4.500 km adicionales y garantizar la transitabilidad de los caminos rurales. Asimismo, es relevante continuar con la política de transporte fluvial y de hidrovías; reinvertir en FFCC de carga y aumentar los sistemas de riego.

SUSTENTABILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES. Los recursos naturales son un préstamo que recibimos de las generaciones venideras, y como tal, los debemos cuidar mediante políticas que promuevan su sustentabilidad. Es recomendable crear un marco nacional para una política coordinada de conservación de suelos y administración de aguas y proseguir con las políticas de desarrollo forestal, aumentando los recursos públicos para conocer mejor la capacidad de uso de los recursos naturales disponibles no utilizados.

En materia de POLÍTICA DE FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD AGROPECUARIA se sugiere recuperar las capacidades del Ministerio de Agricultura para el diseño, definición e implementación de la política agropecuaria, pesquera y agroalimentaria. Así también mejorar las capacidades para participar y colaborar con otros ámbitos del sector público. Es imprescindible fortalecer al INTA en sus funciones de investigación y promoción de la innovación tecnológica; crear un nuevo mecanismo institucional, en reemplazo de la ONCCA, que brinde información, promueva la transparencia de los mercados; y, fortalecer la institucionalidad operativa del SENASA, del INASE y de la CONABIA para facilitar el cumplimiento de sus funciones específicas.

**(A CONTINUACION AGREGAR LAS TRANSPARENCIAS DE LA
PRESENTACION EN POWER POINT)**

La agroindustria para el desarrollo argentino:

APORTES PARA UNA POLITICA DE ESTADO

Lucio Reca (1983-1986)

Marcelo Regúnaga (1991-1993) (2001)

Jesús Leguiza (2001)

Rafael Delpech (2002)

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
3 de noviembre de 2011

UNA OPORTUNIDAD HISTÓRICA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE ARGENTINA

- Las cadenas agroindustriales tienen un enorme potencial de crecimiento en Argentina.
- El mercado internacional de alimentos, fibras y biocombustibles actual y proyectado para las próximas décadas brinda excelentes oportunidades para el crecimiento de las exportaciones con precios muy favorables.

UNA VISIÓN ARCAICA PERO MUY DIFUNDIDA DE LA AGRICULTURA

- Tierra + clima propicio + capital + mano de obra con escasa demanda alternativa
- La tierra genera rentas, vistas como ingresos no ganados



Consecuencia:

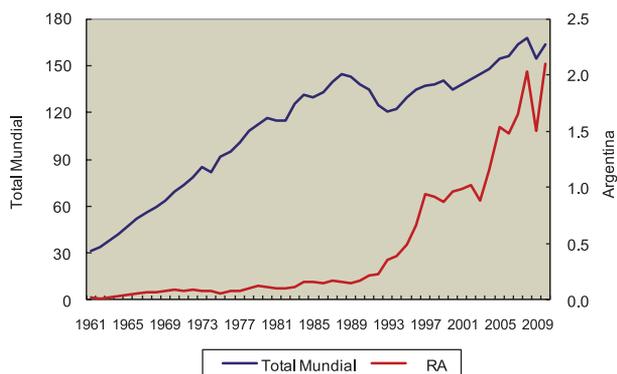
- predominio de políticas inconsistentes con el desarrollo de la agroindustria

¿QUÉ ES LA AGRICULTURA CONTEMPORÁNEA? Un sistema productivo complejo y sensible al contexto, con alto impacto en el empleo y el desarrollo territorial

- Cambios organizacionales en las cadenas de valor. Nuevas formas de organización de la producción y la distribución
- Alta respuesta a los incentivos económicos: precios de productos y de factores
- Gran importancia del contexto de políticas e instituciones. Reglas de juego estables (políticas de estado)
- Rol estratégico de la innovación tecnológica (2/3 partes del crecimiento en granos). Valor agregado en la etapa primaria
- Su desarrollo tiene alto impacto económico y social

EMPLEO DE FERTILIZANTES EN ARGENTINA Y EN EL MUNDO 1961-2010

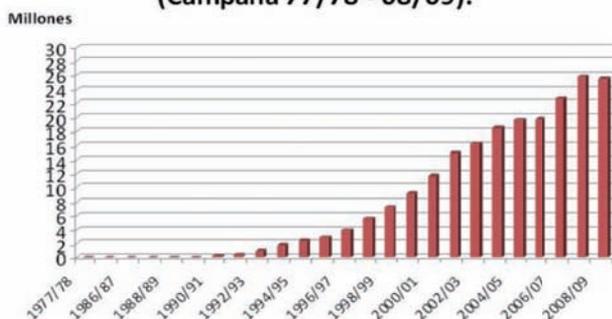
(Millones ton nutrientes)



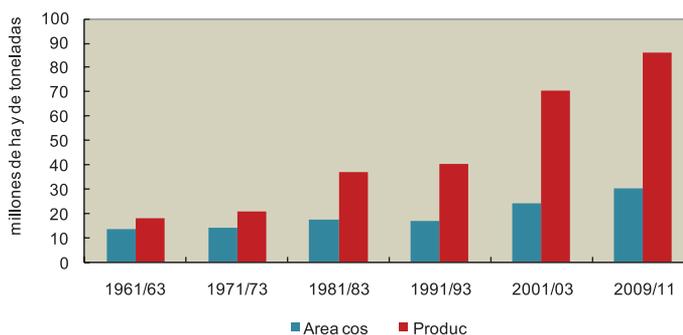
EVOLUCIÓN DE LA SIEMBRA DIRECTA

(indicador de adopción de tecnología conservacionista para la agricultura de alta productividad)

Superficie bajo Siembra Directa (Campaña 77/78 - 08/09).



ÁREA Y PRODUCCIÓN DE GRANOS (promedios trienales 1961 – 2011)



EL DESEMPEÑO DEL SECTOR GRANOS EN LAS ULTIMAS DECADAS FUE MUY BUENO, PERO INFERIOR AL POTENCIAL. LA PRODUCCION GANADERA CAYO DRÁSTICAMENTE

- 1) LA PRODUCCIÓN DE GRANOS CRECIÓ AL **4% ANUAL** ENTRE 1990/92 Y 2008/2011 (de 40 A 91 MILLONES de TON)
 PERO CON UN CRECIMIENTO DEL **5% ANUAL**
 LA PRODUCCIÓN EN 2008/11 HUBIERA ALCANZADO A 111 MILLONES, **UN 20% ADICIONAL**, es decir exportaciones adicionales de **8 mil millones de dólares**
- 2) LAS EXISTENCIAS BOVINAS CAYERON EN + de 10 MILLONES DE CABEZAS: pérdida de capital de **8 mil millones de dólares**. Pérdida de flujo de unos **2 mil millones por año**
- 3) Se produce la misma cantidad de leche que hace 10 años

Estamos convencidos de que:

**EL BIENESTAR DE LA SOCIEDAD ARGENTINA
DEPENDERÁ EN BUENA MEDIDA EN EL FUTURO DE
LA EVOLUCIÓN DE SU AGRICULTURA, DE SUS
AGROINDUSTRIAS Y DE SUS PROVEEDORES DE
INSUMOS Y SERVICIOS.**

PROPONEMOS ACORDAR UNA NUEVA VISIÓN

- Que contemple y valore la realidad actual de las cadenas agroindustriales y sus complejas tramas.
- Una visión integral del sector que es multiproductivo, multidimensional e integrador del territorio de la nación.
- Que tenga en cuenta su importancia estratégica para:
 - La generación de empleo .
 - El crecimiento económico.
 - El balance neto de divisas.
 - El fortalecimiento de una alta proporción de las PYMES nacionales.

UNA NUEVA VISIÓN DEL SECTOR QUE CONTEMPLE SU IMPORTANCIA SOCIAL PARA EL INTERIOR DEL PAÍS

- Un tercio de la población vive en ciudades de menos de 100 mil habitantes. La mayoría de ellas tiene como base económica central a la actividad agropecuaria.
- La actividad económica se desarrolla en distintos territorios. En éstos, lo rural y lo urbano interactúan en el orden político, social y cultural.
- La generación de empleo local está fundamentalmente ligada al crecimiento de la producción, las agroindustrias y los servicios de la producción agroindustrial.
- El crecimiento del empleo local tiene incidencia en los flujos migratorios. Es un factor de equilibrio para el desarrollo de las regiones y evitar la migración traumática.

UNA NUEVA VISIÓN QUE TENGA EN CUENTA LA IMPORTANCIA DE LO AGROINDUSTRIAL Y LO RURAL

Complejo agroindustrial:

- Producción primaria
- Agroindustrias
- Provisión de insumos
- Provisión de servicios

Características:

- 20 - 22% del PBI
- 50 - 55% del Valor de las Exportaciones
- 20 - 35% del Empleo
- 35% de la Recaudación Fiscal
- Mas de 400 mil PYMES

Es decir la base del tejido social y económico del interior

OBJETIVOS DE LAS POLÍTICAS PARA EL SECTOR

- Contribuir al crecimiento económico del país.
- Contribuir en forma significativa a la generación de empleo.
- Constituir un eje central del desarrollo regional y de la integración territorial.
- Continuar satisfaciendo la demanda interna de alimentos y aportando divisas.
- Reforzar la inserción internacional de la Argentina.
- Asegurar la sustentabilidad ambiental y la conservación de los recursos naturales.

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

**Es la principal fuente de competitividad de largo plazo.
Argentina necesita recuperar el liderazgo perdido .**

- Aumentar sustancialmente la inversión pública en Investigación y Desarrollo. 1% del PBA en el corto plazo.
- Crear el contexto para un aumento significativo de la participación de la inversión privada en la I+D agrícola .
- Marco institucional (CONABIA, INASE) y normativo para reducir incertidumbres y desincentivos en semillas.

POLÍTICA COMERCIAL DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

Reglas claras y estables que reemplacen el ejercicio arbitrario de la autoridad administrativa.

- Dar transparencia y promover la competencia en la comercialización externa e interna de productos agropecuarios. Funciones de la ONCCA .
- Eliminar las barreras a las exportaciones y las intervenciones en el mercado interno.
- Promover la modernización de la comercialización de los productos agropecuarios (ej. aplicación inmediata de Ley Federal de Carnes en grandes ciudades).

POLÍTICA IMPOSITIVA AGROPECUARIA

Impuestos co-participables que promuevan el federalismo y carezcan de efectos depresivos sobre la producción.

- Reducir gradualmente las retenciones hasta su eliminación. Implementar un anticipo del impuesto a las ganancias, imputable a cuenta del mismo.
- Gravar al sector agroalimentario en el mediano y largo plazo con la estructura de impuestos nacionales co-participables aplicados al resto de los sectores económicos .
- Incrementar los ingresos fiscales de las provincias y municipios con los aumentos en los impuestos co-participables y los provinciales.

NEGOCIACIONES INTERNACIONALES

Aprovechar la oportunidad histórica que brindan los mercados para crecer y mejorar la imagen de Argentina.

- Posicionar a Argentina como un proveedor confiable y relevante de alimentos y bio-combustibles .
- Cambiar el enfoque defensivo que ha caracterizado a la estrategia comercial reciente de Argentina por una opción ofensiva con TLCs (MERCOSUR – UE).
- Crear una Agencia de Promoción del Comercio Exterior más ambiciosa que la Fundación Exportar .

POLÍTICAS DE APOYO A LA AGRICULTURA FAMILIAR

El desarrollo y consolidación de la agricultura familiar es crucial para una adecuada distribución poblacional y ocupación territorial.

- Apoyar y fortalecer la instrumentación de políticas diferenciales que contemplen en forma integral
 - el acceso al crédito,
 - la asistencia técnica,
 - los sistemas de comercialización y
 - otros programas especiales para la agricultura familiar
- Las necesidades de la agricultura familiar deben ser un elemento central para las prioridades de inversión en infraestructura de caminos rurales, educación, salud, comunicaciones y electrificación.
- Convenios con las provincias para el ordenamiento catastral para regularizar la propiedad de la tierra (ocupantes tradicionales y pueblos originarios).

INFRAESTRUCTURA RURAL

Para la competitividad y el desarrollo social del interior.

- Financiamiento de largo plazo para:
 - Aumentar la capacidad de almacenamiento de granos
 - Modernizar el parque de camiones cerealeros
- Concretar construcción de autopistas mínimo 4.500 km adic.(+ Pr. Ley)
- Garantizar la transitabilidad de los caminos rurales
- Continuar con la política de transporte fluvial y de hidrovías
- Reinversión en FFCC de carga
- Aumentar y mejorar los sistemas de riego y bebida
- Infraestructura social en el interior, para mejorar calidad de vida y reducir la migración
- Crear un Consejo Federal de Infraestructura Rural

SUSTENTABILIDAD DE LOS RRNN

Los recursos naturales no los heredamos de los antepasados,
nos los prestan las generaciones venideras!!!

- Crear un marco nacional para una política coordinada de conservación de suelos y administración del agua
- Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Continuar con las políticas de desarrollo forestal
- Aumentar los recursos públicos para conocer mejor la capacidad de los recursos naturales y su uso sustentable

FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD AGROPECUARIA

- Fortalecer el Ministerio de Agricultura en sus capacidades para el diseño, definición e implementación de la política
- Fortalecer las capacidades del Ministerio de Agricultura para participar y colaborar con otros ámbitos del sector público
- Organismos descentralizados del Ministerio de Agricultura:
 - Fortalecer al INTA en sus funciones de investigación y promoción de la innovación en la producción agropecuaria y agroindustrial
 - Crear un nuevo mecanismo institucional, en reemplazo de la ONCCA, que brinde información, promueva la transparencia y el buen desempeño de los mercados
 - Fortalecer institucionalmente al SENASA, al INASE y a la CONABIA en sus funciones específicas
 - Crear un organismo para ejecutar las políticas y programas de apoyo a la agricultura familiar y la erradicación de la pobreza rural



Lic. Jesús Leguiza, Ing. Agr. Rafael Delpéch, Ing. Agr. Marcelo Regúnaga, Ing. Agr. Lucio Reca, Dr. Carlos Scoppa

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Homenaje en el centenario del natalicio de los Ings. Agrs. Walter F. Kugler y Luis B. Mazoti.

**Apertura del acto por el Sr. Académico Presidente
Dr. Carlos Octavio Scoppa
10-11-011**

En estas tan cálidas y expresivas ocasiones, donde sólo privan la admiración, la dulzura de los afectos y la gratitud, los títulos y las representatividades están demás por lo que solo me dirijo a tan distinguida y reconocida concurrencia con sólo un buenas tardes y el tan propio de:

Sras. y Sres.

Es que la lágrima por la pérdida que enturbia involuntariamente los ojos, la franca y pura alegría que florece con el recuerdo, y acaso la suave caricia surgida de una fugaz mirada o adivinada en la curva de una sonrisa gentil y mancomunada, forman el marco digno de esta asamblea, en la cual el apego y la admiración reciben sus estímulos y obtienen su compensación.

Y es, esencialmente, con ese sentimiento que hoy la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sesión Pública Extraordinaria para rendir absoluto, justo, emocionado y devoto homenaje a dos de sus distinguidos académicos, los Ings. Agrs. Walter Kugler y Luis B. Mazoti al cumplirse este año 100 años de sus respectivos nacimientos. Conspicuos cofrades que dedicaran toda la candela de su templanza moral, lucida inteligencia, permanente trabajo y solidaridad para iluminar el camino de la conducta humana, científica y académica a través del ejercicio litúrgico de la profesión elegida con incuestionable y lucida proyección social.

La semblanza y el cumplido a cada uno de ellos estarán a cargo de nuestro distinguido Académico correspondiente, Ing. Agr. Guillermo H. Eyherabide y de la Señora Directora del mítico Instituto de Fitotecnia de Santa Catalina, Dra. María del Carmen Molina.

Sus voces sonoras y complacientes nos harán volver a transitar la obra magnífica de estos arquetipos de académicos cargados de señorío, caballeros dignos de veneración y que tantos servicios distinguidos le prestaran a la República.

Sin embargo, me es imposible no expresar algunos adjetivos sobre estos recordados hombres a los que tuve el privilegio de conocer, y así poder apreciar en su verdadera magnitud las bondades de las que eran poseedores.

En ellos sólo privaban la facultad de crear y la energía creadora, en admirable y pulcra coincidencia de humildad, junto a sus voluntades siempre en guardia

y a sus ideas siempre en vendimia, como un bosque sin invierno, recreándose a si mismos en sucesivas y cada vez mas brillantes realizaciones.

Sus mensajes siempre fueron hacer lo que corresponde y no a demostrar lo que se es capaz de hacer, condenando la rapidez innecesaria, la soberbia y la displicencia privilegiando siempre la sencillez y la eficacia.

Trabajadores incansables para quienes la última palabra de la obra concluida sólo les sugería volcarse por enteros a la futura obra. Mentores de conducta que abrieron senderos con esfuerzo para poder verlas realizadas.

Es por eso que el adverbio abre la cláusula con tan matemática precisión, más aun en esta tierra de homenajes fáciles, y se extiende con mayor cognición y justicia el recuerdo fervoroso para dos hombres, dos universitarios nobles y sobresalientes dotados de espíritus superiores.

En este instante, los estamos rescatando de un universo supuestamente pasado y que hace a la finalidad que nos congrega, la cual además de a esta corporación llega a sus distinguidos familiares, amigos, colegas y discípulos, admiradores y seguidores de sus ideas, esfuerzos y obras

El destino nos proporciona así la gracia de volver a reunirnos con las manos rojas de aplaudir a estos soldados del talento, del trabajo, de la solidaridad, verdaderos aristócratas del saber de la faena y de la vida.

Y les ofrecemos este tributo, que es encomio por lo que realizaran y estímulo para el devenir, en este agosto salón donde vivieran y se entregaran durante los últimos años de sus fecundas vidas, encontrando generosa amistad y la ansiada circunstancia de perseguir objetivos comunes que siempre facilitan y hacen placentera la tarea común.

Con sus partidas desaparecieron altos espíritus, mentes de privilegio, de eficacia, de ética, y con ellas se apagaron faroles pujantes y tienen menos fulgor las luces que iluminan nuestra Academia.

Pero se fueron perdurando en el recuerdo, para el cual no existe el adiós y es negación de la muerte.

Walter Federico Kugler

Walter Federico Kugler nació el 4 de diciembre de 1911 en el pueblo de Tornquist, provincia de Buenos Aires. Era hijo de Ricardo Kugler y de María Löffler, ambos inmigrantes alemanes dedicados a la agricultura.

Su esposa fue Nora Padín, con quien tuvo cuatro hijos varones, Walter Ricardo, Hugo Horacio, Roberto Eduardo y Enrique Ramón. La familia se radicó en Pergamino, en el mismo predio que ocupaba la Chacra Experimental creada en 1912, institución que dirigió durante muchos años.

Cursó la escuela primaria en la ciudad de Buenos Aires, y a los 18 años se graduó en la Escuela de Agricultura y Ganadería de Santa Catalina como Perito en Agricultura y Ganadería. Apenas cuatro años después se recibió de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Inmediatamente continuó su formación a nivel de postgrado, especializándose en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Años más tarde, en 1947 y 1948, vivió en los Estados Unidos, donde realizó cursos en mejoramiento genético en la Universidad de Minnesota bajo la supervisión del Dr. Herbert Hayes.

En los primeros años de su trayectoria profesional, de 1935 a 1937, se desempeñó como Técnico Ayudante de Semillas en la Junta Reguladora de Granos y del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Con apenas cuatro años de recibido, asume la Dirección de la Chacra Experimental de Pergamino, entonces dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Permaneció como su Director durante 29 años, desde junio de 1937 hasta mayo de 1966. Al cumplir 25 años en la función de Director, pero ya de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA, su Presidente, el Ing. Agr. René Delpech, destacó en especial la labor de Kugler como organizador de la investigación y de la extensión.

En 1948 y en el marco de la Ley de Investigaciones Agropecuarias N° 13254, la Chacra Experimental de Pergamino se convierte en sede del Centro Regional Pampeano de Investigaciones Agropecuarias, del cual pasarían a depender todas las Estaciones Experimentales Agropecuarias ubicadas en el territorio de las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, La Pampa y Entre Ríos. Este Centro tuvo como Director desde 1949 hasta 1968 al Ing. Kugler, quien retuvo durante gran parte del mandato el cargo de Director de la Chacra Experimental Pergamino. Sin embargo durante los dos últimos años de gestión, 1967 y 1968, es designado Director Nacional de Investigaciones Agrícolas del INTA y desde fines de 1968 y comienzos de 1970 se desempeña como Coordinador General del Programa Cooperativo de Mejoramiento de Maíz y Trigo entre el INTA y el CIMMYT. En ocasión de tales funciones se vincula con el Dr. Norman Borlaug, profesional del CIMMYT y futuro Premio Nobel de la Paz. Estas vinculaciones posibilitaron un trabajo conjunto que resultó en un impulso muy importante al mejoramiento del maíz y trigo en el INTA y en el país.

Walter Kugler ocupó cargos de relevancia a nivel del Gobierno Nacional. Durante toda la Presidencia del Dr. Arturo Illia fué Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería. Años después, desde julio de 1970 hasta abril de 1971 vuelve a ocupar esa función.

Entre 1971 y 1973 fue integrante del Consejo Directivo y Director del INTA, y asesor de la Secretaría de Estado del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica. Entre 1974 y 1978 ejerció funciones de Director del proyecto PNUD-FAO-EMBRAPA «Incremento y desarrollo de la producción de trigo», miembro del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR), y miembro del Comité Ejecutivo de la FAO en representación de Latinoamérica. En 1979 fue asesor regional para América Latina del IBPGR, miembro del Comité Asesor de la Dirección del Centro Nacional Patagónico de Estudios Heliofísicos, y del Programa de Centros Regionales de Investigación Científica y Tecnológica. En 1980 y 1981 integró la Comisión Asesora de Recursos Naturales Renovables de la Subsecretaría de Ciencia y Tecnología, y la Comisión Asesora de Supervisión y Evaluación Científica del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas., dependientes del Ministerio de Cultura y Educación.

Kugler se destacó en los ámbitos educativo y académico. Fue Profesor de Genética y Fitotecnia, y de Forrajicultura de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Asesoró a la Presidencia de la Universidad para el proyecto y desarrollo de la Escuela Inchausti, en el partido de 25 de Mayo. Junto al Director General del INTA, Ing. Agr. Ubaldo García, fue un entusiasta promotor de un proyecto de la entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires para adquirir un campo para la enseñanza agronómica a nivel superior dentro de un radio de 200km de la Capita Federal. Tal proyecto se vió frustrado por razones que no vale la pena mencionar, pero que permitieron disponer de un predio contiguo a la Estación Experimental Pergamino, que por decreto del Presidente Illia culminó con la creación de la Escuela Agrotécnica y de Profesores Agrícolas de Pergamino, hoy convertida en la Escuela Agrotécnica «Lorenzo Parodi».

El 9 de diciembre de 1969 fue designado Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, ocupando el sitial que dejara vacante el Ing. Agr. Carlos Girola. Recibió honores y reconocimientos de parte de la Organización de Estados Americanos y del Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos.

En 1966, recibió la condecoración Orden al Mérito en el grado de Gran Cruz, máxima distinción que confiere la República de Chile de manos de su Ministro de Agricultura.

La labor profesional y la gestión como funcionario de Estado del Ing. Walter Kugler fue fundacional y visionaria desde muchos aspectos. Su accionar estuvo muy cerca de decisiones que marcaron el rumbo futuro de la producción agropecuaria argentina. Entre ellos podemos mencionar que en 1965, estando

al frente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación, dispone que la Junta Nacional de Granos estableciera un precio mínimo para la soja. Ello da un impulso inicial al cultivo, que pasa de poco más de 17000 ha sembradas en 1964, a 370.000 diez años más tarde. En el mismo sentido, en 1971 y como Secretario de Estado, dispone incorporar al cultivo de soja en el listado de especies que podían ser fiscalizadas.

Durante su gestión en la Dirección de Pergamino, el Dr Marcelo Fagioli realizó las primeras investigaciones en el país sobre siembra directa.

Como Secretario de Agricultura y Ganadería de la Nación instauró el 7 de julio como Día de la Conservación del Suelo, e impulsó en INTA el proyecto Mapa de Suelos de la Región Pampeana, iniciativa surgida de profesionales de Pergamino, como Marino Zaffanella, Juan Carlos Musto y Matilde Gemesio, que luego se extendió a otras regiones del país. Ya en 1948, preocupado por el manejo y conservación de suelos en zonas semiáridas, intentó introducir al país equipos y herramientas agrícolas para cultivo bajo cubierta de rastrojo en zonas semiáridas. Lamentablemente la burocracia impidió entonces la importación de esas maquinarias, que recién entraron al país en 1959, una vez creado el INTA. Se quejaría Kugler de los años desperdiciados en un Boletín Técnico de la Estación Experimental de Pergamino editado en 1963 que tituló «Sequía y Burocracia». Decía entonces «la agricultura demasiado fácil bajo una naturaleza pródiga, hizo olvidar a los argentinos que sin técnica no hay progreso. Muy difícil nos resulta hoy recuperar el tiempo perdido, fruto de tanto descuido y del cual el país como tal es el único responsable».

Desde otros ámbitos impulsó la Ley de Fomento a la Conservación del Suelos, que resultara aprobada en marzo de 1981

Walter Kugler estaba formado como fitomejorador, de manera que su labor fitotécnica fue muy rica en resultados. Ella quedó plasmada en su colaboración en la creación de diversos cultivares del INTA y del Ministerio de Agricultura y Ganadería, tales como la avena Pincen INTA, los linos oleaginosos Pergamino Pampa MAG, Pergamino Puelche MAG, Pergamino Mocoretá, Paraná INTA, diversas variedades de lino textil, el cultivar de girasol Guayacán INTA y la variedad de trigo Pergamino Caboto MAG. Con sus conocimientos sobre el mejoramiento genético y la oportunidad que significaba la creación de variedades mejoradas para el desarrollo agropecuario argentino, contribuyó a la elaboración del primer proyecto de Ley de Semillas y de Protección de la Crianza Fitogenética. Supo entender con claridad y muy tempranamente la importancia de la vinculación tecnológica entre el INTA y cooperativas de productores de semillas. Comprendió además la importancia de aunar esfuerzos entre distintas instituciones públicas, y consistentemente con ello puso en práctica trabajos cooperativos de mejoramiento de maíz entre la Estación Experimental de Pergamino y el Instituto Experimental y de Investigación Agrícola de Santa Fe. Allí trabajaba uno de sus tantos colegas y amigos, el Ing. José Tomás Luna. Ello resultó en la creación de dos híbridos dobles de maíz, Pergamino N°1 MAG y Pergamino N°2 MAG,

resultantes del cruzamiento de híbridos simples de ambas instituciones. Pergamino 2, a juicio del Ing. Luna fue la base del desarrollo de la industria del maíz híbrido en la Argentina.

Desde sus cargos ejecutivos en el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos y en la FAO promovió la creación de bancos de germoplasma, procuró financiamiento al INTA y a la Facultad de Agronomía de Buenos Aires para realizar recolecciones de maíces nativos, y propuso la utilización del ambiente antártico argentino para la preservación y almacenamiento seguro de las colecciones.

La ley 13254 de Investigaciones Agropecuarias que dispuso, entre otros, la creación del Centro Regional Pampeano, con sede en Pergamino, no contempló la asignación de recursos para su funcionamiento, lo cual señala Kugler fue una limitación muy fuerte, aunque abrió la oportunidad a la descentralización de los servicios de investigación agropecuaria, que luego fue respetada en la Ley de creación del INTA. Entre las medidas tomadas durante la gestión del Ing. Walter Kugler se debe destacar la creación de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Anguil, cuyo primer director fue el Ing. Guillermo Covas, la Experimental de San Pedro en 1959, la de Marcos Juárez en 1959, la de Reconquista en 1960, y la de Hilario Ascasubi en 1961.

Walter Kugler tenía la convicción de que la Argentina no podía desaprovechar la grandeza potencial de sus recursos naturales, del sector agropecuario y de su pueblo. Esta convicción lo animó en toda su vida pública. En el año 1967, y en referencia a la Ley de Presupuesto de la Nación decía *«Del mismo modo debemos interpretar los problemas estructurales a que hicimos referencia vinculados al régimen impositivo, sistema crediticio, comercialización de productos agropecuarios, necesidades de infraestructura socio-económica, en función del desarrollo de nuestra campaña, etc. Todo ello es la resultante de la falta de madurez en la mentalidad urbana hacia los problemas y posibilidades de nuestro agro. Esa mentalidad no alcanzó a percibir aún la trascendencia de la producción agropecuaria en el marco de la economía nacional. Sólo así se explica la desjerarquización y desmantelamiento del Ministerio de Agricultura, medida que indudablemente dificultó, en las últimas décadas, la articulación de una política coherente para desarrollar a los sectores a su cuidado y que, como es lógico, condujo al estancamiento de la producción»*. En 1971, luego de una corta gestión, renuncia al cargo de Secretario de Agricultura y Ganadería de la Nación en disidencia con la oposición del Ministro de Economía a convertir la Secretaría en Ministerio.

Kugler fue un tenaz defensor del accionar del INTA. En 1968 escribía:... *«El INTA, creado en 1956 con una estructura ágil, fue la respuesta al estado de emergencia en que se hallaba nuestra agricultura. Cuando en el año 1964 se intentó la anulación de su autarquía manifestamos en una reunión de cooperativistas: «lamentablemente queda enquistado un sector que no ha percibido aún la necesidad de organismos de ésta índole y que encerrado en*

sus posiciones no cesa, en cuanto oportunidad se le presenta, de atacarlo» Esta situación que actualmente nos preocupa no es nueva, sino que es una repetición de situaciones similares vividos bajo gobiernos anteriores».

Pienso personalmente que la semblanza de un hombre como Kugler no sería justa si no contemplara un espacio para destacar aún más su pensamiento y sus calidades personales. Puede apelarse a quienes tuvieron el privilegio de conocerlo personalmente y compartir la tarea. Al respecto el Presidente Illia escribe en su prólogo del libro Meridiano Agrícola Argentino, del que Kugler fue autor: « *No fue fácil convencer al Ing. Walter Kugler para que aceptara nuestro ofrecimiento de desempeñar la Secretaría de Agricultura y Ganadería, formulado por el conocimiento que teníamos de su capacidad y dedicación exclusiva a los problemas agrarios, ajeno a todo otro interés que no fuera el de la transformación progresista de este importante sector de la economía nacional. ...Si sus antecedentes de investigador capaz, confirmado en provechosas contribuciones al tema, lo mostraban como un hombre que había sabido separar la paja del grano, sus exposiciones como Secretario de Estado, los proyectos, decretos, resoluciones y leyes sancionadas que tuvieron origen en su Secretaría definieron una política agropecuaria con claros objetivos nacionales, en la que estaba excluida toda clase de improvisación... Su tarea abarcó los variados aspectos de su fundamental gestión: conservación de los recursos naturales renovables, valoración de los suelos; modernización de la producción y cambio de su estructura con aporte de insumos químicos; promoción de los mercados internos e internacionales; utilización racional del crédito y del régimen impositivo, desarrollo de la enseñanza en el medio rural, promoción de la riqueza pesquera y forestal, etc. Pero convencido como estaba el Ing. Kugler de que toda transformación en profundidad debe partir del hombre y de su educación, dedicó sus mejores afares a la formación de equipos humanos, sobre todo jóvenes...».*

Los innumerables servicios que el Ing. Kugler prestó en la función gubernamental, en el ámbito internacional, en la gestión de la investigación, en la docencia, nunca llegaron a alejarlo de la investigación y la actividad académica. Dejó más de un centenar de publicaciones científicas, libros y capítulos de libros, además de las creaciones fitogenéticas ya mencionadas. En todos los ámbitos en los que le tocó intervenir lo hizo sin vanidad y con genuina intención de servicio.

En mi caso no tuve la posibilidad de conocer personalmente al Ing. Kugler, pero en mi trabajo en la Estación Experimental he escuchado relatos y anécdotas sobre él, tanto de personal profesional como de auxiliares de campo que tuvieron la fortuna de trabajar bajo su dirección o compartieron su amistad. Todas las referencias describen a un hombre respetuoso e interesado en el trabajo de los demás, cualquiera fuera su naturaleza, capaz de sorprender a los operarios trabajando en un maizal bajo el rayo del sol de un día de enero, no para controlar sino para acompañar e interesarse sencillamente en el trabajo del otro. La fuente de autoridad de Kugler no eran sus cargos, sino su conducta personal.

Como le sucedió a muchas valiosas personalidades de nuestro país, Kugler tuvo a su tiempo que afrontar dificultades e incomprensiones. Por ejemplo, de haber sido completamente comprendido, tal vez la enseñanza agropecuaria a nivel superior en Pergamino, en estrecha vinculación con la investigación, en lugar de pocos años ya cumpliría casi 50 años de trayectoria. O el combate a la erosión y al desmonte indiscriminado una guerra ganada. Sin embargo en los volúmenes de producción agropecuaria alcanzados y en las tecnologías de producción sustentable que tiene nuestro país, está presente la impronta del Ing. Walter Kugler. Como así también en los desafíos y éxitos futuros del agro argentino.

Walter Federico Kugler falleció el 7 de mayo de 2001, a los 89 años de edad. Seguramente con mucha paz interior y el orgullo de haber vivido intensamente para sí, para su familia y para nuestro país. Desde el 4 de diciembre de 2007, la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino lleva su nombre, como tributo del INTA y la comunidad a su memoria y labor incansable y desinteresada.

Ing. Agr. Guillermo Hugo Eyhérbide

Luis Bernabé Mazoti

El Ing. Agr. Luis Bernabé Mazoti, nació el 17 de septiembre de 1911 en la ciudad de Buenos Aires. Estudió en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires recibiendo en 1937. Ese mismo año se incorpora como técnico-investigador del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Plata.

En 1938 es designado como Director del Instituto Fitotécnico el Dr. Salomón Horovitz que había adquirido una profunda formación en genética y citogenética, comenzando a estudiar junto con sus discípulos los procesos de hibridación del maíz. A este programa de mejoramiento y estudios básicos del maíz es incorporado el recientemente egresado Ing. Mazoti, pasando a ser uno de los colaboradores más valiosos por su dedicación y empeño.

El Instituto era, en esos momentos, una escuela de avanzada en la investigación genética, formando un importante número de técnicos que por razones políticas debieron dispersarse en 1944, ocupando más tarde posiciones destacadas en otros organismos estatales o en establecimientos privados.

El Ing. Mazoti migra al Uruguay llevando consigo lo más valioso sus maíces, incorporándose como Técnico del Servicio de Distribución de Semillas e Investigador Fitotecnista a la Facultad de Agronomía de Montevideo en el área del maíz, continuando de esa manera sus investigaciones y formación de numerosos discípulos.

En 1946 regresa al país, pasando a integrar el grupo de Genética del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, como Coordinador del Equipo de Maíz trabajando en la misma hasta 1956.

Durante este período conoce a quien sería su esposa y compañera de toda su vida la Dra. Elisa Hirschhorn que compartía con él su esfuerzo, dedicación y entusiasmo por la investigación y su amor por Santa Catalina.

En 1956 retorna al Instituto Fitotécnico de Santa Catalina como Subdirector y luego como Director en 1961 permaneciendo en este cargo hasta 1979. Ese mismo año la Universidad Nacional de La Plata lo designa como Profesor Honorario continuando su labor de investigación hasta prácticamente el final de su vida. Durante el período 1972-1981 fue miembro Investigador del CONICET, alcanzando el rango de Investigador Principal.

Desarrolló una intensa labor de investigación y sus discípulos aprendieron de él que «la investigación científica no consiste en hacer numerosos trabajos con prisa en el menor tiempo posible, sino que es una

labor paciente, que hay que dudar de aquellos trabajos que no han sido sometidos a rigurosas y repetidas pruebas experimentales y que, cuando un plan ha sido esbozado en forma defectuosa, no se debe bacilar en echarlo por la borda, a pesar de las horas de trabajo acumulado».

Publicó 35 trabajos de investigación que son relativamente reducidos en relación a su actividad creadora. Esto se debió en primer lugar, porque sólo publicaba trabajos medulosos que hubieran pasado rigurosas pruebas experimentales y en segundo lugar porque entregaba a sus discípulos temas y responsabilidad y no solía participar como coautor de los trabajos realizados.

Entre sus contribuciones más importantes pueden mencionarse la obtención de las primeras líneas endocriadas e híbridos de maíz del país, junto con el Dr. Salomón Horovitz, estudios de genética y citogenética básicos y aplicados del maíz y las especies silvestres relacionadas, obtención de los primeros trigos híbridos, favoreció como Director del Instituto el estudio de numerosas enfermedades de trigo, destacándose a nivel mundial la Dra. Elisa Hirschhorn por los estudios sobre enfermedades producidas por carbonos, se obtuvieron materiales que sirvieron de base para el mejoramiento del germoplasma de trigo argentino lo que le valió que en 1984 se le otorgase al Instituto el Premio «Espiga de Oro».

Con sus alumnos y colaboradores encontró y localizó genes en varias especies de plantas, obtuvo poliploides, anotó casos de herencia citoplásmica y restauradores masculinos de la fertilidad, efectuando cruzamientos interespecíficos. Los estudios de investigación del Ing. Mazoti fueron un intento temprano de hacer ciencia a través del control genético, que se volvería mucho más popular en décadas posteriores.

Es de destacar especialmente, los estudios relacionados con los transposones o genes saltarines del maíz, que por no haberse publicado en nuestro país en tiempo y forma, no compartió con la Dra. Bárbara Mc Clintock, el premio Nobel ganado por la misma con los genes saltarines, ya que sin saberlo, ambos habían comenzado a estudiar este carácter en la misma época y con el mismo material, llegando como consecuencia a conclusiones similares.

A lo largo de su trayectoria, ha ocupado cargos en la Sociedad Argentina de Botánica, Sociedad Argentina de Genética, Sociedad Argentina para el Progreso de las Ciencias, CONICET, Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires y Guarda Sellos de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Teniendo en cuenta su meritoria labor, su hombría de bien y su elevada condición humana, fue designado Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, el 8 de julio de 1993. Por razones de salud, que venía arrastrando desde hacía algunos años, pasó a Académico en retiro en 1998, falleciendo en Lomas de Zamora el 9 de diciembre de ese mismo año.

A continuación relato de una anécdota del Ing. Mazoti

A fines de los años 60 una de sus preocupaciones era establecer el posible efecto mutagénico de los rayos cósmicos y ultravioletas le podrían producir a las plantas.

Para comprobar esto presentó un Proyecto a CONICET, el cual fue aprobado, y con gran entusiasmo estuvo durante todo un año preparando y acondicionando los materiales donde analizaría las posibles mutaciones producidas por las radiaciones cósmicas.

Después de un concienzudo análisis, determinó que el lugar adecuado para poner a resguardo el material para que no mutase era el Lago Traful ya que tenía una capa de agua en algunos lugares superiores a 200 m y la temperatura era de alrededor de 5°C. El material testigo quedaría en Santa Catalina.

Cuando ya tiene todo listo carga en un carro, los tambores donde había puesto a resguardo el material para sumergirlo y parte muy entusiasmado rumbo al Lago Traful. Pasan varios días hasta que llega al mismo, pone su carpa a la orilla del lago y comienza el operativo para trasladar los tambores al destino asignado.

Como se queda sin comida, decide acercarse al almacén de ramos generales de la Villa para aprovisionarse de víveres. Llega con su carro y caballo, su aspecto no era el mejor, entra y comienza a pedirle al almacenero una importante cantidad de provisiones. El mismo sospecha que lo va a robar y llama a la policía.

Cuando llega la policía, como no tenía los documentos, trata infructuosamente de explicarle que es Ingeniero y Director de un instituto de investigaciones de la UNLP, que es Investigador del CONICET y que tiene el dinero suficiente para pagar lo que estaba comprando. Saca el dinero del bolsillo y se lo muestra al policía y esto convence al mismo que debería ser un ladrón, motivo por el cual lo lleva detenido a la Comisaría en averiguación de antecedentes.

Cuando lo registra el Comisario anota «en el día de la fecha se ha detenido en averiguación de antecedente un individuo del sexo masculino que dice llamarse Luis Bernabé Mazoti, alias «el ingeniero». Al día siguiente cuando desde Buenos Aires le confirman que le ha dicho la verdad lo liberan.

Dra María del Carmen Molina
Instituto Fitotécnico de Santa Catalina
CC 4 Llavallol
011-4282-0233



Ing. Agr. Guillermo H. Eyhérbide, Dra. María del Carmen Molina, Dr. Carlos Scoppa

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

**Apertura Sesión Pública Extraordinaria por
Año Veterinario Mundial
Apertura por el Académico Presidente
Dr. Carlos O. Scoppa**

**Sres. Académicos
Sres. Decanos
Sras. y Sres.**

La alegría facilita el acercamiento de los hombres y estimula las acciones en la vida. Es así, que no deseamos que el hombre taciturno de las pampas irrumpa con su ingénita melancolía en esta cordial tarde de primavera.

Es por ello que hemos elegido la música para comenzar este acto, que como producto cultural capaz de suscitar experiencias estéticas y estimular la percepción que facilita la expresión de sentimientos, pensamientos e ideas, será un elemento cardinal que coadyuvará al objetivo perseguido por esta evocación.

Y evocar es hacer memoria, perpetuar en comunidad y públicamente.

Recordar aquellas obras o acontecimientos venturosos es un deber para todo ciudadano, pero lo es mas aún para las instituciones como la Academia, por lo cual ha convocado a esta Sesión Publica Extraordinaria de homenaje. Sin embargo, para circunstancias tan significativas como la que celebramos hoy, el simple recuerdo conmemorativo, si bien adecuado no es suficiente. Es imperativo y necesario, además, rendir homenaje a la obra gestada, y es exigencia de hombres fieles valorar en su justa medida lo que significó y significa para la sociedad toda el comienzo de los estudios superiores de veterinaria hace 250 años en Lyon. Es que sin ese elemento fundante, sin ese soporte, posiblemente muy pocos pasos se hubiesen dado y esta ciencia no hubiese alcanzado el desarrollo y la diversidad de campos de actividad de la que es fundamental y responsable.

Porque, si bien homenajear es un acto que se celebra en honor a una persona o ente, en su primera acepción es juramento solemne de fidelidad y en la tercera: sumisión, veneración, respeto.

La inusitada brillantez de esta ceremonia no es sólo el tributo a un hombre, Bourgelat, es el contento de un mundo que palpita en el seno de este concurso. Y eso es precisamente lo que estamos haciendo hoy, tratar de continuar cada día con más fervor e identidad la enseñanza y el ejercicio de una actividad, de una conducta que, en última instancia nace con el hombre al momento en que establece su primera relación con los animales.

El carácter de este acto y la consideración al auditorio me impone no extenderme, ya que la sustancial y conspicua descripción y análisis del recuerdo estará a cargo de nuestro cofrade, el Académico de Número, Dr. Emilio Gimeno, quien seguramente lo hará con el rigor y la solvencia que lo caracteriza.

Así lo dejo a él en el uso de la palabra, escuchémoslo.

EL LEGADO DE BOURGELAT A LA VETERINARIA MODERNA

Emilio J. Gimeno

Homenaje a Claude Bourgelat de la ANAV con motivo de los 250 años de la iniciación de los estudios de la Medicina Veterinaria,

Claude Bourgelat, fundador de los estudios académicos en veterinaria, fue una inquieta personalidad típicamente burguesa, propia de la Francia borbónica del Siglo XVIII.

Nació en Lyon en 1712, en una familia acomodada, pero que, a pesar que su madre era hija de un procurador del Rey, y que su padre fue un rico comerciante en sedas, al fallecer éste en 1719, la familia entró en problemas financieros que hicieron que el joven Bourgelat, tuviese que comenzar a ganarse la vida en base a sus méritos y trabajo. Así fue que a los doce años de edad y hasta los diez y siete, tuvo que entrar de servidor como ayudante en el cuerpo de mosqueteros. Sin embargo, esos años de adolescencia, en el ambiente audaz de los mosqueteros y su contacto con los caballos, quizás marcaron su conducta y su verdadero amor para toda la vida.

Poco después entre los veintiún y veintisiete años se instala en Lyon con un estudio de abogado, que le dio rápido contacto con el poder de la alta burguesía y la nobleza Lyonesa, lo que le permitió desarrollar esa gran afición y extraordinaria atracción por los caballos, que incubó como ayudante de mosqueteros. Ello le permite también contactarse y elevarse socialmente, desarrollar amistades como la del Conde de Armagnac, que tenía la nominación de Gran Ecuyère de Francia y que por la simpatía de Bourgelat por el arte ecuestre, lo designó Ecuyère real diplomado, lo que le permitió dirigir a la Academia Real de Equitación, que él mismo fundó, en Lyon en 1740.

De esa manera Bourgelat, pudo no sólo conocer cada vez más de caballos, sino relacionarse con la nobleza de distintas localidades y lograr fama, más como hipíatra que como abogado. Redactó un libro en 1744, que lo hizo famoso en su tiempo, en Francia y toda Europa. Se tituló «El Nuevo tratado de caballería» y presentó un distinto enfoque para esa época, en el estudio del caballo. Empieza a ver los músculos del equino como una armonía mecánica, estudia las palancas de los miembros y esclarece anomalías de muchas descripciones curanderiles. Comienza el estudio del caballo con un criterio cientificista, acorde a los principios metodológicos que casi un siglo antes había enunciado, para estudiar la naturaleza, el fundador de la Metodología Científica Experimental, el inglés Francis Bacon.

Usando la capacidad de razonamiento del abogado y la experiencia que había adquirido en caballos como mosquetero, Bourgelat, se transforma en el primer estudioso del caballo con criterio sistemático. Se conecta con al Escuela de Medicina y transforma a cirujanos como Claude Pouteau y Jean Pierre

Carmetton, profesores de cirugía de la Escuela de Medicina de Lyon, en disecadores de los músculos del caballo para conocerlos mejor. Edita varios libros sobre hipiatría, con fundamentos científicos, que deslumbran lo conocido y adquieren notoriedad en toda Europa, destacando conceptos avanzados para su época, como decir que; «Existe una similitud entre la máquina humana y la máquina animal, en la forma como funcionan los músculos para producir movimiento». Sus estudios además, abarcan nociones de anatomía, fisiología, patología e higiene, aplicables al caballo y también al hombre.

Se le ocurrió entonces, que era necesario desarrollar ese estudio del equino - que él comenzó - organizándolo en forma sistemática y permanente, con una escuela que sirviese para rechazar el empirismo o las recetas mágicas, y desarrollase un conocimiento médico y científico del animal. No era fácil en esos años, impulsar esa idea; pero Bourgelat y su mentalidad jurídica, verían la forma de aprovechar la oportunidad cuando se presentase. Su constancia y dos hechos de su vida, le ayudaron a cristalizar esa idea.

En 1752, Bourgelat es nombrado miembro correspondiente de la Academia Francesa de Ciencias de París, como reconocimiento a su valor de erudito en hipiatría. Por aquellos años, desde 1750, Jean la Rond D' Alambert, junto a Denis Diderot estaban armando una gran Enciclopedia, que resumía el conocimiento humano y el arte de la época. Incluía como colaboradores, a las más consideradas mentes de Francia y Europa de ese tiempo. Voltaire y Rousseau, Locke y Bacon, por ejemplo, representaban las ideas liberales que bullían en el siglo XVIII, con avances en ciencias, filosofía y política, que anunciaban las transformaciones sociales que treinta años después tendrían epílogo en la Revolución Francesa. La gran Enciclopedia como se la llamaba, finalmente llegó a sumar 35 volúmenes que compendiaron toda la sabiduría en artes y ciencias de la época. Ese libro, que trascendió su tiempo, dio pie hasta para desarrollar una doctrina filosófico-científica en el siglo XVIII, que se expresó como el Enciclopedismo, y fue la expresión de la ciencia y las ideas liberales más avanzadas de su tiempo.

A Claude Bourgelat, se le encargó escribir sobre el caballo, sus aplicaciones y su importancia para la vida de su tiempo. Recordemos que el caballo era la vía de traslado más rápida, impulsaba transportes y era la base más importante de los ejércitos. Por lo tanto suponemos la trascendencia fundamental que habrá tenido el trabajo de Bourgelat, para la vida de la gente reflejada en la famosa Enciclopedia.

El otro hecho que impactó en la vida de Bourgelat y el futuro de la veterinaria, fue que en 1754, su amigo de la Intendencia de Lyon, Henri- Leonard Bertin, fue designado en París, Controlador General de Finanzas, luego Secretario de Estado, y por fin Ministro de Luís XV. Ello constituyó para Bourgelat, lograr la apertura de los oídos del Rey a sus proyectos de abrir una escuela de veterinaria, para dedicarse al estudio del caballo y de paso, atender muchas de las necesidades agrarias que sufría la agricultura en la Francia de aquellos tiempos.

No tuvo demasiados problemas, para conseguir de Luís XV, el interés por la idea.

La gripe equina, asolaba los caballos de los ejércitos por aquellos tiempos. En una de las guerras de aquella época, que se llamó de los «treinta años», era común tener que postergar batallas por el ataque de gripe de los caballos.

Ese era un aspecto crucial que preocupaba a la nobleza, encargada de la cría de los equinos y por lo tanto muy pendiente de su rendimiento y salud. Además el campesinado común, sufría las desdichas que le ocasionaban en los bovinos la mortal Peste Bovina, que por aquellos tiempos asolaba por Europa, la siempre molesta Fiebre Aftosa, y además la famosa clavelée o viruela ovina, diezmaba la extraordinaria producción de ovinos de Francia, con sus famosas manadas de rambouillet.

Todos ellos fueron sólidos argumentos para impulsar las ideas de Bourgelat y sirvieron para abrir el camino para iniciar los estudios de la veterinaria. El 4 de agosto de 1761, por decreto del Consejo del Rey se autoriza a instalar en las afueras de Lyon una escuela veterinaria bajo los siguientes requisitos:

«Donde se enseñase públicamente los principios y métodos de curar animales, lo que permitirá a la agricultura del Reino los medios para conservar el ganado en los lugares donde las epidemias asolan los campos» Su primer alumno se inscribió en febrero de 1762, seis meses después.

Otro aspecto, que ayudó a la idea de perfeccionar estudios en el tema de la enfermedad animal con criterios médicos, además de los económicos por el control de enfermedades, fue el fiscal y financiero. La inspección de carnes y pescados, controlados por inspectores profesionales más especializados, representó una fuente válida de recursos para el Ministro de Finanzas Leonard Bertín. Se justificaron así, impuestos municipales a la inspección de los alimentos, y de paso mientras se satisfacían las siempre necesitadas arcas del reino de Luis XV, se iniciaba también, la función bromatológica del veterinario en la Salud Pública.

Junto con la creación de la Escuela Real de veterinaria de Lyon, se designó a Bourgelat como director y al mismo tiempo se le encargó la tarea de organizar otras Escuelas para cubrir las necesidades del reino. Surgió así la de París en el castillo de Alfort en 1766, como derivación de la de Lyon, en el mismo lugar en que todavía hoy funciona. La fama de Bourgelat en Europa, impulsó la replicación de escuelas de veterinaria, en casi todos los países, y se reconoció la necesidad de una profesión que por sus características, se encaró desde sus orígenes con un triple criterio; el de médico para atender la salud de los animales, la del ecónomo para promover la producción animal y la del control de los alimentos derivados, para proteger las salud humana.

Desde Lyon y Alfort bajo la dirección de Bourgelat, se extendieron los estudios de la veterinaria como verdaderos apéndices de las escuelas francesas. Los

alumnos y discípulos que se formaron en Alfort y Lyon, generaron otras escuelas con orientaciones parecidas, e inspiradas en aquellas. Así nacieron las de Viena en 1768, Torino en 1769, Padova en 1774, Dresden 1780, Hannover 1778, Módena 1780, Munich 1790, Milán en 1791, y Londres y Madrid ambas en 1792.

El «currículum» de la Veterinaria de aquellas épocas, surgió inspirado en el de las Ciencias Médicas humanas, con el necesario agregado de la transformación del animal en alimento. Desde los primeros años, se reconoció al trabajo del veterinario con un doble justificativo. Uno fue atender la salud animal y otro, como excusa del Rey para cobrar impuestos municipales, resultó importante para cuidar de la salud humana mediante la práctica de la inspección de los alimentos. Si bien por aquella época era solamente organoléptico el control de la carne y el pescado, ya servía como protección de la salud frente a un riesgo que originaba frecuentes epidemias, aunque no se conociesen sus causas. Desde sus orígenes nuestra profesión, estuvo siempre ligada a la salud humana, como consecuencia de la salud animal y de los alimentos derivados.

Claude Borgelat escribió las bases de la veterinaria, en la fundación de sus dos escuelas, atendiendo los siguientes principios:

La metodología científica
La preocupación económica
La dimensión comparativa

En estas tres raíces se alimentaron las Ciencias Veterinarias desde un principio, y considerando los adelantos del mundo actual, debemos reconocer la visión de Bourgelat como un verdadero legado para enmarcar el ejercicio profesional, como un servicio a la sociedad.

Analizaremos los tres legados que enmarca la visión de Bourgelat. Del primer legado, ya hablamos y fue la convicción científica que debía respaldar el conocimiento, dedicado al estudio del animal.

Hagamos aquí una reflexión; expresando nuestra admiración a los criterios médicos del Siglo XVIII, que debían encarar soluciones científicas, sin contar con los adelantos que significaron la microbiología para conocer etiologías o de la terapéutica moderna para aplicar tratamientos. Debemos reconocer que el método científico, tenía armas muy elementales para mantenerse en un nivel fuera de las magias y curanderismos, cuando no existían vacunas, ni sueros, ni antibióticos, ni vitaminas, ni equipos de diagnóstico. El empirismo de aquellas épocas ya había detectado, la acción que tenía el aislamiento y el sacrificio sanitario, para detener epidemias animales, sin ninguna de las armas con que contamos en la actualidad, pero con la rara cualidad de servir para contenerlas.

Sin embargo, el concepto científico de aquellos hombres, como Bourgelat, se mantuvieron ante sus impotencias, firmes y confiados en un método científico que había iniciado, Francis Bacon desde Inglaterra y que ya mencionamos previamente.

Estaba basado en tres condiciones; la observación verificable, el análisis causal de la información y en una experimentación repetible. Recordemos que recién a mediados del Siglo XVIII, se conoció el microscopio, desarrollado por el holandés Van Leeuwenhoek, pero aún no se relacionaba al mundo microscópico que se observaba en una gota de agua, con las enfermedades, que recién muchos años después reconocieron Louis Pasteur y Robert Koch.

Al segundo legado de Bourgelat, también nos hemos referido al marcar la preocupación económica, generada por las epidemias y enfermedades de los animales que ya se sufrían en aquella época, tanto por la nobleza, como por los campesinos del pueblo, y que fueron los fundamentos enunciados, para la creación de las escuelas.

El tercer importante legado de Bourgelat, fue realmente premonitorio cuando destacó la importancia comparativa de la medicina veterinaria. Sea por su respaldo en los conceptos de la clínica humana, sea por lo que más adelante descubrimos sobre el papel de las zoonosis, hoy en el siglo XXI, consideramos como hace 250 años lo hizo Bourgelat, que la Medicina Veterinaria y la Humana, están unidos en una línea comparativa de una sola salud.

Recordemos en ese sentido algunas frases de Bourgelat, recogidas hoy desde la OIE como hitos indicativos de la profesión veterinaria de siempre:

Escribió Claude Bourgelat en 1755:

«La medicina humana es útil para la medicina equina y recíprocamente.»

Un año después también escribió para la Enciclopedia de d 'Alambert y Diderot, consejos para luchar contra el curanderismo.

«La analogía del mecanismo del cuerpo humano y animal, es verdaderamente constante. Alejarse de la ruta que conduce a curar en uno, y buscar nuevas vías para curar el otro, significa caer en falsedades, y crear hechos criminales.» Aplicando conceptos que hoy serían de la medicina experimental dijo en la misma Enciclopedia.

«Nos daremos por contentos si las personas a quien se les confía la vida de los hombres, persuadidos de los progresos que aún puede alcanzar su arte con la medicina comparada, se dignan ponerlos en condiciones de experimentar en animales, lo que la prudencia no les permite intentar sobre la naturaleza humana». También expresó en la Enciclopedia:

«Hemos comprobado la estrecha relación que existe entre la máquina humana y la máquina animal; dicha relación es tal que la medicina humana y la medicina animal se instruirán mutuamente y perfectamente»

Es remarcable lo que escribió como «reglamento» de sus escuelas:

«Las puertas de nuestras escuelas, están abiertas a todos aquellos cuya misión es velar por la conservación de la humanidad y que han adquirido el derecho de acudir a ellas para estudiar la naturaleza, buscar analogías, y verificar ideas cuya confirmación puede ser útil para la especie humana.»

Como vemos Claude Bourgelat, aparece como promotor de la biopatología comparada, sin la cual la medicina moderna no hubiese podido avanzar tan extraordinariamente en las últimas décadas.

La vida de Bourgelet, se extingue por una crisis de gota, enfermedad clásica de aquella época, el 3 de enero de 1779, o sea diez años antes de la revolución que en 1789, realizó el 14 de julio, la toma de Bastilla y el 4 de agosto de 1791- el mismo día de la fundación de la escuela de Lyon- la Asamblea Nacional abolió el régimen feudal y proclamó, los derechos universales del hombre y del ciudadano.

Hoy quienes siguen la historia de Bourgelat, lo califican en el estrecho círculo que enmarca a los calificados, como benefactores de la humanidad. Sin embargo pocos son los veterinarios de hoy en todos los países, que conocen la obra de este hombre, que fue quien inició los estudios de nuestra carrera en el mundo.

Desde aquí hoy, en nuestra Academia hacemos un homenaje a esta personalidad que creó la medicina veterinaria hace doscientos cincuenta años. Su personalidad fue una combinación de audaz mosquetero, animado por su gran amor a los caballos; de analista y sagaz abogado, para organizar y reglamentar las escuelas profesionales que inspiró en todo el mundo; pero sobre todo, lo debemos recordar como ejemplo de propulsor del método científico, para todo lo que significa el conocimiento humano.

Por último, quisiéramos terminar este homenaje de hoy en nuestra Academia, recordando los orígenes de las escuelas de veterinaria, de las distintas Universidades Nacionales de nuestro país.

Desde tiempos de la colonia, llegaron a nuestras playas principalmente desde España, personajes como «albéitas», que tenían la función de atender a los caballos.

Recién a fines del Siglo XIX, después de la llegada del alambrado, es cuando se produjo el extraordinario desarrollo de la ganadería en el país. Ello también trajo con los reproductores que se importaban, la aparición periódica de epidemias de Fiebre Aftosa, que por 1865 ó 66, muy bien describe José Hernández –el autor de nuestro Martín Fierro – en el manual sobre Instrucción del Estanciero, que escribió por esas épocas. Años en los que además, se produjo la gran innovación del desarrollo de la industria del frío, lo que permitiría

empezar a exportar nuestras carnes a Europa. Todo ello motivó que por 1881, la Sociedad Rural solicitara a las autoridades de la Pcia de Buenos Aires, que se creara una Cátedra de Veterinaria, donde funcionaba la escuela Práctica de Agricultura en los terrenos conocidos como Santa Catalina, en el Partido de Lomas de Zamora. Allí, desde 1872, se dictaban clases a los jóvenes del Asilo de Huérfanos, para darles oficio, así como también a algunos interesados en las tareas agrícolas.

Se intentaba así cubrir un déficit profesional que malamente era cubierto hasta entonces con los veterinarios que llegaban del extranjero, y que representaba una erogación enorme para los ganaderos de aquella época.

Así fue como la Legislatura de la provincia sanciona una ley el 13 de septiembre de 1881, disponiendo que junto a la Escuela práctica de Agricultura, funcionase una Comisión, que presidiría – repitiendo la historia de Bourgelat –otra vez un abogado y ex Ministro de Hacienda, el Doctor Mariano Demaría.

Comenzó a funcionar así precariamente la Escuela. La Comisión presidida por Demaría, comenzó por contratar profesionales destacados de Europa, para armar los estudios superiores de Agronomía y de Veterinaria. Comenzó con la contratación de cinco profesores belgas y un francés, tres de ellos veterinarios y tres agrónomos. Formalmente el Instituto Agronómico de Santa Catalina abrió sus puertas el 6 de agosto de 1883 creado por Dardo Rocha, como Gobernador de la Provincia. Por tal motivo, ese día, se conmemora el Día de la Agronomía y Veterinaria, el que por rara coincidencia es cercano al día del año, de aquel 4 de agosto, pero de 1761, por el que recordamos hoy a la escuela de Lyon.

El 4 de junio de 1889 el Poder legislativo de la provincia, consideró el proyecto de crear una Facultad de Agronomía y Veterinaria, sobre la base del Instituto de Santa Catalina, trasladándola a la ciudad de La Plata. En octubre de 1905, Joaquín V. González Ministro de Instrucción Pública, se reúne con el gobernador Marcelino Ugarte y convienen en llevar adelante el proyecto de nacionalización de la Universidad de La Plata, lo que incluye la transferencia de la provincia a la Nación, el 1º de enero de 1905, de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, el Observatorio Astronómico y los campos de Santa Catalina, en Lomas de Zamora. Posteriormente en 1920, la política universitaria provoca la división de las dos Facultades y la de Veterinaria funciona otorgando el título de Médico Veterinario, que en 1951, con el cambio del Plan de estudios, se transforma en Facultad de Ciencias Veterinarias y otorga el título de Doctor tras la aprobación de una Tesis doctoral.

Esa es la historia de la primera Facultad de la Argentina, que sería también la primera fundada en América del Sur.

En el país actualmente existen varias Facultades de Veterinaria, que han sido fundadas en diversas Universidades Nacionales. Algunas se iniciaron como instituciones oficiales, otras como inquietudes de Universidades privadas, antes

de transformarse en Centros Universitarios Nacionales. Hoy, podemos nombrar las siguientes, que han ganado una tradición histórica y una funcionalidad organizada.

En relación con la Universidad Nacional de Buenos Aires, el 19 de Agosto de 1904, se fundó inicialmente dependiente del Ministerio de Agricultura de la Nación, el Instituto superior de Agronomía y Veterinaria en terrenos de la Chacarita de los Colegiales. Tuvo su primera graduación de 30 veterinarios en 1908. La eficacia de sus resultados, incitó a darle la categoría de Facultad de Agronomía y Veterinaria en la Universidad. El 10 de mayo de 1909, dejó así, de ser una dependencia del Ministerio de Agricultura y tomó una importante categoría académica en las manos del Dr. Pedro Arata, médico y químico destacado, verdadero exponente intelectual de la generación del 80. Un año después, el 2 de mayo de 1910, el Consejo superior de la Facultad, decide designar las personas que por sus virtudes profesionales, podrían ocupar cargos académicos Honorarios y Correspondientes por sus relevantes antecedentes en el campo agropecuario. Nace así, nuestra Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, compuesta por verdaderos pro-hombres de nuestra historia, como son; Pedro Arata, Julio A. Roca, Emilio Frers, José Lignières, Pedro Lagleyze, Angel Gallardo, José M. Agote, José Huergo, entre otros. Por último, ya en épocas más recientes, el 23 de octubre de 1972, se separan las dos Facultades, dando nacimiento a la Facultad de Ciencias Veterinarias.

La Universidad del Nordeste se formó, agrupando diversas unidades académicas dependientes de las Universidades del Litoral y de Tucumán. Dependiendo de la del Litoral, desde que ésta fue fundada, por ley del 27 de septiembre de 1919, funcionó la facultad de Agricultura, Ganadería e Industrias afines, en la ciudad de Corrientes, cuya actividad académica, fuera autorizada desde su inicio por el Rectorado de la Universidad del Litoral. Posteriormente con la creación de la UNNE, por el Decreto-Ley N.º 22 299 del 4 de diciembre de 1956, se reagruparon sus diversos Institutos y facultades entre las cuales, una de las más antiguas, es la Facultad de Ciencias Veterinarias.

La denominada FAVE (Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza), fue fundada en 1961, por los religiosos de la Congregación del Verbo Divino. Participaron con especial empeño un grupo de sacerdotes, que hizo honor a la Primera Colonia Agrícola organizada en el país, que fuera fundada en la Pcia. de Santa Fe, por el año 1856. En ese ambiente se fundó en 1961 en el colegio San José, el embrión de una facultad, con motivo del centenario del colegio, y pasó en 1970 a la égida de la Universidad Católica de Santa Fe. A partir del 17 de mayo de 1973, comparte el «campus» con la facultad de Ciencias Agrarias y forma parte de la prestigiosa Universidad Nacional del Litoral. En 1999 se organiza como Facultad de Ciencias Veterinarias.

La Universidad Nacional de Rosario que fuera fundada en 1968, crea el 27 de marzo de 1973 en la localidad de Casilda, Departamento Caseros, Provincia de Santa Fe, la Facultad de Ciencias Veterinarias. La misma ya funcionaba con

el apoyo de sus fuerza vivas, en un predio privado de la Sociedad Italiana, y en 1977, se traslada al predio que actualmente ocupa de 240 has, de la antigua Escuela Agrotécnica Libertador San Martín. Posteriormente, el mismo en 1999 fue trasferido a la Universidad Nacional de Rosario, para exclusivo funcionamiento de la facultad.

La Universidad Nacional de La Pampa, funciona desde 1958, se nacionalizó el 12 de abril en 1973, siendo las primeras iniciativas académicas, el impulso hacia la Agronomía y la Veterinaria, y organizándose en la localidad de General Pico, el «campus» donde realiza las actividades académicas y de extensión, en una zona de gran importancia ganadería.

La Universidad del Centro de la Pcia. de Buenos Aires en Tandil, surgió de la iniciativa y entusiasmo de un grupo de profesionales que en la década del 60, concretaron una actividad académica privada que culminó, organizando una Facultad de Ciencias Veterinaria en 1969. En Octubre de 1974 se firmó el Decreto que promulgo la Ley de creación de la Universidad Nacional del Centro de la Prov. de BA, manteniendo entre varias estructuras académicas a la ya formada FCV.

La Universidad Nacional de Río Cuarto en Córdoba fue creada el 1 de mayo de 1971. La formaron desde su origen cinco unidades académicas, entre ellas la de Agronomía y Veterinaria que funciona desde el 6 de diciembre de 1974.

Todas las Universidades nacionales descriptas, en sus comienzos tuvieron dificultades. Algunas los superaron, aunque todas siguen luchando por la excelencia académica, que debe acompañar al desarrollo de la ciencia a través del tiempo. Una realidad educativa, que debemos mencionar como actividad privada, es la Facultad creada en la Universidad del Salvador en septiembre de 1993, que inicia sus actividades en el Campus ubicado en la Partido de Pilar (Pcia de Bs As) en el 1994. Por su inquietud por mejorar, unirse por convenios al INTA de Castelar y otras instituciones, han logrado producir su primer colación de grados en 1999 y además iniciar en el año 2005, la organización de estudios especializados de post-graduación.

Además de las mencionadas, no podemos ignorar que existen hoy otras iniciativas que todavía están en etapas más primitivas de organización académica. Algunas dependen de instituciones públicas, otras están impulsadas por organizaciones privadas religiosas. Así como el camino recorrido por las actuales, es todavía arduo, las escuelas que están en organización deben cumplir con una misión difícil, que enmarca no sólo las exigencias educativas y económicas, sino el avance tecnológico que hoy exige la veterinaria actual.

Como visión general, las diversas organizaciones académicas, deben desarrollar los «curricula» y especialidades, en las diversas actividades que abarcan los distintos campos profesionales que hoy cubre la veterinaria, pero

que a pesar de los avances de la ciencia y tecnología, están incluidos en los legados de Bourgelat. Ello abarca.

- Desde la tecnología clínica de las diversas especies,
- la sanidad y prevención de las enfermedades,
- el manejo reproductivo, la alimentación y la producción animal,
- la protección y tecnología de los alimentos,
- la medicina comparada con el concepto de las zoonosis y una sola salud,
- hasta las recientes aplicaciones de la neuroterapéutica en las relaciones hombre-mascota;

En todos esos campos, debe seguir vigente, el mensaje de Bourgelat, que fue el sustento científico del Reglamento a sus escuelas, y que en esta parte final de la disertación, quisiera reiterar, como cierre final.

«Las puertas de nuestras escuelas, están abiertas a todos aquellos cuya misión es velar por la conservación de la humanidad, que han adquirido el derecho de acudir a ellas para estudiar la naturaleza, buscar analogías, y verificar ideas cuya confirmación puede ser útil para la especie humana.»

Mantengamos los veterinarios, hoy y siempre, el legado de Bourgelat.

Muchas Gracias.

REFERENCIAS

- Boletín de la Organización Mundial de Salud Animal (OIE) No. 2011 – 1
- *Vetérinaires de France* – 9 année. Numéro 27 – Octubre 1965. 14, Rue Drout Paris 9e.
- Páginas web de las distintas Universidades Nacionales y privadas de Argentina.



Dr. Emilio Gimeno, Dr. Carlos Scoppa



Quinteto de Cuerdas de la Universidad Nacional de La Plata





Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

**Apertura entrega Premio «Ing. Agr. Antonio J. Prego»,
versión 2010
Académico Presidente Dr. Carlos O. Scoppa
18-11-011**

Sres. Académicos

**Sr. Presidente de la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
FECIC**

Sres. Representantes de FECIC

Sr. Recipiendario

Familiares, amigos, colegas del premiado

Sras. y Sres.

Estimular las contribuciones de la inteligencia y del trabajo en una materia que como es el cuidado y preservación de los RR.NN., papel capital en el progreso y bienestar de la humanidad, es el cimiento que convoca a esta nueva Sesión Pública Extraordinaria que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria realiza en conjunto con la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura FECIC.

Su objetivo fundamental es hacer entrega al Ing. Agr. Roberto Michelena de la merecida distinción que lleva el nombre del Ing. Agr. Antonio J. Prego en su versión 2010.

Esta distinción, de carácter bianual instituida y otorgada desde 1994 por esta Academia y la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC), reconoce a aquellas personas o instituciones cuya trayectoria de conducta, labor y prédica hayan honrado la de aquel varón de moral superlativa para quien la conservación y el manejo de los suelos y el agua, bienes preciosos de la Patria, formaban parte indisoluble del mandato impuesto por su moral, profunda fe cristiana, inquebrantable ética y responsabilidad ciudadana.

Esta distinción fue otorgada por primera vez al INTA y versiones posteriores correspondieron a brillantes personalidades como son los Ings. Agrs. Salvador Melita, Horacio del Campo, Roberto Casas, Norberto Quiroga, todos continuadores del obrar pionero y prédica casi mística que Prego supo imponer para lograr la perdurabilidad de los recursos naturales.

La sola y escueta reseña de la presea, expresada a través de la incuestionable jerarquía de quienes con anterioridad lo recibieran, demuestran de manera elocuente el mérito y significación que representa para quienes brindan sus talentos, esfuerzos y laboriosidad para una mejor vida de sus semejantes.

En el caso del recipiendario de hoy, podemos estar seguros de los merecimientos que aquilata para ello, y que fueran identificados por el Jurado Académico, presidido por nuestro distinguido cofrade, el Académico, Ing. Agr.

Roberto Casas, que ha visto en el Ing. Michelena las condiciones que lo hicieran merecedor para ser propuesto al plenario académico, quien aprobó su dictamen por unanimidad. Será precisamente el presidente de ese Jurado, quien con la enjundia que lo caracteriza tendrá a su cargo exponer las consideraciones que motivaron esa recomendación.

Siempre resulta grato, no obstante la responsabilidad que conlleva, individualizar, evaluar y elegir al mejor entre los mejores, dentro de aquellos caminos de vida jalonados por valores y actitudes dignas del reconocimiento público.

Así hoy estamos reconociendo a uno de aquellos ciudadanos que por encima de la superficialidad que de continuo envilece y deprime, no se detienen y persisten en transitar el camino del rigor y la excelencia.

El Ing. Michelena no logra este reconocimiento por superar a los demás, sino por superarse a sí mismo mediante una formidable acumulación de energías que necesitó mucho tiempo para que su génesis fuera posible.

Y estamos seguros de que seguirá fiel a su elección de vida, entendiendo que esta distinción, en la confusión de los días renovadores, le impondrá deberes más grandes que derechos, responsabilidades más altas que honores, y que por encima de las pasiones devastadoras y sin rumbo prevalecerán en él, como hasta ahora, ideales constructivos y auténticos de integridad y de tolerancia, de solidaridad, de firme y serena belleza moral que en la altura pública simboliza su triunfo. Que tendrá el vigor necesario para continuar con esa fuerza social armónica, consagrada a la construcción de una mejor república.

Sr. Recipiendario, reciba en nombre de la Academia, de la FECIC, y de este colega que compartió durante muchos años sentimientos, profesiones e ideales comunes, la mayor de las felicitaciones.

Entrega del Premio «Ing. Agr. Antonio J. Prego» 2010

Presentación por el Presidente del Jurado Académico Ing. Agr. Roberto R. Casas

**Sr Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Sres Académicos,
Sr. Presidente de la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura,
Autoridades y Representantes de Organizaciones Nacionales y Universitarias,
Personal del INTA,
Sr. Recipiendario del Premio «Ing. Agr. Antonio J. Prego»,
Ing. Agr. Roberto Oscar Michelena,
Distinguida Familia, Amigos y Colegas del Premiado,
Señoras y Señores.**

Corresponde cada vez que se otorga una distinción académica, dar a conocer públicamente cuales han sido los fundamentos de la decisión adoptada. Corresponde hoy hacerlo en relación a la versión Año 2010 del Premio «Ing. Agr. Antonio J. Prego» instituido en forma bianual por la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura –FECIC- y otorgado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Mediante éste galardón se reconoce la trayectoria de personas o de Instituciones públicas o privadas por la contribución a la investigación, difusión o aplicación de los principios de conservación del Suelo y del Agua, y a la recuperación de tierras afectadas por procesos de degradación.

Me toca expresar en nombre del Jurado que tuviera el privilegio de presidir, integrado por la Lic. María Josefa Fioritti y el Ing. Ernesto Conrad en representación de la FECIC y por los Académicos Ings. Agrs. Angel Marzocca y Antonio Pascale por la Academia, los considerandos por los cuales se propuso al Ing. Agr. Roberto Oscar Michelena como recipiendario de éste premio, luego aprobado en forma unánime por el Plenario Académico.

El Ing. Michelena egresó de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires en 1970, con el Título de Ingeniero Agrónomo. Su vocación por la conservación de los Suelos se manifestó con anterioridad a la obtención de su título Universitario, ingresando al INTA en 1969 como becario estudiante. Una vez graduado, obtuvo una beca profesional en 1970, ingresando a la Institución como investigador en 1971. Durante los primeros años se formó en la especialidad bajo la tutela de quienes iniciaron y lideraron la Conservación de Suelos en el país, los Ing. Agrs. Casiano Quevedo, Julio Ipucha Aguerre y Antonio J. Prego, participando en estudios y proyectos en diferentes regiones del país.

Complementó su educación formal universitaria en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela egresando en

1984 con el título de Magister Scientiae en Manejo de Cuencas Hidrográficas. Su capacitación la incrementó continuamente a lo largo de su carrera mediante cursos y estadías de perfeccionamiento en Argentina, Venezuela, Italia y España.

Actualmente y desde hace más de una década es Coordinador del Área de Investigación de Edafología del Instituto de Suelos del INTA, habiendo sido responsable de distintos proyectos sobre manejo y conservación de suelos y aguas, procesos de degradación de suelos y habilitación de tierras mediante el desmonte. En la actualidad es responsable del Proyecto Nacional Evaluación de la dinámica del agua pluvial de los suelos con intensificación agrícola de la región Chaco Pampeana, en el que participan alrededor de 30 profesionales.

Su proficua labor está plasmada en unas 80 publicaciones científicas y técnicas, habiendo participado en alrededor de 70 congresos, seminarios, jornadas y talleres nacionales e internacionales de la especialidad.

Su vocación por la docencia y la formación de recursos humanos es otra cualidad que lo distingue, desempeñándose actualmente como Director de la Maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas de la Universidad Nacional de La Plata, Profesor Titular de Manejo de Cuencas Hidrográficas de la misma Universidad, Profesor Titular de Manejo de Cuencas en el Postgrado en Ciencias del Suelo en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires y Profesor Titular de Manejo y Conservación de Suelos en la Universidad de Morón.

Ha sido director de tesis de grado y postgrado, jurado en concursos docentes y defensas de tesis de postgrado en las Universidades Nacionales de Buenos Aires, la Plata, Luján, La Rioja y del COMAHUE. Fue convocado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria – CONEAU - como evaluador para la acreditación de carreras de grado en Ingeniería Agronómica.

El Ing. Michelena realizó consultorías en Perú, Nicaragua, Cuba, Antigua y Barbuda (Antillas menores) y Bolivia, en el marco del Programa de Cooperación Horizontal de la Cancillería Argentina. Ha sido invitado en dos oportunidades por la Universidad de Pinar del Río, Cuba, como docente responsable de los cursos de postgrado sobre Planificación de Cuencas Hidrográficas y Manejo de suelos en Laderas.

El Ing. Michelena ha participado activamente en la difusión, transferencia y aplicación de los principios y técnicas de conservación del suelo y del agua como buen discípulo del Ing. Antonio Prego en sus comienzos en el INTA, quien sin duda se sentiría orgulloso al comprobar que aquel joven estudiante lograra alcanzar el premio que tan merecidamente lleva su nombre. El Ing. Michelena es un referente en la especialidad tanto en la Argentina, como fuera de sus límites geográficos y se le reconocen una integridad moral y conducta ética que le han ganado tanto el aprecio como el respeto profesional de sus colegas y compañeros.

Entendemos que ésta breve reseña de su profícua hoja de vida es una muestra objetiva y elocuente de su vasta y destacada trayectoria, así como de su solvencia profesional. Su conocimiento, su prudencia y su humildad son las ramas que alimentan el árbol de la sabiduría.

Ingeniero Agrónomo Roberto Oscar Michelena, en nombre del jurado, reciba la más sinceras felicitaciones.

Sesión Pública Extraordinaria del 22 de Noviembre de 2011

Degradación de Tierras en la Argentina.

Prevención y Control

Ing. Agr. Roberto Michelena, M.Sc

La población mundial aumenta considerablemente. En el 2000 había alrededor de 6.000 millones de habitantes y en la actualidad alcanza a 7.000 millones. En 2050 se estima que la población será de 9.000 millones.

Este aumento de la población y la mayor demanda de alimentos ponen en serio riesgo la conservación de los recursos naturales, agua suelo y vegetación. Un uso inadecuado de los mismos produce su degradación.

Por otra parte existe una alta demanda de producción de granos y cultivos para biocombustibles (diesel, etanol), tales como maíz, caña de azúcar y jatropha, entre otros.

Para aumentar la producción de alimentos se deben aumentar la productividad de las tierras actualmente bajo cultivo e incorporar nuevas tierras, muchas de ellas de cierta fragilidad, con bosques o en tierras de laderas.

La República Argentina tiene una superficie de 280 millones de hectáreas, de la cual un 25% es de clima húmedo, un 15% corresponde a un clima semiárido y el 60% restante presenta características áridas.

La degradación de las tierras es el resultado de uno o varios procesos que ocasionan la pérdida total o parcial de su productividad. Según la naturaleza de los procesos se diferencian tres tipos de degradación (Pla Sentís, 1990).

- **Degradación física:** Por su importancia en el país, se incluyen la erosión hídrica y eólica, y el deterioro de la estructura, con fenómenos tales como sellado, encostrado y la formación de pisos de arado.

- **Degradación química:** Se incluye la pérdida de nutrientes o de fertilidad, acidificación y alcalinización, salinización y contaminación por uso indiscriminado de herbicidas, plaguicidas y fertilizantes.

- **Degradación biológica:** En la degradación biológica se considera la pérdida de materia orgánica y la alteración de la flora y fauna del suelo (microflora, lombrices, etc.).

En la naturaleza estos procesos de degradación actúan en forma combinada y aumentando su efecto negativo sobre los recursos naturales.

El 40 % del territorio está afectado en alguna medida por fenómenos de degradación física, química o biológica. Entre los más importantes se pueden mencionar la erosión (hídrica y eólica), compactación, sellado y encostrado superficial, acidificación, salinización, pérdida de fertilidad (materia orgánica y nutrientes) (FECIC, 1988; SAGyP, 1995, Casas et al., 2000, Casas, 2006).

La erosión hídrica y eólica constituyen uno de los fenómenos de degradación física más importante. En la actualidad se estiman que hay aproximadamente 60 millones de hectáreas con erosión en la Argentina (Figura 1).

La degradación física de la estructura de los suelos por malas prácticas constituye un fenómeno generalizado en las tierras agrícolas del país. El deterioro de la estructura, principalmente en suelos con altos contenidos de limo, produce la destrucción de los poros y procesos de sellado, encostrado, pisos de arado y compactación. Todo esto se traduce en una reducción de la infiltración y un aumento del escurrimiento y la erosión (Michelena, 2011)

(Figura 2).

Estos procesos de degradación afectan a gran parte de las tierras agrícolas, especialmente en la Región Pampeana (Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos), de alrededor de 50 millones de hectáreas, que constituye la región más importante del país en la producción de granos (maíz, soja, trigo, girasol y sorgo) y carnes (Michelena *et al.*, 1989; Morrás, Michelena e Irurtia, 2001).



Figura 1. Erosión hídrica en tierras desmontadas. Provincia de San Luis



Figura 2. Sellado de un suelo bajo monocultura de soja

En la Región Pampeana, las pérdidas económicas por la erosión ascienden a 700 millones de dólares anuales y si se incluyen todos los fenómenos de degradación estas pérdidas alcanzan a los 1000 millones de dólares.

En las regiones montañosas y serranas del país: Cordillera de Los Andes y las Sierras Pampeanas, se presentan fenómenos torrenciales con erosión hídrica y movimientos en masa que afectan la infraestructura vial, ferroviaria y edilicia, especialmente en la región noroeste del país (Michelena, 1990, 2006).

La erosión eólica y la desertificación afectan las regiones áridas y semiáridas de la Argentina: Patagonia, Cuyo Catamarca, La Rioja, Región Semiárida Pampeana (Michelena and Irurtia, 1995) (Figura 3).

En la región de la Patagonia, de una superficie de 786 millones de hectáreas, la erosión eólica y la desertificación son de gran importancia, especialmente en las provincias de Santa Cruz y Chubut.



Figura 3. Erosión eólica en el Partido de Patagones, Provincia de Buenos Aires

A pesar del rol esencial que cumplen los bosques, el ritmo de desmonte y degradación forestal es alarmante.

Existen en el mundo 4 mil millones de ha de bosque, siendo la pérdida forestal neta de 7,3 millones de ha al año, es decir unas 20 mil ha por día (FAO, 2007, citado por INMAC, 2008).

En la Argentina existen 28 millones de ha de bosques nativos, lo que representa un 10% del territorio nacional. Sin embargo, a principios del siglo XX esa cifra era de 100 millones de hectáreas.

Entre 1998 y 2002 se eliminaron 782.000 hectáreas de bosques y en los últimos cuatro años el proceso se acentuó y se desmontaron más de 1 millón de hectáreas, lo que equivale a unas 280.000 ha por año. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, citado por INMAC, 2008)(Figura 4)



Figura 4. Desmote para incorporar tierras para cultivos. Región Chaqueña



Figura 5. Salinización de suelos en tierras desmontadas. Tucumán

Muchas de las tierras desmontadas para la agricultura no han tenido una evaluación previa de sus limitaciones y de su aptitud de uso. Su uso inadecuado ha producido su degradación y en algunos casos la salinización de suelos debido a la alteración hidrológica por eliminación del bosque (Zinck, 2006) (Figura 5).

Energía renovable: Biocombustibles

La producción de biodiesel en la Argentina es de 2,4 millones de toneladas. Es el principal exportador y el tercer productor de biodiesel del mundo. También la RA produce 120.000 m³ de bioetanol y con una meta de 180.000 m³ en la próxima zafra, que proviene de la caña de azúcar.

A partir de 2012 también se utilizará maíz para la producción de bioetanol hasta llegar a los 218.000 m³ y la idea es también abastecer a los nuevos equipos de generación eléctrica que consuman biocombustibles al 100%.

Esta situación de mayor demanda aumentará la presión ejercida sobre los recursos naturales agua, suelo y vegetación. Será imprescindible instrumentar sistemas conservacionistas que tiendan a aumentar la producción pero al mismo tiempo asegurar su sustentabilidad.

Huella Hídrica

El término fue elaborado y presentado en 2002 por dos investigadores del *UNESCO-IHE Institute for Water Education* de Delft (Arjen Y. Hoekstra y A. K. Chapagain).

Huella hídrica de un individuo o una comunidad es el volumen total de agua dulce empleado para producir los bienes y servicios que consume.

Es un concepto desarrollado como indicador del consumo del recurso agua en relación a los hábitos de consumo de individuos y comunidades.

El consumo promedio mundial de agua es de 1.243.000 litros por habitante y año

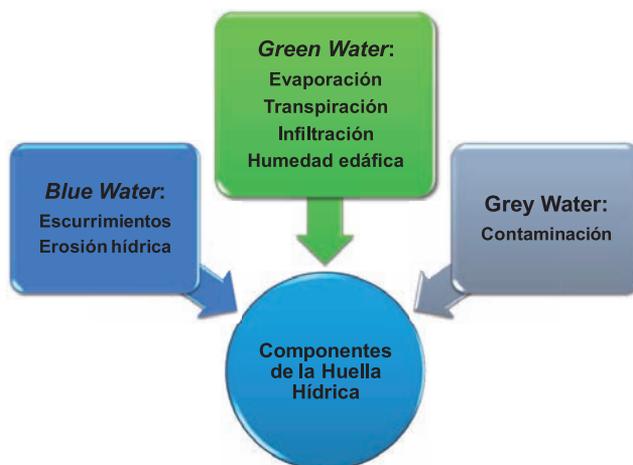


Figura 6. Componentes de la huella hídrica. Hoekstra *et al.*, 2009

Se debe tomar conciencia de la importancia del agua para la vida del hombre teniendo en cuenta la disponibilidad finita del recurso a nivel global y de la disminución de la oferta por ciertos procesos de contaminación irreversibles.

Cada acción del ser humano está involucrada con un consumo de agua. De esta forma la producción de un kilo de carne requiere 16.000 litros de agua. Para producir una taza de café se necesitan 140 litros de agua y una de té, 30 litros. Para producir una manzana se necesitan 70 litros de agua (Quiroga, 2011).

La huella hídrica es variable para cada país y también es variable la demanda y oferta de agua en cada uno de ellos. La huella hídrica de China es alrededor de 700 metros cúbicos por año/hombre. Sólo cerca del 7% de la huella hídrica de China proviene de fuera del país.

Japón tiene una huella hídrica total de 1150 metros cúbicos por año/hombre y alrededor del 65% de esta huella proviene de exterior del país. La huella hídrica de EEUU es 2.500 metros cúbicos por año/hombre (Quiroga, 2011).

La Argentina es un gran exportador de agua. En granos, vende casi 46 mil millones de metros cúbicos de agua e importa 3.100 millones.

En el siglo XX el consumo global de agua aumentó 6 veces entre 1900 y 1995, más del doble de la tasa de crecimiento de la población

El mayor consumo del agua en el mundo lo constituye el uso agropecuario (90%), con el 10% para el uso industrial y doméstico.

El desafío es reducir los consumos de agua y hacer más eficiente el aprovechamiento (riego y lluvia). En este sentido de debe aumentar la Eficiencia de Uso del Agua (EUA, kg grano/ mm de lluvia).

El aprovechamiento del agua de lluvia en las tierras de secano (sin riego) constituye un gran desafío, teniendo en cuenta el enorme aporte de agua que constituyen las lluvias, aún en los ambientes más secos, teniendo en cuenta que 1 mm representa 1 litro de agua por m² ó 10.000 litros por hectárea.

Evaluación de la Calidad y Salud de los suelos.

El Instituto de Suelos del INTA Castelar ha desarrollado y adaptado en los últimos años metodologías e instrumental de campo para la evaluación de la calidad y la salud de los suelos bajo distintos sistemas productivos. De esta manera se han desarrollado indicadores físicos, químicos y biológicos (Casas, 2004, 2008).

Para la evaluación de la dinámica del agua en el suelo y el desarrollo de indicadores físicos ha construido simuladores de lluvia portátiles, infiltrómetros de anillo simple y permeámetros, como también elaborado un Manual de Protocolos de evaluaciones físicas (Figura 6)

El simulador de lluvia está formado por una placa de acrílico que contiene goteros capaces de formar gotas de lluvia de 3-4 mm de diámetro, y un sistema abastecedor de agua. Además está integrado por una estructura metálica de forma de paralelepípedo y una parcela de hierro de 0,50 m de lado que se introduce en el suelo teniendo un vertedero para recoger el agua que no se infiltra y escurre sobre la superficie del suelo (Irurtia y Mon, 1994). Por otra parte también se determinan los sedimentos que se pierden por erosión para determinar un Índice de erosión (Michelena, Irurtia y Rorig, 2000) (Figura 7.8 v 9).



Figura 6. Infiltrómetros de anillo simple construidos en el Instituto de Suelos



Figura 7. Simulador de lluvia para determinaciones de infiltración, escurrimiento y erosión



Figura 8. Detalle de la parcela de medición del simulador de lluvia

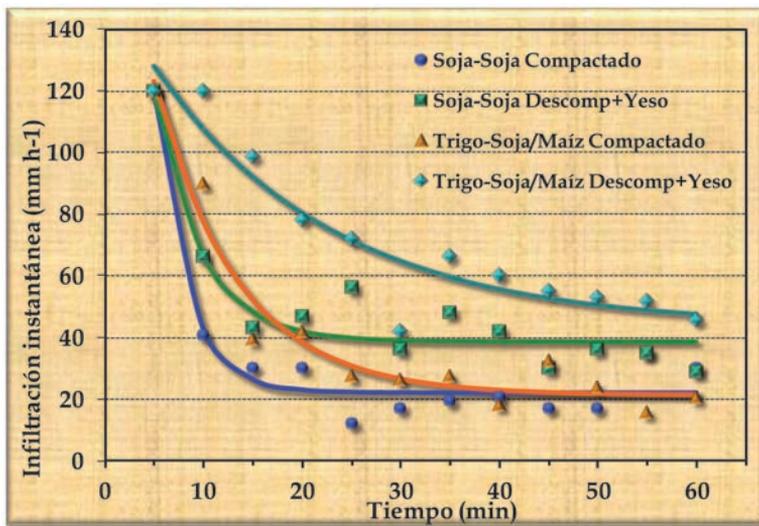


Figura 9. Curvas de infiltración con el simulador de lluvias para distintos manejos, Oliveros, Santa Fe

Prácticas de Manejo y Conservación de Suelos y agua

Las prácticas alternativas de manejo y conservación del suelo y el agua son variadas según los distintos suelos y ambientes agroecológicos para asegurar su sustentabilidad. Estas prácticas deben incluir aspectos físicos y socioeconómicos de los sistemas productivos.

- 1.- Labranzas conservacionistas: labranza vertical, labranza reducida, siembra directa. Incluyen una menor cantidad de labranzas, dejando más del 30 % de los rastrojos en la superficie del suelo. Cultivo bajo cubierta de rastrojos. Se estima que existen alrededor de 20 millones de hectáreas con siembra directa (Figura 10)
- 2.- Rotación de pasturas con cultivos. Alternancia de períodos de recuperación (pasturas) con períodos de producción (cultivos).
- 3.- Rotación de cultivos dentro de un sistema de agricultura continua. Se alternan distintos cultivos agrícolas con el fin de obtener una extracción de distintos nutrientes, mejor control de malezas y de plagas (interrupción del ciclo).
- 4.- Sistematización en contorno, con ó sin la construcción de terrazas, en terrenos en pendiente, para el control de la erosión hídrica (Figuras 11 y 12).
- 5.- Cultivo en franjas. Alternancia de franjas protectora (pastos, cultivos densos), con franjas protegidas de cultivos de escarda ó densos. Cultivo en franjas en contorno para control de erosión hídrica y franjas cortando los vientos predominantes para control de erosión eólica. La idea es que no quede todo el terreno desnudo.
- 6.- Praderización y forestación para control de erosión hídrica ó eólica, y recuperación de suelos degradados.
- 7.- Control y recuperación de cárcavas. Medidas agronómicas y estructurales (mecánicas).
- 8.- Fertilización con macro y micronutrientes.
- 9.- Abonos verdes. Recuperación de la fertilidad con cultivos de leguminosas.
- 10.- Recuperación de suelos compactados, ácidos mediante encalado (carbonatos e hidróxidos de calcio y/ó magnesio), y de suelos alcalinos sódicos mediante el agregado de yeso (sulfato de calcio) (Figura 13).
11. Praderización y forestación de médanos y dunas.
12. Cultivos de cobertura: Anuales(centeno, avena, sorgo, melilotus) y perennes(alfalfa, grama rhodes, pasto llorón).



Figura 10. Siembra directa de soja sobre rastrojo de trigo



Figura 11. Cultivo en contorno para control de la erosión hídrica en terrenos en pendiente



Figura 12. Terrazas de escalón para controlar erosión hídrica en tierras montañosas



Figura 13. Subsolador para aflojar suelos compactados

Bibliografía

- CASAS, R. 2004. Indicadores de calidad de suelos para una agricultura sustentable. XII Congreso Nacional AAPRESID. Rosario. Santa Fe.
- CASAS, R. 2008. La Conservación de la salud del suelo como estrategia para una nueva agricultura. Boletín del Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica (CPIA). Año XVIII, N° 97. Buenos Aires.
- CASAS, R.; ENDLICHER, W.; MICHELENA, R. und M. NAUMANN. 2000. Prozesse der bodendegradation in der argentinischen Pampa. Die Erde. N°131, pp 45-60. Berlín, Alemania.
- CASAS, R. 2006. Erosión en la República Argentina según tipos y grados. Revista Control de Erosión en Ibero América. Año I N°1. Buenos Aires.
- FECIC. 1988. El Deterioro del ambiente en la Argentina. FECIC, Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua (PROSA). Buenos Aires.
- HOEKSTRA, AY; Chapagain, AK; Aldaya, MM and MM Mekonnen. 2009. Water Footprint Manual. State of the Art 2009. Enschede, The Netherlands. Water Footprint Network.
- INMAC. 2008. Bosques nativos. El valor de la conservación. Revista CEIBE. Año 3. N°4. Fundación INMAC. Buenos Aires.
- IRURTIA, C.; Mon, R. 1994. Microsimulador de lluvia para determinar infiltración a campo. Publicación N° 176. Instituto de Suelos. INTA. Castelar. 19 pág.
- MICHELENA, R. 1990. Fenómenos torrenciales en cuencas montañosas. Medidas para su control. En Manejo de Suelos de Regiones Semiáridas. FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. Pág. 61-70.
- MICHELENA, R. 2006. Manejo de cuencas torrenciales. Conferencia. XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta.
- MICHELENA, R. 2011. Erosión Hídrica. Fundación INMAC. En: <http://www.fundacion-inmac.org>. (18/07/11). Buenos Aires.
- MICHELENA, R. and C. Irurtia. 1995. Susceptibility of soil to wind erosion in La Pampa province, Argentina. Arid Soil Research and Rehabilitation, Volume 9, pp. 227-234. Taylor & Francis. USA.
- MICHELENA, R.; IRURTIA, C. y M. RORIG. 2000. Caracterización físico hídrica de suelos de la Región Pampeana a través de un índice de erosión. Abstracts 11th International Soil Conservation Organisation Conference. Buenos Aires, Argentina.

- MICHELENA, R.; IRURTIA, C.; VAVRUSKA, F.; MON, R.; PITTALUGA, A. 1989. Degradación de suelos en el norte de la Región Pampeana. Publ. Técnica N°6. INTA, Centros Regionales Buenos Aires Norte, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fé. Proyecto de Agricultura Conservacionista. Pergamino, Buenos Aires. 132 pág.
- MORRAS, H.; MICHELENA, R. & C. IRURTIA. 2001. Physical degradation of a pampean Mollisol evaluated by rain simulation and soil microscopy (Argentina). Abstracts International Working Meeting on Micropedology. Ghent, Belgium.
- PLA SENTÍS, I. 1990. Methodological problems to evaluate soil physical degradation. Trans. 14 th Int. Congress of Soil Sci Soc. I: 95 - 100. Kyoto (Japón).
- QIROGA, A. 2011. Seminario de huella hídrica. Instituto de Suelos. CIRN INTA Castelar.
- SAGyP- CFA. 1995. El Deterioro de las tierras en la República Argentina. (Alerta Amarillo). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejo Federal Agropecuario. Buenos Aires. 284 pág.
- ZINCK, J. A. 2006. Conclusiones. En Land use change and land degradation in the western Chaco (Ed. J.A. Zinck). Chapter 12. International Institute for Geo- Information Science and Earth Observation (ITC). Publication N°84. Netherland.



Ing. Agr. Roberto R. Casas, Dr. Carlos Scoppa, Ing. Agr. Roberto O. Michelena

**Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Comisión Académica Regional Sur y Departamento de
Agronomía Universidad Nacional del Sur**

Jornada sobre:

**“Evolución y Futuro del Desarrollo de
Producciones Agrícolas-Ganaderas en el S.O.
Bonaerense”**



Sesión Pública Extraordinaria
del
24 de noviembre 2011

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

HISTORIA DE LA EVOLUCION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS PARTIDOS BONAERENSES VILLARINO Y PATAGONES

Ing. Agr. Ramón Mauricio Sánchez, M. Sc.

**INTA (Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi)
UNS (Profesor Hidrología y Riego Dpto. Agronomía)**

I. Introducción:

La Región del Sudoeste Bonaerense integra el 25 % de la superficie de la Provincia de Buenos Aires y está constituida por 12 partidos. Se extiende desde el área de Ventania con 700 mm de precipitación media anual hasta Carmen de Patagones con tan solo 360 mm, existiendo en la misma unas 8000 explotaciones agropecuarias.

Con una superficie de 6,5 millones de hectáreas cuenta con unos 550.000 habitantes, representando sólo el (4%) de la población provincial, destacándose como las actividades productivas más importantes la ganadería y el cultivo de trigo, adicionalmente a otras producciones complementarias y algunas incipientes como el olivo. Los cultivos anuales para grano cubren 1.897.650 ha. con un total de verdeos de aproximadamente, 500.000 ha. totalizando unas 2.397.650 ha. (Fig. N° 1).

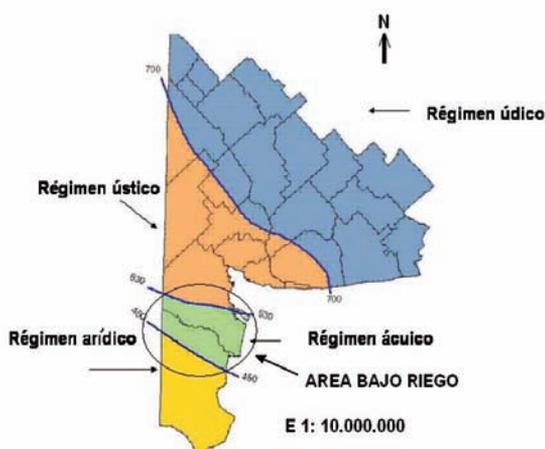


Figura N°1 : Región semiárida bonaerense, (Sánchez y Mazzitti, 2008).

La región se caracteriza por la gradación climática, de precipitación, temperatura media anual, vientos y la variabilidad de los perfiles de suelo en dirección NE – SO. Es obvio que no existen límites abruptos entre unidades sino gradaciones más o menos importantes dependiendo de la intensidad de los procesos pedogenéticos. Como en todos los procesos de desarrollo del ambiente, son dos los factores que han incidido sobre la velocidad de los mismos : Temperatura y Humedad (van Wanbecke y Scoppa , 1977).

La región semiárida bonaerense es un *territorio transicional entre la Región Pampeana Húmeda y la Patagonia Argentina* y como tal está sujeta a las variaciones pluviométricas anuales y estacionales. La Pampa Seca Bonaerense (Scian, 2002) se diferencia claramente de la Húmeda no solamente por la pluviometría, sino por la condiciones particulares que ella genera como factor formador de suelos dando lugar a una amplia región de productividad diferencial, (Sánchez y Mazzotti, 2008).

La macroarea así definida, presenta *diversidad productiva intrínseca*, conforme cambian las condiciones de precipitación, circulación de aire y la consecuente fertilidad de los suelos (Burgos , 1963).

Debido a su régimen pluviométrico escaso y variable como uno de principales factores formadores de suelo, el desarrollo que han adquirido los mismos es relativamente escaso en términos de cantidad de horizontes o estratos componentes de un perfil, contenido de nutrientes y presencia abundante de carbonato de calcio, lo cual no sólo muestra una historia de la escasa precipitación, sino su temperatura promedio en la que fue concebido. La región en general, por su natural característica transitoria incrementa la rigurosidad de las condiciones en la dirección N-S, por tal razón el clima se caracteriza como seco con temperaturas medias anuales que no superan los 16 °C. Los límites extremos de precipitación antes señalados de 700 mm. y 360 mm, poseen dos periodos de déficit típicos : invierno, no por la demanda, sino por la escasez o ausencia y verano por no llegar a cubrir la demanda.

Una de las principales características de la región es *la alternancia en tiempo y forma*, variando su climatología de acuerdo a la latitud y cercanía al mar de las precipitaciones necesarias para satisfacer la demanda evaporativa y así alcanzar a concluir los ciclos agrícolas y ganaderos en forma adecuada.

Existe la convicción entonces, que ante balances hídricos negativos que alcanzan niveles de hasta 800 mm de precipitación anual, *el agua es un factor de desarrollo preponderante que impacta en forma directa en la economía y sociedad*. Por otra parte las heladas tempranas y tardías, generan en forma repentina un cambio importante en el futuro inmediato de las poblaciones (Casagrande y Vergara, 1996).

Los fundamentos de esta publicación están vinculados al relevamiento y ponderación de los factores que inciden en la relación *ambiente-hombre* con

el objeto de estimar la importancia socioeconómica que poseen y su influencia en la vida de las comunidades conociendo así más profundamente el perfil del habitante existente en la región.

Los partidos de Villarino y Patagones, son los de mayor superficie en la Provincia y también los más afectados por el deterioro ambiental en el Sudoeste, ya sea por razones naturales y/o antropogénicas, (Foto N° 1).



Foto N° 1: Erosión eólica en Stroeder Partido de Patagones.

II. El manejo del recurso natural, las condiciones naturales y sus consecuencias

La consecuencia natural más incidente es la ausencia parcial e importante en milimetraje de precipitaciones, la aparición del efecto sinérgico de fuertes heladas durante períodos prolongados, el incremento de los vientos en épocas donde los suelos se encuentran sin cobertura, el refinamiento excesivo e innecesario de los lotes de cultivo anual los cuales por su condición textural franco arenosos con características de escaso contenido de materia orgánica y limitada agregación se encuentran propensos a la erosión eólica. Los suelos de Villarino y Patagones, en función de la retención hídrica se encuentran incluidos en las tres primeras clases texturales, esencialmente en las dos primeras, (Tabla N°1).

Tabla Nº 1 : Almacenamiento de agua según textura, (Israelsen y Hansen, 1972)

TEXTURA	AGUA ALMACENADA(mm)
Arenosa	80
Franco-Arenosa	120
Franca	170
Franca- arcillosa	190
Arcillo-Limosa	210
Arcillosa	225

Si bien, desde el punto de vista climático y edafológico se trata de una región transicional sujeta a una alta fragilidad, con una elevada incidencia de las anomalías climáticas, protagonizadas por intensas sequías, heladas y fuertes vientos, se asocia a este escenario una actividad antrópica propiciante, generando una situación ambiental desfavorable la cual se incrementa de norte a sur y de este a oeste. Como dato ilustrativo, más del 70 % de la superficie con monte natural se ha perdido en los últimos 30 años realizando sobre esos suelos cultivos anuales con un alto grado de refinamiento y pulverización.



Foto Nº 2 : Partidos de Villarino y Patagones: Suelo sin residuos para la alimentación ganadera, donde la superficie con pasturas permanentes es inferior al 3% del total. Fuente : Py. RIAN-INTA

III. La sequía en el SOB

En la presente campaña 2011-12, la sequía como en años anteriores, solo permitió sembrar un porcentaje de los cultivos de trigo y cebada, (*Proyecto, RIAN, 2011*). No sólo la misma afectó a esta región, sino como habitualmente sucede, las continuas heladas contribuyeron a profundizar la dificultad. Mientras a la sequía se la define como un *episodio transitorio* de ausencia de precipitaciones, su persistencia en el tiempo e intensidad genera una *condición permanente* de aridez o semiaridez aguda en la región.

La sequía se puede clasificar de acuerdo a sus etapas sucesivas y consecutivas en los siguientes estadíos:

- Meteorológica: Existe disminución pronunciada de precipitaciones habituales.
- Agrícola: Los cultivos inician un periodo de estrés hídrico.
- Hidrológica: Los cuerpos dinámicos de agua presentan ausencia de agua.
- Socio-económica: La disminución de agua afecta a la sociedad en su conjunto.

La consecuencia directa con efectos visibles en el corto plazo es la erosión eólica y el deterioro ambiental. La erosión eólica como fenómeno apreciable en el ambiente se pone de manifiesto en su máxima expresión en el sudoeste en los Partidos de Villarino y particularmente en Patagones. Todos los procesos erosivos por acción del viento desde los mas simples hasta los mas importantes ocurren en Patagones, (Tabla N° 2).

Tabla N° 2 : Desplazamiento del suelo de acuerdo al tamaño de partículas , (Baver, *et.al.*, 1972).

	SUSPENSION	SALTACION	REPTACION
Tamaño de partículas	< de 0.1mm. y arcillas < de 0.002mm., se elevan a 6 km. de altura.	De 0.1-0.5 mm. de altura hasta 10 m.	De 0.5 mm., ruedan y rara vez superan 30 cm de altura

Los factores concurrentes para la ocurrencia de este tipo de fenómenos en el área son:

- Climatología adversa
- Ausencia de instrumentación de la legislación protectora existente del medio ambiente.
- Acción antrópica.

Si bien desde el estado existieron políticas públicas de apoyo a la producción primaria provincial, como así también normativas protectivas de la contingencia climática, en muchos casos se trató de normas para la totalidad de la Provincia sin tener en cuenta la diferencia de ambientes en que su aplicabilidad debía tener lugar. En la mayoría de las oportunidades se trató de medidas de urgencia climática: Declaración de Emergencia y/o Desastre. Un área que permanece en emergencia y/o desastre por sequía durante una serie prolongada de años, debería considerarse que esas anomalías climáticas ya responden a los parámetros naturales de la región y no a eventualidades. Se debería disponer entonces de instrumentos de diseño de políticas de apoyo y fomento para este sector de la Provincia en particulares condiciones.

Todos los procesos ambientales que tienen lugar en los partidos bonaerenses de Villarino y Patagones con énfasis en este último finalizan en definitiva en situaciones ambientales más agudas como la desertificación.

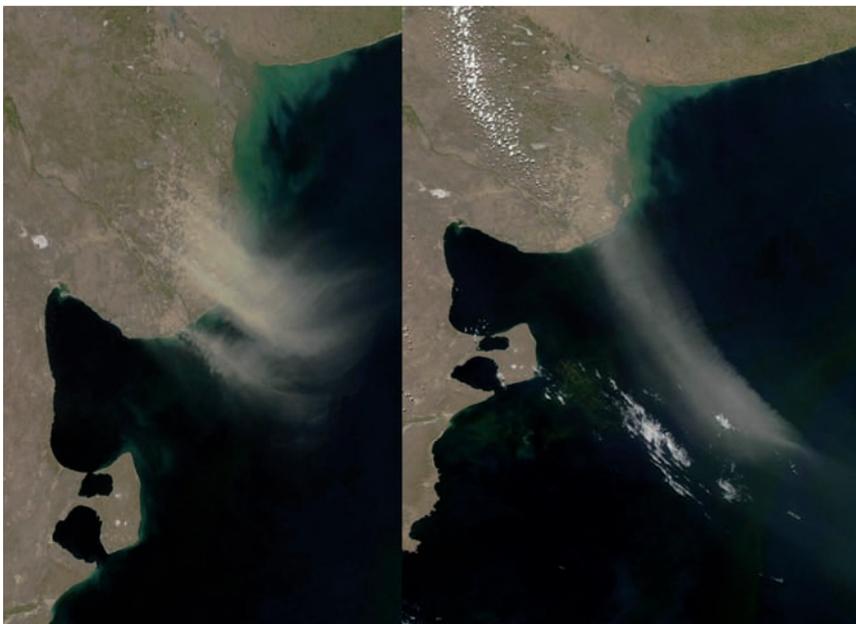


Foto N° 2: Imagen satelital del desplazamiento del material particulado hacia el mar (Fuente: Lab. Teledetección y SIG , INTA)

IV. La desertificación

Las Naciones Unidas definen el deterioro de los suelos como « la resultante de diversos factores tales como variaciones climáticas y actividades humanas». Según el Standard Internacional de Calidad de los Suelos se define la desertificación como «pérdida de productividad biológica o económica de los

suelos por una combinación de procesos como la erosión, el deterioro de propiedades físicas, químicas y biológicas, la pérdida de vegetación natural y la influencia antrópica».

Los partidos de Villarino y Patagones están claramente definidos como una región frágil desde el punto de vista ambiental, con alternancia recurrente de ciclos secos y subhúmedos, que se repiten en el tiempo, que ha sufrido el desmonte de la vegetación natural arbustiva, dejando los suelos expuestos a la acción climática y antrópica.

V. Estudios comparativos tendientes a cuantificar la degradación:

A los efectos de poder comparar situaciones de suelo en estado natural con aquellos que han sufrido transformaciones, se encuentran bajo estudio un caso comparativo de dos situaciones contrastantes.

Suelo bajo monte natural antiguo versus un lote contiguo, cultivado anualmente, alterado y visiblemente erosionado, manifestando un estado más crítico. En ambos se realizan las mismas pruebas. Los suelos seleccionados están descriptos en la misma unidad como Haplargid arénico, franco grueso en el monte natural y Calciorid típico, franco grueso en el área cultivada, (Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires E 1:500.000, 1989). En cada una de las áreas seleccionadas se realizaron las siguientes determinaciones físico-químicas en el perfil por horizonte:

Físicas :

- Infiltración (anillos de Muntz)
- Estabilidad estructural en húmedo y en seco (De Leenheer y De Boodt).
- Granulometría (Pipeta de Robinson).
- Compactación del horizonte superficial y subsuperficial (Penetrometría).
- Humedad del perfil (estufa a 105 °).
- Densidad aparente (Densímetro) y densidad real (Método del Picnómetro).
- Porosidad total (cálculo de densidades).
- Curvas de retención hídrica (Olla y membrana de Richards).

Químicas:

- pH en suspensión
- Materia orgánica (Walkley y Black)
- Fósforo total (Sommers and Nelson, 1972).
- Fósforo asimilable (Bray y Kurtz I).
- Nitrógeno total (Método de Kjeldal) .
- Potasio disponible (Extracción con acetato de amonio).

- Boro disponible (Extracción con acetato de amonio).
- Cationes intercambiables .
- Capacidad de intercambio catiónica: (Método del acetato de amonio).
- Sales solubles: pH y conductividad eléctrica (Potenciometría y conductimetría respectivamente).
- Cationes: Calcio y magnesio (Complejometría), Sodio y Potasio (Fotometría de emisión a la llama).
- Aniones: Sulfatos (calculado), Cloruros (Volumetría de precipitación), carbonatos y bicarbonatos (Titulación ácido-base).

Sitio de Muestreo : Est. Sr Schmidt, Agustín. Ubicación: 40° 16' 29" Lat S y 62° 46' 57" Fecha: 4-05-10. Tanto las pruebas de campo como aquellas de Laboratorio fueron realizadas por triplicado para asegurar la repetitividad de los resultados. El análisis estadístico se espera completar cuando se disponga de los resultados completos del resto de los sitios planeados.

El objetivo de este estudio es evaluar el estado de deterioro de estos suelos por comparación de algunos de los parámetros fisicoquímicos de los suelos del monte natural con los suelos de lotes erosionados, así como poder cuantificar su magnitud areal.

VI. Resultados y discusión del estudio comparativo :

Obtenidos los resultados del sitio estudiado, se observa que la densidad aparente de los horizontes superiores presentan valores mas altos en el Monte Natural (MN) que en el Area Cultivada (AC), con una porosidad total ligeramente mas alta (Hillel, 1982) y una disminución importante del orden del 50% del volumen de mesoporos grandes para el rango de 50-8.64 μm (Baver *et.al*, 1972), (Tabla N°1).

Tabla N° 1: Sitio N° 1, datos físicos por horizonte.

Loc.	H°	E (cm)	δ (Mg.m ⁻¹)	Pt	Ma	Me	Me	Mi	Au	HH°
				>50 μm	50-8.64 μm	8.64-0.2 μm	< 0.2 μm	%		
MN	Ap	0-10	1.20	52.6	14.9	13.4	11.9	12.5	9.9	5.4
	Bt	10-17	1.10	57.0	18.8	10.1	13.8	14.3	12.7	17.1
AC	Ap	0-20	1.45	48.1	13.9	5.8	14.8	13.6	10.1	25.4
	AC	21-65	1.36	50.2	15.0	6.6	13.7	15.0	10.0	2.0

MN=Monte Natural; AC=Area Cultivada; H° = Horizonte; E= espesor; δ = Densidad aparente; Pt = Porosidad total; Ma=Macroporosidad; Me=Mesoporosidad; Mi=Microporosidad.; Au= agua útil; HH° = humedad equivalente.

En cuanto a los análisis químicos, también se observa una disminución de la materia orgánica superficial del AC con respecto a MN. El Potasio, Fósforo total, Boro y las bases también muestran la misma tendencia (Tabla N° 2).

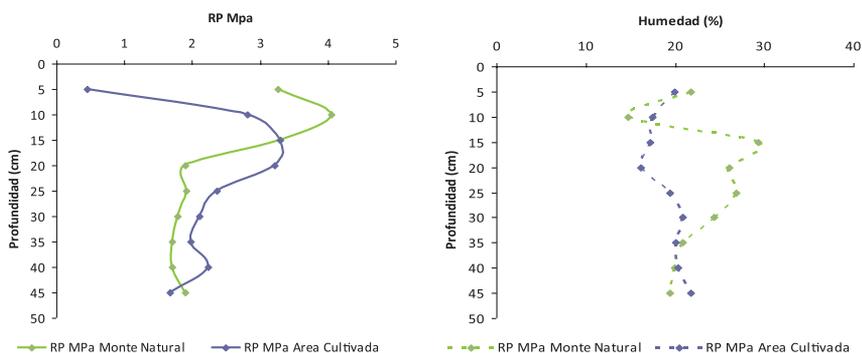
Tabla N° 2: Sitio N° 1, datos químicos por horizonte.

Loc.	H°	E (cm)	MO (%)	Nt (%)	ppm				me.100 g ⁻¹				Σ bases	CIC	PSI (%)
					Ft	Pd	Bd	pH	Ca	Mg	Na	K			
MN	Ap	0-10	1.38	0.07	363	489	0.61	7.8	4.21	1.86	1.48	0.89	8.44	8.1	18
	Bt	10-17	0.38	0.1	322	528	1.16	8.4	4.18	3.82	3.67	1.06	12.73	13.4	27
AC	Ap	0-20	0.83	0.11	288	366	0.50	7.8	3.37	1.64	1.33	0.90	7.24	7.2	18
	AC	21-65	0.86	0.04	335	376	0.46	8.2	5.78	2.94	1.66	0.62	11.0	9.4	18

Loc = Locación; H° = Horizonte; E=Espesor; MO=Mat. Org.; Nt=Nitrógeno total; Ft=Fósforo total; Pd=Potasio total; Bd=Boro disponible; Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺ = Cationes; CIC = Capacidad de intercambio Catiónico; PSI=Porcentaje de sodio Intercambiable.

El resultado de las pruebas de infiltración muestran que para un tiempo de 180 minutos el monte natural infiltró una lámina acumulada de 25,2 mm. en promedio, mientras que en el área cultivada para el mismo tiempo de infiltración la lámina acumulada fue de 40,4 mm. Esto probablemente se deba a la presencia del horizonte B_{2T} del Haplargid arénico, que ha producido en el caso del MN una disminución mayor que el piso de arado que posee el Calciortid contiguo. A pesar de las diferencias físicas que pudiera existir los mismos están sujetos a las mismas condiciones de uso, desde el punto de vista areal.

Es muy probable que en el caso de las determinaciones químicas sea más difícil detectar diferencias por tratarse de valores originalmente más pequeños en el MN y en ese caso estará sujeta esa detección a la sensibilidad del método para cada caso. No sucede de igual modo con los aspectos físicos que no sólo son visibles como el traslado de material particulado, la compactación, la infiltración o la estabilidad de agregados, sino que además los métodos poseen la suficiente sensibilidad para la detección de los cambios.



VII. La utilización de las aguas superficiales :

En la región semiárida bonaerense existen dos clases de recurso hídrico superficial: los relativamente estáticos y aquellos que aparecen como manifiestamente dinámicos. Cada uno de ellos conforma un subsistema de desplazamiento de agua y ambos conviven en la región rodeado por extensiones de territorio de tamaño variable pero en todos los casos deficitarios en cuanto a la provisión de agua en función de la demanda, particularmente cuando la misma crece en importancia en los meses de verano. Se podrá inferir entonces que el agua es un factor determinante que impacta en forma directa en la economía de una región que depende exclusivamente del advenimiento de las precipitaciones con excepción del área bajo riego del Valle Bonaerense del río Colorado que complementa los déficits hídricos con agua de riego proveniente del mencionado río , una pequeña área en cercanías al río Negro en el Partido de Patagones, otra área bajo riego en el cauce inferior del Sauce chico cercana a Bahía Blanca y emprendimientos puntuales a nivel de predio ya sea con aguas superficiales , como con aguas profundas. La Provincia de Buenos Aires aún no tiene definido el cupo de agua que le corresponde como provincia ribereña sobre el río Negro, considerando las condiciones descriptas para el territorio de Patagones.

VIII. Conclusiones:

El área estudiada de Villarino y Patagones así definida como de alta fragilidad ambiental, con gran exposición a la alternancia climática, excesivo refinamiento de los suelos producto de una agricultura anual con inadecuada mecanización, una tasa alta de desmonte de la vegetación natural, requiere entonces de :

- Prácticas de gestión sostenible.
- Generación de sistemas de alerta temprana y vigilancia del uso de los recursos naturales.
- Legislación protectora activa .
- Definición política sobre los cupos de agua del río Negro para Provincia de Buenos Aires.
- Capacitación y difusión.

IX. Bibliografía:

Baver L.D. , Gardner W.H. and W.R. Gardner. 1972. Soil Physics. John Wiley and Sons. NY. 529 pp.

Burgos, J. 1963. El clima de las regiones áridas de la Argentina RIA XVII (4), 385-403.

Casagrande G. y G. Vergara. 1996. Características climáticas de la región, Cap. 2 en : Labranzas en la Región Semiárida Argentina. Centro Regional. La Pampa-San Luis., 11-17.

Israelsen O.W. y H. Hansen 1972. Principios y aplicaciones del riego. Ed. Mundi-Prensa , Madrid.

Hillel D. 1982. Introduction to Soil Physics. Academic Press, inc. London . 364 pp.

Mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires E 1: 500.000. 1989. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Proyecto PNUD ARG 85/019. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, CIRN.

Proyecto RIAN. 2011. Red agroeconómica de información agropecuaria. INTA Ascasubi.

Sanchez R. y H. Mazziotti. 2008. La región semiárida bonaerense. Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense. Trabajo presentado en el Centro Internacional de Altos Estudios Mediterraneos. Zaragoza, España.

Scian, B. 2002. Variabilidad de las condiciones hídricas en la región semiárida pampeana ,Argentina. GEOACTA, 27, 30-52.

Van Wambeke, A y C. Scoppa. 1977. Las tasas climáticas de los suelos argentinos. RIA - INTA. Serie 3 Clima y Suelo. Vol XIII, N 1.

Variabilidad Climática y Ciclos Naturales

Carlos Zotelo

- **Introducción**

Durante las últimas décadas, el estudio del cambio climático, sus orígenes, la interconexión entre las distintas variables involucradas y los efectos sobre la actividad humana ha sido una de las aristas más importantes de la investigación científica. Muestra de ello es la creación del IPCC (Panel Intergubernamental para el estudio del Cambio Climático) por parte de ONU. Más allá del trasfondo político vinculado a esta institución y de las críticas a sus informes efectuadas por numerosos sectores académicos, científicos y sociales, está claro que no se han dado respuestas claras y/o profundas a los interrogantes planteados originalmente a la sociedad en su conjunto.

Se han planteado en diversos ámbitos vinculados a la investigación científica, interrogantes acerca de los orígenes de la variabilidad climática desde sus aspectos globales a locales. La regionalización de los estudios de impacto del cambio climático y su variabilidad asociada, ha aportado importantes avances en la comprensión de estos temas. En este sentido, a nivel local, existen numerosas investigaciones realizadas sobre cuestiones vinculadas aspectos energéticos, de biodiversidad, climáticos e incluso socio-económicos. Regiones como la Cuenca del Plata (Barros et al, 2004), Patagonia, Comahue (Compagnucci y Araneo, 2007) y la zona semiárida (Grave, 2006) han recibido gran atención por parte de los científicos locales e incluso de organismos internacionales por el carácter estratégico de estas regiones. Si bien el sudoeste bonaerense no representa un área estratégica primaria, en el último lustro se ha incrementado el interés en determinar si los ciclos naturales climáticos que la afectan responden a patrones repetitivos predecibles de escala global a regional o, en su defecto, si es posible detectar componentes aleatorias que permitan generar modelos de previsión de fenómenos extremos.

- **Análisis**

De todas las variables meteorológicas que se vinculan a la actividad humana, la precipitación es, sin duda, la que adquiere una posición relevante frente a las demás debido a la importancia que tiene el agua y su ciclo para la vida.

La región sudoeste de bonaerense puede clasificarse climáticamente como semiárida, independientemente de la categorización empleada (Köppen, Thornthwaite, etc.). La gran variabilidad de la precipitación es sin duda la característica común a todos los ambientes áridos o semiáridos. En particular, la distribución de lluvias en el sudoeste de bonaerense se produce en dos estaciones definidas: otoño y primavera; interrumpida por una estación seca

en los meses invernales y otra semiseca de mediados de verano (enero a febrero) con alta evapotranspiración (Fig 1). Scian (1999) estudió la relación entre la precipitación e índices de la circulación atmosférica de escala global. En Scian (2001) se analizan las fases del Índice de Oscilación del Sur y su relación con los corrimientos de la mediana de precipitación mensual en la Pampa argentina.

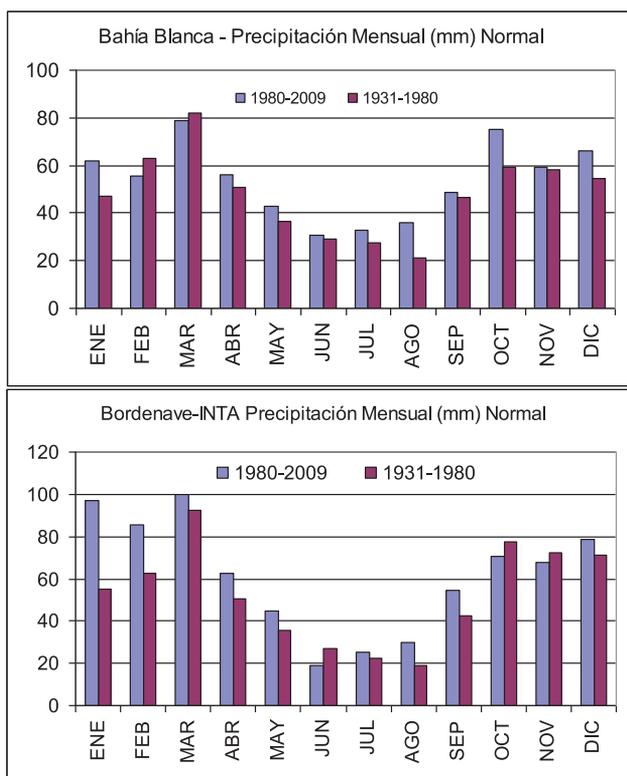


Fig. 1: Ciclo anual de precipitación. En violeta periodo 1931-1980 y en azul, 1980-2009.

En la región, existen datos pluviométricos continuos desde finales de la segunda mitad del siglo XIX pero mayormente a partir de la segunda década del siglo XX. Considerando la información disponible es posible dividir el registro completo en cuatro períodos con características bien definidas, esto es 1875-1925, 1925-1975, 1975-2005 y 2005-2012. La elección de estos grupos no es subjetiva, está basada en los cambios en la temperatura media global a lo largo del tiempo (Fig. 2). Estas variaciones pueden considerarse como cambios climáticos, principalmente el ocurrido entre los años 1976-1977 (Agosta y Compagnucci, 2008).

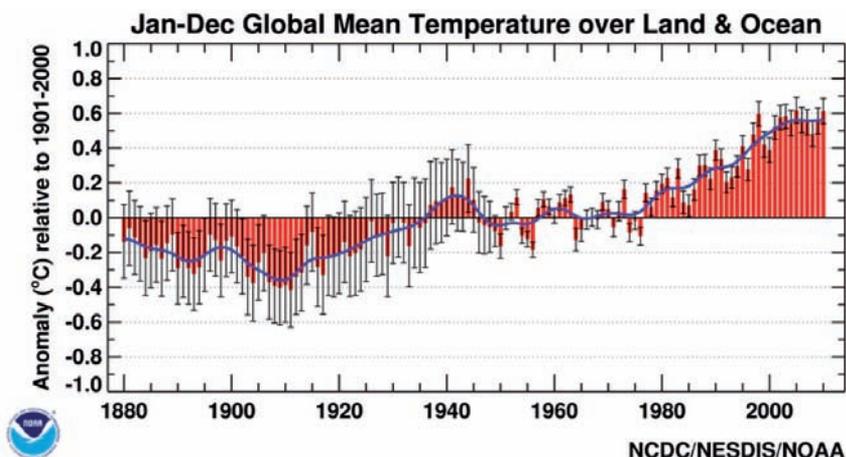


Fig.2: Anomalía de temperatura media global relativa al período 1901-2000. Fuente: NOAA

- **1870-1925:** durante este período se registraron precipitaciones superiores a lo normal en todo el SO bonaerense. En aquel entonces, la región, estaba cubierta por una densa cobertura de vegetación xerófila y por vegetación del tipo gramínea de gran altura (Glave, 2006) que favorecía la retención de humedad. A principios de siglo se observa un aumento en la variabilidad de la lluvia en la región (Fig. 3).
- **1925-1975:** período deficitario. Las precipitaciones disminuyeron notablemente. Además, descendieron las temperaturas principalmente en invierno y los vientos aumentaron su velocidad. Los veranos fueron cálidos y secos, motivo por el cual muchos suelos de la región incrementaron la susceptibilidad a la erosión eólica. El desmonte en La Pampa y el sudoeste de Buenos Aires se incrementa notablemente, exponiendo los suelos a un rápido deterioro generando problemas similares a los sucedidos en Estados Unidos con la erosión del suelo en el centro este de aquel país que implicó la creación nuevas técnicas de sembrado y cuidado del terreno a partir de las curvas de nivel, impulsadas por el Departamento de Suelos. En la fig. 2 de observa un brusco descenso no sólo en la precipitación acumulada, también en su variabilidad alrededor de 1925 (Fig. 3).
- **1975-2005:** período de abundantes lluvias. Importantes inundaciones en el SO bonaerense y SE pampeano (Vargas et al, 1999). La fase húmeda provocó una acelerada pérdida de suelos por erosión hídrica. La pérdida de fertilidad por lavado de los suelos y escurrimiento, se incrementó en toda la región y surgió la necesidad de utilizar gran cantidad de fertilizante para producir más (Glave, 2006). Se produce un incremento en la variabilidad de la lluvia a partir de 1975.

- **2005 en adelante:** marcado descenso en los niveles pluviométricos estivales. Las precipitaciones disminuyeron notablemente, aunque a diferencia del ciclo seco anterior (1925-1975) no se observa un descenso en las temperaturas invernales.

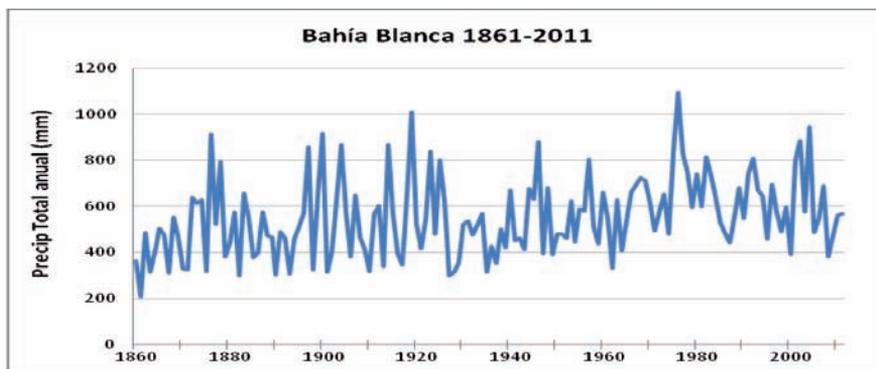


Fig.3: Precipitación total anual Bahía Blanca 1961-2011. Fuente:SMN

Gran parte de la variabilidad en el régimen de precipitación en la región durante los períodos mencionados puede asociarse a modificaciones en los patrones de circulación de gran escala. Por ejemplo, si consideramos los casos del régimen húmedo, en los veranos, la posición y la intensidad del anticiclón del Atlántico sur favorece el ingreso aire cálido y húmedo proveniente de la región amazónica (Minetti y Vargas, 1999) (Fig. 4). Sumado a ello, existe un aumento en la intensidad del jet de capas bajas en la planicie chaco paraguaya que favorece el ingreso a la porción central del país de aire húmedo desde el sur de Brasil (Nicollini y Saulo, 2006).

Existen igualmente otras cuestiones vinculadas a circulación de escalas mayores que afectan el comportamiento de los ciclos de precipitación. La Oscilación Decadal de Pacífico (PDO) actúa a escala global como modulador climático en distintas frecuencias afectando directa e indirectamente los regímenes de precipitación en distintas regiones. Por ejemplo, el cambio de fase de la temperatura de la superficie del mar (TSM) del Pacífico durante alrededor de los años 1976-1977 forma parte de una variación de muy baja frecuencia característica de la cuenca del Pacífico que se conoce como variabilidad tipo-El Niño (Zhang et al., 1997) y está estrechamente relacionada con la PDO (Mantua et al., 1997). Existe vinculación indirecta entre la variación del régimen pluviométrico en el sudoeste bonaerense y el cambio de la TSM en el Pacífico central, generada por modificaciones en la circulación general de la atmosférica sobre el cono sur de Sudamérica. La posición e intensidad de los anticiclones favorecen una mayor advección de humedad desde latitudes tropicales hacia la Argentina subtropical y una menor actividad ciclónica en latitudes medias (Agosta y Compagnucci, 2008) (Fig. 3).

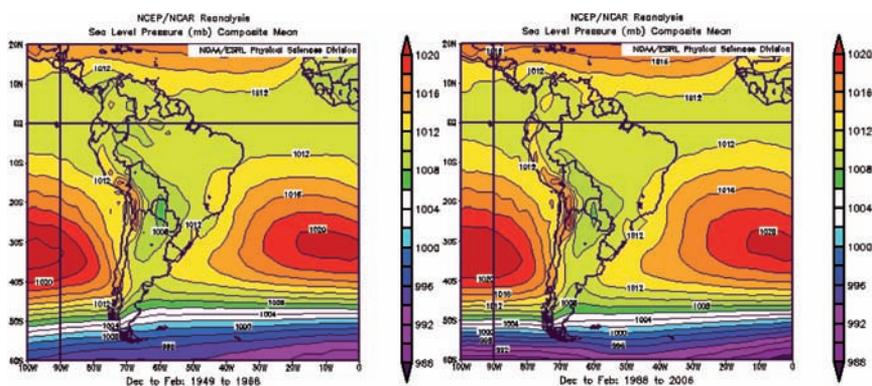


Fig.4: Presión a nivel del mar DEF. 1948-1968 (izq). 1988-2008 (der). Fuente: NCEP

De manera similar, en las estaciones invernales de los años húmedos la posición del anticiclón del Atlántico sur sobre el continente favorece el ingreso de aire húmedo hacia la porción central. Además, una mayor presencia del anticiclón del Pacífico sur sobre la porción patagónica argentina, favorece el ingreso de aire seco y frío generando mayores chances de producir mayores contrastes térmicos entre ambas masas de aire y por consiguiente, mayores precipitaciones o lluvias más intensas. (Fig. 5).

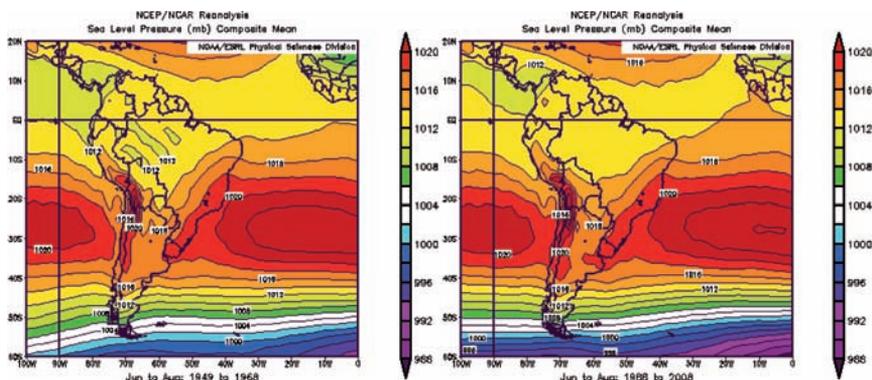


Fig.5: Presión a nivel del mar JJA. 1948-1968 (izq). 1988-2008 (der). Fuente: NCEP

Además, las anomalías en el flujo del oeste de latitudes medias asociadas a ondas de Rossby o la teleconexión entre anomalías de la circulación atmosférica de gran escala del tipo fenómeno ENOS y anomalías de precipitación, (Vargas et al. 1999, Scian 1999) influyen en el ciclo de precipitaciones. En particular los eventos Niño/a no presentan señal significativa sobre la región pero afectan en forma indirecta el ingreso del flujo de humedad al modificar los patrones de circulación general de la atmósfera.

- **Expectativas futuras**

El empleo de escenarios futuros climáticos ha ido incrementado su presencia en ámbitos académicos en los últimos quince años (Nuñez, 2006 a). La intención de detectar patrones de repetición de periodos húmedos y secos a través del modelado numérico conlleva nuevos problemas y desafíos. Muchas críticas se han hecho a la física implícita de los modelos climáticos. Se cuestiona que la mayoría de ellos no incluye las variaciones en los ciclos solares. También se debate la no inclusión de las variaciones en el viento solar, las pequeñas perturbaciones en la velocidad angular terrestre, las parametrizaciones de la degradación del suelo o las modificaciones de sus condiciones, etc. Existen, sin embargo, estudios que podrían ayudar a incorporar esos elementos a la física de los modelos (Nuñez, 2006 b). Por ello, los resultados obtenidos por estos modelos son representativos de las condiciones medias pero presentan inconvenientes al caracterizar los extremos climáticos.

- **Conclusiones**

- La variabilidad en el régimen de precipitación está asociada a patrones de circulación general de la atmósfera (intensidad y posición de anticiclones). El del Atlántico Sur es más importante en verano mientras que el del Pacífico Sur lo es en invierno.
- Fenómenos de gran escala (ENOS, PDO) afectan indirectamente el patrón de lluvias en la región al modificar el flujo de humedad.
- Esta región puede definirse climáticamente como semiárida independientemente de la clasificación empleada. Por lo tanto habría que esperar poca precipitación anual, concentrada en las estaciones intermedia con años eventualmente anómalos (sea en sus fases seca o húmeda).
- Habría que replantear la teoría de los grandes periodos repetitivos (fase seca, semiseca, húmeda y muy húmeda) pues la variabilidad es distinta en fases con características similares.
- Carencias en la formulación de las condiciones de borde por parte de los modelos climáticos en la generación de escenarios futuros (parametrización del tipo y degradación de suelo). Carencias en la formulación de la variabilidad en los forzantes externos (manchas solares, viento solar, etc.).

Bibliografía

Agosta, E. A. y R.H. Compagnucci, 2008: The 1976/77 Austral Summer Climate Transition Effects on the Atmospheric Circulation and Climate in southern South America. *Journal of Climate*. DOI: 10.1175/2008JCLI2137.1.

Barros, V., Doyle, M and I. Camilloni, 2004: Potential Impacts of climate change in the Plata Basin, IAHS Press, Centre for Ecology and Hydrology, Wallingford, Oxfordshire, UK. 2004. Regional Hydrological Impacts of climate variability and Change.

Compagnucci, R. H. y D. C. Araneo. (2007). Alcances de El Niño como predictor del caudal de los ríos andinos argentinos. *Ingeniería Hidráulica en México*. xxii (3): 23-35.

Compagnucci, R. y W. Vargas, 1998. Interannual variability of Cuyo Rivers Streamflow in Argentinean Andean Mountains and ENSO events. *Int. J. Climatol.* 18, 1593-1609.

Diaz, H., M. Hoerling y J. Eischeid, 2001. ENSO variability, teleconnections and climate change. *Int. J. Climatol.* 21, 1845–1862.

Glave, A., 2006: Influencia climatic en el sudoeste bonaerense y sudeste de La Pampa. *Acaecer*, 31(360):18-23..

Mantua, N.J. and S.R. Hare, Y. Zhang, J.M. Wallace, and R.C. Francis, 1997: A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78, pp. 1069-1079.

Minetti, J.L. y W.M.Vargas, 1999: Trends and jumps in the annual precipitation in South America, south of the 15°S. *Atmósfera* 11, N°4, 205-222. Mexico.

Nicolini; M. and A.C. Saulo, 2006: Modeled Chaco low-level jets and related precipitation patterns during the 1997–1998 warm season. *Meteorol Atmos Phys*, 000, 1–15, DOI 10.1007/s00703-006-0186-7.

Nuñez, M. (2006 a): Use of Regional Climate Models for the determination of Climate Change Scenarios. Project enabling activities for the Second National Communication of Argentina to the Nations Framework Convention on Climate Change. Palacio San Martín, Buenos Aires, 26 - 27, 2006.

Nuñez, M. (2006 b): Impact of urbanization and land use change in Argentina. Projections of Future Climate. LMD, IPSL. Paris, France, October 12, 2006

Scian, B. (1999), Variabilidad interanual de la precipitación en la pradera pampeana y su relación con algunos índices de circulación atmosférica, Tesis doctoral, UBA.

Scian, B. (2001), Fases del SOI y su relación con los corrimientos de la mediana de precipitación mensual en la Pampa argentina, Resúmenes extendidos CLIMET IX/ CONGREGMET VIII, Buenos Aires.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=1124>.

Vargas W.M., Penalba O.C., Minetti, J.L., Las precipitaciones mensuales en zonas de la Argentina y el ENOS. Un enfoque hacia problemas de decisión, *Meteorologica*, 24, 1-2, 3-22, 1999

Zhang, Y., J.M. Wallace and D.S. Battisti, 1997: ENSO-like Interdecadal Variability: 1900-93. *Journal of Climate*, Vol. 10, 1004-1020.

DEGRADACIÓN DE SUELOS DEL SO BONAERENSE Y SU RECUPERACIÓN*

Silenzi J.C., Echeverría N.E., Bouza M.E., De Lucia M.P.
Conservación y Manejo de Suelos, Dpto. de Agronomía, UNS

MARCO CONCEPTUAL

El suelo sufre la acción de factores degradantes naturales como fuertes lluvias, intensos vientos, temperaturas extremas, ascenso de capas freáticas salinas, inundaciones, etc. Generalmente estos factores actúan a gran escala y las consecuencias más comunes son: pérdida de suelo por lluvia y/o viento, acumulación de sales y/o elementos tóxicos para las plantas, lixiviación de bases, mineralización intensa del humus, óxido-reducción, cementación, etc. Estos procesos son relativamente lentos, intermitentes y recurrentes a lo largo de los años. Los mismos adquieren mayor importancia cuando son progresivos e irreversibles (Porta et al., 1999). Cuando la intensidad y velocidad del proceso aumenta, debido a la intervención antropogénica sobre el medio, la degradación se denomina acelerada. En esta situación se aprecia que la gestión humana puede disminuir la resistencia natural del suelo a la degradación y/o aumentar la agresividad ambiental.

«Degradación del suelo es un proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir (cuantitativamente y/o cualitativamente) bienes o servicios. La degradación de los suelos no es necesariamente continua, sino que puede ocurrir en un período relativamente corto entre dos estados de equilibrio ecológico» (FAO, 1980). La degradación causa una disminución en la calidad de los suelos, la cual deriva en una reducción de su productividad (Doran y Parkin, 1994).

Conceptualmente la calidad del suelo puede tener dos enfoques: uno estático, definiendo la calidad a partir de las propiedades inherentes al suelo como fueron determinadas por Jenny (1941) según los cinco factores formadores del suelo. Otro como calidad dinámica del suelo, la cual es el cambio en la función del suelo influenciado por el uso y manejo humano. En el segundo caso, la calidad es medida por el cambio en la capacidad del suelo para funcionar respecto de alguna referencia o condición de línea base o línea de nivel (Seybold et al., 1999). Cuando es posible el nivel de referencia para los indicadores de calidad está dado por la condición del suelo prístino (Silenzi, 1998).

En la ciencia del suelo, el término resiliencia del suelo (del inglés *soil resilience*) ha sido introducido en la década del 90. El concepto se usa para describir la reacción del suelo a un rango de impactos o disturbios. Debido a la complejidad

* Trabajo presentado por J.C. Silenzi en la Jornada: "EVOLUCION Y FUTURO DEL DESARROLLO DE PRODUCCIONES AGRICOLA-GANADERAS EN EL SO BONAERENSE", organizada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - Comisión Académica Regional Sur, y el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, 24 de noviembre de 2011.

del sistema suelo y los muchos caminos en los cuales el suelo puede reaccionar a un disturbio externo, el término no ha sido definido operacionalmente. La resiliencia del suelo ha sido definida como la capacidad de un suelo para recobrar su integridad funcional y estructural después de un disturbio. Según Seybold et al. (1999) falta una definición precisa de la resiliencia del suelo a partir de la carencia de métodos para medirla. En este rumbo se avanza para lograr una definición en términos cuantitativos (USDA, 2001).

Funcionalidad e integridad estructural son definidas como una capacidad del suelo de desarrollar funciones vitales, tales como el sostenimiento de la actividad biológica diversificada y productiva.

Un disturbio es definido, de una manera general, como cualquier evento que causa un cambio significativo a partir de un patrón normal de funcionamiento de un ecosistema. El cambio depende de una escala temporal y espacial. A escala de tiempo geológico la mayoría de los eventos apuntan a un funcionamiento normal. Muchas perturbaciones son realmente necesarias para la función del ecosistema. Por ejemplo, la formación de una simple cueva de lombriz es claramente un disturbio a la escala espacial del sistema radicular de un césped y en la escala temporal de la vida útil de la planta. Pero, a escala de campo, esta perturbación debe ser considerada parte de un patrón normal. Entre las causas naturales se incluyen el fuego, terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra y tormentas de alta intensidad. Todas las actividades humanas relacionadas estrechamente con el uso y manejo de tierras pueden ser consideradas como causa de disturbio. La agricultura es una de las actividades que producen mayor disturbio del medio ambiente, la cual involucra un fuerte impacto por tráfico de vehículos, labranza, aplicación de fertilizante y pesticidas, y remoción o exclusión de especies de plantas competidoras (Seybold et al., 1999).

La capacidad de recuperación del suelo tiene dos componentes: la velocidad o ritmo de recuperación y el grado o nivel de recuperación. La velocidad de recuperación es la cantidad de tiempo que necesita el suelo para recuperar su potencial original luego de un disturbio. El grado de recuperación queda definido por la magnitud de recuperación para estabilizar algún potencial relativo al estado previo al disturbio.

Si el disturbio es muy drástico el suelo puede sufrir una degradación irreversible, por lo tanto su capacidad de recuperación no es viable en un tiempo razonable como puede considerarse un lapso de vida útil. En estos casos la capacidad de resiliencia del suelo ha sido excedida, resultando un daño permanente o bien se necesita una recuperación con alto costo económico.

En la opinión de los autores de este trabajo existe cierta anarquía en el uso de los términos resiliencia y recuperación del suelo. Algunas veces, tal como se lo ha usado anteriormente, son empleados como sinónimos; esto se debe a la reticencia de emplear el término resiliencia en el idioma español. Por otra

parte, el término recuperación, en la terminología empleada en conservación de suelo, implica la acción antropogénica que restablece la funcionalidad edáfica al nivel previo del disturbio. Por lo tanto, para hablar con más precisión **se propone emplear el término «amortiguación edáfica» en lugar de resiliencia del suelo, y recuperación del suelo cuando a la amortiguación edáfica se le suma una gestión de reparación de la funcionalidad del suelo.**

CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS, RIESGO DE EROSIÓN EÓLICA Y PRODUCTIVIDAD DE LOS SUELOS DEL SO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Introducción y significado del estudio

La erosión eólica es uno de los procesos de degradación de tierras que en forma natural, acelerada, o sus combinaciones se da en diversos lugares del mundo (Lal, 1990). Las regiones más susceptibles son aquellas que se caracterizan por presentar climas con escasas lluvias, altas temperaturas, elevadas tasas de evapotranspiración y fuertes vientos (Woodruff y Lyles, 1967). Estas condiciones meteorológicas ocurren en las denominadas «tierras secas» («*drylands*»), que genéricamente representan las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas del mundo (Reynolds et al., 2005). La Argentina tiene alrededor de 220 millones de hectáreas con dichas condiciones (Fryrear, 1990), de las cuales 30 millones sufren distintos grados de erosión eólica acelerada (PROSA, 1988). El SO de Buenos Aires se ubica en la región de «tierras secas» de la Argentina, con regímenes de humedad del suelo arídico, ústico y ústico/údicico (Ver figura 1) y con energías eólicas superiores a las del resto de la provincia (Brizuela y Aiello, 1988). En este último aspecto, la Unidad de Conservación y Manejo de Suelos de la UNS registró durante el período 2008-2010 más de 10 tormentas eólicas por año con una duración individual de 2 a 3 días, y con vientos máximos que superaron los 80 km/h. Estos eventos provocaron pérdidas de suelo, en terrenos sin vegetación y roturados, cercanas a las 22 toneladas por tormenta (Bouza et al., 2009; 2010).

La erosión eólica degrada los suelos en forma irreversible a través de distintas mecanismos (Buschiazzo y Taylor, 1993; Zobeck y Fryrear, 1986); entre otros, produce alteraciones en la humificación y en la acumulación de materia orgánica en el suelo (Buschiazzo et al., 2001; 2004), consecuentemente disminuye la fertilidad química (Lyles y Tatarko, 1986). Este aspecto incide significativamente contra la economía del SO de la Provincia de Buenos Aires, ya que la misma se apoya en gran parte en la producción trigo que, como se sabe en gran medida depende de la fertilidad de sus tierras. En este sentido, los últimos registros oficiales disponibles (2002-2005) indican que el SO aportó 13 millones de toneladas de trigo en ese quinquenio, lo cual representó el 32% de la producción de la Provincia. Las investigaciones y sus proyecciones estimativas indicaron que la producción pudo haber sido de 14,6 millones de toneladas si las tierras del SO no estuviesen en gran medida erosionadas por el viento (Silenzi et al., 1994; 2009).

Para enfrentar esta situación, es absolutamente necesario aplicar políticas y transferir tecnologías que sean capaces de detener la pérdida de suelo causada por el viento en las zonas rurales. La gestión de las tierras debe programarse para cada área en particular.

En este derrotero a cada estamento de la sociedad le cabe una responsabilidad. La de los investigadores y los técnicos es evaluar adecuadamente el potencial productivo de los recursos ambientales, especialmente el del suelo, y proporcionar directrices para gestiones sostenibles. El valor de los recursos del suelo y las posibilidades y limitaciones de las zonas agrícolas deben evaluarse plenamente empleando los mejores conocimientos científicos disponibles. Los científicos no pueden resolver problemas sociales y económicos por sí solos, pero sí pueden proporcionar información científica precisa para que en el ámbito político se tomen las decisiones correctas (Stewart et al., 1991). En este contexto, el modelo de erosión eólica «WEQ» (Woodruff y Siddoway, 1965) y sus versiones mejoradas se constituyeron en herramientas muy útiles para los proyectos de conservación de suelos (Elliot et al., 1991). El modelo puede predecir, con buena precisión, el riesgo de erosión eólica de acuerdo a distintas alternativas de gestión de la tierra (FAO, 1980). El mismo procesa parámetros de escasa resolución antropogénica - agresividad climática y erodabilidad del suelo-, y otros que el hombre puede modificar en forma «instantánea» -cobertura vegetal, rugosidad y espacio libre por donde fluye el viento-. Este modelo ha sido experimentado en suelos del SO de la provincia de Buenos Aires (Silenzi et al., 2010) y en otros suelos de la Argentina (Hevia et al., 2007; López et al., 2007; Colazo y Buschiazzo, 2010).

El estudio de la calidad del suelo en un medio agroecológico dinámico conduce a considerar diversos aspectos intrínsecos conducentes a su expresión productiva y a su capacidad amortiguadora medioambiental (Doran y Parkin, 1994; Harris y Bezdicek, 1994; Bezdicek et al., 1996; Seybold et al., 1999). Respecto de la interpretación de la calidad de las tierras con fines agronómicos, utilizando como herramienta base a los mapas de suelos, se han desarrollado diversas metodologías (Sys et al., 1991). Las más utilizadas en la Argentina han sido la Clasificación por Capacidad de Uso (Klingebiel y Montgomery, 1961), para resoluciones de detalle, y el Índice de Productividad (Riquier et al., 1970) a escalas de trabajo generalizadas. Este último sistema realiza una evaluación cuantitativa de la productividad de las tierras, para ello considera una serie de indicadores que tienen gran influencia sobre la calidad de las mismas.

Dentro de este marco, la Unidad de Conservación y Manejo de Suelos de la UNS, ha propuesto dar los primeros pasos para obtener un indicador de calidad de suelo para ambientes eólicos. Este indicador utiliza dos atributos ambientales de sostenibilidad: la productividad y el riesgo de erosión eólica (REE). La cuantificación de la productividad se sustenta en el IP y la cuantificación de REE se basa en la interacción entre la fracción del suelo erodible al viento (FE) y la agresividad climática (C) (Silenzi et al., 2011).

Resultados

El estudio abarcó los Partidos de Bahía Blanca, Coronel Dorrego, Coronel Pringles, Coronel Rosales, Coronel Suárez, Guaminí, Patagones, Puan, Saavedra, Tornquist y Villarino (Figura 1).

En este trabajo se considera al Partido de Guaminí como representativo de la zona de transición del régimen de humedad del suelo údico/ústico, a su vez el Partido de Bahía Blanca es reconocido como zona ústica y el Partido de Patagones es distintivo de la zona con régimen árido. Todo el SO presenta régimen de temperatura edáfico Térmico, lo que significa que a 50 centímetros de profundidad del suelo la temperatura oscila entre 15 y 22 °C.

El clima atmosférico de Guaminí es sub-húmedo, la precipitación anual es de 774 mm y la evapotranspiración potencial (ETP) alcanza a 745 mm por año, con déficit de humedad ligero en diciembre y febrero, y fuerte en enero. La temperatura anual promedio es de 14,3 °C. Bahía Blanca presenta una lluvia anual de 650 mm y ETP de 760 mm por año; el balance hídrico señala déficit pronunciado en diciembre, enero, febrero, recarga desde marzo a septiembre, y uso consuntivo durante octubre y noviembre (Capelli y Campo, 1994). Los vientos predominantes son del N y NO, con velocidades erosivas* equivalentes a 2522 horas por año (Brizuela y Aiello, 1988). El promedio anual de temperatura del aire es de 14.9 °C. Patagones tiene clima árido, el promedio anual de lluvia alcanza a 362 mm y la ETP es de 774 mm. El balance hídrico señala fuerte déficit de octubre a abril, recarga de junio a julio, y uso consuntivo en mayo, agosto y septiembre. La temperatura del aire es de 14,1 °C como promedio anual.

De las 10.491.172 ha que abarca el SO de Buenos Aires, los suelos dominantes a nivel de Orden (USDA, 1999), son los Molisoles que se extienden por 7.759.943 ha (74%), luego los Entisoles con 1.531.082 ha (15%) y los Aridisoles que abarcan 1.200.147 ha (11%). Ver figura 2 y tabla 1 para conocer la información detallada a nivel de Dominio edáfico. *

En cuanto a la erodabilidad eólica («I») de los suelos del SO, evaluada a nivel de Orden, nuestras investigaciones indican que los Entisoles son los que presentan mayores índices, 105-146 Mg ha⁻¹ año⁻¹, siguen los Aridisoles con índices que varían entre 60 y 105 Mg ha⁻¹ año⁻¹ y los Molisoles con índices que van de 4 a 85 Mg ha⁻¹ año⁻¹. Ver tabla 1 para conocer la información detallada a nivel taxonómico de Familia.

La categorización de los Dominios edáficos (DE) según el «I» (Ver Fig. 2 y Tabla 1) indica que el DE 1, superficie de 296.694 ha (2,83% del SO), presenta un «I» Ligero (0-5 Mg ha⁻¹ año⁻¹), por lo tanto no requiere medidas especiales de manejo. Los DE 2; 3; 12; 26, que suman 4.439.774 ha (42,32%), presentan «I» Moderado (6-50 Mg ha⁻¹ año⁻¹), consecuentemente se debe asumir que necesitan un nivel moderad/alto de manejo para controlar la erosión eólica.

* Se considera que el viento erosiona el suelo a partir de una velocidad de 8 ms⁻¹ (Lyles, 1983; Stout y Zobeck, 1996)

* Resultados propios obtenidos a partir del procesamiento de la información que aporta el Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires (INTA, 1989).

Por su parte los DE 14; 16; 28; 30 con 4.212.205 ha (40,15%) tienen «I» Alto (51-100 Mg ha⁻¹ año⁻¹) y los DE 4; 5; 6; 27 que representan 1.542.499 ha (14,70%) asumen un «I» Muy Alto (101-200 Mg ha⁻¹ año⁻¹). De acuerdo a estos resultados se debe pensar que el 54,85 % de la superficie del SO necesita muy alto nivel de manejo para conservar sus suelos del viento.

En cuanto al «I» a nivel de Partido (ver figura 1) los resultados indican que con categorización Alta (51-100 Mg ha⁻¹ año⁻¹) aparecen Coronel Rosales, Patagones, Villarino, Puan, Guaminí y Coronel Dorrego. Con valores Moderados de «I» (6-50 Mg ha⁻¹ año⁻¹) se ubican los municipios de Bahía Blanca, Saavedra, Tornquist, Coronel Pringles, y Coronel Suárez. Analizando las tablas 1 y 2 vemos que los municipios con altos valores de «I» presentan un alto porcentaje de suelos clasificados como Entisoles y/o Aridisoles.

Por su parte la agresividad climática promedio anual (factor «C» del modelo WEQ), muestra una tendencia a relacionarse con el régimen de humedad del suelo, ver figura 2 y tabla 2. Los Partidos ubicados en la transición de la zona údica/ústica muestran los menores valores de «C», así se presentan Coronel Suárez con 7%, Saavedra 5%, Guaminí 7%. Mientras que los Partidos localizados donde comienza en la zona ústica presentan valores de «C» un poco más alto que los anteriores, Tornquist 14%, Puán 18%, Coronel Pringles 21%, y Coronel Dorrego 35%. En el epicentro de la zona ústica los valores de «C» se incrementan aún más, Bahía Blanca 57%, Coronel Rosales 55%, Villarino 37%. En la zona áridica el «C» excede el valor patrón, alcanza en Patagones a 120%.

En la figura 3 se muestra el factor de agresividad climático a nivel mensual («Cm») (Woodruff y Armbrust, 1968), para los Partidos de Guaminí, Bahía Blanca y Patagones, considerados como representativos de la zona údica/ústica, ústica y áridica, respectivamente. Se observa que los «Cm» menores se ocurren a fines del otoño y durante todo el invierno, se incrementan abruptamente en primavera, alcanzan los valores máximos durante la primera mitad del verano, y luego descienden en forma marcada.

El riesgo de erosión eólica (REE), calculado para cada Partido del SO, indicó que sólo Patagones presenta valor en categoría Muy Alta (> 100 Mg ha⁻¹ año⁻¹). La mayoría de los municipios presentan REE Moderado (6-50 Mg ha⁻¹ año⁻¹), como los casos de Coronel Rosales, Villarino, Bahía Blanca, Coronel Dorrego, Puan y Tornquist. En categoría Ligera (< 6 Mg ha⁻¹ año⁻¹), se ubican el resto de los municipios: Saavedra, Guaminí, Coronel Suárez, y Coronel Pringles. En cuanto a la evaluación del Índice de Productividad (IP) de los suelos a nivel de Orden, resultó que los Molisoles presentan los mejores IP del SO bonaerense, con valores que van de 17% a 58%. A su vez los IP de los Entisoles fluctúan entre 5 y 30% y el de los Aridisoles entre 7 y 15%.

Estudiado el IP en relación al promedio ponderado por Partido, las tierras con capacidad para agricultura (IP > 40%) aparecen en Coronel Suárez, Coronel

Dorrego, Coronel Pringles y Saavedra (Ver tabla 2. Tierras con capacidad agrícola en rotación con pasturas perennes para ganadería (IP 40-30%) se ubican en Tornquist, Guaminí, Bahía Blanca, Puan y Coronel Rosales. Finalmente, las tierras con capacidad para producción ganadera (IP < 30%) se sitúan en Villarino y Patagones.

Se debe destacar que existe relación lineal entre el RRE y el IP a nivel de municipio: $REE = 95,23 - 2,09 * IP$ ($R^2 = 66\%$).

DEGRADACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS DEL SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Justificación del estudio

Los establecimientos agropecuarios del Sur DE LA Provincia de Buenos Aires presentan serios problemas de gestión ambiental. Los mismos responden a diversas causas concurrentes tales como:

- Tierras de capacidad de uso naturalmente limitadas, agravada por el estado actual de degradación y elevada susceptibilidad a la erosión.
- Severa agresividad climática, caracterizada por vientos fuertes, lluvias escasas y erráticas, y un período prolongado de heladas.
- Poca aplicación de tecnología en relación a las necesidades reales de los sistemas productivos.
- Condiciones socio-económicas fuertemente restrictivas para la producción agrícola/ganadera.

Como consecuencia de la problemática señalada, la degradación de las tierras se va acelerando con el transcurso del tiempo, la rentabilidad productiva es nula, la población rural abandona los campos y migra hacia los centros urbanos, produciéndose la desertificación de la región.

Objetivo

Evaluar la degradación y recuperación del carbono orgánico, nitrógeno total, estabilidad de la estructura y del riesgo de erosión eólica, como resultado de distintos manejos de corto y largo plazo de suelos conspicuos del Sur de Buenos Aires.

Situaciones de uso y manejo de suelos investigadas:

V: representa los casos de suelos «vírgenes» o prístinos de monte. Son terrenos nunca arados y poco pastoreados –por presentar una situación prácticamente inaccesible al ganado-.

Ag-: responde a los casos de agricultura «racional» en los últimos 50 años. Los suelos comprendidos en este tratamiento se ubican en lotes que según

las encuestas y la observación de campo –perfil cultural- indican que el suelo no sufrió excesiva agresión antropogénica.

Ag+: implica a los lotes donde se aplicó agricultura de alta agresividad en los últimos 50 años. Generalmente responden a «quintas» hortícolas, lotes muy arados y con muchos cultivos de cosecha en su historial.

Alf: los casos involucran pasturas base alfalfa consociadas con gramíneas de 4-5 años de producción.

PLL-: son lotes con «pasto llorón» de alrededor de 6-7 años de producción.

PLL+: responde a lotes con «pasto llorón» de aproximadamente 12-15 años de producción.

Todos los tratamientos con pasturas (Alf; PLL- y PLL+) fueron sembrados en lotes provenientes de historia agrícola excesiva y prolongada (Ag+).

Suelos seleccionados:

Haplustoles Énticos y Ustipsamientos Típicos por ser de los más representativos del Sur bonaerense. Los Haplustoles Énticos presentan limitaciones permanentes importantes: alta a severa susceptibilidad a la erosión eólica, escasas lluvias, limitada capacidad de retención hídrica en el perfil, moderada profundidad efectiva. Además presentan limitaciones no permanentes como piso de arado y poca fertilidad química. Son suelos de moderada aptitud agrícola, sus limitaciones restringen la selección de los cultivos de cosecha a los de ciclo invernal y algunos pocos estivales con fines forrajeros, exclusivamente. La Capacidad de Uso de estos suelos según el sistema del USDA (Klingebiel y Montgomery, 1961) es clasificada como IIIec/IVe. Los Ustipsamientos Típicos presentan las mismas limitaciones que los anteriores suelos pero en mayor magnitud. Por lo tanto son suelos que tienen pocas o nulas posibilidades de sustentar cultivos invernales de cosecha. La Capacidad de Uso es clasificada como IVe ó VIe según sea la susceptibilidad a la erosión eólica.

Resultados

Indicador: carbono orgánico (CO).

De la figuras 4 y 5 surge que los niveles originales de CO se degradaron según la intensidad de los procedimientos agrícolas empleados durante 50 años. En este contexto, los Ustipsamientos sufrieron más la agriculturización que los Haplustoles. . Estos últimos tienen capacidad para resistir una agricultura conservacionista (Ag⁻), pero sienten comprometidos sus niveles de CO cuando son sometidos a procedimientos agrícolas intensivos (Ag⁺). En cambio los Entisoles han sufrido la degradación del CO bajo todos los sistemas agrícolas

evaluados (Ag; Ag⁺), lo cual lleva a indicar que en estos suelos las labranzas deben ser aplicadas ocasionalmente mediante formas conservacionistas muy precisas.

El comportamiento de la degradación del CO observada en este estudio, confirma la escasa o nula capacidad agrícola que presentan los suelos del S bonaerense y lo acertados que están los sistemas de clasificación de aptitud de las tierras de Klingebiel y Montgomery (1961) y de Riquier et al. (1970). Resultados de este tipo alientan, al menos a los docentes la cátedra de Conservación y Manejo de Suelos, a seguir insistiendo en la importancia de planificar la gestión productiva de los campos a partir de la interpretación de la calidad de las tierras.

En cuanto a las posibilidades de recuperación del CO mediante el empleo de pasturas, los resultados no son alentadores a corto plazo, pero sí lo son a largo plazo. Tanto Alf y PLL- no recuperaron significativamente CO, en cambio si lo hizo PLL+. De acuerdo a estos resultados se puede creer que para recuperar los niveles iniciales de CO del suelo se necesitarían alrededor de 30 o más años de pasto llorón. Esta situación es posible técnicamente, pero muy complicada desde el punto de vista productivo en el marco legislativo actual.

El análisis estadístico marcó diferencias altamente significativas entre los suelos y entre los manejos seleccionados. No hubo interacción entre suelo y manejo, lo que indicó que los suelos respondieron en forma similar a los manejos. En la figura 6 se presentan los contrastes planteados a priori en base a las hipótesis de trabajo. Los contrastes de manejo se resolvieron en forma conjunta al no haber interacción suelo por manejo.

Indicador: nitrógeno total (Nt).

De la figura 7 se desprende que el Nt tuvo un comportamiento similar al del CO en ambos suelos, aunque mostró mayor acercamiento entre Ag- y Ag+, y una tendencia de recuperación más favorable a largo plazo (PLL+).

Indicador: inestabilidad estructural del suelo (CDMP).

El análisis descriptivo de la figura 8 señala que, a igual manejo, los Ustipsamientos siempre son más inestables que los Haplustoles. Estadísticamente con distintos grados de significancia muestran lo mismo. Dentro de este panorama, se aprecia que la Ag- no produce importante deterioro estructural como ocurre con la Ag+. La recuperación de la estabilidad marca que, todas las pasturas ofrecen buenos resultados respecto del suelo degradado por Ag+; inclusive la recuperación del suelo en PLL+ es tan importante que supera los valores originales del suelo V.

A partir de los resultados observados en el CDMP en este trabajo, y en otros realizados por la unidad de Conservación y Manejo de Suelos de la UNS, se piensa que este parámetro, por su sensibilidad para reflejar variaciones de

manejo antropogénicos a corto y mediano plazo, debería ser incorporado como indicador de sustentabilidad ambiental. Es un indicador que se anticipa a las variaciones positivas o negativas que puede sufrir el suelo ante determinadas presiones de uso.

Variable: riesgo de erosión eólica (REE).

En este caso se incluyen los Paleustoles Petrocálculos, además de los Haplustoles Énticos y Ustipsamientos Típicos empleados en el estudio de las variables anteriores. También se aclara que el REE fue pronosticado mediante la WEQ (Woodruff y Siddoway, 1965) en su versión actualizada EWEQ (Panebianco y Buschiazzo, 2007). Las predicciones se hicieron para dos situaciones climáticas: un factor climático «normal» o promedio, que surgió de utilizar registros meteorológicos promedios de series de 20 años, y un factor climático «alto» o extremo que se obtuvo empleando registros meteorológicos de años de sequía y fuertes vientos; ejemplo para el Sur bonaerense: años 2008 y 2009. Para el cálculo del factor climático medio (FC medio) de Villarino se emplearon registros de la estación meteorológica del INTA Hilario Ascasubi, y para Bahía Blanca de la estación Comandante Espora (SMN, 2002); mientras que el factor climático alto (FC alto) de ambos Partidos se tomaron los propuestos por Panebianco y Buschiazzo (2007). Para Villarino el FC medio fue 0,37 y el FC alto de 3,15; mientras que para Bahía Blanca resultaron de 0,56 y 9,66; respectivamente.

El REE se estimó bajo dos formas de medición, una como cantidad de suelo por superficie y por tiempo ($\text{Mg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$), como aparecen en la tabla 3, y otra como lámina de suelo por tiempo (mm año^{-1}), tal se indican en las figuras 9; 10; 11; 12.

Los resultados indican que el REE siempre es mayor en los Ustipsamientos, luego disminuye en los Haplustoles y es menor en los Paleustoles. Este comportamiento se da para los dos Partidos y para todas las situaciones de manejo. La conducta de los suelos es atribuido fundamentalmente a la calidad del epipedón. En cuanto a la influencia del manejo a corto y largo plazo, en promedio para los tres suelos, marca una diferencia importante de comportamiento respecto del riesgo de erosión eólica. Con la agricultura se mantiene la misma tendencia observada en los indicadores anteriores, a mayor intensidad aumenta el REE. Por otro lado mejora la resistencia del suelo con el uso de pasturas de corto plazo; la diferencia respecto de los indicadores anteriores es que, las praderas base alfalfa resulta en este aspecto mejor que el pasto llorón. Para alcanzar una mejor interpretación del universo experimental planteado se sigue investigando a fin de incorporar los tratamientos restantes y más registros de los tratamientos presentados.

BIBLIOGRAFÍA

- Bezdicsek, D.C., Papendick, R.I., Lal, R. 1996. Introduction: Importance of Soil Quality to Health and Sustainable Land Management. In: Doran, J.W. y Jones, A.J. (eds). *Methods for Assessing Soil Quality*. SSSA Special Publication N° 49: 1-8.
- Bouza M.E., Silenzi, J.C., Echeverría, N.E., De Lucia, M.P., 2009. Monitor station of wind erosion in South West of Buenos Aires province. *Drylands Science for Development (DSD)*. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). First Scientific Conference: Understanding Desertification and Land Degradation Trends. Poster Session at the UNCCD COP-9. Buenos Aires, 21 Sept. - 2 Oct. 2009. Book Abstracts pp 15-16. http://dsdconsortium.jrc.ec.europa.eu/documents/Poster_Session_Abstract_Book.pdf
- Bouza M.E., Silenzi, J.C., Echeverría, N.E., De Lucia, M.P., 2011. Analysis of erosive events for a soil in the southwest of Buenos Aires Province, Argentina, *Aeolian Research*, 3(4): 427-435.
- Brizuela, A.B., Aiello, J.L., 1988. El recurso eólico en la Provincia de Buenos Aires. *Estadísticas de Viento*. Red Solarimétrica, CNIEA, Centro Espacial San Miguel. SNpp.
- Buschiazzo, D.E., Taylor, V. 1993. Efectos de la erosión eólica sobre algunas propiedades de suelos de la región Semiárida Pampeana Argentina. *Ciencia del Suelo* 10: 46-53.
- Buschiazzo, D. E. , Hevia, G. G. Hepper, E. N. Urioste, A. Bono, A. A. Babinec F. 2001. Organic C, N, and P in Size Fractions of Virgin and Cultivated Soils of the semi-arid Pampa of Argentina. *Journal of Arid Environments* 48 (4): 501-508.
- Buschiazzo, D.E.; H.D. Estelrich, S. B. Aimar, E. Viglizzo, F. Babinec. 2004. Soil organic matter in the Caldenal woodland of Argentina as influenced by soil texture and tree coverage. *Journal of Range Management* 57 (5): 511-516.
- Capelli, A., Campo, A., 1994. La transición climática en el sudoeste bonaerense. Monografía N° 5 SIGEO, Departamento de Geografía, Univ. Nac. del Sur. 77 pp.
- Colazo, J.C., Buschiazzo, D.E., 2010. Soil dry aggregate stability and wind erodible fraction in a semiarid environment of Argentina. *Geoderma* 159: 228-236.
- Doran, J.W. , Parkin, T.B. 1994. Defining and Assessing Soil Quality. In Doran JW, Coleman DC, Bezdicsek DF and Stewart BA (eds): *Defining Soil*

- Quality for a Sustainable Environment. Soil Sci. Soc. Am., Inc. Madison, WI, USA. SSSA Sp. Pub. N° 35: 3-21.
- Elliot W.J., Foster, G.R., Elliot, A.V., 1991. Soil Erosion: Processes, Impacts, and Prediction. In Soil Management for Sustainability, R. Lal and F.J. Pierce, editors. Published by the Soil and Water Conservation Society, Chap. 5: 25-34.
- FAO-UNEP-UESCO, 1980. Metodología Provisional para la Evaluación de la Degradación de los Suelos. 86 pp. ISBN 92-5-300869-5.
- Fryrear, D.W., 1990. Wind erosion: Mechanics, prediction and control. *Adv. Soil Sci.* 13: 187-189.
- Harris, R.F., Bezdicek, D.F., 1994. Descriptive Aspects of Soil Quality/Health. In Doran JW, Coleman DC, Bezdicek DF and Stewart BA (eds): Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. Soil Sci. Soc. Am., Inc. Madison, WI, USA. SSSA Sp. Pub. N° 35: 23-35.
- Hevia, G., Méndez, M., Buschiazzo, D.E., 2007. Tillage affects soil parameters linked with wind erosion. *Geoderma* 140, 90–96.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), 1989. Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires. Proyecto PNUDARG 85/019. CIRN, Instituto de Evaluación de Tierras, 525 pp + Cartas.
- Jenny, H. 1941. Factors of soil formation. McGraw-Hill, N.Y., 281 p.
- Klingebiel, A.A., Montgomery, P.H., 1961. Land Capability Classification. USDA, Soil Conservation Service, Agric. Handbook N° 210.
- Lal, L. 1990. Soil erosion and land degradation: the global risks. In: Lal R., Stewart B.A. (Eds) *Soil Degradation*. *Adv. Soil Sci.* 11: 129-172.
- López, M.V., de Dios Herrero, J.M., Hevia, G.G., Gracia, R., Buschiazzo, D.E. 2007. Determination of the wind erodible fraction of soils using different methodologies. *Geoderma* 139: 407–411.
- Lyles, L., 1983. Erosive wind energy distribution and climatic factor for the west. *J Soil Water Conserv.* 41, 191-193.
- Lyles, L., Tatarko, J., 1986. Wind erosion effects on soil texture and organic matter. *J. Soil Water Conserv.* 41: 191-193.
- Panebianco, J.E., Buschiazzo, D.E., 2007. Ecuación de erosión eólica en Español. EWEQ 1.1 (Traducción y adaptación). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) ed. CD.

- Porta J., López-Acevedo M., Roquero C., 1999. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Capítulo 23, Degradación de suelos por erosión hídrica: conservación de suelos y aguas, pp: 601-653. Ediciones Mundi-Prensa, 2º edición, 849 pp.
- PROSA (Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua), 1988. El Deterioro del Ambiente en la Argentina. Ed. FECIC (Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura), ISBN: 950-9149-27-6, 497 pp.
- Reynolds, J.F., Stafford Smith, D.M., Lambin, E.F., Turner, B.L., Mortimore M., Batterbury, S.P.J., Downing, T.E., Dowlatabadi, H., Fernandez, R.J., Eric, J.E., *et al.* 2007. Global Desertification: Building a Science for Dryland Development. *Science* 316:847-851.
- Riquier, J., Bramao, L., Cornet, S.P., 1970. A New System or Soil Appraisal In Terms of Actual and Potential Productivity: FAO Soil Resources No 38. Rome, Italy.
- Seybold C.A., Herrick, J.E., Bredja, J.J. 1999. Soil resilience: a fundamental component of soil quality. *Soil Sci.* 164: 224-234.
- Silenzi, J.C., Bravo, O.A., Echeverría, N.E., Grossi T., 1994. Influencia de la pérdida de suelo de un Haplustol Éntico sobre el rendimiento de trigo Candeal. Actas del III Congreso Nacional de Trigo, Bahía Blanca, Argentina, pp 105-106.
- Silenzi, J.C., 1998. Degradación Antrópica y Manejo Sustentable de Tierras (Sector Norte del Partido de Villarino, Bs. As.). Tesis de Magíster en Ciencias del Suelo. Universidad Nacional del Sur, Argentina. pp. 240.
- Silenzi, J.C., Echeverría, N.E., Bouza, M.E., De Lucia, M.P., 2009. The wind erosion cost in the South West of Buenos Aires Province. *Drylands Science for Development (DSD)*. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). First Scientific Conference: Understanding Desertification and Land Degradation Trends. Poster Session at the UNCCD COP-9. Buenos Aires, 21 Sept. - 2 Oct. 2009. Book Abstracts pp 29-30. http://dsd-consortium.jrc.ec.europa.eu/documents/Poster_Session_Abstract_Book.pdf
- Silenzi J.C., Echeverría, N.E., Vallejos, A.G., Bouza, M.E., De Lucia, M.P., 2010. Relationship between soil erodible fraction determined by rotary sieve and soil erodible fraction calculated by formula. International Conference on Aeolian Research VII (ICAR VII) and II Jornadas Argentinas de Erosión Eólica (Session 7), Santa Rosa (La Pampa), 5-9 julio 2010.

- Silenzi J.C., Echeverría, N.E., Vallejos, A.G., Bouza, M.E., De Lucia, M.P., 2011. Wind erosion risk in the southwest of Buenos Aires Province, Argentina, and its relationship to the productivity index. *Aeolian Research*, 3 (4):419-425.
- SMN (Servicio Meteorológico Nacional), 2002. Estadísticas climatológicas 1991-2000. Buenos Aires. Argentina. CD. Publicación B12, 240 p.
- Stewart, B.A., Lal, R., ElSwaify, A., 1991. Sustaining the Resource Base of an Expanding World Agriculture. In *Soil Management for Sustainability*, R. Lal and F.J. Pierce, Editors. Published by the Soil and Water Conservation Society, Chap. 11: 125-144. ISBN 0-935734-23-6.
- Stout, J.E., Zobeck, T.M., 1996. The Wolfforth field experiment: a wind erosion study. *Soil Sci.* 161: 617-632.
- Sys, C., Van Ranst, E., Debaveye, J., 1991. Land Evaluation, Part I: Principles in Land Evaluation and Crop Production Calculations. International Training Centre for Post-Graduate Soil Scientists University Ghent (ITC), Agricultural Publications N° 7, 274 pp.
- USDA, United States Department of Agriculture Agriculture- Natural Resources Conservation Service, 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. *Agriculture Handbook N° 436*, 2° ed, 871 p.
- USDA, Natural Resources Conservation Service, Soil Quality Institute, 2001. Guidelines for Soil Quality Assessment in Conservation Planning, 38 pp.
- Woodruff, N.P., F.H. Siddoway. 1965. A wind erosion equation. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 29:602-608.
- Woodruff, N.P., Lyles, L., 1967. Tillage and land modification to control wind erosion. Reprinted from: *Tillage for Greater Crop Production (Conference Proceedings. December 11 and 12, 1967, pp 63; 64; 65; 66; 67; 70)*. Published by American Society Engineers, St. Joseph, Michigan.
- Woodruff, N.P., D.V. Armbrust, 1968. A monthly climatic factor for the wind erosion equation. *J. Soil and Water Conserv.* 23: 103-104.
- Zobeck, T.M., Fryrear, D.W., 1986. Chemical and physical characteristics of windblown sediment, I Quantities and physical characteristics. *Trans. ASAE* 29: 1032-1036.

Tabla 1. SO bonaerense: Dominios edáficos (DE), índice de Productividadaa (IP), fracción erodible (FE), índice de erodabilidad eólica del suelo (I), suelos dominantes y área.

DE (Nº)	IP (%)	FE (%)	I (Mg ha ⁻¹ año ⁻¹)	Suelo dominante	Área	
					(ha)	(%)
1	17,4	20	4	Hapludol Lítico, franco fino	345.546	3,29
2	53,9	40	47	Argiudol Típico, fino Argiudol Típico, franco fino	3.176.740	30,28
3	40,7	36	38	Haplustol Típico, fino Haplustol Lítico, franco fino	835.645	7,97
4	21,9	54	105	Torrripsament Ústico Ustipsament Típico	768.449	7,32 -
5	12,3	54	105	Haplargid Típico, franco grueso	307.632	2,93
6	14,8	53	101	Haplocalcid Típico, franco grueso Haplargid Típico, fino	588.208	5,61
12	58,2	41	49	Argiustol Típico, fino	375.195	3,58
14	26,3	50	85	Haplustol Éntico, franco grueso	206.770	1,97
16	49,5	49	80	Hapludol Éntico, franco grueso Hapludol Típico, franco fino	2.460.628	23,45
26	4,9	36	38	Ustifluent Ácuico, franco fino	465.371	4,44
27	16,1	65	146	Udipsament Típico Cuarzisement Típico	297.262	2,83 -
28	6,9	49	80	Natrargid Típico, franco fino Fluveaquent Típico, franco fino	304.307	2,90
30	27,6	43	54	Haplustol Éntico, franco grueso Ustortent Típico, franco grueso	359.419	3,43
Total					10.491.172	100

Tabla 2. Dominios edáficos (DE) principales y promedios ponderados del índice de erodabilidad eólica (I), factor climático eólico (C), riesgo de erosión eólica (REE) e índice de Productividad (IP) de los Partidos del SO bonaerense.

Partidos (área, ha)	Nº DE (área, %)	I (Mg ha ⁻¹ año ⁻¹)	C (%)	REE (Mg ha ⁻¹ año ⁻¹)	IP (%)
Bahía Blanca (230.000)	3 (83,3) 26 (8,1)	39,3	57	22,4	34
Coronel Dorrego (586.500)	2 (14,4) 3 (15,3) 12 (51,3)	53,1	35	18,6	46
Coronel Pringles (524.500)	2 (41,7) 3 (14,2) 23 (12,4)	32,2	14	4,5	43
Coronel Rosales (129.500)	12 (47,3) 26 (12,3) 27 (30,8)	87,6	55	48,2	32
Coronel Suárez (598.500)	1 (10,3) 2 (43,2) 23 (34,4)	30,2	7	2,1	48
Guaminí (484.000)	2 (33,7) 16 (34,9) 30 (21,8)	59,6	5	3,0	10
Patagones (1.360.000)	6 (43,3) 5 (22,6) 26 (13,9)	87,2	120	104,6	10
Puan (638.500)	2 (38,5) 3 (19,9) 4 (12,8)	67,9	18	12,2	32
Saavedra (350.000)	1 (23,8) 2 (74,0)	34,9	7	2,4	42
Tomquist (418.300)	1 (11,4) 2 (36,0) 3 (52,2)	32,2	21	6,8	39
Villarino (1.140.000)	4 (60,2) 26 (21,2) 28 (13,6)	85,7	37	31,7	16

Tabla 3. Riesgo de erosión eólica (REE) para los suelos más representativos de los Partidos de Villarino y Bahía Blanca según situación climática anual promedio o extrema y condición del suelo por el manejo recibido.

Suelo	Ustipsament Típico		Haplustol Éntico		Paleustol Petrocálcico	
	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
Villarino						
Manejo	REE (Mg ha ⁻¹ año ⁻¹)					
Ag-	57	489	39	331	20	170
Ag+	84	719	57	489	24	205
alf	60	508	31	268	15	126
PLL-	67	574	42	360	18	155
Bahía Blanca						
Manejo	REE (Mg ha ⁻¹ año ⁻¹)					
Ag-	88	1.497	60	1.014	31	522
Ag+	130	2.202	88	1.497	37	628
alf	92	1.555	48	821	23	386
PLL-	104	1.758	65	1.101	28	473

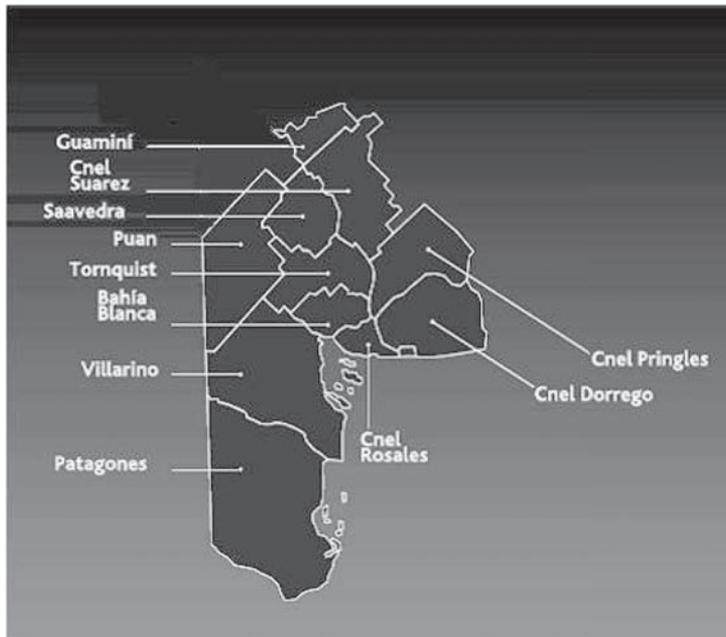


Figura 1. Partidos del SO de la provincia de Buenos Aires.

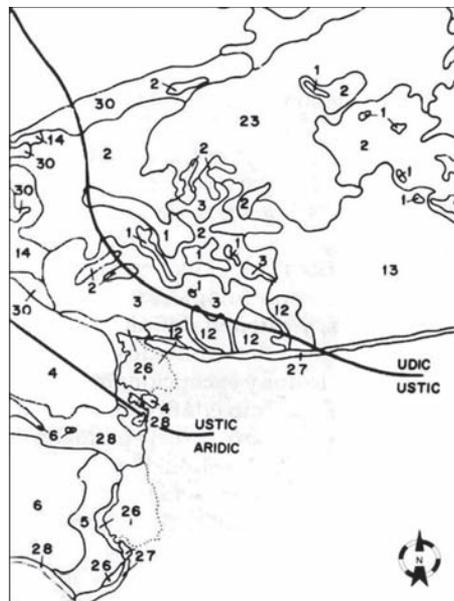


Figura 2. SO Bonaerense: Dominios edáficos y regímenes de humedad del suelo (INTA, 1989).

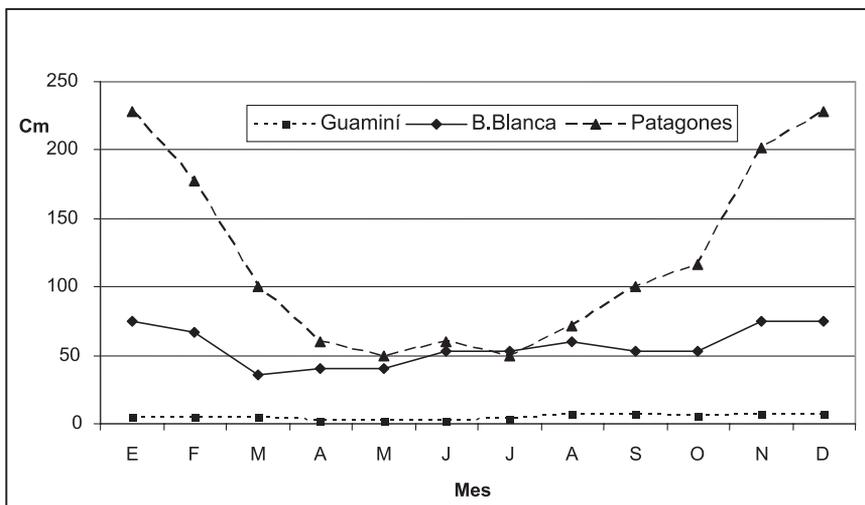


Figura 3. Coeficiente climático mensual.

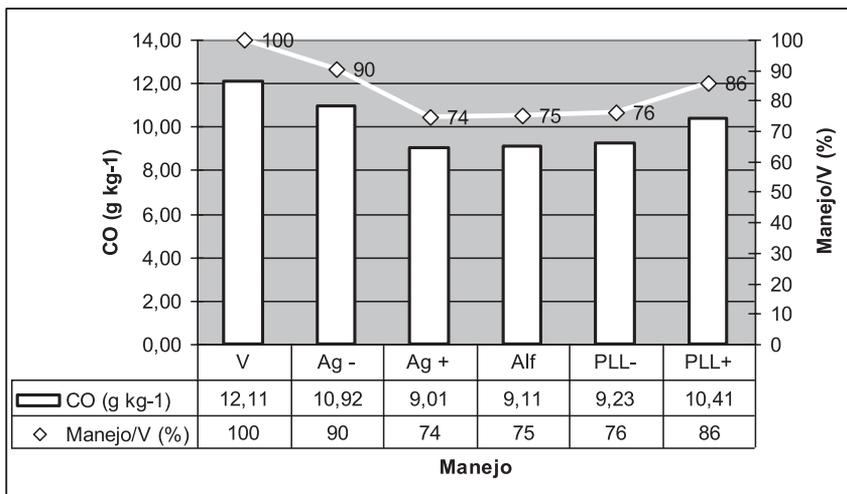


Figura 4. Haplustoles Énticos: contenido actual de carbono orgánico (CO) según los manejos.

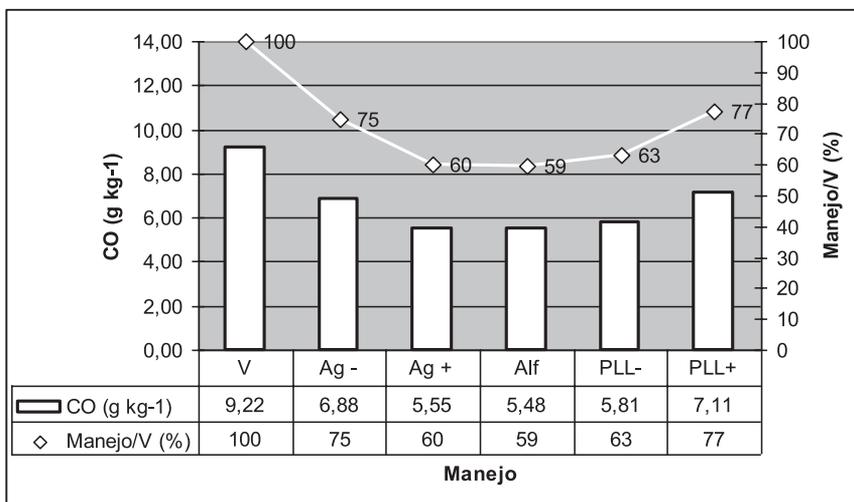


Figura 5. Ustipsamientos Típicos: contenido actual de carbono orgánico (CO) según los manejos.

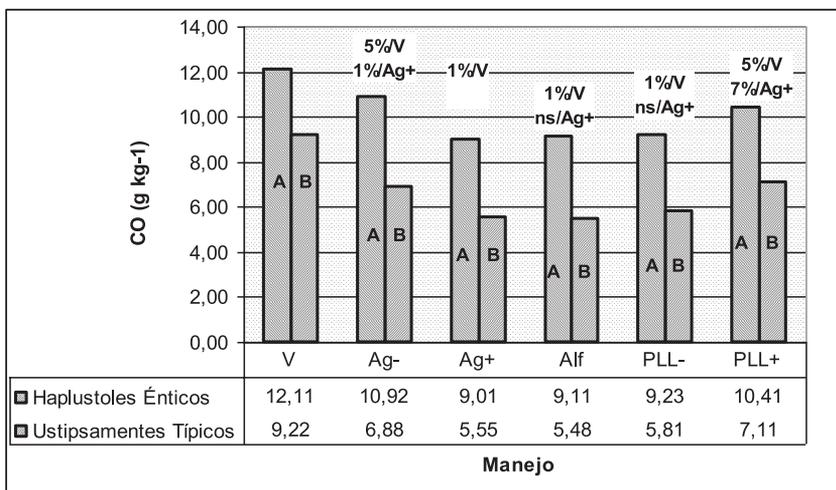


Figura 6. Carbono orgánico, contrastes estadísticos entre suelos y manejos. Las letras mayúsculas distintas indican la diferencia significativa ($p < 0,01$) entre los suelos para un mismo manejo. Los contrastes entre manejos son de los dos suelos en conjunto y se efectuaron respecto de V y de Ag⁺ con el grado de significancia que aparece arriba de la barra perteneciente a cada manejo.

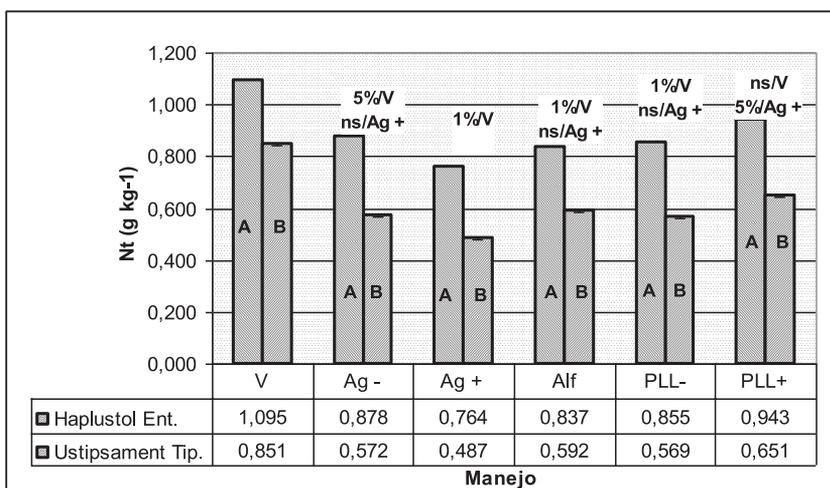


Figura 7. Nitrógeno total, contrastes estadísticos entre suelos y manejos. Las letras mayúsculas distintas indican la diferencia significativa ($p < 0,01$) entre los suelos para un mismo manejo. Los contrastes entre manejos son de los dos suelos en conjunto y se efectuaron respecto de V y de Ag^+ con el grado de significancia que aparece arriba de la barra perteneciente a cada manejo.

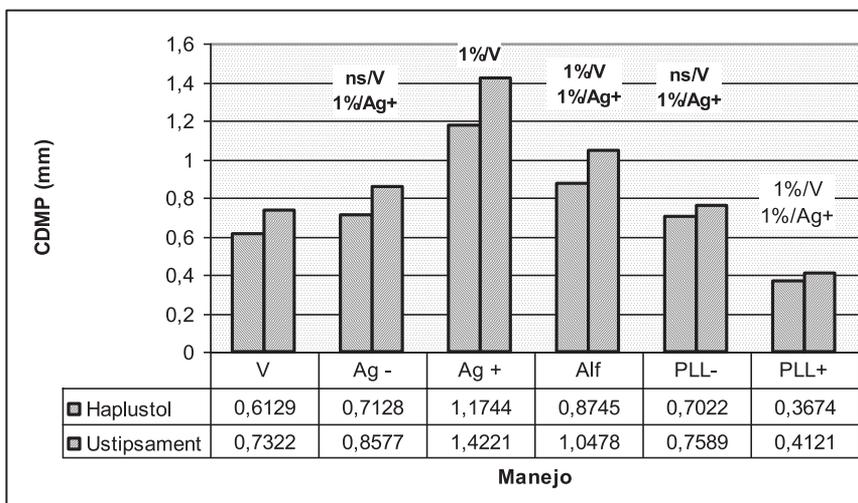


Figura 8. Inestabilidad de la estructura de los suelos, comparación entre manejos.

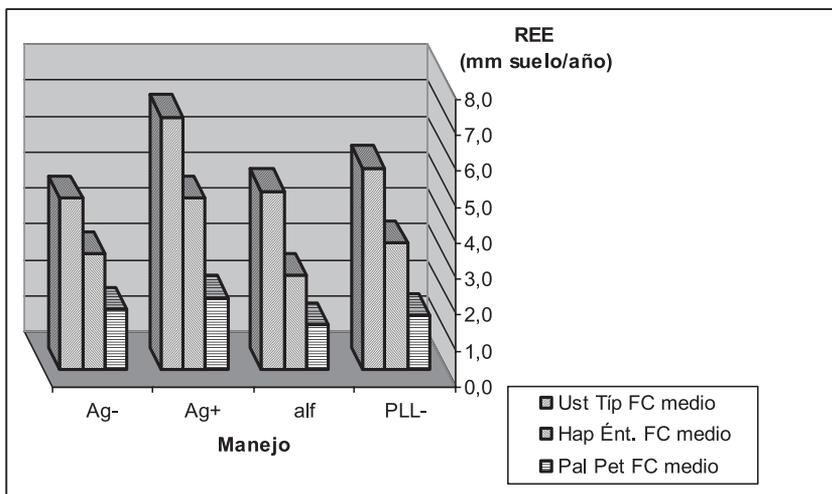


Figura 9. Riesgo de erosión eólica actual de suelos del Partido de Villarino, según el manejo y situación climática promedio histórico. La estimación se efectuó mediante el modelo WEQ utilizando la información climática de Ascasubi de la serie de registros meteorológicos de 20 años (1971-1990).

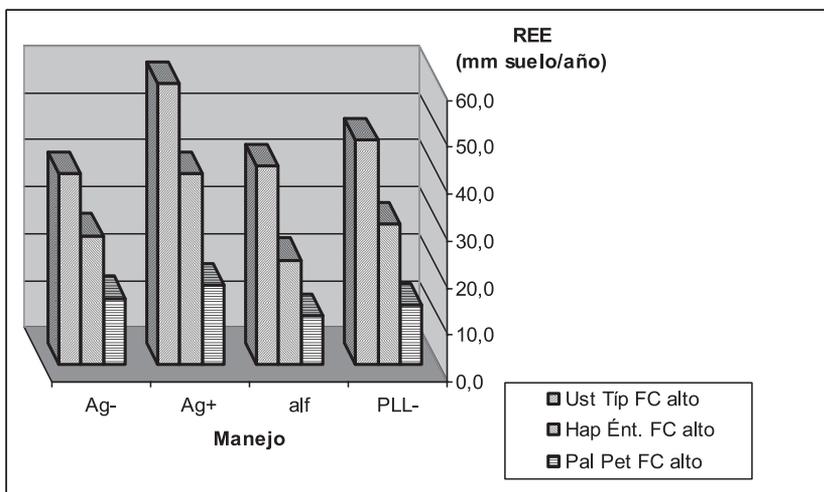


Figura 10. Riesgo de erosión eólica actual de suelos del Partido de Villarino, según el manejo y situación climática "extrema". La estimación se efectuó mediante el modelo WEQ utilizando la información climática de Panebianco y Buschiazzo (2007).

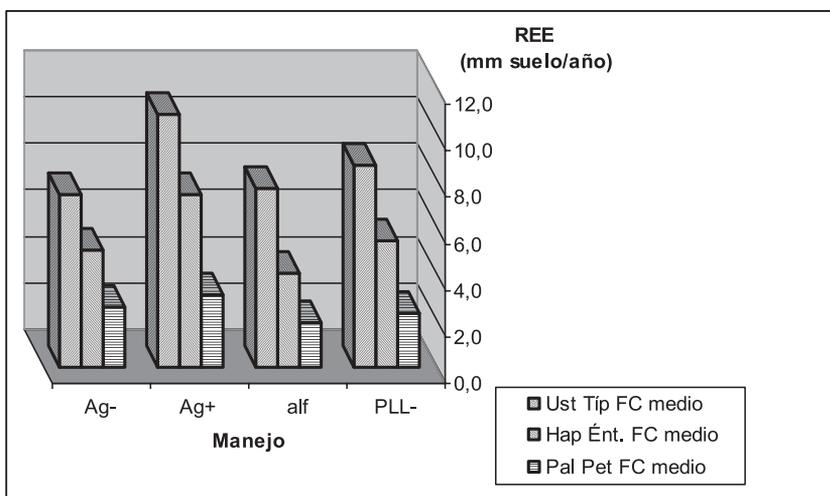


Figura 11. Riesgo de erosión eólica actual de suelos del Partido de Bahía Blanca, según el manejo y situación climática promedio histórico. La estimación se efectuó mediante el modelo WEQ utilizando la información climática de Comandante Espora de la serie de registros meteorológicos de 20 años (1971-1990).

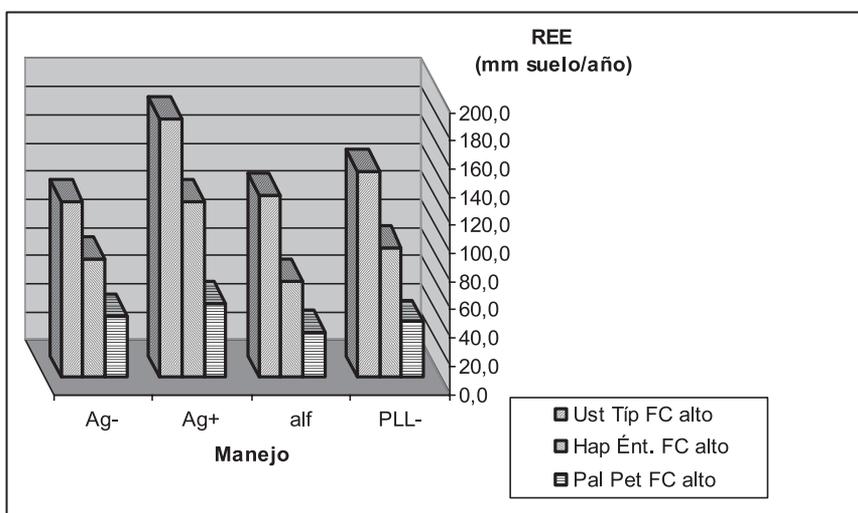


Figura 12. Riesgo de erosión eólica actual de suelos del Partido de Bahía Blanca, según el manejo y situación climática "extrema". La estimación se efectuó mediante el modelo WEQ utilizando la información climática de Panebianco y Buschiazzo (2007).



Fotografía 1. Erosión eólica en un Haplustol Éntico, bajo agricultura intensa (Ag+). La deflación dejó expuesto el "piso de arado". La pérdida de suelo involucró totalmente a la capa arable (16-18 centímetros). El proceso ocurrió durante el 2008, año caracterizado por la intensa sequía y los fuertes vientos (Factor climático "alto" según la WEQ).



Fotografía 2. Erosión eólica en un Ustipsament Típico bajo agricultura intensa (Ag+). La imagen muestra un alambrado de 7 "hilos" con la parte baja del poste descubierta por la deflación (sector más claro entre el suelo y el tramo oscuro del poste que responde a alguna quemazón antigua del alambrado). La pérdida de suelo fue de aproximadamente 12-15 centímetros y ocurrió durante el 2009, año de intensa sequía y fuertes vientos.

Dinámica de la vegetación en los pastizales del SO Bonaerense: Interacción clima-fuego-pastoreo

Dr. Daniel V. Peláez

Departamento de Agronomía (UN del Sur)

Comisión de Investigaciones Científicas (Pcia. de Buenos Aires)

Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona semiárida (CERZOS)

INTRODUCCIÓN

Los pastizales naturales comprenden aquellas áreas del mundo que por limitaciones físicas, tales como bajas precipitaciones y/o mala distribución de las mismas, bajas temperaturas, limitaciones edáficas, drenaje pobre, etc., no son adecuadas para la realización de cultivos. Las tierras ocupadas por pastizales naturales soportan diferentes tipos de vegetación e incluyen tierras pobladas por arbustos, pastos, estepas, sabanas y todas aquellas áreas con suelos arenosos, salinos, rocosos, inundables o con topografía irregular que impiden el crecimiento de cultivos o árboles comerciales. Se destinan principalmente a la producción de forraje «natural» para animales domésticos. Sin embargo, pueden brindar productos adicionales tales como minerales, materiales para la construcción, animales silvestres, combustibles y valores intangibles que incluyen áreas para la preservación de especies amenazadas, sitios antropológicos y actividades de recreación.

Comúnmente los pastizales naturales se encuentran localizados en zonas áridas o semiáridas. Los mismos ocupan alrededor del 51% de la superficie terrestre (6,7 billones de hectáreas). La superficie de la Argentina, 2/3 de cuyo territorio es árido o semiárido, ocupada por pastizales naturales considerados aptos para la cría de ganado doméstico es cercana a los 100 millones de hectáreas lo que constituye aproximadamente el 50% de la superficie total del país. En el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, en los partidos de Villarino y Patagones, se encuentran representadas dos extensas regiones fitogeográficas (Fig. 1): el Distrito del Caldén (comúnmente conocido como el Caldenal) perteneciente a la Provincia del Espinal y la Provincia del Monte (Cabrera 1976). Dicha región fitogeográfica es el área de pastizales naturales de mayor potencial productivo que existe en la zona de influencia de la ciudad de Bahía Blanca.

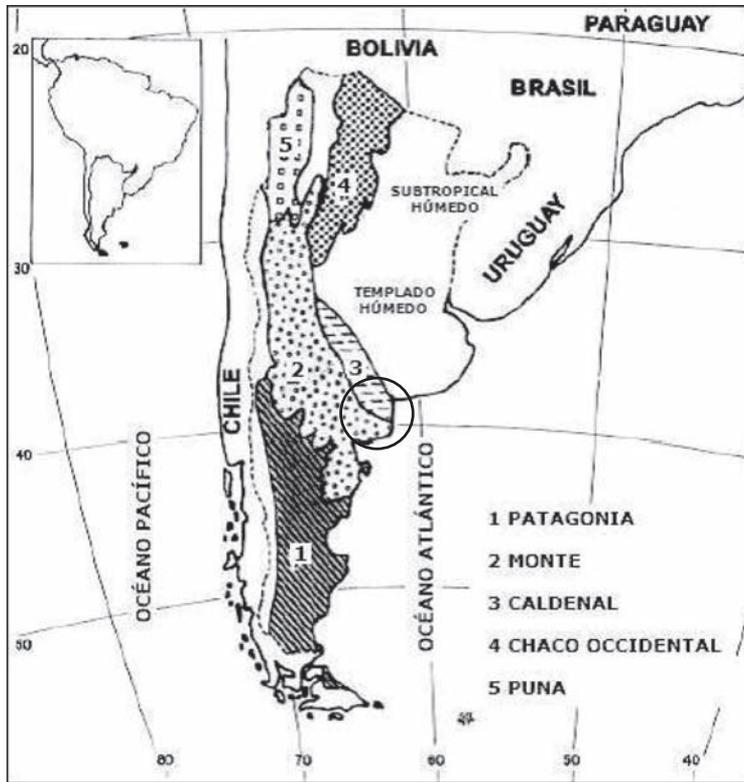


Figura 1. Principales áreas de pastizales naturales áridos y semiáridos de la Argentina (Tomado de Fernández *et al.*, 1999).

VEGETACIÓN DE LOS PASTIZALES DEL SO BONAERENSE

La comunidad original (prístina) en el sur del Caldenal está integrada por *Prosopis caldenia* («caldén») árbol endémico, deciduo y xerófito que puede alcanzar hasta 10 m de altura. Cómo árboles secundarios se encuentran *Prosopis flexuosa* y *Geoffroea decorticans*. Las especies arbustivas más frecuentes son entre otras *Condalia microphylla*, *Larrea divaricata*, *Chuquiraga erinacea*, *Prosopidastrum globosum*, *Schinus fasciculatus*, *Baccharis crispa*, *Cassia aphylla*, *Ephedra triandra*, *Baccharis ulicina* y *Lycium chilensis*. En el estrato herbáceo predominan gramíneas perennes tales como *Nassella tenuis*, *Piptochaetium napostaense*, *Nassella clarazii*, *Poa ligularis*, *Pappostipa speciosa*, *Jarava ichu*, *Stipa ambigua* y *Nassella tenuissima* (Cabrera 1976).

El tipo de vegetación predominante en la Provincia del Monte es el arbustal o la estepa arbustiva xerófila. En el sur de esa extensa región fitogeográfica, el

estrato arbustivo de la comunidad original está dominada por *L. divaricata*, *C. microphylla*, *Ch. erinacea*, *S. fasciculatus*, *Brachyclados lycioides*, *Prosopis alpataco*, *P. globosum*, *G. decorticans*, y *Monttea aphylla*; mientras que, en el estrato herbáceo dominan gramíneas perennes tales como *N. tenuis*, *P. napostaense*, *P. ligularis*, *N. clarazii*, *Pappophorum vaginatum*, *Sporobolus cryptandrus*, *J. ichu*, *Jarava plumosa* y *Aristida* spp. (Cabrera 1976).

DEGRADACIÓN DE LOS PASTIZALES DEL SO BONAERENSE

Las principales causas de la degradación de los pastizales naturales de la región son los desmontes que comúnmente determinan la remoción total de la cobertura vegetal nativa para incorporar tierras a la actividad agrícola y el sobrepastoreo debido a la introducción del ganado doméstico. En el primer caso, la ocurrencia de intensas y prolongadas sequías cíclicas condenó a no pocas de esas tierras a que siguieran inexorablemente el camino de la desertización. En el segundo caso, la degradación es favorecida por los efectos directos e indirectos del mal manejo del pastoreo en los pastizales naturales.

En la región, que comprende el SO de Buenos Aires y el de La Pampa, la cría de ganado vacuno basada en el uso de las gramíneas forrajeras perennes nativas es la principal actividad económica. La forma habitual de aprovechamiento de los pastizales naturales es el pastoreo continuo y el empleo de cargas animales altas y fijas. Este modo de utilización ha producido cambios muy importantes en la estructura y en el funcionamiento de los pastizales naturales observándose a través de la región signos marcados de degradación ambiental y de desertización. Así, extensas superficies ocupadas por gramíneas perennes altamente productivas (por ej. *N. clarazii*, *P. ligularis*, *N. tenuis*, *P. napostaense*), con una baja densidad de arbustos (por ej. *Condalia microphylla*, *Larrea divaricata*, *Chuquiraga erinacea*, *Prosopidastrum globosum*, *Schinus fasciculatus*) y ejemplares adultos de *Prosopis caldenia* («caldén»), se han transformado en arbustales impenetrables («fachinales») o en densos pajonales dominados por gramíneas de muy baja o nula preferencia animal (por ej. *Pappostipa speciosa*, *Jarava ichu*, *Stipa ambigua* y *Nassella tenuissima*).

INTERACCIÓN FUEGO-SEQUÍA-PASTOREO

Desde tiempos remotos la ocurrencia de fuegos periódicos ha tenido un rol clave en la evolución de la mayoría de los ecosistemas terrestres. Siempre que se alternan períodos en los que las condiciones climáticas favorecen el crecimiento vegetal (por ej. primaveras lluviosas) permitiendo de esa manera la acumulación de combustibles (principalmente combustibles finos: < 3 mm de diámetro) con períodos de altas temperaturas y baja humedad relativa (por ej. veranos secos y calurosos), los incendios ocurrirán en forma inexorable (Wright y Bailey, 1982).

La importancia del fuego sobre la dinámica de la vegetación en los pastizales naturales es similar a la que tienen el pastoreo y el clima. Por lo tanto, sería un

error grave considerar al fuego aisladamente de esos factores al momento de analizar la dinámica de la vegetación en los mencionados ecosistemas. Así, la comprensión de la interacción fuego-clima-pastoreo es fundamental para entender la dinámica de la vegetación en los pastizales naturales propensos a la ocurrencia de fuego como lo son los existentes en el Caldenal y en el Monte. En esos pastizales naturales, el pastoreo con animales domésticos (por ej. vacunos) reduce la acumulación de combustible fino, necesaria para la ignición y la propagación del fuego, lo que a su vez reduce la frecuencia con que ocurre el fuego, favoreciendo el establecimiento de especies leñosas y/o de gramíneas de poco o nulo valor forrajero.

En consecuencia, el sobrepastoreo provocado por los animales domésticos, la alteración en la frecuencia con que ocurren los incendios periódicos, la ocurrencia de períodos secos de intensidad y duración variables típicos de las regiones semiáridas, y la interacción entre esos factores son los responsables del aumento de la densidad de especies indeseables y de la consecuente disminución de la producción de las gramíneas forrajeras más valiosas en la región.

FUEGO SIN CONTROL vs. FUEGO CONTROLADO

Frecuentemente, desde el punto de vista del manejo del pastizal natural en los productores surge la pregunta: ¿conviene quemar o no? No obstante, esta no es la pregunta correcta ya que en los ecosistemas a que nos referimos tarde o temprano el fuego inexorablemente ocurrirá. Cualquier esfuerzo realizado por evitar el fuego no tendrá como resultado final la supresión del mismo. Solamente se conseguirá que el período libre de fuego se prolongue y, cuanto más largo sea ese periodo de tiempo, mayor será la cantidad de combustible acumulado y mayor el daño que puede causar el fuego cuando finalmente ocurra. Por lo tanto, la pregunta correcta que debería formularse es: ¿quemo o dejo que se queme sólo? Es decir, debo esperar hasta que se produzcan los incendios en forma espontánea y sin control con consecuencias impredecibles, o planifico la aplicación de fuegos controlados de baja intensidad para reducir la cantidad de combustible, evitar los fuegos accidentales, y lograr algún objetivo de manejo determinado.

Actualmente, gracias a los conocimientos adquiridos a través de numerosos estudios, se reconoce que el fuego es un factor ambiental natural (tal como lo son la lluvia, el viento, la temperatura, etc.) que inicia o continua ciertos procesos, y que junto a la actividad antrópica influye en la estructura y el funcionamiento de los pastizales naturales. Este cambio de mentalidad permitió desarrollar técnicas apropiadas para el manejo del fuego controlado (prescripción) que maximizan sus efectos benéficos sobre el ecosistema.

Las quemas controladas son aquellas en las cuales se planea la aplicación y se restringe el fuego a un área determinada. Para su ejecución se necesitan considerar aspectos relacionados con el tiempo, el lugar y el control del fuego.

Algunos de los objetivos que se pueden obtener con la utilización del fuego controlado en los pastizales naturales son los siguientes:

- Control de especies leñosas.
- Reducir la competencia que ejercen las leñosas sobre las gramíneas forrajeras.
- Mejorar el acceso a sitios ocupados por arbustales densos (fachinales).
- Aportar nutrientes al suelo.
- Aumentar la cantidad y la calidad de la oferta forrajera.
- Aumentar la producción animal.
- Reducir las probabilidades de ocurrencia de fuegos accidentales.

Es evidente que para efectuar un fuego controlado se deben tener los conocimientos adecuados y los profesionales experimentados que conozcan las técnicas de manejo del fuego. Se deben evitar los escapes y tener conocimiento no sólo de la técnica de manejo del fuego sino de la época adecuada para llevarlo a cabo ya que la respuesta del sistema puede variar significativamente en función de ello. Desde el punto de vista del manejo este último punto es de mucha importancia debido a que uno de los principales objetivos es favorecer a las especies forrajeras y controlar a las especies indeseables. La respuesta de la vegetación al fuego controlado depende de varios factores. Entre los factores más importantes se pueden mencionar: a) la temperatura alcanzada durante la quema y su duración, b) la época del año en que se realiza la quema, c) la frecuencia de quema, d) el estado de desarrollo de las plantas al momento de quemar, y d) condiciones climáticas post-quema.

EXPERIENCIAS LOCALES

En el sur de la Provincia del Monte (SO de Buenos Aires)

Desde el año 2004, en la Chacra Experimental de Patagones (MAAyP de la Pcia. de Bs. As.), nuestro grupo de trabajo estudia el efecto del fuego controlado sobre una comunidad vegetal típica del monte de Patagones. El mismo se lleva a cabo usando 16 potreros que tienen una superficie promedio de 24 ha cada uno. El 8 de marzo de 2004 se realizó la quema controlada de 8 potreros. Las condiciones entre el inicio y el fin (14:00-19:00 hs.) de la quema controlada fueron: 28-26°C de temperatura, 25-35% de humedad relativa, 8-11 km/h de velocidad del viento, y 890 kg/ha de combustible fino (promedio de los 8 potreros).

Antes del fuego controlado (marzo de 2004), el porcentaje de cobertura media de las principales especies leñosas (*Ch. erinacea*, *C. microphylla*, *S. fasciculatus*, *P. globosum*, *P. alpataco*, *G. decorticans*, *L. divaricata*, *B. crispa*) presentes en el pastizal fue similar ($p < 0,05$) en ambos tratamientos. Después de la quema controlada, excepto en marzo de 2006, el porcentaje de cobertura media en el tratamiento de quema controlada fue significativamente menor ($p < 0,05$) que en el control. Este efecto persistió a lo largo del período de estudio

(Fig. 2A). La densidad media de las especies leñosas fue similar ($p < 0,05$) en ambos tratamientos; sin embargo, la misma fue levemente superior en el tratamiento de quema controlada que en el control (Fig. 2B). Este incremento fue más aparente que real y se debió a que algunos «parches» de especies leñosas, tales como los de *B. ulicina* o *P. globosum* (entre otros grupos), fueron considerados como un individuo antes de la quema controlada, pero los mismos fueron considerados como más de un individuo después de la quema controlada (Peláez *et al.*, 2010).

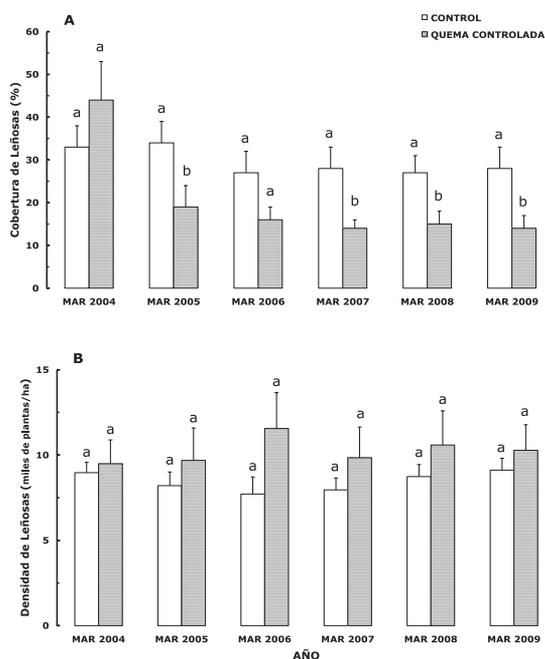


Figura 2. Cobertura (A) y densidad (B) de las especies leñosas en los tratamientos de quema y control al inicio del estudio (marzo 2004) y anualmente al final de la estación de crecimiento (marzo 2004-marzo 2009). En cada fecha de muestreo, columnas con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Cada columna es la media de $n=8$ y las barras verticales representan el E.E.

El porcentaje de cobertura foliar media de las principales gramíneas perennes deseables (GPD), tales como *N. clarazii*, *N. tenuis*, *P. napostaense*, *P. ligularis* y *S. cryptandrus*, fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en el tratamiento de quema controlada que en el control, excepto en diciembre de 2004 y 2005 en que la cobertura foliar medida de las GPD fue similar en ambos tratamientos (Fig. 3A). La densidad de las GPD no mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos (Fig. 3B) (Peláez *et al.*, 2010).

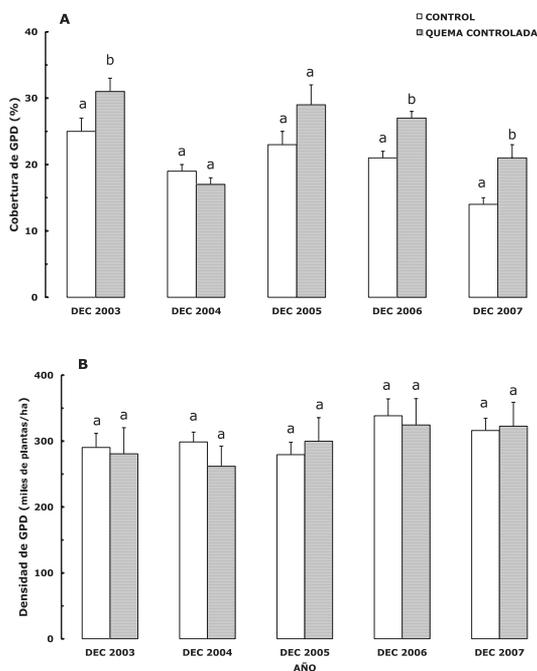


Figura 3. Cobertura (A) y densidad (B) de las gramíneas perennes deseables en los tratamientos de quema y control al inicio del estudio (diciembre 2003) y anualmente al final de la estación de crecimiento (diciembre 2004-diciembre 2007). En cada fecha de muestreo, columnas con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Cada columna es la media de $n=8$ y las barras verticales representan el E.E.

En el sur del Distrito del Caldén (SE de La Pampa)

Desde 1991 nuestro grupo de trabajo estudia el efecto sobre la dinámica de la vegetación en un pastizal típico del sur del Caldén de distintas frecuencias de fuego controlado: alta frecuencia de fuego (**AFF**), baja frecuencia de fuego (**BFF**) y sin fuego (control). Las quemaduras controladas de los tratamientos de **AFF** se efectuaron en 1991, 1994, 1999, 2003 y 2007; mientras que, las quemaduras de los tratamientos de **BFF** se realizaron en 1991, 1999 y 2007. Las condiciones promedio bajo las cuales se realizaron todas las quemaduras controladas durante los meses de otoño (abril-junio) fueron: 20-23°C de temperatura, 32-33% de humedad relativa, 13-16 km/h de velocidad del viento y 2500-4000 kg/ha de combustible fino.

Al final del período de estudio (2009), la cobertura de *C. microphylla*, *L. divaricata*, *Ch. erinacea* y *P. flexuosa* en el tratamiento control fue mayor ($p < 0,05$) que en los tratamientos de **AFF** y **BFF**. Sin embargo, no se detectaron diferencias

significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos de **AFF** y **BFF**. La cobertura de *P. caldenia* en el tratamiento de **AFF** fue menor ($p < 0,05$) que en los tratamientos de **BFF** y control, pero no se hallaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos de **BFF** y control (Fig. 4A). Por otro lado, la densidad de *L. divaricata* en el tratamiento de **BFF** fue menor ($p < 0,05$) que en el de **AFF**; mientras que, la densidad en este último tratamiento fue menor ($p < 0,05$) que en el tratamiento control. *Chuquiraga erinacea* mostró un comportamiento similar pero solo se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos de **BFF** y control. Las densidades de *C. microphylla* y *P. flexuosa* en el tratamiento control fueron levemente menores que las de los tratamientos **AFF** y **BFF**, pero no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$). La densidad de *P. caldenia* en el tratamiento de **BFF** fue mayor ($p < 0,05$) que en el de **AFF**; mientras que, la densidad en el tratamiento control fue similar ($p > 0,05$) a la observada en los tratamientos de **AFF** y **BFF** (Fig. 4B). La mortalidad, independientemente del tratamiento de fuego y de la especie, fue baja. No se detectaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos de fuego en *C. microphylla*, *P. caldenia* y *P. flexuosa*. En *Ch. erinacea* solo se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos de **AFF** y control. La mayor mortalidad se observó en *L. divaricata*. En esta especie, la mortalidad en los tratamientos de **AFF** y **BFF** fue significativamente mayor ($p < 0,05$) que en el control (Fig. 4C) (Peláez *et al.*, en prensa).

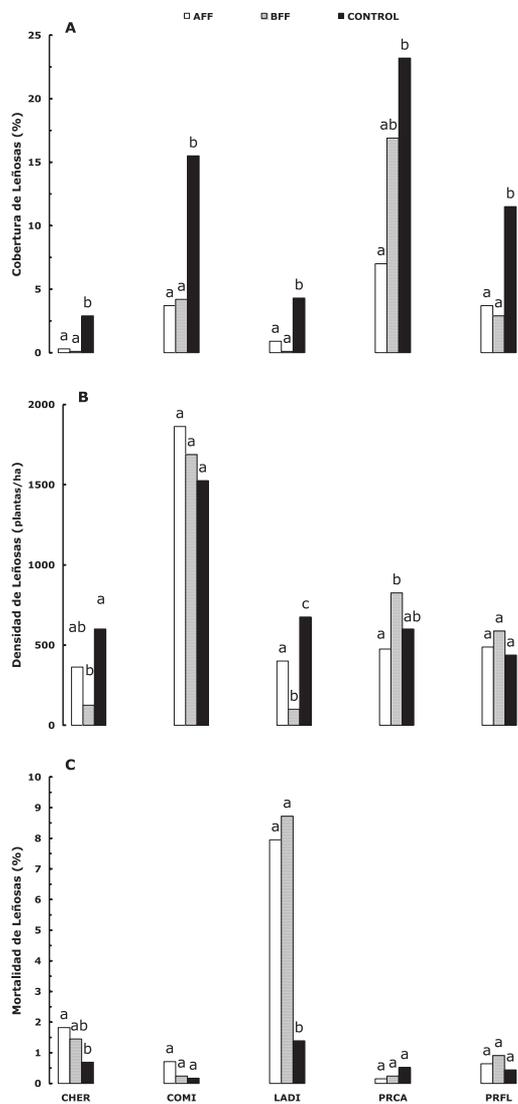


Figura 4. Cobertura (A), densidad (B) y mortalidad (C) de *Ch. erinacea* (CHER), *C. microphylla* (COMI), *L. divaricata* (LADI), *P. caldenia* (PRCA) y *P. flexuosa* (PRFL) al final del periodo de estudio (marzo 2009) en los tratamientos de alta frecuencia de fuego (AFF), baja frecuencia de fuego (BFF) y control. En cada fecha de muestreo, columnas con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Cada columna es la media de $n=20$ y las barras verticales representan el E.E.

La cobertura y la densidad de las gramíneas perennes deseables, al final del período de estudio (2008), fue mayor en los tratamientos de **AFF** y **BFF** que en el control (Fig. 5A). Contrariamente, la cobertura y la densidad de las gramíneas perennes indeseables fue mayor en el tratamiento control que en los de **AFF** y **BFF** (Fig. 5B) (Peláez *et al.*, en prensa).

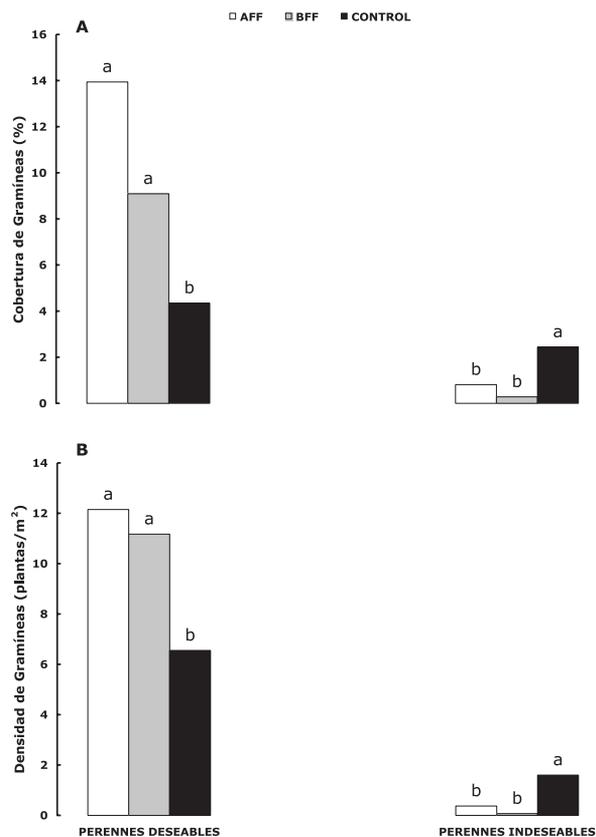


Figura 5. Cobertura (A) y densidad (B) de gramíneas perennes deseables e indeseables al final del período de estudio (diciembre 2008) en los tratamientos de alta frecuencia de fuego (AFF), baja frecuencia de fuego (BFF) y control. En cada fecha de muestreo, columnas con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Cada columna es la media de $n=20$ y las barras verticales representan el E.E.

CONSIDERACIONES FINALES

El proceso de degradación, en los pastizales naturales existentes en el sur de las Regiones Fitogeográficas del Monte y el Caldenal, afortunadamente no ha llegado aún a límites tales como ha ocurrido en otros territorios áridos y semiáridos de la tierra en general, y de nuestro país en particular, en donde el grado de deterioro es tal que la desertificación es un proceso irreversible. En la región el sistema ecológico y las especies aún existen; sin embargo, de persistir la tendencia actual en pocas generaciones más el escenario será mucho peor enfrentando un desastre ambiental que puede ser imparable. Existen los conocimientos básicos como para aplicar medidas de uso racional del pastizal natural que permitan incrementar su productividad económica actual hasta los límites permitidos por su productividad primaria. El uso de fuegos controlados, conducidos bajo condiciones ambientales moderadas a fines del verano o principios del otoño, es una de las herramientas de manejo que permiten el control de especies indeseables (leñosas y gramíneas no forrajeras), el aumento de la producción forrajera y la disminución de la probabilidad que ocurran fuegos naturales y/o accidentales de consecuencias catastróficas para el ecosistema y la sociedad. Combinado con otras prácticas de manejo, tales como el uso de sistemas de pastoreo especializados, permitiría incrementar la productividad, la estabilidad y la sustentabilidad de los pastizales naturales del sudoeste bonaerense.

BIBLIOGRAFÍA

Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *In*: 'Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería'. Vol. 2, Fasc. 1. (Ed. L. R. Parodi.) pp. 1–85. (ACME: Buenos Aires.)

Peláez, D.V., Giorgetti, H.D., Montenegro, O.A., Elia, O.R., Rodríguez, G.D., Bóo, R.M., Mayor, M.D., and Busso, C.A. (2010). Vegetation response to a controlled fire in the Phyto-geographical Province of the Monte, Argentina. *Phyton: Journal of Experimental Botany* 79, 169-176.

Peláez, D. V., Andrioli, R.J., Elia, O.R., Bontti, E.E. y Tomas, M.A. En prensa. Response of woody species to different fire frequencies in semi-arid rangelands of central Argentina. *The Rangeland Journal* (Australia).

Wright, H. A. y Bailey, A. W. (1982). 'Fire Ecology.' (John Wiley and Sons: New York).

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Entrega del Premio Fundación Pérez Companc, versión 2011.

**Apertura por el Sr. Académico Presidente
Dr. Carlos Octavio Scoppa**

**Sres. Académicos
Sres. Representantes de la Fundación Pérez Companc
Sres. Recipiendarios
Sras. y Sres.**

Una vez más la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sesión Pública Extraordinaria para hacer entrega, en este caso, de la versión 2011 del premio Fundación Pérez Companc otorgado por esa entidad de bien público y esta corporación.

Ceremonia por demás grata, ejemplificadora y motivante ya que se trata de reconocer trascendentes logros científicos obtenidos mediante el talento y la faena permanente por ciudadanos que honran a la República.

Es la novena edición de esta muy prestigiosa presea que ya forma parte del mas puro abolengo de los credos de dos instituciones que comparten el ideario común de que así como lo económico puede regirse por el mercado, la sociedad civil sólo se tutela por los valores.

Pero este acto, que sólo hubiese representado un incuestionable y justo reconocimiento a una trayectoria de vida adquiere en los días que transcurren una mayor y más amplia significación.

Por primera vez el Jurado, visto la calidad y solvencia de los trabajos presentados recomendó a la Fundación y al Plenario Académico que además del Premio al mejor trabajo científico de Investigación básica o aplicada en «Farmacología, terapéutica y toxicología veterinaria aplicada a especies animales de interés pecuario» se conceda también un Premio Mención; criterio que fue aprobado de manera unánime por ambas instancias.

La identificación y valoración de los méritos que justificaran esos dictámenes corresponderá al Sr. Presidente del Jurado Académico, el Académico de Numero Dr. Eduardo Palma quien seguramente lo hará con la enjundia que lo caracteriza.

Cuando con mirada fiera y acritud en la voz se invoca a la justicia, que es sólo paz, y al derecho, que es orden y armonía, y la violencia pareciera ser el medio idóneo de lucha para la imposición de ideas o intereses, estas ceremonias dedicadas a mostrar existencias que atraviesan serenas las borrascas de la

vida con la dignidad de los respetos colectivos, son las que enaltecen sin encender odios ni suscitar aclamaciones tumultuosas, las que pueden ser evocadas como ejemplo de una generación digna.

Es esta una verdadera muestra de solidaridad con principios y valores comunes de compromiso social entre una fundación y una academia quienes mediante la identificación de la obra producida por ilustres universitarios, los hacen dignos del reconocimiento público y ejemplo de conductas de vida a ser seguidas por la comunidad.

Permanezca, entonces en esta sala evocadora, testigo de grandes acontecimientos y solemnidades, la memoria de esta ceremonia para que ponga en el espíritu de los que luchan y se afanan la luz suave que la misma vida irradia.

Y reciban señoras y señores premiados la más calida felicitación y sincero reconocimiento por lo que han hecho, por lo que hacen, y que seguramente seguirán haciendo siguiendo el mandato de la tradición universitaria.

PREMIO FUNDACION PEREZ COMPANC - 2011

Alocución del Presidente del Jurado Dr. Eduardo L. Palma

Sr. Presidente de la Academia
Sr. Representante de la Fundación Pérez Companc
Sres. Recipientes del Premio
Sres. Académicos

Señoras y Señores. En representación del Jurado del Premio Fundación Pérez Companc en su versión 2011, que tuve el honor de presidir, integrado por los Académicos Dres. Jorge Errecalde, Eduardo Gimeno y Carlos Lanusse y el Dr. Martín Panarace, por la Fundación, felicitamos a los investigadores que han merecido este galardón y reiteramos nuestro agradecimiento a la Fundación Pérez Companc por su continua tarea de promover e incentivar la investigación científico tecnológica.

La convocatoria establecía que el Premio se otorgara al mejor trabajo científico realizado en el país sobre «Farmacología, terapéutica y toxicología veterinaria aplicadas a especies animales de interés pecuario».

Trataré de resumir las principales reflexiones del Jurado que fueron expresadas en su dictamen y expuestas en la reunión del Plenario Académico del 10 de octubre del 2011.

El Jurado, destacó la excelente respuesta a la convocatoria de este Premio, ya que se presentaron 11 trabajos que cumplían con los términos establecidos en su reglamentación. Además, manifestó su satisfacción por la calidad de los trabajos evaluados, lo que pone en evidencia, no sólo el reconocimiento de la comunidad científica al estímulo que representa este Premio, sino también el alto nivel alcanzado por los grupos de investigación en el tema de la convocatoria, nivel que considera es equivalente al que tienen los países más desatacadados en la especialidad. Nuestro reconocimiento, entonces a las personas e instituciones que permitieron consolidar estos grupos de excelencia en investigación.

Por lo expuesto el jurado propuso al Plenario y a la Fundación que se permitiese otorgar, además del Premio Mayor, un Premio Mención, consistente en la entrega de un Diploma, al segundo trabajo que figuraba en el orden de mérito propuesto al Plenario Académico, lo cual fue aceptado. Corresponde destacar que este hecho ocurre por primera vez desde que se instituyó el Premio en el año 2003.

En la reunión plenaria, se aceptó el orden de mérito propuesto por el Jurado, y se decidió la adjudicación del Premio Fundación Pérez Companc 2011, al trabajo titulado: «**Estrategias farmacológicas contra la resistencia a drogas antihelmínticas en ovinos: Modulación *in vivo* de la glicoproteína-P en el huésped y en los parásitos resistentes**», cuyos autores, que figuraban con el pseudónimo «Hipólito», son el Dr. Adrián Lifschitz (director del trabajo), el Dr. Guillermo Virkel, la

Med. Vet. Mercedes Lloberas, el Dr. Luis Alvarez, el Dr. Carlos Entrocasso, la Dra. Mariana Ballent, el Dr. Juan Manuel Sallovitz y la Dra. Laura Maté.

El Jurado fundamentó su decisión en la excelente formulación del problema, el claro planteo de objetivos e hipótesis, así como la adecuada metodología empleada en función de los objetivos propuestos. Los resultados obtenidos muestran una muy buena complementariedad entre las experiencias realizadas *ex vivo* (estudios de transporte) e *in vivo* (farmacocinética y eficacia). Luego de una profunda discusión el trabajo destaca la relevancia del transportador celular glicoproteína-P en el fenómeno de resistencia a drogas antihelmínticas. Se demuestra secuencialmente las modificaciones farmacocinéticas y de eficacia clínica sobre cepas resistentes obtenidas a través de la utilización conjunta de una droga antihelmíntica (IVM) y un agente modulador de la mencionada glicoproteína-P. Se destaca la importancia de la medición de la actividad de dicha glicoproteína tanto en el hospedador como en el parásito, con valoración de la sobre-expresión de la misma en cepas resistentes de *Haemonchus contortus*. Estos hallazgos serán trascendentes para el diseño de estrategias para el control de la fármaco-resistencia en parásitos.

Corresponde ahora presentar un breve resumen de la hoja de vida de quienes obtuvieron el Premio Fundación Pérez Companc

El Director del trabajo galardonado, el Dr. **Adrián Lifschitz**, obtuvo los títulos de Médico Veterinario y de Doctor en Ciencia Animal en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Es en el Área Farmacología del Departamento de Fisiopatología de dicha Facultad, donde desarrolla sus actividades docentes, como JTP y de investigación, siendo Investigador Adjunto del CONICET.

Su especialización, se consolidó en el año 2002 cuando realizó una estadía post-doctoral sobre mecanismos de resistencia a fármacos en la Universidad de Bath en Inglaterra. Ha participado en diferentes proyectos nacionales e internacionales en farmacología y farmacocinética aplicada a drogas antiparasitarias. Los resultados de sus investigaciones se ven reflejados en más de 50 artículos publicados en revistas científicas de prestigio internacional y en capítulos de libros editados en España, Brasil y EE.UU, además de presentaciones en congresos y simposios en el país y en el exterior. Varios de esos trabajos merecieron el reconocimiento de la comunidad científica mediante el otorgamiento de diferentes premios.

Tiene una destacada labor como jurado de tesis de grado y postgrado y como evaluador de proyectos de investigación en diferentes organismos del Sistema Científico Tecnológico. En cuanto a la formación de jóvenes investigadores ha dirigido becarios, investigadores y tesis de Maestría y Doctorado. Actualmente, entre otros, está dirigiendo la tesis de doctorado de Mercedes Lloberas, coautora de este trabajo, a quién dirigió en su tesis de Maestría.

Tal como se mencionó, los coautores fueron el Dr. **Guillermo Virkel**, recibido en la FCV de la UNCPBA donde obtuvo el título de Doctor en Ciencia Animal. Actualmente es JTP del Área Farmacología de la facultad e Investigador Adjunto de CONICET.

La Med. Vet. **Mercedes Lloberas**, se recibió en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA, y obtuvo su Maestría en Sanidad Animal en la UNMDP. Se desempeña como investigadora del INTA en el Laboratorio de Parasitología de la EEA-Balcarce.

El Dr. **Luis Alvarez**, obtuvo su título de grado en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA donde realizó el doctorado en Ciencia Animal. Es Profesor Adjunto del Área Farmacología e Investigador Independiente de CONICET. Se desempeña como investigador en el Laboratorio de Farmacología de dicha Facultad.

El Dr. **Carlos Entrocasso** es Médico Veterinario recibido en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA y obtuvo el título de PhD en la Universidad de Glasgow. Se desempeña como investigador del INTA y está a cargo del Laboratorio de Parasitología de la EEA-Balcarce.

La Dra. **Mariana Ballent** es Veterinaria y Dra. en Ciencia Animal, títulos obtenidos en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA. Se desempeña en el Laboratorio de Farmacología como Investigador Asistente de CONICET.

El Dr. **Manuel Sallovitz** se recibió como Médico Veterinario en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario y como Doctor en Ciencia Animal en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA, lugar donde realiza tareas docentes como JTP del Área Farmacología y de investigación como Profesional Adjunto de CIC en el Laboratorio de Farmacología.

La Dra. **Laura Maté** es Bioquímica, recibida en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNLP, donde posteriormente obtuvo el título de Doctor en Ciencias Exactas. Realiza sus tareas de investigación en el Laboratorio de Farmacología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA como Investigadora Asistente de CONICET.

Por otra parte, el Premio Mención, se otorgó al trabajo denominado: **«Aportes al conocimiento de la terapia antibiótica racional en producción porcina»**, presentado bajo el pseudónimo «Bourgelat» por el Dr. Alejandro Soraci.

La decisión del Jurado se fundamentó en el excelente diseño del trabajo sobre un tema de gran relevancia en sanidad animal como es el uso de antibióticos en granjas de cría intensiva de porcinos. Lo que incrementa sustancialmente su valor es que el trabajo aporta conocimientos, desarrolla metodologías y propone soluciones, mediante la identificación de factores interrelacionados que impactan sobre la disposición del antibiótico fosfomicina en cerdos y que permiten seleccionar las dosis y forma más adecuada de administración de un antibiótico, maximizando su eficacia terapéutica y reduciendo los riesgos higiénico-sanitarios y de selección de bacterias resistentes. Tema de mayor importancia en salud animal y humana.

El Dr. **Alejandro Luis Soraci**, beneficiario del Premio Mención, obtuvo su título como Médico Veterinario en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA, realizó su Doctorado en Farmacología en la FCV-UNLP y obtuvo el grado de PhD en fármaco-toxicología en Universidad Claude Bernard, Lyon. Es actualmente Investigador Independiente del CONICET y Profesor Asociado en el Área Toxicología de la FCV-UNCPBA.

Su labor como investigador en fármaco-toxicología, se refleja en sus publicaciones en revistas científicas de primer nivel internacional (32 en los últimos 5 años), así como capítulos de libros y presentaciones en Congresos. Dichos trabajos, así como su trayectoria fueron reconocidos por la obtención de diferentes premios en el país y en el exterior.

Ha dirigido 4 tesis doctorales, tesis de maestrías y en general la excelente formación de jóvenes investigadores, le permitió consolidar un grupo de investigación orientado a profundizar el conocimiento científico-tecnológico local del uso racional de antimicrobianos y aditivos alternativos que impacten en la salud intestinal del cerdo. Finalmente, es de destacar su actividad de transferencia a los sectores productivo y científico.

Felicitemos al Dr. Soraci por su encomiable tarea y lo invitamos a presentar un resumen de su trabajo para ser publicado en los Anales de la Academia.

Finalmente, el Dr. Lifschitz, en representación del grupo de trabajo, hará una breve presentación del trabajo galardonado, la cual nos permitirá apreciar los méritos del mismo.

Reiteramos nuevamente nuestro agradecimiento a la Fundación Pérez Companc por patrocinar este premio y felicitamos a los investigadores premiados y a las instituciones que facilitaron el desarrollo de las investigaciones, la FCV de la UNCPBA y el INTA Balcarce.

Muchas gracias por acompañarnos en esta jornada

APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA TERAPIA ANTIBIÓTICA RACIONAL EN PRODUCCIÓN PORCINA

Prof. Alejandro L. Soraci

Méd Vet.; Dr. Cs.; Vet. Ph.D

Invest. Indep. CONICET

Área Toxicología

FCV-UNCPBA

El éxito clínico de una terapia anti-infecciosa depende de una compleja y adecuada interrelación entre el destino del antibiótico en el organismo (PK) y su relación con la bacteria en cuestión (PD). Ello es definido en la nomenclatura moderna como vínculo o relación PK/PD y constituye la base racional para el uso de antimicrobianos en cualquier especie animal, incluido el hombre. El uso racional de un antimicrobiano sustentado sobre bases PK/PD, no es simple de lograr en la práctica clínica-productiva porcina, particularmente porque se maneja en forma conjunta un importante número de animales bajo diferentes situaciones fisiológico-productivas y de «estrés de granja» (Soraci 2010 a). Estas variables impactan en el logro de una óptima exposición antibiótico-bacteria, en la eficacia terapéutica y son potencial de selección de bacterias resistentes. La antibioticoterapia en producción porcina intensiva se prescribe bajo las modalidades terapéutica o metafiláctica. Ello implica la administración individual, generalmente vía parenteral (como tratamiento terapéutico), y/o poblacional (como tratamiento curativo- metafiláctico), mediante la incorporación posológica oral de la formulación antibiótica en el alimento o en el agua de bebida. La administración antibiótica individual por vía inyectable (parenteral) asegura, en principio, una dosis en función de kg de peso vivo, mientras que su llegada al sitio de acción (biofase) y su efecto antibacteriano dependerá, entre otros, de las características PK/PD de la formulación antibiótica administrada.

El alimento y el agua de bebida representan los principales medios biológicos para vehicular la administración de un antibiótico por la vía oral. Ello permite tratar un gran número de animales infectados y/o aquellos que potencialmente puedan contraer la infección, disminuyendo el manejo de los mismos, sin infligir estrés. Esta modalidad posológica se sustenta sobre un principio o enunciado, por el cual todos los animales de un grupo a tratar consumirán, en función del momento productivo en que se encuentren, una misma cantidad de ración o agua y por ende el antibiótico incorporado en dichas matrices, será administrado equitativamente a todos los animales. El éxito curativo-metafiláctico de dicha estrategia depende de varios factores, resaltando como centrales el consumo voluntario de alimento-agua y el comportamiento social del cerdo. Este último factor impacta fuertemente sobre el bienestar del animal, provocando cambios en el control fisiológico del consumo de alimentos-agua y en consecuencia, en los principios activos antibióticos incorporados a los mismos. Por lo tanto, es fácilmente deducible que cualquier situación que

afecte al consumo voluntario de alimento-agua será objeto de variaciones en las concentraciones plasmáticas de los animales tratados, modificando la ideal interrelación PK/PD del antimicrobiano.

En función de lo expuesto precedentemente, se estudió el comportamiento del antibiótico fosfomicina (modelo de antibiótico hidrosoluble, de amplio espectro, elegido en función de su intensivo uso en esta producción) en el cerdo, abarcando las diferentes situaciones fisiológico productivas: cerdas durante el periparto y lactancia, lechones lactantes, lechones de destete, cerdos en crecimiento-desarrollo-terminación.

Estudio del comportamiento de las concentraciones calostrales-lácteas de fosfomicina luego de la administración intramuscular (IM), en cerdas en el estadio del ciclo productivo de parto-lactancia.

Una de las prácticas habituales y poco racionales realizadas en granjas comerciales de cerdos, es la administración «profiláctica» de antimicrobianos vía sistémica, particularmente vía intramuscular (IM), a la cerda en el día/s previos al parto. La argumentación de dicha práctica es «*diminuir la carga bacteriana*» a la cual van a ser expuestos los lechones al nacimiento. Más allá de predisponer al desarrollo de resistencia bacteriana, en dicha práctica no se ha dimensionado la importancia del pasaje de concentraciones antibióticas a calostro y/o leche y el potencial impacto sobre el equilibrio y la salud intestinal del lechón lactante. Dado que la leche de cerda no es una matriz biológica destinada al consumo humano en forma directa o indirecta a través de subproductos, existen muy pocos trabajos científicos en la bibliografía internacional sobre la distribución calostrál-láctea de antimicrobianos, como la disponible en bovinos de leche, ovinos y caprinos (Mestorino et al., 1993, Mestorino et al., 2009, Lucas et al., 2010). Por tanto, el presente trabajo tuvo como objetivo estudiar las concentraciones del antibiótico fosfomicina en calostro-leche, luego de la administración intramuscular (IM) a cerdas durante el período de peri-parto y estimar su potencial impacto sobre la salud y equilibrio intestinal del lechón lactante.

La administración intramuscular de fosfomicina a razón de 15 mg/kg en cerdas en el estadio del ciclo productivo de periparto-lactancia mostró una correspondencia entre las características fisicoquímicas del antibiótico, principalmente su hidrosolubilidad y la dinámica calostrál, fuertemente asociada a cambios hormonales y/o morfo-fisiológicos de la glándula mamaria (Farmer 2001; Cregan y Hartmann, 1999; Fleishaker, 2003; Pons y Rey, 2003; Le Dividich et al., 2004; Lee, 2007), responsables de un progresivo cierre de las uniones estrechas entre las células epiteliales mamarias durante las primeras horas post parto (Falconer, 1980; Farmer, 2001; Devillers et al 2005; Le Dividich et al., 2004). Dichos cambios, serían los responsables de la disminución de la penetración de fosfomicina en este fluido, no encontrando concentraciones cuantificables de fosfomicina en ninguna cerda sometida a tratamiento (n:9) a las 12 h post primer nacimiento (ver fig 1.)

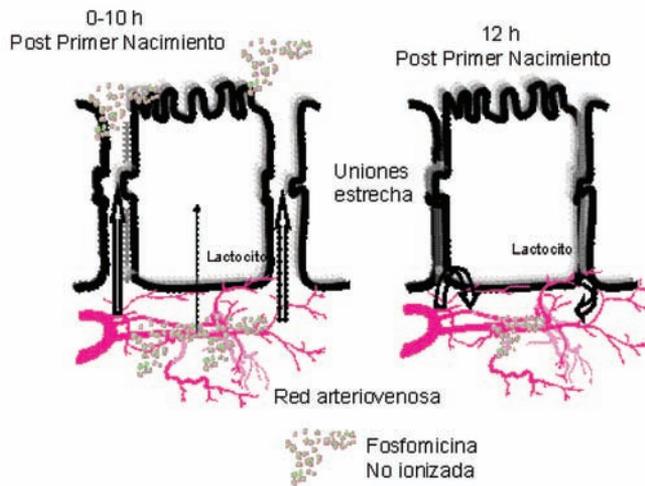


Fig 1. Representación esquemática del pasaje de fosfomicina a calostro

La cinética de distribución del antibiótico a calostro exhibió un rango de concentraciones de $1,60 \pm 0,89$ a $0,34 \pm 0,16$ $\mu\text{g/ml}$, entre el inicio del parto y 10 h posteriores al primer nacimiento de la camada respectivamente (fig 2)

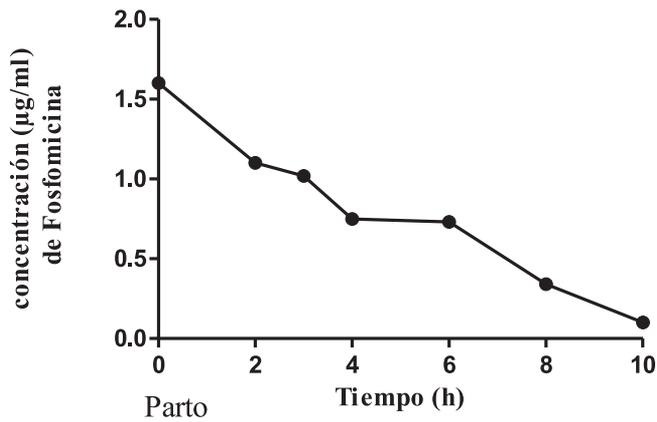


Fig. 2: Evolución del perfil calostroal de fosfomicina en cerdas

El porcentaje promedio de dosis de fosfomicina eliminada por calostro fue de 1,8 %. En función de las concentraciones de fosfomicina calostrales obtenidas y el consumo de calostro/lechón lactante calculado (294,2 g/kg PV) se determinó la dosis promedio ingerida del antibiótico/lactante de 0,27 mg/kg, equivalente a 1,35 % de una dosis terapéutica oral. Además, el orden de nacimiento mostró diferentes niveles de exposición calostrala al antibiótico factibles de inducir desequilibrios sobre una microbiota incipiente en fase de colonización gastrointestinal en lactante. Por otro lado, la excreción de antibióticos y/o sus metabolitos activos ejercen una presión de selección sobre la flora bacteriana comensal, generando un «reservorio» de genes codificadores de resistencia que pasan de bacteria en bacteria, pudiendo eventualmente alcanzar la población humana y generar un verdadero riesgo para la salud pública (Gremmo-Féger et al., 2003; Damase-Michel et al., 2004).

Estudio de la disposición plasmática y biodisponibilidad de fosfomicina luego de la administración intramuscular (IM), en lechones en el estadio del ciclo productivo de post destete.

El estudio de la disposición plasmática y biodisponibilidad de fosfomicina disódica luego de la administración intramuscular (15 mg/kg), en lechones en el estadio del ciclo productivo de post destete, es de crucial importancia ya que es considerado un período crítico de estrés en la etapa del lechón, los que lo hace susceptibles a diversas infecciones. Las muestras de sangre fueron obtenidas mediante la colocación de un catéter permanente en la vena yugular externa en todos los cerdos en estudio. Dicha técnica nos permitió tomar muestras seriales de sangre sin infligir estrés adicional en estos animales altamente sensibles (Soraci et al., 2010 b).Las concentraciones plasmáticas de fosfomicina fueron analizadas por metodología HPLC MS/MS previa puesta a punto y validación (Soraci et al 2011 a y b). La biodisponibilidad IM de fosfomicina obtenida fue elevada (85,5%) y caracterizada por una rápida absorción (T_{max} :0,75 h) y un pico plasmático máximo (C_{max}) de $43 \pm 4,1 \mu\text{g/ml}$. (Fig 3) Concentración $\mu\text{g/ml}$

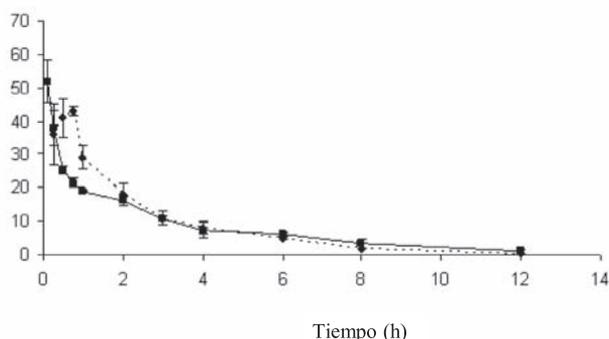


Fig 3. Media \pm 1 D.E de los perfiles de las concentraciones plasmáticas obtenidos luego de la administración intravenosa (- IV) (n=6) e intramuscular (• IM) (n=6) de 15 mg/kg en lechones de destete.

Este comportamiento marca una diferencia de absorción con respecto al cerdo adulto, relacionada con un elevado contenido de agua en el intersticio muscular del animal recién destetado, situación que favorece la absorción de compuestos hidrosolubles (Nouws,1992). El lechón de destete posee más del 65,7% de agua tisular, la cual disminuye a < 53% en un cerdo de 90 kg (Shields et al., 1983; Georgievskii, 1982). Los cambios corporales más importantes que se producen en relación a la edad de los cerdos son una disminución del agua corporal total, un aumento del tejido adiposo y un aumento en la masa ósea (Nouws, 1992). La importante composición acuosa del músculo en los lechones al destete (25-28 días de edad los animales) facilita la disolución de las drogas hidrosolubles, como fosfomicina, en el intersticio muscular , exponiendo a la droga a una mayor superficie de absorción (Nouws, 1992) Un clearance corporal (CL_B) rápido ($131,50 \pm 30,07$ ml/kg/h), una moderada a baja distribución (Vd_{area} : 273 ± 40.7 ml/kg) (Baggot, 1977) y valores de vida media corta fueron observados para fosfomicina luego de la administración IV ($T_{1/2}$ \hat{a} : $1,54 \pm 0,40$) e intramuscular($T_{1/2}$ \hat{a} : $1,85 \pm 0,19$ h)(Soraci 2011 b)(Ver tabla I) .

Parámetros	IV	IM
$T_{1/2}$ (h)	1.54 ± 0.40	1.85 ± 0.19
AUC ₍₀₋₁₂₎ (μ g.h/ml)	120.00 ± 23.12	99.00 ± 0.70
MRT (area) (h)	3.50 ± 0.44	-
Vd (ml/kg)	273.00 ± 40.70	-
CL (ml/kg/hr)	131.50 ± 30.07	-
C_{max} (μ g/ml)		43.00 ± 4.10
T_{max} (h)		0.75 ± 0.00
F(%)		85.5 ± 9.90

Tabla I. Parámetros farmacocinéticos de fosfomicina obtenidos luego de la administración intravenosa (IV) e intramuscular (IM) a razón de 15 mg/kg en lechones de destete

$T_{1/2}$: vida media plasmática

AUC: Área bajo la curva concentración tiempo

MRT: Tiempo medio de residencia

Vd: Volumen de distribución

CL: Clearance

C_{max} : Concentración máxima obtenida luego de la administración IM

La fosfomicina es considerada un antimicrobiano «tiempo dependiente» (% T > MIC) (McKellar et al., 2004; Sumano et al., 2007; Gutierrez et al., 2009; Popovic et al., 2010). Se acepta que para algunos antibióticos tiempo dependientes el área bajo la curva concentración- tiempo, dividido por la concentración inhibitoria mínima CIM_{90} (AUC_{0-24}/CIM_{90}) es la relación farmacocinética/farmacodinámica (PK/PD) utilizada como predictor de eficacia clínica (Toutain et al., 2002, 2007). Así, la relación AUC_{0-24}/CIM_{90} documentada como predictor de eficacia para los macrólidos y las tetraciclinas es ≥ 25 (Toutain et al., 2002; Zozaya et al., 2008). En terapia antibiótica del cerdo, ningún valor de relación AUC_{0-12}/CIM_{90} ha sido sugerido para la fosfomicina. El área bajo la curva concentración-tiempo (AUC_{0-12}) para fosfomicina, obtenida en este estudio luego de la administración IM fue $99.00 \pm 0.70 \mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{ml}$. Si consideramos que diferentes autores han establecido para fosfomicina, en bacterias de importancia clínica en producción porcina, valores de CIM_{90} , en el rango de 0,25 a 0,5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ para *Streptococcus sp.* y *E. coli*, respectivamente (Zozaya et al., 2008), los valores de las relaciones AUC_{0-12}/CIM_{90} obtenidos en este estudio serían de 396 para *Streptococcus sp.* y 198 para *E. coli*. Por lo tanto, dichos valores calculados son ampliamente superiores al valor predictor de ≥ 25 , como para sugerir una aceptable eficacia *in vivo* frente a esas bacterias sensibles en lechones al destete. En base a su potencial eficacia clínica y su comportamiento farmacocinético, la fosfomicina disódica representa una buena opción terapéutica, frente a bacterias sensibles, luego de su administración intramuscular a razón de 15 mg/kg en lechones de destete.

Estudio de la penetración pulmonar (fluido de revestimiento epitelial, FRE) de fosfomicina luego de la administración intramuscular (IM), en lechones en el estadio del ciclo productivo de post destete

Relacionado con la fase productiva del destete, las enfermedades respiratorias, debido a su elevada morbilidad y mortalidad, representan una de las entidades clínicas más importantes durante esta etapa. Una elemental precondition para que un antibiótico sea clínicamente eficiente es que el mismo alcance concentraciones efectivas para el patógeno involucrado (concentraciones por encima de la concentración inhibitoria mínima, CIM) en el sitio infección o biofase. Por dicha razón, se estudió la penetración pulmonar (fluido de revestimiento epitelial, FRE) de fosfomicina luego de la administración intramuscular (IM), en lechones de post destete.

Luego de la administración IM se realizaron, a tiempos previamente establecidos, lavados bronqueo alveolares (LBA en lóbulo craneal) mediante endoscopia (Fig 4)

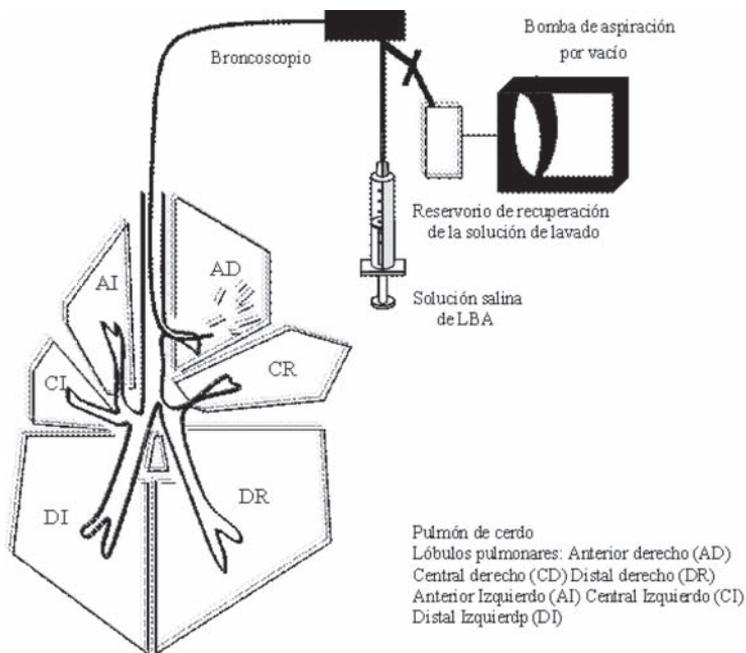


Fig 4. Esquema del sistema de lavado bronqueo alveolar empleado

La estimación del volumen de FRE (V_{FRE}) fue calculada de acuerdo a la siguiente fórmula: $V_{FRE} = V_{LBA} \times (Urea_{LBA} / Urea_{Suero})$

Donde:

V_{LBA} : Volumen de LBA aspirado
 $Urea_{LBA}$: Concentración de urea en el LBA
 $Urea_{Suero}$: Concentración de urea en suero

La concentración de fosfomicina en FRE (Fosfomicina_{FRE}) fue determinada por la siguiente fórmula: $Fosfomicina_{FRE} = Fosfomicina_{LBA} \times (Urea_{Suero} / Urea_{LBA})$

Donde:

$Fosfomicina_{LBA}$: Concentración de fosfomicina en LBA
 $Urea_{Suero}$: Concentración de urea en suero
 $Urea_{BAL}$: Concentración de urea en LBA

Si bien el pulmón del cerdo posee un alto grado de segmentación y en consecuencia el LBA no es representativo del pulmón en su totalidad, el lavaje del lóbulo craneal es sumamente importante dado que dicho lóbulo es el más afectado por patógenos respiratorios en esta especie. Las concentraciones de fosfomicina halladas en FRE representaron un 12,1 % de las encontradas en

suelo. La barrera anatómica sangre-alveolo, las células epiteliales en estrecha relación de unión (*zonulae occludens*) y el grado de ionización de fosfomicina (P_{ka} 6.5) a pH plasmático restringirían el transporte de este antibiótico al FRE. El comportamiento de distribución de un fármaco en tejidos es generalmente descrito a través de su AUC, puesto que dicho parámetro considera las variaciones de concentración en función del tiempo. La relación de ambos parámetros fue determinada como AUC_{FRE}/AUC_{suelo} y su valor promedio calculado fue de $0,15 \pm 0,02$. La C_{max} en suero y en FRE fueron de $45,00 \pm 2,5$ 1 y $3,10 \pm 0,95$ respectivamente. Estas concentraciones se alcanzan a diferentes tiempos (T_{max} en suero y en FRE: 1.00 ± 0.00 y 2.58 ± 0.49 h, respectivamente (ver fig 5 y tabla II).

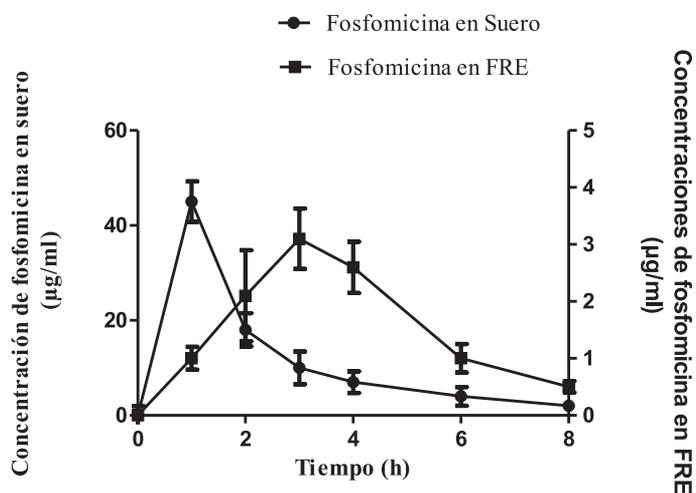


Fig 5. Concentraciones de fosfomicina (media \pm 1 DE) en suero y fluido de revestimiento epitelial (FRE), obtenidos luego de la administración IM a razón de 15 mg/kg en lechones de destete

Parámetros	Suero	FRE	Valor P
AUC_{0-8} ($\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{ml}$)	98.70 ± 2.70	12.37 ± 1.43	0.0001
C_{max} ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	45.00 ± 2.51	3.10 ± 0.95	0.0001
T_{max} (h)	1.00 ± 0.00	2.58 ± 0.49	0.0005
$t_{1/2}$ (h)	1.98 ± 0.15	1.33 ± 0.37	0.0173

Tabla II: Comparación de parámetros farmacocinéticos de fosfomicina en suero y en FRE obtenidos luego de la administración IM de fosfomicina a razón de 15 mg/kg en lechones de destete

Diferentes autores han determinado para fosfomicina una concentración inhibitoria mínima (CIM₉₀) frente a *Streptococcus sp.* de 0,25 µg/ml. Dicha bacteria es considerada como uno de los agentes patógenos más frecuentemente aislados en enfermedades respiratorias del cerdo. Considerando que la fosfomicina es un antibiótico clasificado como «tiempo dependiente» y que las concentraciones determinadas en FRE se mantuvieron por encima de los valores de CIM₉₀ establecidos para este patógenos pulmonar por más de 8 h, el uso de fosfomicina a la dosis IM de 15 mg /kg, aparecería entonces como una buena alternativa terapéutica en infecciones estreptocócicas pulmonares en lechones de destete.

Caracterización individual y poblacional de la evolución de las concentraciones plasmáticas de fosfomicina administrada vía oral (alimento y agua), en función del consumo voluntario de alimento-agua y rango social en cerdos durante la etapa productiva de crecimiento y desarrollo

El uso metafiláctico o terapéutico de antimicrobianos en producción porcina implica la administración colectiva o poblacional de los mismos, mediante la incorporación posológica de la formulación antibiótica en el alimento o en el agua de bebida. El éxito curativo-preventivo de dicha estrategia depende de varios factores, apareciendo como principal, el consumo voluntario de alimentos. El comportamiento social del cerdo es un factor que impacta fuertemente sobre el bienestar del animal, provocando cambios en el control fisiológico del consumo voluntario de alimentos (apetito) y, en consecuencia, de los principios activos antibióticos incorporados a los mismos (Place et al., 1995). Por lo tanto, es fácilmente deducible que ello pueda ser causa de variaciones en las concentraciones plasmáticas de los animales tratados y por ende en las interacciones PK/PD del antimicrobiano (Del Castillo, 2005).

Estudio del comportamiento individual de la disposición y biodisponibilidad de fosfomicina oral en alimento y agua en cerdos durante la fase de crecimiento y desarrollo.

Una diferencia altamente significativa (P: 0.0098) fue encontrada cuando se compararon las concentraciones plasmáticas de fosfomicina administrada en agua y alimento. Dicha diferencia se relaciona con los distintos valores de biodisponibilidad (F) observados cuando la fosfomicina fue administrada en alimento y en el agua (19',0 ± 1.8 y 24.0 ± 0,5 % respectivamente) (Ver fig 6 y 7 y tabla II). Estos valores fueron menores con respecto a los hallados luego de la administración IM (85.5 %) (Soraci et al 2011 a) y similar al establecido para fosfomicina cálcica en pollos parrilleros (39,3 %) (Soraci et al 2011b), y otros antibióticos tiempo dependientes, tales como, amoxicilina (rango 22,7 ± 2,0 – 25,4 ± 4,7) y oxitetraciclina (17.6 ± 4,0) en lechones destete (Del Castillo et al., 1997;1998).

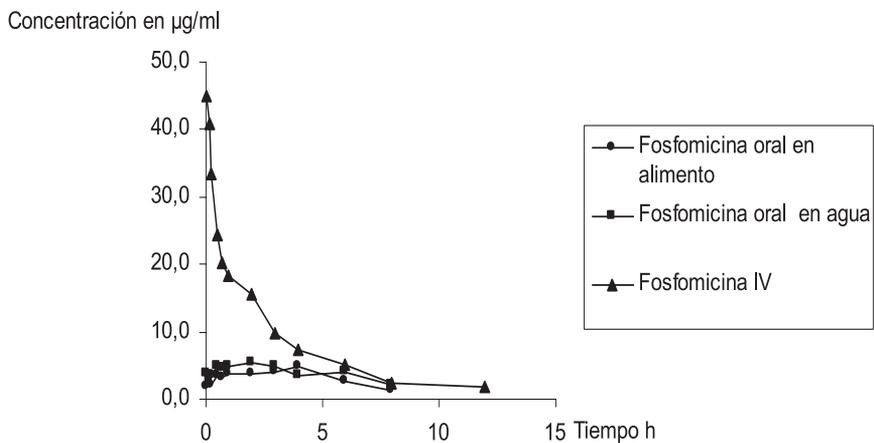


Fig 6. Perfiles plasmáticos promedios de fosfomicina luego de la administración IV y oral en alimento y en agua en cerdos

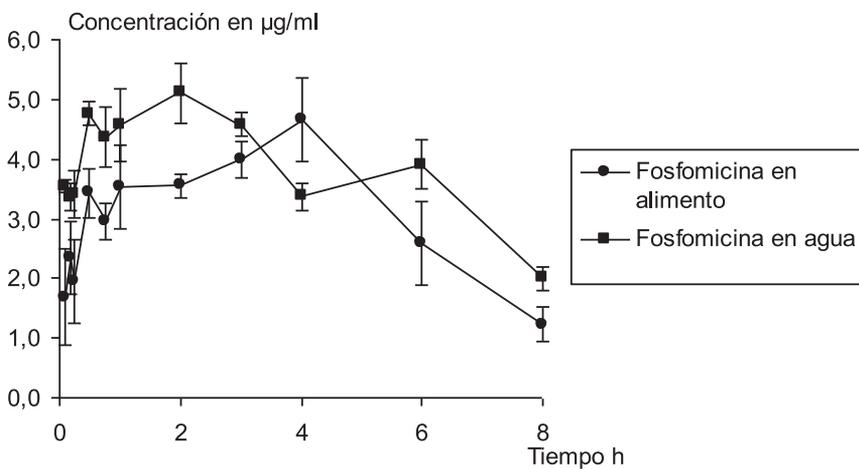


Fig 7. Perfiles plasmáticos promedios de fosfomicina oral (agua y alimento) en cerdos en crecimiento

En la tabla IV. Se presentan los parámetros farmacocinéticos promedio obtenidos luego de la administración (IV) y oral (alimento y agua) de fosfomicina en cerdos.

Parámetros	IV Media (X) ± DS	Oral X ± DS Alimento	Oral X ± SD Agua
$T_{1/2\beta}$ (h)	1.54 ± 0.40	1.85 ± 0.89	2.09 ± 0.3
AUC _{0-T} (µg.h/ml)	101.0 ± 22.6	27.0 ± 9.20	31.6 ± 2.1
Vd (ml/Kg)	273.0 ± 40.7		
Cl (ml/h/kg)	140.0 ± 39.6		
MRT (h)	3.5 ± 1.4		
Tmax (h)		4.00 ± 0.0	2.00 ± 0.0
Cmax (µg/ml)		4.7 ± 0.9	5.1 ± 0.0
F (%)		19.0 ± 1.8	24.0 ± 0.5

La baja biodisponibilidad oral observada para fosfomicina en cerdos está asociada a una menor solubilidad de la sal cálcica en el medio intestinal, lo que explica también las diferencias observadas en T_{max} y C_{max} , cuando la fosfomicina es administrada en el alimento (T_{max} 4,00 ± 0.0 h; C_{max} 4,7 ± 0.9 µg/ml), o solubilizada previamente en agua (T_{max} 2,00 ± 0.0 h; C_{max} 5,1 ± 0.0 µg/ml). Diferentes autores han determinado para fosfomicina y otros antibióticos hidrosolubles una adsorción a componentes alimentarios en el tubo digestivo (Del Castillo et al., 1998; Soraci et al., 2011 a). Los elementos vegetales, base de la dieta del cerdo, pueden secuestrar temporalmente o de manera permanente diferentes fármacos disminuyendo significativamente la absorción de los mismos (Del Castillo et al., 1998). Por otro lado, de acuerdo a la sal de fosfomicina utilizada, una fracción de la misma es susceptible de ser degradada a pH gástrico. Las sales de fosfomicina cálcica y trometamina son las más estables al pH ácido del estómago (sal cálcica < sal de trometamina), mientras que la sal disódica es parcialmente degradada a nivel gástrico, lo que limita la administración oral de esta sal en cerdos (Gutierrez et al., 2008). La vida media de eliminación IV ($T_{1/2}$: 1,54 ± 0,40), fue similar a la observada luego de la administración oral en alimento y agua ($T_{1/2}$: 1,85 ± 0,89 y 2,09 ± 0,3 h respectivamente) e IM ($T_{1/2}$: 1,85 ± 0,19 h) en lechones (Soraci et al., 2011a). Estos valores se encuentran en concordancia con los valores de vida media encontrados para fosfomicina en otras especies animales: aves, bovinos, equinos y caninos (Aramayona et al., 1997; Soraci et al., 2011 b; Sumano et al., 2007; Zozaya et al., 2008; Gutierrez et al., 2010). El valor medio de clearance fue comparable al porcentaje de filtración glomerular del cerdo (1.73 ml/min/kg), determinado por Eskild-Jensen et al. (2001).

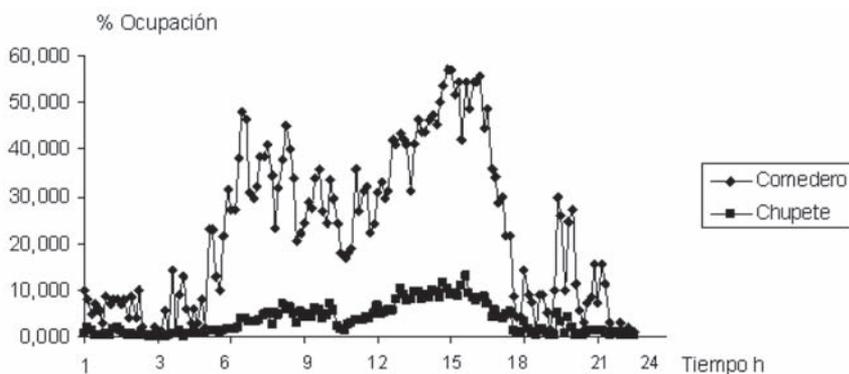
Estudio del comportamiento poblacional de fosfomicina administrada en alimento y agua en cerdos durante la fase de crecimiento y desarrollo

Este estudio se llevó a cabo sobre 2 grupos de 18 animales cada uno. Los animales fueron monitorizados mediante el uso del sistema PSS (**PSS**, Pro Surveillance System®) de video grabación durante 15 días de ensayo. El día 11 del ensayo un grupo de animales recibió fosfomicina a razón de 20 mg/kg durante 5 días consecutivos, en el alimento y el otro grupo, la mismas dosis en el agua de bebida. Se evaluó el comportamiento alimenticio y el consumo de agua durante todo el ensayo, como así también el establecimiento del orden jerárquico de los grupos al inicio, mitad y fin de ensayo (índice de rango social (**IRS**), determinado por Lee et al., (1982),Nielsen et al., (1995) y Labroue et al., 1994. Las concentraciones de Fosfomicina fueron analizadas por HPLC MS/MS (Soraci et al., 2011a). El comportamiento alimenticio analizado en función de la ocupación de comederos mostró 2 principales picos de consumo, uno hacia las ocho de la mañana y otro hacia las 16 horas, indicando que las principales visitas se realizaron en horarios diurnos, mientras que en horas de oscuridad las mismas fueron de menor frecuencia (fig 8). El consumo de agua muestra un perfil paralelo al de consumo de alimento (fig 8), pero con menor número de visitas/día (87.3 visitas). El total de visitas promedio/día al comedero fue 136 visitas, incluyendo 7,57 comidas/día efectivas a una velocidad de ingesta de 35- 40,4 g/min. Cada visita tuvo una duración promedio de $5 \pm 1,4$ min, con consumos de 174.4- 202 g (ver tabla I). El consumo promedio de agua fue de $3,75 \pm 0,35$ L día /animal

Parámetro observado	Valor Promedio	
Cantidad de alimento consumido/día/animal (kg)	1.318 ± 0.186	
Velocidad de ingestión (g/min)	35 - 40.4	
Nº comidas /día	7,57	
Nº visitas al comedero y bebedero (chupete)/día	Comedero	Bebedero
	136.0	87.3
Duración consumo/día (min)	39 ± 2	
Duración consumo/comida (min)	5.0 ± 1.4	
Cantidad de alimento consumido/comida (g)	174.4-202	

En la Tabla V se muestran los valores promedios del comportamiento alimentario en los grupos de cerdos en ensayo (n: 36)

En la fig 8 se presentan los valores promedios (n: 36) en porcentaje de ocupación de comederos y chupetes en observaciones realizadas en rangos de tiempo de 10 min durante 24 h en cerdos alimentados *ad libitum* durante 15 días de ensayo



El mayor número de peleas fue registrado durante los primeros 2 días de los armados de los grupos y hacia el octavo-noveno día de ensayo. (Ver Fig 9), además ellas fueron significativamente más importantes en comederos que en bebederos (en proximidad de chupetes)

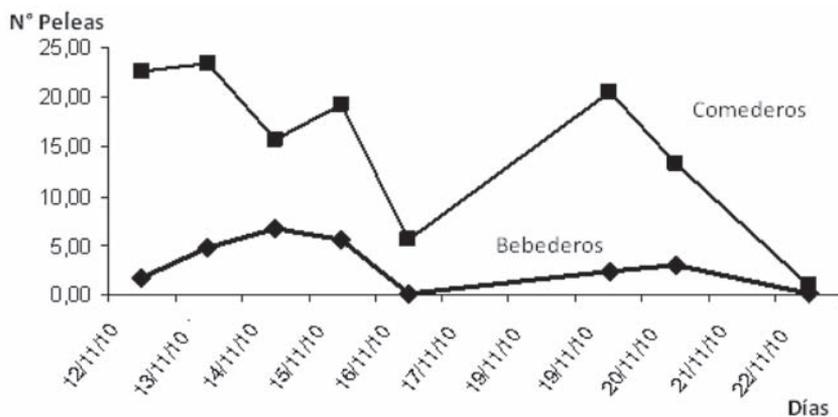


Fig 9. Número de peleas registrado en comederos y bebederos durante 11 días de ensayo.

El estudio de comportamiento social sobre la determinación del orden jerárquico (IRS: Índice de rango social) mostró un 33,3 % de animales dominantes y 23,3 % de animales sumisos en comederos (Ver Fig 4), mientras que en bebederos sólo se observó un 16,6 % de animales dominantes y 11,10 % de animales sumisos. Los valores de IRS de los animales dominantes fueron mayores en comederos que en bebederos (Ver fig.10). Los valores de IRS de los animales sumisos fueron más bajos en comederos que en bebederos indicando que el efecto de la dominancia sobre estos animales fue menor durante el consumo de agua.

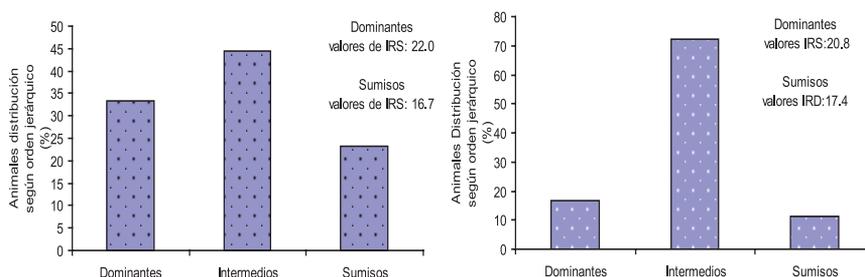


Fig 10. Representación de los porcentajes de animales según su orden jerárquico (animales dominantes y sumisos) a nivel de comedero (Derecha) y bebederos (Izquierda).

Los animales dominantes fueron los que presentaron mayor consumo 202 g/día, mientras que los animales sumisos consumieron 156g/día (ver tabla VI). Los cerdos clasificados como intermedios y sumidos consumieron -18,3 y -22,1 % respectivamente con respecto a los animales dominantes (ver tabla VI). Los valores de IRS y el número de peleas fueron significativamente mayores ($P > 0.05$) en comederos que en bebederos, arrojando diferencias de consumo diario de alimento, entre los animales intermedios y sumidos con respecto a los dominantes, de -18,3 y -22,1% respectivamente. Los animales dominantes presentaron mejor consumo de alimento (consumo/día: 202 g).

Parámetro	Animales Dominantes	Animales Intermedios	Animales Sumisos
Cantidad de alimento consumido/comida (g)	202	165	156
% de la ingesta con respecto al dominante	----	- 18.3	- 22.1

En la tabla VI. Se muestra la cantidad de alimento consumido en g/día, de acuerdo al rango de clasificación social (Animales: dominantes, intermedios y sumisos) y la diferencia de consumo con respecto a los animales dominantes. Las diferencias de consumo observadas pueden claramente explicar la gran variabilidad de concentraciones de fosfomicina encontradas a los diferentes tiempos muestrales cuando el antibiótico fue incorporado al alimento. Esas diferencias fueron menos importantes cuando la fosfomicina fue administrada en el agua de bebida (Fig 11 A y B)

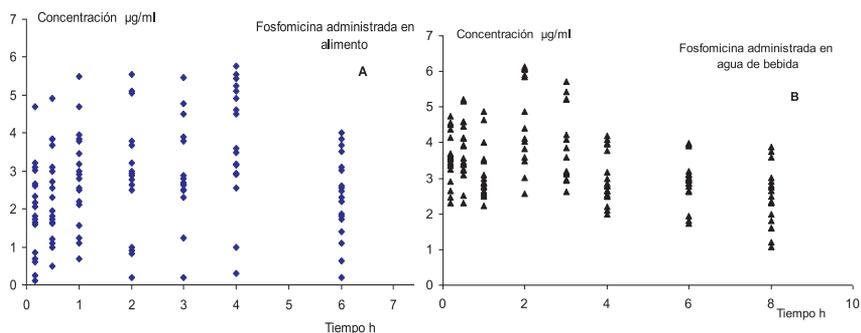
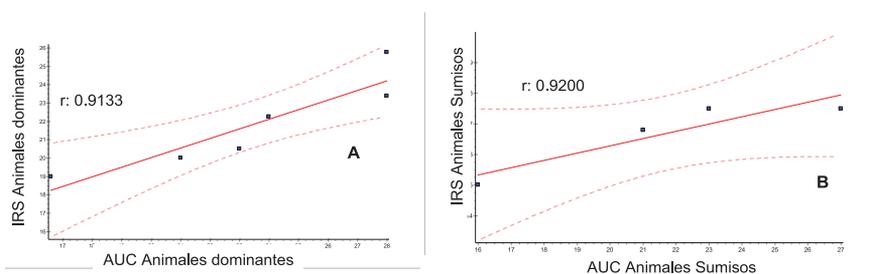


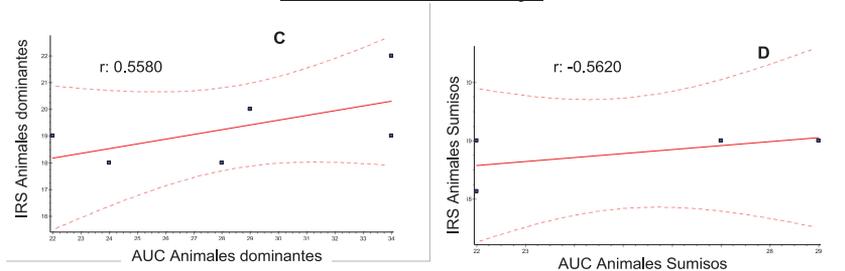
Fig 11 A y B. Concentraciones plasmáticas obtenidas luego del tratamiento de fosfomicina en alimento y agua a razón de 20mg/kg durante 5 días consecutivos

En línea con lo expuesto, cuando se correlacionó los valores de AUC de los animales dominantes y sumisos luego de su administración en el alimento con sus respectivos valores de IRS, los valores fueron de $r: 0,9133$ y $0,9200$ respectivamente, indicando una importante incidencia del orden jerárquico sobre el comportamiento plasmático de fosfomicina. Mientras que las correlaciones entre las de AUC de fosfomicina de los animales dominantes y sumisos en el agua con sus respectivos valores de IRS en bebedero (chupete) fueron más bajas ($r: 0,5580$ y $0,5620$ respectivamente), indicando que la dominancia tuvo menos efecto sobre el comportamiento hídrico de los animales en estudio.

Fosfomicina Administrada en el alimento



Fosfomicina Administrada en el agua



Las concentraciones plasmáticas de fosfomicina obtenidas luego de la administración en agua de bebida fueron significativamente mayores ($P < .0001$) con respecto a las determinadas luego de la administración en el alimento. Dichas diferencias fueron similares a las encontradas por nosotros, luego del estudio farmacocinético comparativo de fosfomicina en agua y alimento. La diferencia de las concentraciones observadas cuando fosfomicina fue administrada en alimento y en agua puede ser explicada entonces por el bajo efecto de competencia dominante (IRS y peleas) establecido a nivel de bebederos, como así también, en parte, con una mayor biodisponibilidad de fosfomicina, cuando esta es administrada en agua (F: 24 % agua versus 19 % en el alimento). Sin embargo, es importante considerar que, si bien los perfiles de concentraciones medias de fosfomicina obtenidos en los estudio farmacocinéticos y poblacional siguen una evolución similar, la extrema amplitud de concentraciones observadas luego de la administración poblacional de fosfomicina en el alimento (CV- 41-61 %) hace que un número de cerdos del grupo tratado (particularmente animales sumisos, con concentraciones extremas bajas), tengan serias dificultades para mantener concentraciones estables en el tiempo por encima de una determinada CIM (condición necesaria para un antibiótico «tiempo dependiente»), propendiendo en consecuencia al mantenimiento de una «presión de infección» dentro del lote tratado y/o al desarrollo de resistencia bacteriana. Por otro lado, las altas concentraciones observadas en los animales dominantes podrían ser objeto de mayor permanencia de residuo de antibiótico en el organismo, prolongando su tiempo de retirada.

El comportamiento más estable de las concentraciones de fosfomicina observado luego de la administración en agua de bebida muestra la importancia del uso de esta matriz biológica como vector terapéutico para el tratamiento colectivo en porcicultura intensiva. Los resultados discutidos marcan a las claras las diferencias existentes entre los estudios farmacocinéticos de antimicrobianos realizados bajo condiciones controladas (donde se asegura la dosis/kg de peso vivo administrada y se evitan entornos de estrés social, ambiental y alimenticio), con relación a los estudios poblacionales de antimicrobianos realizados en granjas comerciales («situaciones reales» de uso de antibióticos) (Del Castillo et al., 2005). Una interpretación conjunta de dichos estudios (farmacocinéticos y poblacionales), es necesaria para validar los estudios farmacocinéticos pre-clínicos, disminuir las posibilidades de fracasos terapéuticos, el desarrollo de resistencia bacteriana y riesgos de higiene alimentaria.

BIBLIOGRAFÍA

Aramayona, J.J., Bregante, M.A., Solans, C., Rueda, S., Fraile, L.J., Garcia, M.A. (1997). Pharmacokinetics of fosfomicin in chickens after a single intravenous dose and tissue levels following chronic oral administration. *Veterinary Research*, 28, (6) 581-588.

Baggot, D. (1977). Principles of drug disposition in domestic animals. In *The Basics of Veterinary Clinical Pharmacology*. Ed. Baggot, D. pp. 1–22. W.B. Saunders, Philadelphia, PA.

Cregan M. D., Hartmann P. E. (1999). Computerized breast measurement from conception to weaning : clinical implications. *Journal of Human Lactation*, 15, 89-96

Del Castillo, J.R.E., Elsener, J., Martineau, G.P. (1998). Pharmacokinetic modeling of in-feed tetracyclines in pigs using a meta-analytic compartmental approach. *Swine Health and Production*, 6, (5) 189-202.

Del Castillo, J.R.E., (2005). Personal communication. Annual Meeting of Western Canadian Association of Swine Practitioners, October 14-15, Saskatoon.

Damase-Michel C., Rolland M., Assouline C., Tricoire J., Lacroix I. (2004). Médicaments et allaitement maternel. *EMC-Médecine*, 1, 417-432

Deville N., Le Dividich J., Farmer C., Mounier A.M., Lefebvre M., Prunier A. (2005). Origine et conséquences de la variabilité de la production de colostrum par la truie et de la consommation de colostrum par les porcelets. *Journal de Recherche. Porcine France.*, 37, 435-442.

Eskild-Jensen, A., Thomsen, K., Rungø, C., Ferreira, L.S., Fogt Paulsen, L., Rawashdeh, Y.F., Nyengaard, J.R., Nielsen, S., Djurhuus, J.C., and Frøkiær, J. (2007). Glomerular and tubular function during AT1 receptor blockade in pigs. *American Journal of Physiology - Renal Physiology*, 292, 921-929.

Falconer I.R. (1980). Aspects of the biochemistry, physiology and endocrinology of lactation. *Australian Journal of Biological Sciences*, 33, 71-84.

Farmer C. (2001). The role of prolactin for mammogenesis and galactopoiesis in swine. *Livestock Production Science*, 70, 105-113.

Fleishaker J., C. (2003). Models and methods for predicting drug transfer into human milk. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 55, 643-652.

Georgievskii, V.I. (1982). General information on minerals. In: Georgievskii, V.I., B.N. Annenkov and V.I. Samokhin (eds.), *Mineral Nutrition of Animals*. Butterworths, London. p.11-56.

Gremmo-Féger G., Dobrzynski M., Collet M. (2003). Allaitement maternel et médicaments. *Journal de Gynécologie, Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, 32, 466-475

Gutierrez, O.L., Ocampo, C.L., Aguilera, J.R., Luna, J., Sumano, L.H. (2008). Pharmacokinetics of disodium fosfomicin in mongrel dogs. *Research in Veterinary Science*, 85, 156-161.

Labroue, F., Guéblez, R., Sellier, P., Meunier-Salaün, M.C. (1994). Feeding behaviour of group-housed Large White and Landrace pigs in French central test stations. *Livestock Production Science*, 40, 303-312.

Lee, Y.P., Craig, J.V., Dayton, A.D. (1982). The social rank index as a measure of social status and its association with egg production on White Leghorn pullets. *Applied Animal Ethology*, 8, 377-390.

Le Dividich, J.; Martineau, G.P. ; Thomas, F. ; Demay, H. ; Renoult, H ; Homo, C. ; Boutin, D. ; Gaillard, L. ; Surel, Y. ; Bouétard, R. et Massard, M. (2004). Acquisition de l'immunité passive chez les porcelets et production de colostrum chez la truie. *Journées de Recherche Porcine*, 36, 451-456.

Leforban Y., Vannier P. (1989). Five comparative methods of blood sampling in pigs, and their respective advantages and disadvantages in the chain of analysis. *Recueil Medicine Veterinaire*, 165, 135-44.

Lucas M. F., Errecalde, J. O., Mestorino, N. (2010). Pharmacokinetics of azithromycin in lactating dairy cows with subclinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 33, 132-40.

Mestorino, N. (2003). Uso racional de antimicrobianos en animales de compañía. X Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria - XV Nacionales. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

Nielsen, B.L., Lawrence, A.B., Whittemore, C.T. (1995b). Effect of group size on feeding behaviour, social behaviour, and performance of growing pigs using single-space feeders. *Livestock Production Science*, 44, 73-85.

Nouws, J. F. M. (1992). Pharmacokinetics in immature animals: A review. *Journal of Animal Science*. 70, 3627-3634.

Pons G., Rey E. (2003). Passage des médicaments Dans le lait, 17-26. In: Les médicaments en périnatologie. Paris: Masson.

Popovic, M., Steinort, D., Pillai, S., Joukhadar, C. (2010). Fosfomicin: an old, new friend? *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. 29, 127-42.

Shields, R. G., Mahan Jr., D. C., and Cahill V. R. (1983). A comparison of methods for estimating carcass and empty body composition in swine from Birth to 145 kg. *Journal of Animal Science*, 57, 55-65.

Soraci A. L.; Amanto, F.; Harkes R.; Pérez, D. S.; Martínez, G.; Dieguez, S. N.; Tapia, M. O. (2010a). Uso Estratégico De Aditivos: Impacto Sobre el Equilibrio y Salud Gastrointestinal del Lechón. *Analecta Veterinaria*. 30, 42-53.

Soraci, A.L., Amanto, F.A., Pérez, D.S., Martínez, G., Diéguez, S.N., Vega, M.F., Tapia, M.O. (2010b). Metodología de cateterismo yugular en lechones de destete. *Analecta Veterinaria*, 30, 12-15.

Soraci, A.L., Pérez, D.S., Martínez, G., Dieguez, S., Tapia M.O., Amanto F.A., Harkes, R., Romano, O. (2011a). Disodium-fosfomicin pharmacokinetics and bioavailability in post weaning piglets. *Research in Veterinary Science*, 90, 498-502.

Soraci, A.; Pérez, D. S.; Martinez, G.; Dieguez, S.; Tapia M.O.; Coulsi, A.; Harkes, R.; Romano, O. (2011b). Pharmacokinetics and bioavailability of fosfomicin in broiler chicken. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 162, 358-363.

Toutain, P.L. Bousquet-Mélou, A. and Martinez, M. (2007). AUC/MIC: a PK/PD index for antibiotics with a time dimension or simply a dimensionless scoring factor? *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 60, 1185-1188.

Thomson J.U. (1991). Blood collection techniques in swine. *Agri- Practice*, 12, 46-52.

Zozaya, D.H., Gutiérrez, O.L., Ocampo, C.L., Sumano, L.H. (2008). Pharmacokinetics of a single bolus intravenous, intramuscular and

subcutaneous dose of disodium fosfomycin in horses. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 31, 321-327.

Estrategias farmacológicas contra la resistencia a drogas antihelmínticas en ovinos:

Modulación in vivo de la glicoproteína-P en el huésped y en los parásitos resistentes

**Lifschitz Adrián^{1,2}; Virkel Guillermo^{1,2}; Lloberas Mercedes³;
Alvarez Luis^{1,2}; Entrocasso Carlos³; Ballent Mariana^{1,2};
Sallovitz Juan¹; Maté Laura^{1,2}.**

1. Laboratorio de Farmacología, Dpto. de Fisiopatología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA.

2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

3. Laboratorio de Parasitología, EEA INTA Balcarce

La población mundial se encuentra en constante crecimiento y ello implica un aumento en la demanda de alimentos. Según estimaciones de la FAO, para el año 2050 la población mundial será de 9500 millones de habitantes y la globalización de los modelos de consumo de alimentos necesitan de una mayor producción de carne y leche. El aumento de la productividad de los diferentes sistemas ya sea bovinos u ovinos necesitan de un control eficiente de las enfermedades que afectan a los rumiantes. El control de las enfermedades parasitarias constituye una de las principales medidas para disminuir las pérdidas clínicas y subclínicas que ellas producen. Aunque en los últimos años estrategias alternativas han sido desarrolladas (vacunas, hongos nematófagos, animales resistentes), el uso de drogas antiparasitarias sigue siendo la herramienta más importante para el control de nematodos en las diferentes especies pecuarias. Ivermectina (IVM) es el fármaco antihelmíntico más utilizado para el control de parásitos en bovinos y ovinos. IVM pertenece a la familia de las lactonas macrocíclicas y se caracteriza por su amplio espectro contra endo y ecto parásitos. IVM, al igual que las restantes lactonas macrocíclicas, son moléculas grandes de elevada lipofilidad que le permite llegar en altas concentraciones a su sitio de acción (McKellar y Benchaoui, 1996, Lifschitz et al, 2000). Desde su introducción en el mercado farmacéutico veterinario en 1981, IVM ha sido ampliamente utilizado contra endo y ectoparásitos convirtiéndose rápidamente en una de las principales drogas en todo el mundo (Crump y Otoguro, 2005).

El efecto farmacológico obtenido tras la administración de una droga depende de la interacción de ésta con su receptor (fase farmacodinámica). Para obtener un efecto farmacológico óptimo son necesarias concentraciones efectivas del

fármaco en el sitio de acción (biofase) durante un cierto período (Lanusse y Prichard, 1993). De esta manera, los procesos de absorción, distribución, metabolismo y excreción (fase farmacocinética) influyen directamente en las concentraciones de droga que alcanzan el sitio de acción y, por lo tanto, en su efecto farmacológico. Mientras que los procesos de absorción y distribución determinan el pasaje del fármaco desde su sitio de administración hacia la circulación sistémica y su llegada a la biofase, los procesos de biotransformación (metabolismo) y excreción determinan la finalización de la acción del fármaco en el organismo (Riviere 1999).

En los últimos años, un nuevo paradigma se ha incorporado al estudio farmacocinético de diversos grupos de drogas con la participación de diferentes transportadores celulares de membrana en los procesos de absorción, distribución tisular y excreción de compuestos farmacológicamente activos. De todos los transportadores celulares identificados, la glicoproteína-P (gp-P) ha sido la más estudiada. Si bien la gp-P fue inicialmente descrita por su sobreexpresión en células tumorales resistentes a múltiples drogas anticancerígenas, también se localiza en células normales de tejidos involucrados en los procesos de absorción, distribución, y excreción de fármacos (Ballent et al., 2005). Esta proteína actúa como una bomba de eflujo que es capaz de bombear una amplia gama de compuestos hacia el exterior celular por un proceso dependiente de energía. La localización específica en estos tejidos sugiere que la gp-P cumpliría un importante rol en la regulación del transporte de fármacos, modificando de este modo el comportamiento cinético y la biodisponibilidad de los mismos (Schinkel, 1997). La Figura 1 muestra la influencia de las proteínas transportadoras como la gp-P en el proceso farmacocinético de diferentes drogas.

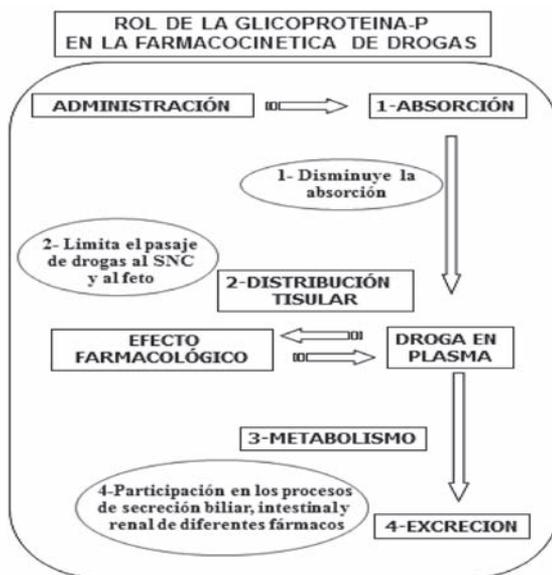
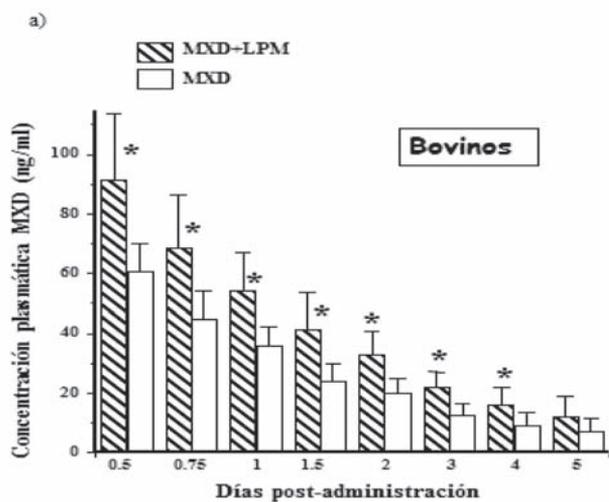


Figura 1

El comportamiento farmacocinético de IVM ha sido estudiado en profundidad en diferentes especies. La elevada eliminación fecal de IVM como droga madre estaría dada por procesos de secreción biliar e intestinal mediados por gp-P (Lifschitz et al, 2000, Laffont et al., 2002). En este contexto, la co-administración in vivo de IVM y otras drogas relacionadas con agentes que interfieran con la actividad de gp-P (agentes moduladores) ha sido evaluada en diferentes especies (Lifschitz et al., 2002, Lifschitz et al., 2004, Ballent et al., 2007,). Loperamida (LPM) es un derivado opiáceo que se ha clasificado como un modulador de gp-P (Schinkel et al., 1996). La co-administración de LPM junto a los antiparasitarios IVM o moxidectin (perteneciente al igual que IVM al grupo de drogas llamado lactonas macrocíclicas) produjo cambios farmacocinéticos en ratas y en bovinos sin ningún efecto tóxico (Lifschitz et al., 2002, 2004). Tras la coadministración con el modulador de gp-P (LPM), no solo se aumentaron las concentraciones del antiparasitario en el plasma sino también en los sitios de localización parasitaria. La Figura 2 muestra las concentraciones plasmáticas de moxidectin (a) en bovinos y de IVM (b) en ratas luego de la administración del antiparasitario solo o coadministrado con LPM.

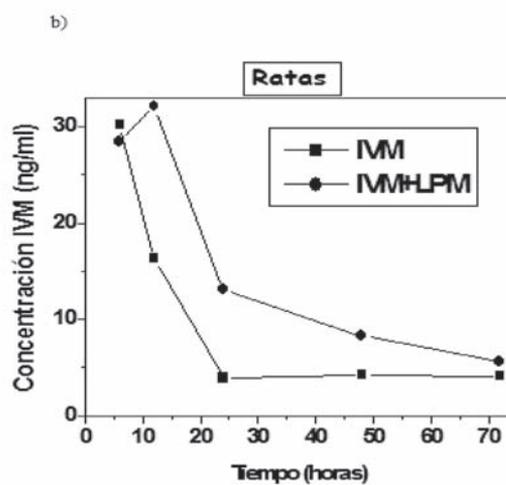
Además de su rol en la farmacocinética de drogas de diferentes especies de mamíferos, la gp-P tiene una importante implicancia en los mecanismos de resistencia a diferentes tipos de fármacos. La gp-P fue inicialmente descrita por su sobreexpresión en células tumorales resistentes a múltiples drogas anticancerígenas (Ling Thompson, 1974). Evidencias posteriores condujeron a proponer que el eflujo mediado por gp-P sería un posible mecanismo de resistencia antiparasitarios como IVM por parte nematodos, reduciendo la concentración del antiparasitario en el sitio de acción en el parásito. (Prichard y Roulet 2007). El problema actual de la resistencia a los diferentes grupos de antiparasitarios es un tópico que preocupa en los diferentes países con importantes producciones de bovinos y ovinos. Tras varios años de uso intensivo de IVM para optimizar la productividad de diferentes sistemas pecuarios, la inevitable aparición de resistencia hacia esta droga ha ocurrido por parte de diferentes géneros parasitarios (Geary, 2005). En la actualidad, la resistencia a IVM y otros compuestos relacionados se ha generalizado en los nematodos de los pequeños rumiantes y se está convirtiendo en una seria preocupación en los parásitos gastrointestinales que afectan a los bovinos (Anziani et al., 2004). Teniendo en cuenta el complejo proceso que implica el descubrimiento e introducción de nuevas drogas antiparasitarias al mercado farmacéutico veterinario, la alta tasa de resistencia a las moléculas existentes es una seria amenaza para los diferentes sistemas extensivos de producción pecuaria.

Figura 2



Adaptado de Lifschitz et al., 2002, JVPT

Figura 2



Adaptado de Lifschitz et al., 2004, JPP

Teniendo en cuenta que no existen evidencias suficientes sobre el impacto que este tipo de interacción farmacocinética puede tener sobre la eficacia in vivo frente a nematodos resistentes en ovinos, la modulación de la actividad de la gp-P en el huésped y en parásitos resistentes constituye una herramienta farmacológica muy importante para entender estas complejas interacciones biológicas. Para llegar a una mejor comprensión, esta problemática puede ser abordada utilizando diferentes metodologías in vivo y ex vivo que permiten profundizar los resultados obtenidos. El estudio en un ensayo estandarizado de los cambios inducidos por la coadministración de LPM como modulador de gp-P tanto en la disposición plasmática de IVM y en su eficacia en corderos infectados naturalmente con nematodos gastrointestinales junto con la evaluación de la actividad intestinal de gp-P utilizando la técnica de las cámaras de Ussing permitió obtener un importante avance en el estudio de este tipo de interacciones. Adicionalmente la utilización de las técnicas de biología molecular para el estudio de la gp-P en las cepas de parásitos resistentes (*H. contortus*) permite correlacionar dicha expresión con los resultados obtenidos en el ensayo fármaco-parasitológico. La Figura 3 muestra el abordaje integral en el estudio de la modulación de la gp-P en los ovinos y en los nemátodos resistentes como *H. contortus*

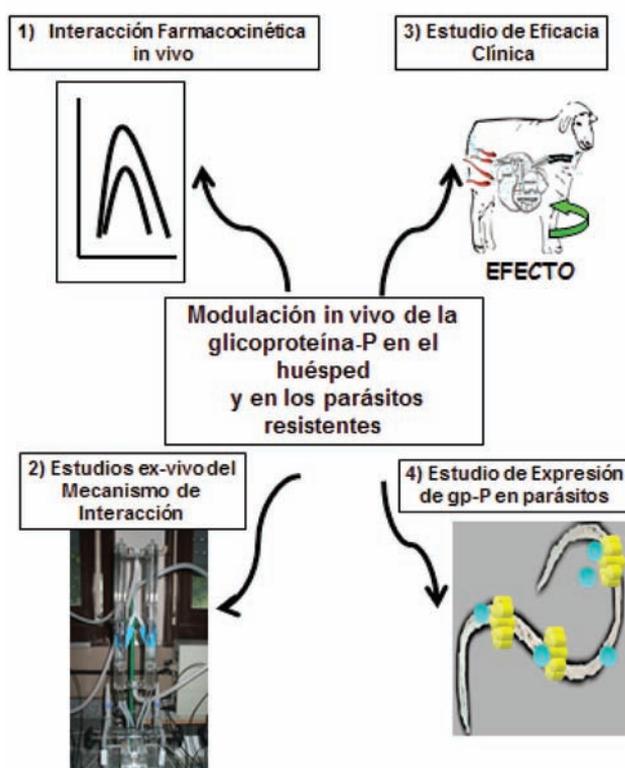


Figura 3

La evaluación de la interacción in vivo se realizó a través de un estudio fármaco-parasitológico estandarizado utilizando ovinos infestados naturalmente con parásitos resistentes a la IVM. Luego de administrar a la IVM sola y junto con LPM como modulador de la gp-P se tomaron las muestras de sangre para caracterizar las concentraciones plasmáticas del antiparasitario a lo largo del tiempo. La disponibilidad sistémica de IVM en el torrente sanguíneo (medida como valores de área bajo la curva) se incrementó un 48 % después de la coadministración con LPM (Figura 4), lo que concuerda con la mejora obtenida en los trabajos previos en ratas (Lifschitz et al., 2004) y bovinos (Lifschitz et al., 2002, 2010). De esta manera se corroboraron las modificaciones farmacocinéticas tras la co-administración de IVM con el modulador de gp-P (LPM).

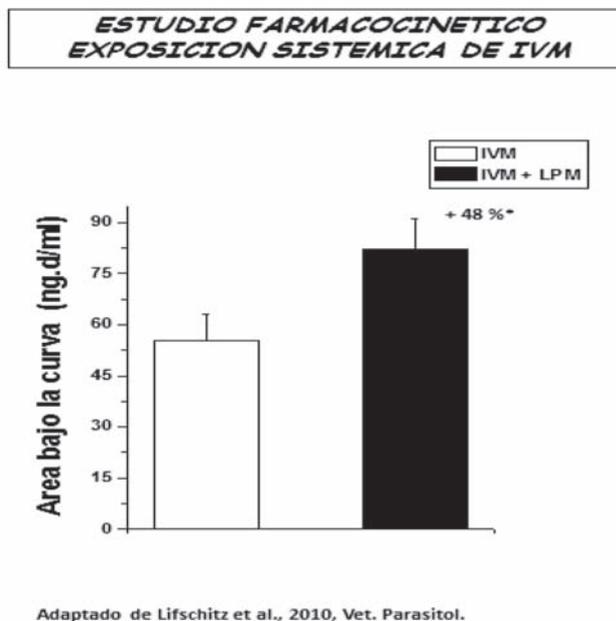


Figura 4

El mecanismo de interacción de la IVM puede estudiarse a través de los experimentos ex vivo con las cámaras de Ussing. Esta metodología permite estudiar el transporte de sustancias a nivel intestinal pudiendo caracterizar el movimiento de las mismas desde la mucosa hacia la serosa intestinal (proceso de absorción) o desde la serosa hacia la mucosa intestinal (proceso de secreción). En presencia de una elevada actividad de proteínas transportadoras como gp-P a nivel intestinal, el proceso de secreción de sustratos de esta proteína transportadora es cuantitativamente mayor que el de absorción. Se

corroboró la importancia del eflujo intestinal mediado por gp-P en el intestino de ovinos y la interacción de la IVM con la gp-P intestinal mediante un novedoso sistema ex -vivo que permite estudiar este tipo de fenómenos con precisión. La alta afinidad de la IVM por la gp-P se caracterizó al disminuir el eflujo intestinal del tradicional sustrato de esta proteína transportadora, rodamina 123, en presencia del antiparasitario. La Figura 5 muestra las bases que fundamentan el uso de las Cámaras de Ussing para estudiar el transporte intestinal mediado por proteínas transportadoras como gp-P.

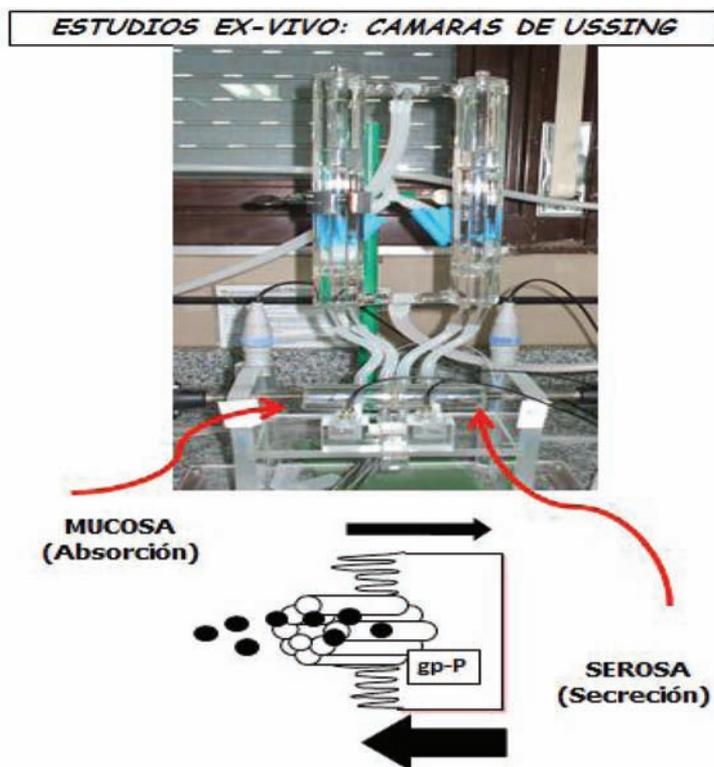


Figura 5

La búsqueda de la interacción entre drogas antiparasitarias como la IVM y la P-gp no solo en el huésped sino también a nivel del parásito fue previamente abordada en estudios in vitro con estadios larvarios y en animales de laboratorio. Los datos obtenidos en estudios in vitro con estadios larvarios que muestran una interacción a nivel del parásito deben ser confirmados con ensayos in vivo realizados en condiciones de campo. Además de las modificaciones farmacocinéticas obtenidas, la co-administración de IVM junto a LPM resultó en una mayor eficacia contra nematodos gastrointestinales

resistentes. La reducción de huevos en materia fecal fue de 78.6 % luego del tratamiento con IVM sola y del 96% cuando se administró junto con LPM. Por otra parte la reducida actividad IVM en contra de algunas especies de nematodos fue confirmado en la prueba de eficacia controlada. *Haemonchus spp* demostró ser muy resistente a la IVM (totalmente ineficaz con una eficacia de 0%). En el intestino delgado, se observó una reducida eficacia de IVM (inferior al 90%) contra *Trichostrongylus colubriformis* (77.9%). Tras la coadministración con LPM la eficacia frente a *Haemonchus spp* y *Trichostrongylus colubriformis* aumentó hasta 72.9 y 96.3%, respectivamente (Tabla 1).

Dentro de los potenciales mecanismos propuestos de resistencia a las lactonas macrocíclicas como IVM un mayor eflujo de droga mediado por la gp-P en el parásito ha sido propuesto (Xu et al, 1998; Kerbouef et al, 2002). Para evaluar la posible participación de la gp-P en la resistencia a IVM por parte de los nematodos presentes en los ovinos usados en este trabajo, se utilizó como modelo a *Haemonchus spp* y se evaluó la expresión de esta proteína transportadora en comparación a la obtenida en una cepa susceptible de éste parásito utilizando técnicas de biología molecular. La expresión de gp-P en *Haemonchus spp* resistente a IVM recuperados de ovinos infestados fue significativamente mayor (3.13 veces) que la obtenida en los adultos recuperados de los ovinos infestados con una cepa susceptible. Los acontecimientos fármaco-parasitológicos que tienen lugar después de la modulación de la gp-P en el hospedador indican que la modulación in vivo del transporte de drogas como la IVM mediado por gp-P no solo puede ocurrir en el huésped sino también en los parásitos que infestan a los animales tratados. Esto adquiere importancia teniendo en cuenta, tal como se demostró en el presente trabajo, que parásitos resistentes como *Haemonchus* sobreexpresan a la gp-P.

**Estudio de la eficacia clínica
-Test Controlado-**

GRUPO	Haemonchus spp.		Trichostrongylus Colubriformis		Nematodirus spp.	
	Media Geom	Eficacia %	Media Geom.	Eficacia %	Media Geom.	Eficacia %
Control	277	-	4705	-	484	-
IVM	489	0	1041	77.9	70	85.6
IVM + LPM	76	72.9	174	96.3	38	92.1

Tabla 1

Adaptado de Lifschitz et al., 2010, Vet. Parasitol.

La integración entre la información fármaco- parasitológica es importante para mejorar la comprensión de la relación entre la farmacocinética de las drogas y su eficacia. Dado el creciente problema de resistencia a diferentes drogas antiparasitarias usadas en bovinos y ovinos, resulta crucial encontrar herramientas que optimicen el uso de las mismas en los diferentes sistemas de producción. El impacto de la modulación de la gp-P en corderos naturalmente infectados pudo ser corroborado in vivo y los mecanismos de interacción de IVM con este transportador en el intestino de ovinos han sido estudiados por métodos ex – vivo. Teniendo en cuenta que las diversas gp-Ps que expresan los parásitos (Williamson y Wolstenholme 2011) presentan algunas diferencias con la de los mamíferos, se abre el enorme desafío de desarrollar inhibidores específicos de estas proteínas a nivel parasitario que no interaccionen con transportadores del huésped, evitando cualquier interferencia con otras funciones fisiológicas. Aunque es necesario seguir profundizando antes de disponer de herramientas de uso práctico, los resultados aquí presentados son una fuerte evidencia de que la modulación in vivo de gp-P puede ser útil para prolongar la eficacia de algunos de los compuestos antiparasitarios, al menos en las primeras etapas de desarrollo de resistencia.

Bibliografía

- Anziani, OS., Suarez, V., Guglielmo, AA., Warnke, O., Grande, H., Coles, GC., 2004. Resistance to benzimidazole and macrocyclic lactone anthelmintics in cattle nematodes in Argentina. *Vet. Parasitol.* 122, 303-6.
- Ballent, M., Lifschitz, A., Virkel, G., Sallovitz, J., Lanusse, C., 2007. Involvement of P-glycoprotein on ivermectin kinetic behaviour in sheep: itraconazole-mediated changes on gastrointestinal disposition. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 30, 242-248.
- Ballent, M., Lifschitz, A., Virkel, G., Lanusse C., 2005. Caracterización del rol de los transportadores celulares: implicancias terapéuticas en medicina veterinaria. *Anal. Vet.* 25, 36-47.
- Crump, A., Otoguro, K., 2005. Satoshi Omura: in pursuit of nature's bounty. *Trends Parasitol.* 21, 126-32
- Geary, T.G., 2005. Ivermectin 20 years on: maturation of a wonder drug. *Trends Parasitol.* 21, 530-2.
- Kerboeuf, D., Guegnard, F., Le Vern, Y., 2002. Analysis and partial reversal of multidrug resistance to anthelmintics due to P-glycoprotein in *Haemonchus contortus* eggs using *Lens culinaris* lectin. *Parasitol. Res.* 88, 816–821.
- Laffont, CM., Toutain, PL., Alvinerie, M., Bousquet-Melou, A., 2002. Intestinal secretion is a major route for parent ivermectin elimination in the rat. *Drug Metab. Dispos.* 30, 626-30.

Lanusse, C., Prichard, R., 1993. Relationship between pharmacological properties and clinical efficacy of ruminant anthelmintics. *Vet. Parasitol.* 49, 123-158.

Lifschitz, A., Virkel, G., Sallovitz, J., Sutra, J.F., Galtier, P., Alvinerie, M., Lanusse, C., 2000. Comparative distribution of ivermectin and doramectin to tissues of parasitic location in cattle. *Vet. Parasitol.* 87, 327-338.

Lifschitz, A., Virkel, G., Sallovitz, J., Imperiale, F., Pis, A., Lanusse, C., 2002. Loperamide-induced enhancement of moxidectin availability in cattle. *J. Vet. Pharmacol. Therap.* 25, 111-120.

Lifschitz, A., Virkel, G., Sallovitz, J., Imperiale, F., Pis, A., Lanusse, C., 2004. Loperamide modifies the tissue disposition kinetics of ivermectin in rats. *J. Pharm. Pharmacol.* 56, 61-67.

Lifschitz A., Sallovitz J., Imperiale F. Suarez V., Cristel S., Ahoussou S., Lanusse C., 2010. Modulation of P-glycoprotein enhances ivermectin and moxidectin systemic availabilities and their efficacy against resistant nematodes in cattle. *Exp. Parasitol.* 125, 172-178.

Lifschitz A., Entrocasso, C., Alvarez, L., Lloberas, M., Ballent, M., Manazza, G., Virkel, G., Borda, B., Lanusse, C. 2010. Interference with P-glycoprotein improves ivermectin activity against adult resistant nematodes in sheep. *Vet. Parasitol.* 172, 291-298

Ling, V., Thompson, L.H., 1974. Reduced permeability in CHO cells as a mechanism of resistance to colchicine. *J. Cell Physiol.* 83, 103-116.

McKellar, Q., Benchaoui, H., 1996. Avermectins and milbemycins. *J. Vet. Pharmacol. Therap.* 19, 331-351.

Prichard, R.K., Roulet, A., 2007. ABC transporters and β -tubulin in macrocyclic lactones resistance: prospects for marker development. *Parasitology* 134, 1123-1132.

Riviere, J.; (1999). *Comparative pharmacokinetics: principles techniques and applications.* Iowa State University Press, 2121 South State Avenue, Ames, Iowa, USA.

Schinkel, A., Wagenaar, E., Mol, C., van Deemter, L., 1996. P-glycoprotein in the blood-brain barrier of mice influences the brain penetration and pharmacological activity of many drugs. *J. Clin. Inves.* 97, 2517-2524.

Schinkel AH., 1997. The physiological function of drug-transporting P-glycoproteins. *Semin. Cancer Biol.* 8, 161-170.

Xu, M., Molento, M., Blackhall, W., Ribeiro, P., Beech, R., Prichard, R., 1998. Ivermectin resistance in nematodes may be caused by alteration of P-glycoprotein homolog. *Mol. Biochem. Parasitol.* 91, 327-35.

Williamson, SM., Wolstenholme, AJ., 2011. P-glycoproteins of *Haemonchus contortus*: development of real-time PCR assays for gene expression studies. *J. Helminthol.* 1,1-7.



Dr. Eduardo Palma, Dr. Carlos Scoppa, Dr. Adrián L. Lifschitz

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

Sesión Pública Extraordinaria. Conferencia de la Académica Prof. Dra. Norma Sbarbati Nudelman. Apertura y presentación por el Dr. Scoppa.

**Sres. Académicos
Señores
Sras. y Sres.**

Continuando con el ciclo de conferencias sobre «Preservación Ambiental de los Sistemas Agrarios», la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria para presentar a la Académica Prof. Dra. Norma E. Sbarbati Nudelman quién disertará sobre «Uso Sustentable de Agroquímicos. Debate a Nivel Nacional e Internacional».

La madrugada del tercer milenio nos encuentra en un inédito, creciente y acelerado proceso de cambio, donde los formidables desarrollos científico-tecnológicos, las comunicaciones, el agotamiento de los recursos naturales y la calidad del ambiente para una población creciente, generan una desconocida interdependencia social, cultural, política y económica, entre pueblos, países y regiones.

En los sistemas naturales, avanza el desarrollo del paradigma y del método de la complejidad, basado en la interrelación de las teorías de la información, de la cibernética y general de sistemas. Los procesos de estructura, organización, y funcionalidad de dominio de la física, tienen su correlato en lo biológico y social (Galano, 1999).

El nuevo diálogo con la naturaleza es racional, y supone la exploración efectiva de una naturaleza compleja y multifacética (Prigogine and Stengers, 1984). Paralelamente, se da en todos los órdenes un proceso de cambio sin precedentes, apoyado en el desarrollo científico que provee a la sociedad conocimientos sobre su biología, intelecto y comportamiento, como asimismo de la tierra y del universo, dando un nuevo sentido a la vida, la distancia, el tiempo y la realidad.

El tema ambiental surge como una crisis de civilización, caracterizada por la construcción de un nuevo modelo de producción sostenible, la emergencia de la teoría de sistemas complejos, los principios de equidad, justicia, participación, autonomía y democracia y el cuestionamiento a la concentración del poder por parte del estado y del mercado.

La racionalidad ambiental aporta una nueva teoría de producción, nuevas tecnologías ecológicas apropiables, un nuevo sentido al proceso del trabajo, y redefine la calidad, el significado de la vida rural y el nexa con lo urbano.

En este contexto neorganizado, de-finido por inéditos niveles de estructuración y jerarquía, con todo lo que ello implica a nivel de pensamiento, de tiempo de internalización y de cultura replanteada a escala mundial y local, se conforman nuevos y contundentes arquetipos tales como la preservación de la biodiversidad, la contaminación de suelos y aguas, los organismos genéticamente modificados, el uso de los agroquímicos, el eventual cambio climático global y la explotación sustentable de la naturaleza. Ellos son verdaderos ejes centrales alrededor de los cuales se dirime y estructura el nuevo orden internacional y se presentan ya como una variable al sistema de precios y competitividad, lo mismo que las «barreras ecológicas» como otra forma de proteccionismo.

Al mismo tiempo, manifestaciones diversas de la sociedad actual, están indicando una maduración en sus cuestionamientos y requerimientos, con relación a la identificación y definición de los responsables de la cosa pública, en la cual se incluyen los hacedores de ciencia y tecnología.

De tal forma, si bien la falta de ilustración y prudencia son siempre desaconsejables, ellos son directamente inaceptables en las actividades académicas y científicas donde lógica, conocimiento, rigor, creatividad y sentido común son insumos fundamentales e imprescindibles.

Corren tiempos sórdidamente mediáticos en los cuales la parafernalia ambiental y el ecoterrorismo concurrente, unido a la aparición de un supuesto cambio climático, son elementos mediante los cuales se permite explicar y justificar libre, superficial e irresponsablemente cualquier hecho o situación desfavorable que nos afecte. Las escalas, su conceptualización y manejo parecen ignorarse o haber sido olvidadas. Impera así el presuntuoso atrevimiento que caracteriza a la ignorancia. La catarata informativa e informática libresca y no razonada parece ahogar al conocimiento y matar a la sabiduría.

Y es aquí donde las Academias tienen una responsabilidad básica y primordial, pues ellas deberían ser hacedoras de prospectiva para definir y analizar las diferentes variables derivadas de la realidad actual, con el fin de establecer un diagnóstico sobre los instrumentos institucionales vigentes, dar ideas, razonamientos y propuestas, para incrementar la viabilidad, y eficiencia de los sistemas sociales, económicos, científico- tecnológicos, así como de los productivos.

En sintonía con la realidad cotidiana, la actividad científica de los países, debe responder adecuada y eficientemente a las exigencias que los tiempos actuales le asignan. Definir propuestas y definiciones lógicas, no sólo deseables sino posibles y adecuadas al escenario mundo- país. La magnitud e importancia de la cuestión no permite más el discurso corporativo, basado casi siempre en supuestas glorias pretéritas y/o publicitar la ciencia y sus logros. Esto es superficial e inconducente, como lo es señalar que los gobiernos o los sectores de decisión desconocen el valor y la utilidad de la ciencia. Las cosas cuando valen se imponen por sí mismas y obtienen el reconocimiento general, máxime

dentro de sociedades caracterizadas por una cultura proclive al exitismo. Hoy más que nunca se requiere una alta dosis de ingenio y creatividad para hacer lo que otros no hacen, y no tratar de competir en aquéllas áreas donde ya existen desarrollos inalcanzables. Ingenio, que en el concepto de Vico, es como utilizar la facultad inventiva de la mente, la cual es más fuerte y representativa que la razón cartesiana.

El tiempo actual requiere de una gran amplitud filosófica, conceptual, e instrumental, encuadrada en una dimensión mental y cronológica de visión global, ya que se debe definir un escenario nuevo para quienes nacieron en otra realidad tangible, caracterizada por una cosmología planetaria y no de una nación.

Las academias deben demostrar capacidad para generar respuestas concretas a las demandas permanentes, de tal manera que sus logros contribuyan a la definición e instrumentación de políticas adecuadas para generar riqueza y bienestar.

Es fundamental, la inclusión de la dimensión humana en las ciencias «duras», de allí la relevancia que en un sistema académico o de ciencia y tecnología, significa lograr equilibrio, comunicación e interdisciplinariedad entre ellas y las sociales.

Sustentabilidad, equidad, pobreza y ocupación son los grandes desafíos actuales, indicativos del inmenso desfasaje que existe entre el desarrollo científico y tecnológico alcanzado por el hombre y los sistemas políticos, sociales y económicos, cuyos principios y definiciones se remontan al principio mismo de la historia.

La función más alta de las Academias es también advertir con su ejemplo que la enseñanza no es solo formar profesionales o investigadores, así como la ciencia tampoco es para el claustro o el laboratorio. La alta función del profesorado consiste en formar caracteres más que en transmitir conocimientos.

Si de las Academias obtuviéramos el concepto geométrico de una sociedad asentada sobre bases inmovibles, y concibiéramos la ciencia como un cuerpo de verdades definitivas y emprendiéramos el camino, confiados en la infalibilidad de las formulas, nos deslizaríamos en la afanosa y estéril empresa de conciliar los principios rígidos de los libros con las incesantes renovaciones del mundo real. Deben expresarse, a la par de la rígida disciplina científica forjada en la observación de los hechos, con un saludable sentimiento de irreverencia hacia los dogmas, limitando el objeto de la ciencia al estudio del medio en que vivimos para intentar corregir sus deficiencias y sus conflictos. Sólo así, estas corporaciones nos orientarán hacia la realidad mutable y compleja estimulándonos para la acción, que debe ser la finalidad de toda investigación científica. Nos estarán mostrando la vida.

Es por ello que esta corporación, en cumplimiento de obligaciones que le son primarias, ha prestado y presta atención permanente a la utilización de esta formidable herramienta, que son los agroquímicos, por la repercusión que estos pudieran tener sobre la actividad agropecuaria y la comunidad toda.

Precisamente, nuestra disertante de hoy ha estado desde siempre compenetrada con esta temática, sin declamaciones o intereses de cualquier orden, la cual esta muy precisamente identificada en el título de su disertación. Así, nuestra tribuna se honra hoy en cobijar a esta personalidad relevante de la investigación científica, de la docencia y de la vida académica ampliamente reconocida y admirada por su laboriosidad, vocación y altruismo. Investigadora Superior del Conicet, Profesora Emérita de la UBA, Académica de Número de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Premio Rebeca Gerschman 2010 de investigador destacado de la Nación por su trayectoria en Química, Bioquímica y Biología Molecular recientemente recibido de la Presidente de la Nación.

Forma parte de ese reducido y selecto grupo de mujeres científicas de dos siglos, que iluminaron e iluminan la ciencia nacional, verdaderas supernovas que brillando con su formidable talento, vocación y laboriosidad tuvieron también la energía que provoco el estallido para que surja esta brillante constelación de jóvenes investigadoras que hoy, también como ellas, son orgullo de la República.

Doctora en Química por la Universidad de Buenos Aires, trabajó en Físico Química Orgánica siendo su investigación postdoctoral en química órgano metálica realizada en el MIT y las Universidades de California y East Anglia.

Incorporada a la UBA fue pionera en la aplicación de los conceptos de la físico química orgánica para la predicción científica de la estabilidad de drogas clínicas y farmacéuticas, y autora del primer libro sobre «Estabilidad de Drogas». Entrenó numerosos discípulos en el país y Latinoamérica donde este texto seminal continúa siendo de permanente consulta. Es una referente ampliamente conocida por sus estudios pioneros sobre las reacciones de especies órganometálicas. Desarrolló nuevos métodos sintéticos para diferentes moléculas complejas, incluyendo el desarrollo de procesos verdes siendo autora del primer libro en español sobre Química Verde (Green chemistry). Continúa con sus estudios para la mejor comprensión de la formulación, asimilación y análisis de drogas extendidos a especies órgano metálicas de relevancia ambiental aplicándolos al uso sostenible de agroquímicos.

Miembro Titular de la Organic and Biomolecular Chem. Div. de la Unión Internacional de de Química Pura y Aplicada, IUPAC, Miembro Asociado del Committee on Chemistry Education de la IUPAC, Miembro Titular de CHEMRAWN (*Chem. Research Applied to the World Needs*) de la IUPAC y Miembro de la Comisión Directiva de la ASOCIACIÓN QUÍMICA ARGENTINA. Ex

Directora de la Carrera de Especialización en «CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTE» de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, y Miembro del Comité de Maestría en «CIENCIAS AMBIENTALES» de la misma Facultad. Miembro del Editorial Board of «ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY». Ha sido profesor visitante en universidades de Europa, América y Asia. Es autora de cinco libros y varios capítulos de otros, más de doscientos trabajos de investigación originales en publicaciones científicas de difusión internacional y trescientas comunicaciones en congresos nacionales e internacionales así como directora de veinticinco tesis de Doctorado. La Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, le otorgó el premio «Enrique Carriquiriborde» en 1998 por sus contribuciones en «Química Órgano metálica». Recibió el premio de «Investigador Destacado» de la UNESCO y de «Educación en Química» de la AQA por su trayectoria. Directora de la Olimpiada Argentina de Química, 1991-2000; organizadora de la Olimpiada Iberoamericana de Química (1995-1999) y de la Olimpiada «Jacarandá» para el nivel primario (1997-1999). Punto Focal por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Argentina en la Inter American Network of Academies of Sciences (IANAS) desde el 2004- Vice-Coordinator de IANAS 2006 y actual *Coordinator de IANAS* desde 2010. Punto Focal en el Programa «Women for Science» (WfS) del IAP (Inter.-Academic Panel). Titular member of the *Global Activities Comitee (GAC) del IAP* desde 2010.

Dictó numerosos cursos para Profesores y Conferencias Plenarias sobre Química Sustentable en Congresos nacionales e internacionales. Titular Member del *Chemical Revision Experts Committee* de la Convención de Rotterdam (CRC, UNEP). Titular Member del *Persistent Organic Pollutants Experts Committee* del Convenio de Estocolmo (POPRC, UNEP). Designada en ambos casos por la Cancillería Argentina y la Sec. de Ambiente y Desarrollo Sustentable desde 2009, confirmado por United Nations Environmental Program (UNEP, Ginebra, Suiza, 2009).

El Journal Physics and Organic Chemistry en reconocimiento a su actividad pionera le dedicó en homenaje como festschrift su vol.12, 2007 «por ser una figura mayor en la investigación química, la educación científica y las cuestiones ambientales. Sus logros en los diversos tópicos en los cuales incursionó evidencian el aliento de su interés científico y su influencia en muy amplias y diferentes áreas».

Escuchémosla, seguros de que la Dra. Sbarbati Nudelman nos dejará elementos, criterios y estrategias que posibilitarán salir de esta sala, convencidos de una auténtica realidad porque ella es fruto elaborado con largo trabajo, inteligencia y dedicación.

Esta Academia le agradece su predisposición para colaborar en el mayor y mejor cumplimiento de sus objetivos y la deja honrando a esta tribuna centenaria con la elocuencia de sus saberes.

Uso Sustentable de Agroquímicos Debates a nivel nacional e internacional Dra. N. Sbarbati Nudelman

« Había una extraña quietud. Las aves, por ejemplo, ¿donde se han ido?. Mucha gente habla de ellas, confusa y perturbada... Las pocas aves que se ven están moribundas, tiemblan violentamente y no pueden volar. Es una primavera sin voces» R. Carlson, 1962

El explosivo desarrollo científico-tecnológico del siglo pasado produjo innumerables beneficios a la humanidad, en muy diversas áreas: alimentos, salud, transporte, energía, vestimenta, etc. la química ha logrado un mejoramiento notable en la calidad de vida de la inmensa mayoría de los pobladores del planeta. El descubrimiento de los antibióticos y vitaminas para la salud humana, las fibras sintéticas que abarataron enormemente la industria textil, los agroquímicos que colaboraron eficazmente en la producción agropecuaria, los materiales poliméricos y otros nuevos materiales de propiedades cada vez más específicas que reemplazan enormemente los provenientes de fuentes naturales, etc. son unos pocos ejemplos de la contribución de la industria química en todos los aspectos de la vida cotidiana.

Sin embargo, la naturaleza de la química es compleja y muy variada, y así son sus efectos; en algunos casos se han observado consecuencias indeseables, algunas de ellas han constituido verdaderas catástrofes ambientales. En Europa ha sido muy importante el daño causado por la explotación industrial, con la constitución del llamado «Club de Roma», en la década del '60, comienza la preocupación pública por el deterioro ambiental producido por los compuestos químicos. Son muy conocidos los problemas derivados de la «lluvia ácida» y del «smog fotoquímico», generados por el desarrollo industrial, (fundamentalmente importante en algunas ciudades de Inglaterra), que provocaron daños irreversibles en la zona de la Selva Negra. Por otro lado, dos hitos tomaron estado público: en 1961, hubo gran alarma en Europa por una sustancia llamada talidomida usada como ansiolítico, que produjo serias malformaciones fetales y, en 1962, Rachael Carson escribió el libro «Silent Spring», relacionado con el daño causado por el uso intensivo del DDT, especialmente en insectos, aves y otras especies del reino animal. A partir de entonces, varias organizaciones de origen diverso comenzaron a alertar sobre algunos compuestos químicos que podrían resultar perniciosos para la salud humana y/o el ambiente.

En la cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro (1992, Brasil), por vez primera se acordaron principios para la preservación «del único planeta que tenemos», y se hizo muy evidente para todos, el mensaje implícito en lemas tales como: «Pensar globalmente, actuar localmente», que constituyen mandatos insoslayables para toda la humanidad, y se establecieron dos principios:

- a) **Preservar la salud humana y el ambiente y**
- b) **Hacer un uso racional de los recursos y la energía**

En la 2da. Conferencia Cumbre celebrada en Johannesburgo (Sud Africa) en el 2002, el Grupo de los 7 países más desarrollados del mundo, acordaron que algo más hacía falta para garantizar una civilización sustentable, y se enunció el tercer principio:

- c) **Procurar sistemas económicos y políticos que conduzcan a una sociedad más justa.**

Este último principio es de fundamental importancia para países en desarrollo como los de la región latinoamericana. Los tres principios enunciados deben constituir las prioridades más altas para la sociedad actual, ya que si no se logran dichas metas, es probable que no pueda satisfacerse ninguna otra. En la reciente declaración de los presidentes de las Academias de Ciencias de países del grupo ampliado de los 8 países más poderosos al que se añadieron: Brasil, China, India, México y Sudafrica (G8+5), se reconocen como crisis mundiales principales: el cambio climático de origen antropogénico y la deficiencia de energía, como motores para promover en todo el planeta el acuerdo para fortalecer la «reducción de emisiones». Este acuerdo se propuso en la Convención de Copenhagen, UNF, en Diciembre 2009, y tiene como objetivos: a) la búsqueda de fuentes sustentables de energía para satisfacer las necesidades básicas de toda la humanidad y b) la reducción de emisiones de carbono que provocan el «efecto invernadero» produciéndose un aumento de la temperatura a nivel mundial, con el consecuente derretimiento de los hielos polares, etc.

En la próxima cumbre de Río (Río+20), el objetivo esencial es d) la **«erradicación de la pobreza»**, que trae aparejadas consecuencias como: hambre; desnutrición; pérdida de escolaridad; escasa capacitación; dificultad de acceder al empleo; violencia; droga-adicción, etc.

En este nuevo milenio, la sociedad está siendo cada vez más consciente del desafío que implica el **«desarrollo sustentable»**. Según la definición más aceptada, sustentabilidad es:

«La habilidad para satisfacer las necesidades de la generación actual preservando la posibilidad de que futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades».

El uso cuidadoso de los agroquímicos tiene un muy importante rol en el desarrollo sustentable, para atender al cumplimiento de las **metas a-d** , y contribuir así a la sustentabilidad de la civilización como un todo.

En estos últimos años, y desde muy distintos ámbitos, se desarrolla muy intensa actividad para la recuperación de medios contaminados y la generación de tecnologías benignas para la producción de compuestos

químicos. («Green Chemistry») De modo que el primer concepto es evitar la producción de aquellos compuestos muy contaminantes, y que se usan en grandes volúmenes. Así la producción de DDT y PCB, se ha prohibido en la mayoría de los países desarrollados. Otros principios son utilizar procesos de bajo riesgo o "tecnologías limpias"; diseñar nuevos productos que no tengan impacto importante en los distintos ciclos de los ecosistemas; privilegiar la utilización de fuentes renovables como alternativa a la proveniente de residuos fósiles, etc.

Definiciones de QUÍMICA SUSTENTABLE Resulta interesante comparar las definiciones referidas a Química Sustentable, en países del Hemisferio Norte. En los EEUU se utiliza la expresión de «*Green Chemistry*» y desde el año 2000, se define de la siguiente manera:

«Es la invención, diseño y aplicación de productos y procesos para reducir o eliminar el uso y la generación de sustancias peligrosas.»

En la Unión Europea se ha preferido la expresión «*Sustainable Chemistry*» para esta nueva Química cuidadosa del ambiente, que definió en el año 2003 de la siguiente manera:

«Es el diseño de productos para aplicaciones sustentables, y su producción mediante transformaciones químicas que sean energéticamente eficientes, minimicen o preferiblemente eliminen la formación de residuos y el uso de solventes y reactivos tóxicos o peligrosos y utilicen fuentes renovables de materia prima toda vez que sea posible»

En esta definición de «*Química Sustentable*», hemos subrayado elementos significativos que la distinguen de la definición anterior. Si bien, en líneas generales, utiliza algunos lineamientos semejantes, el concepto es mucho más abarcativo y propende a mayores exigencias que la definición en uso en EEUU. Así, hace mención explícita a un uso eficiente de la *energía*, a minimizar (o preferiblemente eliminar) la formación de *residuos* y el *uso de solventes*, y al mandato de utilizar *fuentes renovables* de materia prima, esto resulta especialmente importante para la región latinoamericana tan rica en recursos naturales, muchos de ellos aún totalmente inexplorados.

Actualmente, el 98% de los compuestos orgánicos producidos en los Estados Unidos se preparan a partir de fuentes petroquímicas, y las refinerías de petróleo abarcan el 15% de la energía total usada allí. Sin embargo, las fuentes agrícolas pueden ser un excelente recurso renovable para la producción de energía y compuestos químicos. En nuestra región, la inmensa riqueza de recursos naturales presenta un espectro invaluable de fuentes alternativas para la producción de compuestos químicos, tanto de los que se consideran materia prima como de medicamentos, agroquímicos, aditivos alimentarios, etc. Esta inmensa riqueza, aún fuertemente inexplorada, puede contribuir enormemente al crecimiento económico de la región, al desarrollo de

conocimientos y nuevas habilidades en nuestros jóvenes universitarios que promuevan la capacitación individual y contribuyan a la promoción de la población en general. Temas tales como: la transformación de biomasa como fuente alternativa para la preparación de combustibles líquidos; el uso de fuentes agrícolas para la producción de compuestos con alto valor agregado como fragancias, perfumes, aditivos, biocatalizadores, etc. y la utilización de hidratos de carbono (tales como azúcar, celulosa, etc) como precursores de intermediarios sintéticos y de polímeros biodegradables, son algunos de los usos novedosos de aprovechamiento de productos agrícolas como fuentes renovables en este nuevo siglo.

La región latinoamericana depende esencialmente de su producción agrícola-ganadera, y en muchos países de la región se están aplicando las nuevas prácticas integrales de calidad para una producción sustentable (por ej. siembra directa, manejo integrado de plagas, etc). Para hacerlo en condiciones competitivas se requiere el uso de agroquímicos, tales como: pesticidas, herbicidas, fertilizantes, etc. El uso informado, racional y cuidadoso de estos productos químicos es esencial para el desarrollo sustentable y la protección ambiental y la calidad de vida. Es de destacar que los registros recientes, de estimación de las tendencias en el uso de pesticidas, informan que el uso de pesticidas está disminuyendo desde el 2001. Por ejemplo, un estudio del impacto de cultivos genéticamente modificados, estima que entre 1996 y 2006, ellos han ayudado a disminuir la utilización global de pesticidas en alrededor de un 8 % (*AgBioForum* 2008, 11,21). La disminución en el uso de pesticidas que se produjo durante los últimos 30 años ha tenido lugar aún cuando la producción de alimentos por hectárea ha aumentado, y los agricultores están dedicando más cantidad de terreno a cultivos para biocombustibles, como maíz y soja, que tienden a requerir mayores cantidades de pesticidas. La declinación total es el resultado de una mejor utilización de IPM, insecticidas nuevos de baja dosis, y el advenimiento de bio-pesticidas y cultivos alimentarios genéticamente modificados. Si esto sucede, se espera que las opciones de pesticidas verdes disponibles actualmente o en etapa de desarrollo, suavicen el impacto ambiental.

AGROQUIMICOS

A pesar de la enorme riqueza de productos naturales en la región latinoamericana, se encuentran muchas de las situaciones críticas mencionadas arriba. Una propuesta efectiva **para aumentar la producción de alimentos** es lo que se llama «**intensificación de la agricultura**». También importan otros productos agrícolas no-alimentarios que pueden usarse como fuentes alternativas de energía, medicamentos y otros productos químicos de potencial uso industrial.

La intensificación de la agricultura implica:

- Decisiones estratégicas para uso correcto de **herbicidas y plaguicidas**
- I&D de nuevos productos
- Moléculas más específicas
- Biología y Biotecnología (OGM)
- Uso responsable y eficaz de los productos (seguridad en los operarios)
- Eficiencia en las pulverizaciones en cultivos

Buenas Prácticas de Agricultura

La «intensificación de la agricultura», exige la adopción de estrategias que permitan un uso correcto de herbicidas, fertilizantes y plaguicidas para combatir plagas y enfermedades. El «desarrollo sustentable», absolutamente necesario para toda la región latinoamericana, implica el aumento de la producción con métodos ecológicamente benignos, i.e. una producción que atienda a ambos aspectos: el económico y el ambiental. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), ha definido lo que se entiende por buenas prácticas de agricultura:

.....es la aplicación del *conocimiento* disponible a la utilización *sustentable* de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de *productos agrícolas alimentarios y no alimentarios* inocuos y saludables, a la vez que se procura la *viabilidad económica y la estabilidad social*».

Es claro que no basta que la producción agrícola sea amigable con el ambiente, es absolutamente necesario que también sea viable económicamente y promueva la promoción social, para que el desarrollo sea **sustentable** en el tiempo. El uso de agroquímicos es inevitable y deseable en toda producción intensiva, y su aplicación requiere de la actualización del conocimiento y de la tecnología, para lograr el desarrollo de un sistema de producción que asegure la calidad y efectividad de los productos agroquímicos que se aplican, atendiendo a aspectos que hacen a la salud humana, como son la toxicidad y límites máximos de residuos tolerables en alimentos, la seguridad de los operarios, y la preservación del ambiente. Entre los agroquímicos de uso masivo pueden caracterizarse los herbicidas (para el control de las malezas, etc), los fertilizantes (nutrientes para el suelo) y los plaguicidas(para el control de plagas, pestes, etc.)

Uso sustentable de Herbicidas y Plaguicidas (también conocidos como Pesticidas)

Recientes cambios en los modelos productivos como la llamada «siembra directa» o los de mínima labranza han implicado espectaculares cambios en lo económico y también en la preservación de suelos y sus

nutrientes. Dichos cambios han sido posibles, por el desarrollo de nuevas moléculas con capacidad desfoliante de malezas (herbicidas) y la aparición de especies genéticamente modificadas que son resistentes y pueden sobrevivir al herbicida. Los primeros herbicidas fueron compuestos arsenicales, luego aparecieron los derivados de fenoxiacéticos, dinitrofenoles, etc. y el glifosato, más reciente

En los últimos años, se ha cambiado el concepto de «eliminar» una plaga por el de «mantenerla por debajo del daño del nivel económico». Los diferentes cultivos albergan una importante cantidad de insectos, moluscos, gasterópodos, etc. los cuales pueden alimentarse de las plantas cultivadas. Algunos de ellos, cuando su nivel poblacional es elevado, pueden llegar a causar un daño en la especie vegetal sembrada y constituyen una «plaga», que justifica la aplicación de un producto como medida de control.

Es importante considerar algunos aspectos:

- 1) Hay muchos insectos que se alimentan de diferentes porciones de una planta, pero que no llegan a causarle un daño económico importante. Por lo tanto no se considera plaga ni se requieren medidas de control.
- 2) La presencia de una plaga no implica necesariamente la necesidad de aplicación de un producto de control. Solamente cuando el número de individuos plaga presente *supera un cierto umbral* se justificará un tratamiento.
- 3) La fumigación con agroquímicos no es la única alternativa. La selección de materiales con resistencia a insectos, los tratamientos curasemillas, la selección de variedades resistentes a ciertas enfermedades, etc. son también medidas de control.
- 4) El *conocimiento de la biología* de la plaga y los factores naturales de su control también son muy importantes. La densidad poblacional, los hábitos alimenticios, que temperaturas afectan la viabilidad del insecto, organismos que lo parasitan, etc. son datos importantes para poder predecir y controlar infestaciones.
- 5) En el uso de los fitosanitarios deben «rotarse» *los principios activos* a fin de disminuir la aparición de especies resistentes. La «rotación de los cultivos» también ayuda para que ninguna especie en particular predomine en el lote.

Monitoreo de Plagas

En el sistema tradicional, el control de plagas es muchas veces preventivo y hasta es común aplicar pequeñas dosis de insecticidas (ej. piretroides) junto con el agente desfoliante (ej. glifosato) para evitar riesgos de plagas, aún antes de que aparezcan. Mucho más efectivo y menos perjudicial para el ambiente es el monitoreo de plagas, que implica una inspección frecuente de los cultivos, evaluando diversos aspectos, tales como: tipo y cantidad de

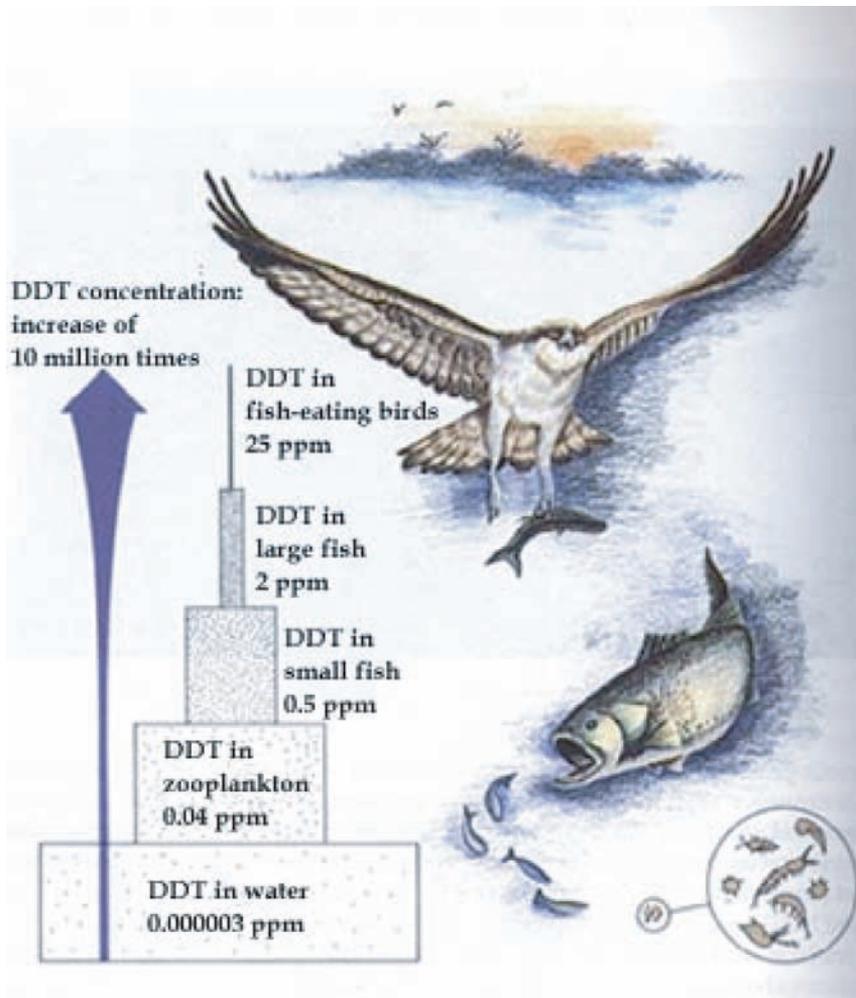
organismos presentes; estimación del daño y posible evolución; presencia de «enemigos biológicos naturales», etc. Cuando se hace un tratamiento «preventivo», muchas veces pueden dañarse comunidades de «enemigos biológicos naturales» de la posible plaga. Por el contrario, el monitoreo frecuente va a indicar el momento preciso de aplicación del producto y las dosis adecuadas para mantener la población de la plaga por debajo de umbrales de riesgo, de modo que implica el ahorro del plaguicida y menor impacto ambiental. El tener en cuenta las condiciones climáticas evita pérdidas de rendimiento, ya que muchas veces aumentos de temperatura pueden acelerar los ciclos biológicos de los insectos, y el seguimiento permanente permite controlar a tiempo una infestación. Pero no solamente el uso de plaguicidas es la forma de control, actualmente se recomienda un uso integrado de diversos componentes tecnológicos que permiten un eficiente control de plagas, con el menor impacto ambiental.

Varios conceptos intervienen en el manejo integrado de plagas, a saber:

No todas las especies pueden llegar a ser plagas; aplicando conocimientos de Informática y Tecnología se puede calcular el momento y las dosis adecuadas; el monitoreo frecuente y georeferenciado indican cuándo, cómo y qué estrategias de control deben aplicarse; también ayuda el conocimiento de la biología del insecto ya que se puede controlar muy eficazmente el desarrollo de la plaga sin necesidad de un control químico. Además, deben rotarse los principios activos para evitar la aparición de especies o genotipos que hayan desarrollado «resistencia» y por las mismas razones, los cultivos deben rotarse: un monocultivo sugiere el uso de un único producto para combatir la plaga que usualmente lo ataca y eso puede generar la aparición de especies o genotipos que hayan desarrollado «resistencia» a ese principio activo. Resulta pues claro que la fumigación no es la única alternativa, y es esencial la capacitación de los operarios para proteger su salud y la de su familia, y minimizar el impacto ambiental.

EL CASO DEL DDT: Descubierto en la década del '40, resultó un producto extremadamente eficaz para el control de muchas plagas, se lo produjo y utilizó por miles de Tm, hasta que comenzaron a conocerse sus efectos dañinos para el ambiente. El DDT tiene características químicas y biológicas que lo convierten en un gran contaminante ambiental, a saber:

Es extremadamente persistente (tiempo de vida media: 5000 años); posee altas propiedades de bioacumulación y de biomagnificación (el gráfico muestra un aumento de 10⁶ veces en la [DDT] desde el agua de mar a las aves). Es neurotóxico para aves e insectos. Tiene muy alta difusibilidad, lo que lo ha hecho extenderse por todo el planeta. Debido a esta característica y a su alto tiempo de vida media, el DDT se encuentra en los hielos polares (Ártico y Antártida), y en el fondo de los mares...



SITUACION DE AGROQUIMICOS A NIVEL INTERNACIONAL:

Argentina es signataria de los tres convenios internacionales más importantes referidos a agroquímicos, a saber: el Convenio de Basilea, que regula el transporte transfronterizo (nacional e internacional) de productos químicos y los Convenios de Estocolmo y Rotterdam, más específicamente dedicados a productos usados como plaguicidas y de uso industrial. Recientemente, se ha

propuesto un enfoque integrado denominado SAICHM, que promueve la sinergia entre ellos (BRE: por las iniciales de los 3 Convenios)

CONVENIO DE ESTOCOLMO: Objetivos Proteger la salud humana y el ambiente del impacto deletéreo de los contaminantes orgánicos persistentes. **Cómo:**

- ü Eliminando la producción y el uso de los POPs producidos intencionalmente
- ü Minimizar y cuando sea posible, eliminar las descargas de los POPs producidos no intencionalmente
- ü Eliminar los almacenamientos existentes y equipos que contengan POPs
- ü Apoyar la transición hacia alternativas más seguras
- ü Identificar nuevos POPs para actuar en consecuencia

Entró en vigor en mayo 2003, y se identificaron 12 productos orgánicos persistentes (POPs)

Plaguicidas: aldrin, clordano, DDT, dieldrin, endrin, heptacloro, mirex, toxafeno
Productos Químicos Industriales: hexaclorobenceno, PCB

Subproductos no intencionales: dioxinas cloradas, furanos clorados
NUEVOS POPs 2010: Pesticidas Lindano, alfa-HCH, beta-HCH, clordecona, *endosulfan* (2011)

Productos Industriales: hexabromobifenilo, pentaclorobenceno, pentaBDE, octaBDE, PFOS

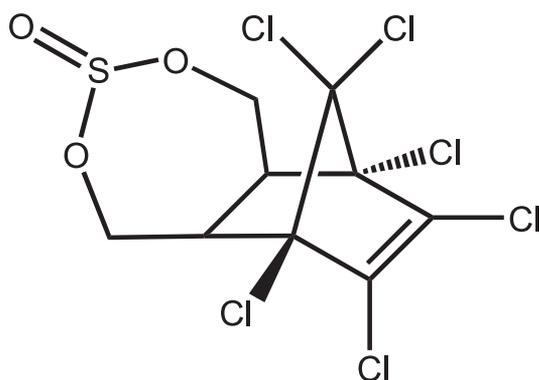
CONVENCION DE ROTTERDAM Objetivos Promover la *responsabilidad compartida* y los esfuerzos cooperativos entre los países en el *comercio internacional* de ciertas sustancias químicas peligrosas a fin de proteger *la salud humana y el ambiente*. **Cómo:**

- ü Facilitando *intercambio de información*
- ü Procurando un mecanismo para la toma de decisiones sobre *importación y exportación*.
- ü *Difundiendo* estas decisiones entre las Partes

Entró en vigor en 2004. Los productos listados constituyen el ANEXO III, que incluye: 10 de los 12 POPs, los siguientes **Plaguicidas:** 2,4,5-T, binapryl, captafol, clorobenzilato, clordimeform, Dinitro-o-cresol (DNOC), Dinoseb, 1,2-dibromoetano, dicloroetano, oxido de etileno, fluoroacetamida, HCH, lindano, comp de mercurio, monocrotofos, paration, pentaclorofenol. Se agregaron recientemente TBT y endosulfán. **Formulaciones de Plaguicidas** Monocrotos, metamidofos, fosfamidon, metilparation, paration, benomyl-carbofurano-tiram
Productos Químicos Industriales: Asbestos (varias formas), PCB, bifenilos polibromados, terfenilos policlorados, tetraetil plomo, tetrametilplomo, tri(2,3-dibromo propil)fosfato.

Tendencias internacionales en el uso de Plaguicidas. No es sencillo cuantificar el impacto que pueden tener las nuevas prácticas de tratamiento de plagas, las técnicas de agricultura orgánica, y el uso de biopesticidas naturales en reducir la utilización de los pesticidas sintéticos tradicionales en la agricultura. Por ejemplo, la cantidad de pesticidas utilizados en California, uno de los estados más prolíficos en agricultura, ha fluctuado alrededor de 200 millones de libras anuales desde 1992, pero el volumen declinó en 2006, a 188 millones de libras anuales, y disminuyó nuevamente en 2007 a 172 millones de libras. La reducción en los últimos años refleja los esfuerzos en promover el control de plagas a través de una combinación de técnicas que poseen el menor riesgo para la salud pública y el medio ambiente. La disminución en el uso de pesticidas que se produjo durante los últimos 30 años ha tenido lugar aún cuando la producción de alimentos por hectárea ha aumentado, y los agricultores están dedicando más cantidad de terreno a cultivos para biocombustibles, como maíz y soja, que tienden a requerir mayores cantidades de pesticidas.

Dos casos emblemáticos a nivel nacional El endosulfán: Es un plaguicida de uso masivo en Argentina, especialmente en la actualidad por el extensivo cultivo de soja. Como es un compuesto policlorado, a veces se confunde con los mismos problemas ambientales que presenta el DDT. Sin embargo, tiene diferencias importantes: no es cancerígeno, no es disruptor endocrino ni neurotóxico. No es persistente como el DDT ya que su tiempo de vida media es relativamente corto (28 días en agua), no se han verificado índices de bioacumulación ni de bioacumulación que son muy importantes en el DDT. Algunos de estos parámetros pueden deducirse de la estructura no aromática que exhibe el endosulfán como se muestra abajo. El anillo sulfato se hidroliza fácilmente, debajo sintetizamos otras consideraciones internacionales recientes.



No es persistente; no es neurotóxico, no cancerígeno; no se bioacumula, ni se biomagnifica; no lixivía. (es muy dañino para peces y organismos acuáticos; no es tóxico para aves ni insectos benéficos.

Caso del glifosato: Entre los herbicidas de uso masivo, el glifosato merece nuestra atención en particular, por su uso masivo para desmalezar en la siembra directa. Fue introducido por Monsanto desde el año 1972, pero su uso masivo data de 1996 cuando se obtuvieron semillas transgénicas de soja, resistentes a la acción del glifosato. Algunas características provenientes de fuentes internacionales (se indican las siglas), son las siguientes:

WHO: No es peligroso, ligeramente tóxico en ciertas circunstancias.

PAN: No está listado. TRI: No está listado. IARC (carcinogenesis):

No está listado.

EPA : No es cancerígeno; no es mutagénico; no inhibe la colinesterasa

La patente del glifosato caducó en el año 2000, y numerosas empresas están produciendo ese herbicida, en particular Australia y la India son poderosos productores de este herbicida que se usa en miles de toneladas. Numerosos desarrollos en la actualidad, tienden a producir glifosato por rutas más amigables y a precios más económicos. Desde fines del 2008 se ha introducido una ruta de producción que usa un catalizador de platino para convertir la dietanolamina en un intermediario iminodiacetato disódico. Otros productores forman el compuesto imino a partir de cianuro, amoniaco, y formaldehído. Algunas compañías chinas, fabrican el glifosato con un método más antiguo basado en glicina.

La soja sembrada en el país ocupa 17 millones de hectáreas de diez provincias, en su mayor parte es soja transgénica, resistente al glifosato y por lo tanto puede aplicarse en siembra directa. La mayor parte del glifosato se comercializa con el nombre de Roundup (a base de glifosato), se aplica en forma líquida sobre la maleza, que absorbe el herbicida y muere en pocos días, pero la soja transgénica es resistente y puede crecer en la tierra rociada con glifosato.

Regiones	% soja 1970	% soja 2010
Pampeana	0,00%	61,68%
Noroeste	1,58%	65,45%
Nordeste	1,50%	48,85%
Total país	0,14%	61,40%

Máscara de aptitud agrícola realizada a partir del *Atlas de Suelos* (INTA) y distribución estadística a base del Sistema Informac Geográfica. (Trabajo de Analía Conte y col, UNLP, CONICET)

Oportunamente, aparecieron en los periódicos argentinos, numerosos artículos relacionados con investigaciones que revelaban los muy dañinos

efectos de glifosato en renacuajos y se extendían los comentarios a sus potenciales daños a la salud humana. Esta «prensa amarilla» adquirió tal impacto en el ciudadano común que se hizo necesario formar una comisión de investigadores del CONICET quienes arribaron a la conclusión que no había evidencias científicas satisfactorias sobre el potencial impacto del glifosato en la salud humana y en el ambiente. Esto puede servir de ejemplo para ilustrar cómo es absolutamente necesario que el ciudadano común trate de acercarse al conocimiento científico-tecnológico, antes de hacerse ecos de artículos periodísticos que muchas veces responden a intereses comerciales no del todo claros.

Como conclusión, cabe destacar que el desafío de un **desarrollo sustentable** puede lograrse en plazos razonablemente breves con el esfuerzo mancomunado de diversos sectores tales como académico, tecnológico, industrial, gubernamental, etc. En este sentido, la educación y la investigación desempeñan un rol fundamental, y es imperioso colaborar en la difusión de las nuevas tecnologías para contribuir al crecimiento armónico de la región, y al desarrollo de conocimientos y nuevas habilidades, en nuestros jóvenes estudiantes, que promuevan la capacitación individual y contribuyan a la promoción de la población en general.