

ACADEMIA NACIONAL
DE
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ANALES

TOMO LVIII

2004

BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

ACADEMIA NACIONAL
DE
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ISSN 0327-8093

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

ANALES

TOMO LVIII

2004



BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

PRESIDENCIA
BIBLIOTECA

CONTENIDO

Pag.

Contenido	I
Comisión Directiva	III
Académicos de Número	III
Académicos Correspondientes (Arg. y Extr.)	IV
Presidentes Honorarios	V
Académico Honorario	V
Académicos en Retiro	V
Comisiones Académicas	VI
Comisiones Académicas Regionales	VII
Ocupación de siales por los Académicos de Número	VIII
Académicos de Número, nacimiento y designación	IX
Académicos Correspondientes de la Argentina, nacimiento y designación	XI
Serie de la Academia	XIII
Premios que discierne la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y sus Jurados	XV
Índice, Título y Contenido de los fascículos	XVII
Índice alfabético de autores	XXI
Actividades de los Académicos durante 2004	XXII
Semblanzas de Académicos fallecidos	LXIII
Académico de Número Dr. Alberto E. Cano	LXIV
Académico Correspondiente (Argentina) Marino J.R. Zaffanella	LXVIII
Académico de Número Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia	LXXI
Académico de Número Ing. Agr. Dr. Norberto A.R. Reichart	LXXIV

COMISION DIRECTIVA - 2004 - 2006

Presidente	+ Dr. M. V. Alberto E. Cano
Vicepresidente	Dr. Sc. Carlos O. Scoppa
Secretario General	Ing. Agr. Rodolfo G. Frank
Prosecretario	Dr. M.V. Juan C. Godoy
Tesorero	Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Protesorero	Dr. M. V. Bernardo J. Carrillo
Secretario de Actas	Dr. Quim. Eduardo L. Palma

ACADEMICOS DE NUMERO

Dr. M. V. Héctor G. Aramburu	M. V. Juan C. Godoy
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr. Antonio J. Hall
Dr. M. V. Raúl Buide	+ Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo	Ing. Agr. Guillermo E. Joandet
+ Dr. M. V. Alberto E. Cano	Ing. Agr. Dr. Rolando J. C. León
Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras	Ing. Agr. Angel Marzocca
Dr. M. V. Bernardo J. Carrillo	Dr. M. V. Emilio G. Morini
Dr. C.N. Jorge V. Crisci	Dr. Quim. Eduardo L. Palma
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela	Ing. Agr. Antonio J. Pascale
Dr. C. N. Jorge L. Frangi	Dr. M. V. Norberto P. Ras
Ing. Agr. Rodolfo G. Frank	+ Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart
Dr. M. V. Guillermo G. Gallo	Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez
+ Ing. Agr. Rafael García Mata	Dr. C. N. Juan A. Schnack
Dr. M. V. Eduardo J. Gimeno	Dr. M. V. Alejandró A. Schudel
Dr. M. V. Emilio J. Gimeno	Dr. Sc. Carlos O Scoppa
	Ing. Agr. Esteban A. Takacs

ACADEMICOS CORRESPONDIENTES
Argentinos y Extranjeros

Dr. Ing.Agr. Yitzhak Abt (Israel)	Dr. Geog. Romain Gaignard (Francia)
Ing. Agr. Roberto A. Arévalo (Brasil)	Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)
Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Carlos J. Grassi (Venezuela)
Dr. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)
Dr. M. V. Jean M. Blancou (Francia)	Dr. M. V. Luis G. R. Iwan (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)
Dr. M. V. Carlos M. Campero (Argentina)	Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. C. E. Adolfo A. Coscia (Argentina)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Dr. Milton T. de Mello (Brasil)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Luis A. Mroginski (Argentina)
Dr. Carlos L. de Cuenca (España)	Ing. Agr. Bruce D. Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
M. V. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. Herbert W. Ockerman (Estados Unidos)
Ing. Agr. Delia M. Docampo (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo E. Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Dr. M.V. Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. M. V. Eugenio A. Perdomo L. (Uruguay)
Ing. Agr. Pedro C. O. Fernández (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dr. Andrés C. Ravelo (Argentina)

Ing. Agr. Dr.	Lucio G. Reca (Argentina)	Ing. Agr.	Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr.	Aldo A. Ricciardi (Argentina)	Ing. Agr.	Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr.	Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)	Ing. Agr.	Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr.	Fidel A. Roig (Argentina)	Ing. Agr.	Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. Quim.	Ramón A. Roseli (Argentina)	Ing. Agr.	Arturo L. Terán (Argentina)
Ing. Agr.	Jaime Rovira Molins (Uruguay)	Ing. Agr.	Victorio S. Trippi (Argentina)
Dra. F.y Bioq.	Aída P.de Ruiz Holgado (Argentina)	Ing. Agr.	Alberto R. Vigiani (Argentina)
Ing. Agr.	Armando Samper Gnecco (Colombia)	Ing. Agr.	+ Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

PRESIDENTES HONORARIOS

+Dr. M. V. Antonio Pires 1986

Dr. M.V. Norberto Ras 2001

ACADEMICO HONORARIO

Ing. Agr. Dr. Norman E. Borlaug (Estados Unidos)

ACADEMICOS EN RETIRO

Ing. Agr. Darío P. Bignoli

Ing. Agr. Gino A. Tomé

COMISIONES ACADEMICAS

COMISION CIENTIFICA

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

COMISION ICONOGRAFICA

+ Ing. Agr. Rafael García Mata (Presidente)
Ing. Agr. Angel Marzocca
Dr. M.V. Emilio G. Morini
Dr. C. N. Jorge L. Frangi
Ing. Agr. Rodolfo G. Frank

COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO

Dr. M. V. Norberto Ras (Presidente)
Dr. M. V. Héctor G. Aramburu
Ing. Agr. Guillermo E. Joandet
Dr. Quim. Eduardo L. Palma
Dr. Sc. Carlos O. Scoppa

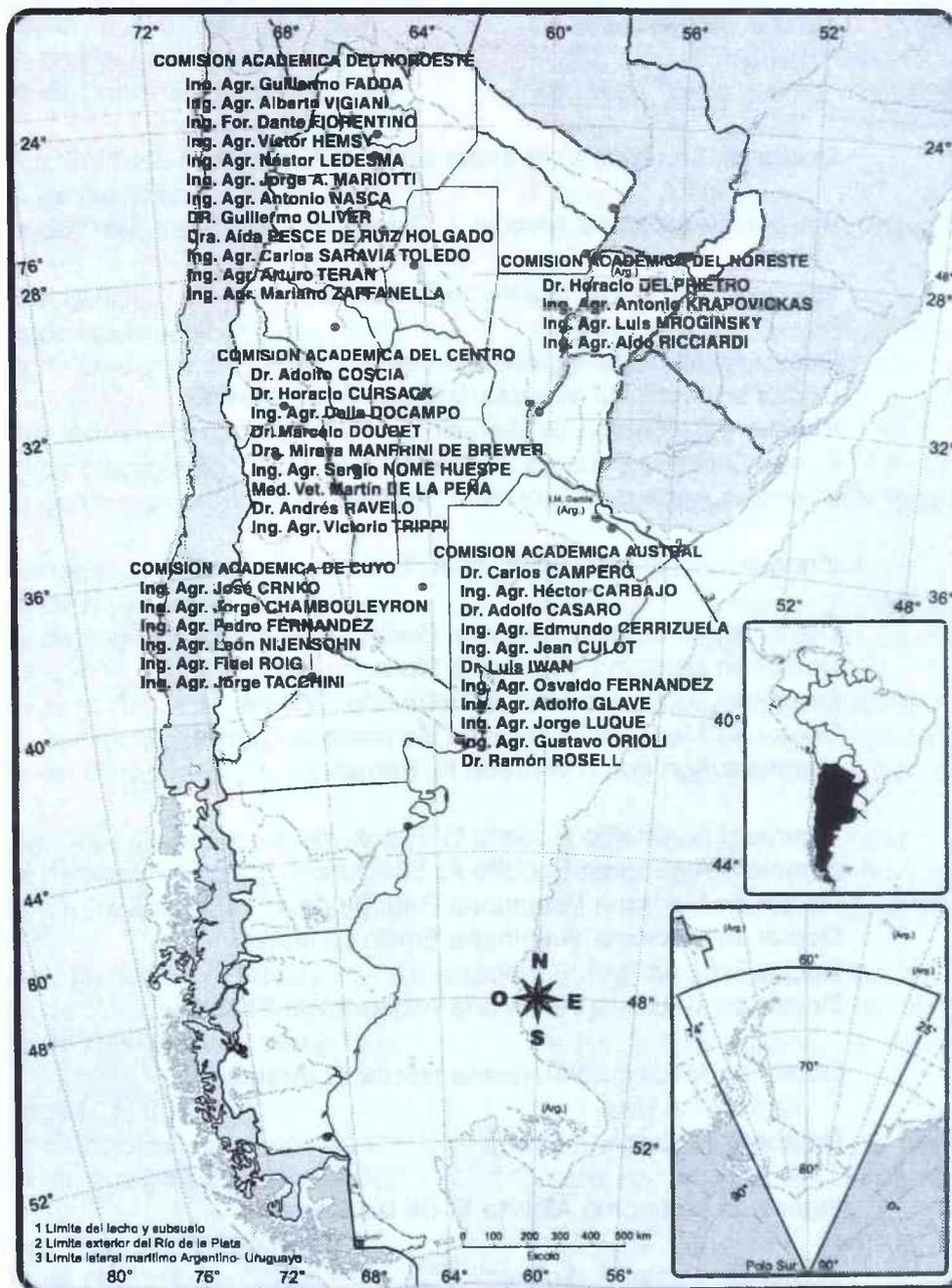
COMISION DE PREMIOS

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. M. V. Héctor G. Aramburu (Presidente)
Ing. Agr. Dr. Rolando J.C. León
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

COMISIONES ACADEMICAS REGIONALES



OCUPACION DE SITIALES POR LOS ACADEMICOS DE NUMERO

SITIAL

1	
2	
3	Doctor en Medicina Veterinaria Emilio J. Gimeno
4	
5	Ingeniero Agrónomo Antonio J. Calvelo
6	
7	Ingeniero Agrónomo Guillermo E. Joandet
8	
9	Doctor en Medicina Veterinaria Juan C. Godoy
10	Doctor en Medicina Veterinaria Eduardo J. Gimeno
11	Ingeniero Agrónomo Dr. Antonio J. Hall
12	Doctor Químico Eduardo L. Palma
13	Ingeniero Agrónomo Antonio J. Pascale
14	
15	Ingeniero Agrónomo Esteban A. Takacs
16	
17	Doctor en Medicina Veterinaria Guillermo G. Gallo
18	Doctor en Medicina Veterinaria Norberto Ras
19	Ingeniero Agrónomo Manuel Fernández Valiela
20	Doctor en Medicina Veterinaria Bernardo J. Carrillo
21	Ingeniero Agrónomo Wilfredo H. Barrett
22	
23	Ingeniero Agrónomo Rodolfo G. Frank
24	Ingeniero Agrónomo Rodolfo A. Sánchez
25	Doctor en Medicina Veterinaria Raúl Buide
26	Doctor en Medicina Veterinaria Emilio G. Morini
27	Doctor Sc. Carlos O. Scoppa
28	Doctor en Medicina Veterinaria Alejandro A. Schudel
29	
30	Doctor en Medicina Veterinaria Héctor G. Aramburu
31	
32	Doctor C. N. Jorge L. Frangi
33	
34	Ingeniero Agrónomo Alberto E. de las Carreras
35	
36	Doctor C.N. Juan A. Schnack
37	Ingeniero Agrónomo Dr. Rolando J.C. León
38	Doctor C.N. Jorge V. Crisci
39	Ingeniero Agrónomo Angel Marzocca
40	

ACADEMICOS DE NUMERO

Nacimiento Designación

Dr. Héctor G. ARAMBURU
Fecha de Nacimiento: 05-12-1916
Fecha de Designación: 09-06-1976

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

Ing. Agr. Wilfredo H. BARRETT
Fecha de Nacimiento: 15-08-1925
Fecha de Designación: 14-11-1991

Dr. Eduardo J. GIMENO
Fecha de Nacimiento: 17-12-1948
Fecha de Designación: 13-04-2000

Dr. Raúl BUIDE
Fecha de Nacimiento: 07-10-1912
Fecha de Designación: 17-04-1984

Dr. Emilio J. GIMENO
Fecha de Nacimiento: 10-02-1930
Fecha de Designación: 22-08-1997

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

Dr. Juan C. GODOY
Fecha de Nacimiento: 08-12-1915
Fecha de Designación: 17-05-2001

Dr. Bernardo J. CARRILLO
Fecha de Nacimiento: 18-11-1931
Fecha de Designación: 13-08-1992

Ing. Agr. Dr. Antonio J. HALL
Fecha de Nacimiento: 01-03-1942
Fecha de Designación: 14-08-2003

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

Ing. Agr. Guillermo E. JOANDET
Fecha de Nacimiento: 17-02-1938
Fecha de Designación: 11-12-1997

Ing. Agr. Alberto de las CARRERAS
Fecha de Nacimiento: 02-03-1929
Fecha de Designación: 27-08-1997

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

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

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

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

Dr. Emilio G. MORINI
Fecha de Nacimiento: 08-06-1917
Fecha de Designación: 09-08-1978

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

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

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

Dr. Alejandro A. SCHUDEL
Fecha de Nacimiento: 07-07-1942
Fecha de Designación: 12-06-1997

Dr. Norberto P. RAS
Fecha de Nacimiento: 05-04-1926
Fecha de Designación: 09-06-1976

Dr. Sc. Carlos SCOPPA
Fecha de Nacimiento: 14-10-1939
Fecha de Designación: 12-08-1993

Ing. Agr. Rodolfo A. SANCHEZ
Fecha de Nacimiento: 04-02-1939
Fecha de Designación: 12-11-1998

Ing. Agr. Esteban A. TAKACS
Fecha de Nacimiento: 11-10-1928
Fecha de Designación: 08-11-1990

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

ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

de la Argentina
Nacimiento y Designación

Dra. Mireya MANFRINI DE BREWER
Fecha de Nacimiento: 22-05-1923
Fecha de Designación: 12-06-1997

M.V. Horacio A. DELPIETRO
Fecha de Nacimiento: 14-01-1938
Fecha de Designación: 8-11-1990

Dr. Carlos M. CAMPERO
Fecha de Nacimiento: 29-08-1946
Fecha de Designación: 9-08-1999

Ing. Agr. Delia M. DOCAMPO
Fecha de Nacimiento: 19-03-1929
Fecha de Designación: 12-11-1998

Ing. Agr. Héctor L. CARBAJO
Fecha de Nacimiento: 23-01-1927
Fecha de Designación: 10-10-1996

Dr. Marcelo E. DOUCET
Fecha de Nacimiento: 29-12-1945
Fecha de Designación: 10-04-1997

Dr. Adolfo P. CASARO
Fecha de Nacimiento: 10-03-1936
Fecha de Designación: 10-10-1996

Ing. Agr. Guillermo S. FADDA
Fecha de Nacimiento: 26-12-1934
Fecha de Designación: 14-05-1992

Ing. Agr. Edmundo A. CERRIZUELA
Fecha de Nacimiento: 17-08-1928
Fecha de Designación: 24-07-1987

Ing. Agr. Osvaldo A. FERNANDEZ
Fecha de Nacimiento: 2-05-1928
Fecha de Designación: 6-07-1989

Dr. Adolfo A. COSCIA
Fecha de Nacimiento: 28-10-1922
Fecha de Designación: 10-10-1996

Ing. Agr. Pedro C. O. FERNANDEZ
Fecha de Nacimiento: 17-06-1932
Fecha de Designación: 11-12-1997

Ing. Agr. José CRNKO
Fecha de Nacimiento: 14-06-1916
Fecha de Designación: 10-10-1984

Ing. For. Dante C. FIORENTINO
Fecha de Nacimiento: 1-04-1938
Fecha de Designación: 13-04-1992

Ing. Jean P. CULOT
Fecha de Nacimiento: 6-09-1928
Fecha de Designación: 15-08-1996

Ing. Agr. Adolfo E. GLAVE
Fecha de Nacimiento: 9-05-1933
Fecha de Designación: 13-06-1991

Dr. Horacio A. CURSACK
Fecha de Nacimiento: 25-01-1932
Fecha de Designación: 22-08-1997

Ing. Agr. Víctor HEMSY
Fecha de Nacimiento: 31-07-1931
Fecha de Designación: 12-10-1995

Ing. Agr. Jorge CHAMBOULEYRON
Fecha de Nacimiento: 15-11-1934
Fecha de Designación: 13-06-1991

Dr. Luis G. R. IWAN
Fecha de Nacimiento: 13-12-1931
Fecha de Designación: 24-07-1987

M. V. Martín R. DE LA PEÑA
Fecha de Nacimiento: 19-10-1941
Fecha de Designación: 10-04-1997

Ing. Agr. Antonio KRAPOVICKAS
Fecha de Nacimiento: 8-10-1921
Fecha de Designación: 11-09-1976

Ing. Agr. Néstor R. LEDESMA
Fecha de Nacimiento: 26-02-1914
Fecha de Designación: 11-12-1985

Ing. Agr. Jorge A: LUQUE
Fecha de Nacimiento: 26-11-1920
Fecha de Designación: 11-09-1976

Ing. Agr. Jorge A. MARIOTTI
Fecha de Nacimiento: 22-05-1941
Fecha de Designación: 10-10-1991

Ing. Agr. Luis A. MROGINSKI
Fecha de Nacimiento: 4-09-1946
Fecha de Designación: 10-12-1998

Ing. Agr. Antonio J. NASCA
Fecha de Nacimiento: 15-09-1929
Fecha de Designación: 12-08-1981

Ing. Agr. León NIJENSOHN
Fecha de Nacimiento: 6-08-1918
Fecha de Designación: 11-09-1976

Ing. Agr. Segio NOME HUESPE
Fecha de Nacimiento: 29-08-1937
Fecha de Designación: 10-10-1984

Dr. Guillermo OLIVER
Fecha de Nacimiento: 8-02-1927
Fecha de Designación: 13-08-1992

Ing. Agr. Gustavo A. ORIOLI
Fecha de Nacimiento: 11-09-1933
Fecha de Designación: 9-11-1995

Dr. Eugenio A. PERDOMO L.
Fecha de Nacimiento: 06-07-1940
Fecha de Designación: 14-08-2003

Dra. Aída PESCE DE RUIZ HOLGADO
Fecha de Nacimiento: 19-05-1926
Fecha de Designación: 11-11-1997

Dr. Andrés C. RAVELO
Fecha de Nacimiento: 12-06-1943
Fecha de Designación: 10-07-1997

Ing. Agr. Lucio G. RECA
Fecha de Nacimiento:
Fecha de Designación: 14-10-2004

Ing. Agr. Aldo A. RICCIARDI
Fecha de Nacimiento: 12-03-1927
Fecha de Designación: 13-06-1991

Ing. Agr. Fidel A. ROIG
Fecha de Nacimiento: 16-09-1922
Fecha de Designación: 14-12-1995

Dr. Ramón A. ROSELL
Fecha de Nacimiento: 12-02-1930
Fecha de Designación: 24-07-1987

Ing. Agr. Jorge TACCHINI
Fecha de Nacimiento: 14-07-1929
Fecha de Designación: 15-12-1988

Ing. Agr. Arturo L. TERAN
Fecha de Nacimiento: 3-08-1932
Fecha de Designación: 14-05-1992

Ing. Agr. Carlos J. SARAVIA TOLEDO
Fecha de Nacimiento: 23-05-1933
Fecha de Designación: 11-11-1997

Ing. Agr. Victorio S. TRIPPI
Fecha de Nacimiento: 28-07-1929
Fecha de Designación: 24-07-1987

Ing. Agr. Alberto R. VIGIANI
Fecha de Nacimiento: 19-01-1926
Fecha de Designación: 12-08-1999

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 espongiiformes 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 espongiiforme 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 2004- Angel Marzocca. Plantas exóticas colorantes y tintóreas cultivadas en la Argentina.

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

PREMIO

JURADO

**Academia Nacional de
Agronomía y Veterinaria**

Dr. Carlos O. Scoppa (Presidente)
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Dr. Juan C. Godoy
Dr. Eduardo R. Palma
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

Bayer

Dr. Héctor G. Aramburu (Presidente)
Dr. Raúl Buide
Dr. Faustino F. Carreras (Soc. Med. Vet.)
Dr. Jorge A. Greco (Bayer)
Dr. Emilio G. Morini

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

Ing. Agr. Guillermo E. Joandet
Ing. Agr. Alberto de las Carreras
Dr. Norberto Ras

**Cámara Arbitral
de la Bolsa de Cereales**

Ing. Agr. Esteban Takacs (Presidente)
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Ing. Agr. Angel Marzocca
Ing. Agr. Martín E. Romero Zapiola
(Cámara Arbitral)

Eckell

Dr. Juan C. Godoy (Presidente)
Dr. Héctor G. Aramburu
Dr. Raúl Buide
Dr. Eduardo J. Gimeno
Dr. Emilio G. Morini

Fundación Manzullo

Dr. Héctor G. Aramburu (Presidente)
Dr. Roberto Cacchione (Fundación)
Dr. Bernardo J. Carrillo
Dr. Juan C. Godoy
Dr. Ronando Meda (Fundación)

Antonio Pires

Dr. Norberto Ras (Presidente)
Ing. Agr. Rolando J. C. León
Dr. Emilio G. Morini
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

Antonio Prego

Dr. Carlos O. Scoppa (Presidente)
Lic. María J. Fioriti (Prosa)
Ing. Agr. Angel Marzocca
Ing. Agr. Miguel Tiscornia (Prosa)

**Al desarrollo
agropecuario**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)
Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras
Dr. Emilio J. Gimeno

Perez Companc

Dr. Bernardo J. Carrillo (Presidente)
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett
Dr. M.V. Eduardo J. Gimeno
Dr. Q. Eduardo L. Palma
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

Índice, título y contenido de los fascículos

	Pág.
Sesión Pública Extraordinaria del 15 de Abril de 2004. Disertación del Académico de Número Dr. Eduardo J. Gimeno. La glicobiología, una nueva dimensión para el estudio de la biología y de la patología.	5
Sesión Ordinaria del 13 de Mayo de 2004. Comunicación del Académico de Número Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras. La industria equina en la Argentina.	37
Sesión Pública Extraordinaria del 10 de Junio de 2004. Incorporación del Académico de Número Ing. Agr. Dr. Antonio J. Hall. Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa. Presentación por el Académico de Número Dr. Carlos O. Scoppa. Disertación del Académico de Número Ing. Agr. Dr. Antonio J. Hall. Infancia y adolescencia de la fisiología en la Argentina, el caso del girasol.	39
Sesión Pública Extraordinaria del 6 de Abril de 2004. Disertación del Ing. Agr. Jorge Dubkovski, Univ. California, Davis. Clonado posicional de genes de vernalización del trigo.	65
Sesión Pública Extraordinaria del 21 de Mayo de 2004, Pergamino, Buenos Aires. Acto de entrega del Premio «Bayer en Ciencias Veterinarias», versión 2003. Bienvenida y saludo por el Director de la Estación Experimental INTA, Pergamino, Ing. Agr. Fernando R. Gándara. Apertura del acto por el Representante de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Académico de Número Ing. Agr. Guillermo E. Joandet. Presentación por el Presidente del Jurado, Académico de Número Dr. Héctor G. Aramburu. Palabras del Representante de Bayer Argentina, Dr. Jorge A. Greco. Disertación del Premiado Dr. Carlos Corbellini. Monitoreo de enfermedades metabólicas en la vaca lechera, base para la transferencia tecnológica.	79
Sesión Pública Extraordinaria del 13 de Mayo de 2004. Acto de incorporación del Académico de Número Ing. Agr. Antonio J. Pascale. Apertura del acto por el Presidente Dr. Alberto E. Cano. Presentación por el Académico Correspondiente Dr. Andrés C. Ravelo.	

Disertación del Académico de Número Ing. Agr. Antonio J. Pascale. Indices agroclimáticos que determinaron la región sojera de la Argentina.	109
Sesión Pública Extraordinaria del 15 de Julio de 2004. Acto de entrega del Premio Academia, versión 2003 al Sr. Máximo F. Leloir. Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa. Palabras del Miembro del Jurado, Académico de Número Dr. Eduardo L. Palma. Disertación del recipiendario del premio Sr. Máximo F. Leloir. La investigación forestal y su impacto en la producción.	149
Sesión Ordinaria del 9 de Septiembre de 2004. Comunicación del Académico de Número Dr. Juan C. Godoy. Biodiversidad y extinción.	159
Sesión Ordinaria del 6 de Abril de 2004. Memoria y Balance del Período 1° de Enero al 31 de Diciembre de 2003.	171
Sesión Ordinaria del 9 de Septiembre de 2004. Comunicación del Académico de Número Ing. Agr. Angel Marzocca. Plantas exóticas colorantes c tintóreas cultivadas en la Argentina.	223
Sesión Pública Extraordinaria del 12 de Agosto de 2004. Incorporación del Académico Correspondiente (Uruguay) Dr. Eugenio Perdomo Lafargue. Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa. Presentación por el Académico de Número Dr. Bernardo J. Carrillo. Disertación por el Académico Correspondiente Dr. Eugenio Perdomo Lafargue. (Uruguay) La neuropatología bovina, vigilancia epidemiológica EEB.	229
Sesión Pública Extraordinaria del 14 de Octubre de 2004. Homenaje al Primer Centenario de las Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires. Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa. Presentación por el Académico de Número Ing. Agr. Antonio J. Calvelo. Presentación por el Académico de Número Dr. Norberto Ras Palabras del Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias Dr. Rubén Hallú.	255

<p>Sesión Pública Extraordinaria del 11 de Noviembre de 2004. Acto de entrega del Premio «Antonio Pires», versión 2003. Apertura de la Sesión por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa. Presentación por el Presidente del Jurado Dr. Norberto Ras. Disertación del recipiendario Ing. Agr. Rubén Meninato. Los fertilizantes: mi experiencia.</p>	269
<p>Sesión Pública Extraordinaria del 10 de Diciembre de 2004, Bolsa de Cereales. Acto de entrega del Premio «Bolsa de Cereales», versión 2003. Apertura de la Sesión por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa. Palabras del Simón Aberg Cobo, Vicepresidente de la Bolsa de Cereales en Representación del Presidente Sr. José María Gogna. Presentación por el Presidente del Jurado Ing. Agr. Académico Antonio J. Calvelo. Disertación del recipiendario del premio Ing. Agr. Jorge E. Nisi. Programa de mejoramiento del trigo del INTA.</p>	283
<p>Sesión Pública Extraordinaria del 25 de Octubre de 2004, Esquel, Chubut. Acto de entrega del Premio «Al desarrollo agropecuario», versión 2004. Bienvenida por el Director. Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa. Presentación por el Académico de Número Ing. Agr. Ángel Marzocca. Palabras del recipiendario Ing. Agr. Carlos E. Lloyd.</p>	305
<p>Sesión Pública Extraordinaria del 5 de Noviembre de 2004, Corrientes. Apertura de la Sesión por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa. Exposición del Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias Ing. Agr. Abel R. Ferrero, acerca de la acreditación de la Carrera en el marco del Mercosur Educativo y la Categorización del Doctorado en Recursos Naturales por la CONEAU. Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio Krapovickas. Consideraciones prehistóricas sobre el origen del maní cultivado.</p>	315
<p>Sesión Pública Extraordinaria del 18 de Noviembre de 2004, Sta. Rosa, La Pampa. Acto de entrega del Premio «Antonio J. Prego», versión 2004, por la Academia y la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (FECIC-PROSA). Palabras del Director de la Estación Experimental INTA, de Anguil, La Pampa, Dr. Julio C. Fernández.</p>	

Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa.
Presentación por el Miembro del Jurado Ing. Agr. Roberto Casas.
Disertación del beneficiario del premio Dr. Alberto R. Quiroga.
Manejo del agua y la fertilidad de los suelos de la Región Semiárida
Pampeana. 333

Sesión Pública Extraordinaria del 21 de Diciembre de 2004.
Entrega del Premio «Pérez Companc», versión 2004.
Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa.
Presentación por el Presidente del Jurado Académico Ing. Agr. Dr.
Rodolfo A. Sánchez.
En representación de los premiados hará uso de la palabra el Dr.
Fernando Bravo Almonacid. 355

Índice alfabético de autores

	Pag.	
Aramburu, H. G.	XXIII	84
Barbeito, C.G.		6
Bravo, Almonacid F.		358
Brewer, M.M.	XXV	
Calvelo, A.	XXVII	258,285
Campero, C.M.	XXVIII	
Cano, A. E.		5,65,109
Carbajo, H.L.	XXXVII	
Carreras, A. E. de las		37
Carrillo, B. J.		230
Casas, R.		336
Corbellini, C.		87
Crisci, J.V.	XXXVIII	
Doucet, M. E.	XL	
Dubkoski, J.		66
Fadda, G.	LXIX	
Fernández, O. A.	XLVIII	317
Ferrero, A.		315
Gándara, F.		79
Gimeno, E. J.	XLIX	6
Glave, A.E.	L	
Godoy, J. G.	LI, LXVII	159
Hall, A.J.		46
Hallú, R.		262
Joandet, G.E.		80
Krapovickas, A.		320
Leloir, M.		154
Luque, J. A.	LII	
Lloyd, E.		312
Marzocca, A.	LVI	223,307
Meninato, R.		274
Nisi, J.E.		288
Orioli, G. A.	LVII	
Perdomo Lafargue, E.		233
Palma, E. L.		151
Pascale, A.		116
Quiroga, A.R.		338
Ras, N.	LXXV, LIX, LXXVII	260,271
Ravelo, A. C.		110
Rosell, R. A.	LX	
Sánchez, R.A.		356
Scoppa, C.O.		39,149,229,256,269,283,305,315,333,355
Segnetin, M.E.		358
Wirth, S.		358

**Actividades
de
Académicos durante 2004**

Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Héctor G. Aramburu, durante 2004

- 16.III.04 Representación de la Academia en la celebración del 192º aniversario del Regto. de Granaderos a Caballo.
- 23.III.04 Reunión Interdepartamental de la Sociedad Rural Argentina en representación de FADEFA (Fundación de Lucha contra la Fiebre Aftosa).
- 1.IV.04 Traducción inglés-castellano para la Revista de Medicina Veterinaria, de la disposición de evaluación por el CONICET de las revistas científicas argentinas.
- 21.IV.04 Presentación del recipiendario del Premio «Bayer en Ciencias Veterinarias», versión 2003, en la EEA de INTA Pergamino, como Presidente del Jurado.
- 22.IV.04 Representación de la Academia en la conferencia del Rector de la Univ. de Bs. As. Dr. Jaim Echeverry, en la Sociedad de Medicina Veterinaria sobre «Medicina y Educación»
- 04.V.04 Designado miembro del Jurado para discernir el premio Sociedad de Medicina Veterinaria versión 2004.
- Designado en representación de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria en el Comité de la Facultad de Ciencias Veterinarias en celebración de su centenario.
 - Integra, por Resol. C.D. 1036/03, el comité o comisión anteriormente citada.
 - Comentario sobre conferencia del Rector de la UBA en la Soc. de Med. Veterinaria, en Vet. Argentina, XXI, 2003, 2004.
- 22.VI.04 Despedida fúnebre del Dr. B. M.V. Beckwith, en nombre de FADEFA y propio, en C. Británico.
- 25.VI.04 Palabras recordatorias, en nombre de colegas y amigos, del ex Académico Dr. Enrique García Mata, al imponerse su nombre al Pabellón de Zootécnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.
- 15.VII.04 Designado Presidente del Jurado del premio «Manzullo».
- 20.VII.04 Jornada organizada por FADEFA sobre Fiebre Aftosa y sobre BSE, en la Sociedad Rural Argentina, en ocasión de la Exposición de Ganadería.

- 29.VII.04 Conferencia (oyente) sobre «Sistema inmunológico del vacuno por el Dr. Fernando Fernández.
- .VII.04 Junto con los Académicos Ing. Agr. Antonio J. Calvelo y Dr. Norberto Ras, integra la Comisión de la Academia en vista de los venideros festejos por el centenario de las Facultades de Agronomía y de Veterinaria, de Buenos Aires.
- 07.VII.04 Nota necrológica acerca del Dr. R. L. Campion, en Revista de Medicina Veterinaria, 5, 2004.
- 06.IX.04 Asiste al Seminario Internacional sobre Educación a Distancia, en INTA, Bs. As. representando a la Academia.
- 16.IX.04 Charla a dúo con el Académico Dr. E. G. Morini 65 años después de su paso por la Facultad, organizada por la Asoc. Argentina de Historia de la Veterinaria.
- 15.X.04 Representante de la Academia en los festejos de San Francisco, patrono de la Dirección General de Remonta.
- 15.XII.04 Presentación del premio Sociedad de Medicina Veterinaria, 2004 en representación del Jurado, con lectura del dictamen.
- Revisor («referee») para trabajos científicos de las revistas de la Soc. de Medicina Veterinaria, Veterinaria Argentina e Infovet.
 - Continúa como Presidente de la Comisión de Publicaciones de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
 - Continúa como Asesor de FADEFA.
 - Propuso y co-diseñó el botón distintivo («pin») de la Academia.
 - Participó, como miembro de la Comisión de Interpretación y Reglamento, en un proyecto de modificaciones al Estatuto vigente, el que, a su vez, luego de modificaciones por el Cuerpo, fue aprobado y será sometido a la aprobación de la Inspección de Justicia.

Actividades del Académico Correspondiente Dra. Mireya Manfrini de Brewer, durante 2004

Dirección de Tesis Doctorales:

“Caracterización de Lepidoptera perjudiciales en cultivos de la zona central argentina». Tesista Biól. Patricia Fichetti. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis concluida, defendida en octubre 2003.

«Abejas {Hymenoptera: Apoidea} y la polinización de la flora nativa y de cultivos hortícolas en Córdoba (Argentina)». Tesista Biól. Claudio Sosa. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis presentada para su defensa.

Síntesis de Proyectos de investigación científica realizados

- Proyecto: «Apidae y Halictidae (Hymenoptera: Apiformes) y su papel como visitantes florales en el Chaco Serrano en Córdoba (Argentina): implicancias ecológicas de la interacción”. Directora: Mireya M. de Brewer. Participación en carácter de Investigador. Subsidio de la Secretaría de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba. 123/04 SECyT — UNC.

Proyecto: «Biología y Taxonomía de Culicidae (Diptera) del centro y norte de la Argentina». Director: Mireya M. de Brewer. Subsidio de PIP- 030- CONICET.

Congresos, Jornadas, Simposios, Seminarios

Título: Amplitud del nicho trófico entre abejas (Hymenoptera: Apiformes) del Bosque Serrano en Córdoba, Argentina. Autores. Sosa, C.A., Manfrini de Brewer, M.E. & A. Mangeaud. II reunión Binacional de Ecología., XXI Reunión Argentina de Ecología, Mendoza, 31 de octubre al 3 de noviembre de 2004.

DOCENTES

- Categoría de Docente - Investigador: Categoría 1 . Comité Nacional de Evaluación, Ministerio de Educación de la Nación.

- Integración de Comisiones académicas.

- 2004. Miembro del Tribunal académico evaluador de antecedentes de los postulantes a la Jerarquización de Cargos Docentes. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Publicaciones

2003. Glosario de Entomología. Autores: Monteresino, Estela y Manfrini de Brewer, Mireya. Universidad Nacional del Río Cuarto.

En preparación: Atlas de Entomología. Autores: Monteresino, Estela y Manfrini de Brewer, Mireya. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Actividades del Académico de Número Ing. Agr. Antonio J. Calvelo, durante 2004

Tesorero de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
Presidente del Premio Bolsa de Cereales de Buenos Aires
Jurado del Premio Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales

Actividades del Académico Correspondiente Dr. M.V. Carlos M. Campero, durante 2004.

1. PARTICIPACION EN INVESTIGACION, ENSEÑANZA Y/O EXTENSION

1.1. En Proyecto y/o Planes de Investigación del INTA

1.1.1. Proyecto Nacional 522-004 Control Nacional de Brucelosis y Tuberculosis Participante en el área de brucelosis bovina. Puesta a punto de técnicas diagnóstica de inmunohistoquímica a partir de tejidos formolados de fetos abortados.

1.1.2- Proyecto Nacional del INTA N° 522- 002 Encefalopatía espongiiforme transmisibles del Bovino

Participante en el área de Patología, evaluación histopatológica de casos procesados en el laboratorio de histopatología

1.1.3. Proyecto Regional Sistema de Diagnóstico Veterinario Especializado. Proyecto N° 9513

Responsable de las tareas técnicas de los Laboratorio de Patología Veterinaria y de Enfermedades Venéreas.

Responsable de las tareas de diagnóstico e investigación en el área de la Neosporosis bovina.

Participante de los programas de seguimiento de rodeos con problemas reproductivos que se efectúan en dicho plan.

-Programa de Residencia Interna en Salud Animal.

Participación en el dictado de seminarios, prácticas de campo, asesoramiento de monografías y dictado de cursos.

Se dictaron seminarios sobre manejo reproductivo en rodeos de cría, brucelosis bovina, enfermedades infecciosas de la reproducción, vacunación en tricomoniasis bovina, sanidad en rodeos de cría, feedlots y problemas reproductivos en bovinos.

1.2 Subsidios y Proyectos

1.2.1 Director del Proyecto PICT 08-08177 FONCYT 2000

Tema: Caracterización de la respuesta inmune de vacas lecheras inoculadas con antígenos inactivados de Neospora caninum

1.2.2. Proyectos Nacionales de Investigación del INTA

Director del Proyecto Nacional del INTA N° 52-2005 Actualización del diagnóstico y control de las enfermedades venéreas del bovino

1.2.3 1.2.1 Director del Proyecto PICT 08-11139 FONCYT 2002

Tema: Desarrollo de métodos para una mejor caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto y mortalidad perinatal en bovinos.

1.2. ACTIVIDAD ACADÉMICA

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

-Profesor Libre de las Asignaturas 1) Diagnóstico y Control de las enfermedades reproductivas de los bovinos y ovinos y 2) Teriogenología y Patología de la reproducción en bovinos, Departamento de Producción Animal, desde el 1/4/04 hasta el 28/2/05 según Resolución Consejo Académico OCA 941/04 del 9/8/2004, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

-Profesor Adjunto de Salud Animal (A-1), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba desde el 7/8/2004 hasta el 28/2/2005 según Resolución de Rectorado N° 547 del 5/8/2004

Dirección de Becarios, Tesistas

-Director de Beca Interna de Postgrado del CONICET del Médico Veterinario Cobo Eduardo en el tema: Desarrollo de métodos serológicos para la evaluación de inmunógenos contra la Tricomoniasis y Campylobacteriosis genital bovina.

-Director de la tesis del Médico Veterinario Moore, Dadín Prando en la Carrera de Doctorado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Tema: Caracterización de la respuesta inmune durante la gestación de hembras bovinas para leche previamente inmunizadas con antígeno de *Neospora caninum* inactivado.

Tesis rendida el 29/11/04- Calificación :10

-Director de tesis del Médico Veterinario Cobo, Eduardo Rubén en la Carrera de Doctorado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Tema: Estudio de la inmunidad humoral en vaquillonas inmunizadas con diferentes vacunas de *Tritrichomonas foetus*.

-Director de Beca Interna de Postgrado del CONICET de la Médica Veterinaria Florentino María Andrea en el tema: Estudio de la respuesta inmune y capacidad protectora de una cepa mutante de *Brucella abortus* en hembras bovinas.

-Director de la Médica Veterinaria Guadalupe de Yaniz del Proyecto de Tesis de Maestría en Sanidad Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, tema: Inoculación intraconjuntival con *Neospora caninum* en vaquillonas: respuesta inmune y efectos sobre la gestación

-Director de la Médica Veterinaria Eleonora Morrell, Proyecto de Tesis en la Carrera de Doctorado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

Tema: Caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto bovino.

-Director de Beca de Postgrado de la Secyt de la Médica Veterinaria de Yaniz Guadalupe en el tema: Infección experimental por vía ocular en hembras bovinas preñadas- 2004-2005.

-Director de Beca de Postgrado de la Secyt de la Médica Veterinaria Morrell

Eleonora en el tema: Caracterización del aborto bovino- 2004-2006.

-CoDirector de Proyecto de tesis de grado, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP de María José Rodríguez García, Licenciatura en Producción Animal. Tema: Hipomagnesemia en bovinos para carne: distintas estrategias de manejo y suplementación.

-Miembro titular jurado del Plan de Tesis de la Médica Veterinaria Paula Andrea Fontana del Proyecto titulado: Evaluación morfológica y funcional del sistema inmune y de células asociadas al mismo, en animales intoxicados con *Solanum glaucophyllum*, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

Apoyo a otros Proyectos de Tesis

-Tesis de Licenciatura de Melisa Crocco, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue. Procesamiento de muestras histopatológicas de *Atelognathus patagonicus* (rana patagónica).

2. CAPACITACION/ACTUALIZACION OFRECIDA A PROFESIONALES Y PRODUCTORES O EN OTRAS INSTITUCIONES

2.1. JORNADAS, DISERTACIONES Y CONFERENCIAS

-Disertante en la Jornada técnica de Actualización en Parasitología Veterinaria organizada por la Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria y la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del litoral, Esperanza, Santa Fe, 13 de agosto del 2004.

Tema: Caracterización y patogenicidad de *Tetratrichomonas* sp aisladas del tracto genital de toros vírgenes

Asistentes: 130 estudiantes de avanzada en la carrera y profesionales

-Disertación para alumnos del postgrado en la materia: Encuadre metodológico de la Redacción Científica. 25/8/04 Postgrado de Producción Vegetal. Tema: interacción becarios-Investigador. INTA Balcarce

-Disertante en la 5° Jornada de Reproducción Bovina, organizada por el Laboratorio Veterinario de Enfermedades de la Reproducción, Villa María Córdoba, 19 y 20 de agosto del 2004.

Tema: Caracterización del aborto bovino, rol del Laboratorio en su diagnóstico

Asistentes: 130 estudiantes de avanzada en la carrera y profesionales

-Disertante en la Jornada de Enfermedades Reproductivas en Bovinos, organizada por el Centro Médico Veterinario de Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay. 3 de Septiembre del 2004

Tema: Campylobacteriosis bovina: estado actual, diagnóstico y experiencias vacunales.

Audiencia: 60 veterinarios

-Disertación en la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro, UNCPBA, Tandil, 28/9/04

Tema: Caracterización de las pérdidas reproductivas en los bovinos

Asistentes: 60 estudiantes de 5° año de la carrera y profesionales
-Disertación en la Estación Experimental del INTA Salta, Jornada de Actualización en Enfermedades Reproductivas de los bovinos, Salta, 26/11/04
Tema: Actualización en enfermedades venéreas bovinas
Asistentes: 40 estudiantes de Ing. en producción Animal y profesionales de la zona

2.2 CURSOS

1. Docente del Curso de Postgrado de Especialización para Veterinarios organizado por la Facultad de Ciencias Veterinarias del Centro, Tandil, 2 de julio del 2004.

Causas y diagnóstico del aborto bovino.

Asistentes: 65 profesionales

3. Docente del Curso de Postgrado de Especialización en Producción Bovina, organizado por la Universidad Católica de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, 9/10/2004.

Tema: Enfermedades Reproductivas, abortigénicas y mortalidad perinatal en bovinos

Audiencia: Ing. Agrónomos y Médicos Veterinarios.

2.3 Entrenamiento de personal de laboratorio y Pasantías

Pasantía de la estudiante de veterinaria Kari Bohn, School of Veterinary Medicine, UC Davis, California, USA desde 28 de junio hasta 30 de agosto 2004, becaria de la Geraldine R. Dodge Veterinary Fellowship Program. Entrenamiento en la identificación de leptospiras sp por técnicas tincionales e inmunohistoquímica en fetos bovinos abortados.

-Dr Jorge Vidal Ochandio, Médico Veterinario localidad 30 de agosto, pcia Bs As 8/8/04- Entrenamiento en el diagnóstico de Campylobacteriosis mediante inmunofluorescencia.

-Dr Rodolfo Schroder, días 24 y 25 de agosto del 2004, entrenamiento en diagnóstico de Tricomoniasis y Campylobacteriosis bovina. Veterinario, Carmen de Patagones

3. PARTICIPACION EN EVENTOS TECNICO-CIENTIFICOS

3.1. CONGRESOS Y REUNIONES NACIONALES

Cuarta Reunión Argentina de Patología Veterinaria, RAPAVE, La Plata, 2-3 y 4 de junio del 2004.

Poster presentados:

1) Lesiones histopatológicas producidas por *Neospora caninum* en el sistema nervioso central de un canino. Sarradell JE, Anthony L, Riganti J, Sacchi L, Ibargoyen G, Campero CM.

2) Parálisis y disfunción de los nervios acial y vestibular en bovinos en engorde a corral. Odriozola E, Diab S, Lazaro L, Bengolea A, Khalloub P, Campero CM.

3) Hallazgos patológicos de un caso de aborto bovino causado por *Yersinia pseudotuberculosis*. Moore DP, Odeón AC, Terzolo H, Odriozola E, Campero CM.

-XV Reunión Científico Técnica de la AAVLD, 15, 16 y 17 de septiembre de 2004, Universidad Católica Argentina, Puerto Madero, Buenos Aires

Posters presentados:

1) Aborto bovino asociado a *Bacillus anthracis*. Fiorentino MA; Malena, RC; Poso, MA; Lázaro, L; Diab, S; Campero, CM; Nosedá, R; Cordeviola, JM; Paolicchi, FA.

2) Estrategias de manejo y suplementación oral con magnesio y su efecto sobre la magnesemia en vacas preñadas. Rodríguez García, MJ, Cseh, SB, Campero, CM, Sciotti A.

3) Tratamiento con Trimetoprim-Sulfa en vacas lecheras preñadas seropositivas a *Neospora caninum* y cinética de los anticuerpos humorales. Campero CM, Merlo, R. Mc Cargo, R, de Yaniz ,G, Cano, D, Moore D, Leunda M, Cantón G.

4) Diferenciación entre *Tritrichomonas foetus* y *Tetratrichomonas sp.* Monteavaro, C; Soto P; Campero, C; Barbeito, C; Oliveto C; Echevarría H; Catena M.

5) Diagnóstico de un brote de fiebre catarral maligna en bovinos. Soler JP, Campero CM, Paolicchi F.

-XIX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias Buenos Aires, 24-28 de octubre del 2004

Coordinador de la Mesa Redonda sobre enfermedades de la reproducción en bovinos

Presentación de Poster:

-Identificación mediante inmunofluorescencia directa de *Leptospira sp.* en tejidos de fetos y neonatos bovinos. Morrell, E.L; Cano D; Scicchitano S; Campero C.M.

-Infección experimental con *Neospora caninum* en hembras bovinas preñadas. de Yaniz MG; Moore DP; Cano D B; Leunda, MR; Poso, MA; Odeón, AC; Campero, CM.

-Efectos de dos sistemas de cría bovina intensiva sobre los parámetros productivos y reproductivos en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Sernia, CH; Sciotti, AE; Pavan, E; Campero, CM.

3.2. CONGRESOS Y REUNIONES INTERNACIONALES

-OIE-IA, Buenos Aires, 13-16/04/04

Poster presentation:

Development and evaluation of isogenic mutant strains of *Brucella abortus* in order to generate novel vaccines against bovine brucellosis. E. Campos, S. Cravero, A. Fiorentino, A. Arese, F. Paolicchi, C. Campero, O. Rossetti. International Conference on the control of animal infectious diseases by vaccination,

-XXXXII Jornadas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, Junio 10 al 12 de 2004.

Poster presentation:

1. Infección experimental con *Campylobacter fetus* en vaquillonas y toros:

monitoreo, diagnóstico y eficiencia reproductiva. Morrell, EL; Cano, D; Morsella, C; Paolicchi, F; Campero, CM.

2. Vacunación de terneras con una cepa mutante de *Brucella abortus* y desafío durante la gestación con *B. abortus* 2308: viabilidad de terneros y aislamientos bacteriológicos. Fiorentino A, Paolicchi F, Campero C, Malena R, Campos E, Arese A, Cravero S, Rossetti O.

-The Veterinary Immunology Meeting, July 2004, Montreal, Canada

Poster presentation:

IgE antibodies to Trichomonads: good or bad? L.B. Corbeil, C.M. Campero, J.C. Rhyan, M.L. Anderson, L.J. Gershwin, L. Munson, D.W. Agnew, R.H. BonDurant
Abstract to IVIS 2004.

-23rd World Buiatrics Congress, Québec, July 11-16, Canadá, 2004

Poster presentation:

1- Killed whole *Neospora caninum* vaccine immune response in pregnant Holstein heifers

Moore DP, Odeón AC, Zamorano PI, Leunda MR, Romera SA, Escardó M, Ferrari PN, Campero CM.

2- Characterization of abortion and perinatal losses in cattle in Argentina

Campero CM, Morrell E, Moore DP, C Sciccitano S, Sernia C, Paolicchi FA, Odeón AC, Odriozola E.

3- Vaccination in adult bulls with *Brucella abortus* RB51 and challenged with *Brucella abortus* 2308. Fiorentino MA, Campero CM, Carrin D, Espinosa G, Echevarría S, Malena R, Poso A, Paolicchi FA.

-Second European Symposium on BVD Control. Oporto, Portugal, October 20-22, 2004

Poster presentation:

Clinical, pathological and genetic relationships of bovine viral diarrhoea virus isolates in Argentina. Anselmo C. Odeón, Guillermo Risatti, Germán G. Kaiser, María R. Leunda, Ernesto Odriozola, Carlos M. Campero, Rubén O. Donis

4. PARTICIPACIÓN EN CARGOS, TAREAS Y/O REUNIONES DE PLANIFICACION Y/O COORDINACION INTERINSTITUCIONAL

- Reunión para la evaluación de Proyectos Nacionales del INTA con otros miembros del grupo de Sanidad Animal y el Dr A. Casaro, Balcarce, 26/3/04

-Grupo de Sanidad Animal

EEA Balcarce, Area de Producción Animal.

Cargo: Responsable de los Laboratorios de Patología y Enfermedades Venéreas y Neosporosis bovina

-Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE), Grupo de Sanidad Animal

EEA Balcarce, Área de Producción Animal.

Cargo: participante en el Diagnóstico Histopatológico

-Evaluador de Proyectos de Tecnología Agraria de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT)

-Evaluador de Proyecto de Cooperación Internacional conjunto de Investigación, en el marco de la cooperación SECYT-CONACYT Convocatoria 2003. Título: Babesia bovis: Marcadores moleculares para la tipificación de cepas argentinas y mexicanas y estudio del polimorfismo genómico y antigénico de MSA-2c para el desarrollo de nuevas estrategias de vacunación y diagnóstico.

- Evaluador de Proyectos para el Ingreso a la Carrera de Investigador del CONICET.

- Miembro del Comité Científico Asesor de la Revista Pesquisa Veterinaria Brasileira.

- Miembro Consultor de la Comisión Científica Permanente de Campylobacteriosis y Tricomoniasis bovina, Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico.

-Reunión con integrantes de la Cátedra de Enfermedades Infecciosas a cargo del Dr Pedro Soto, Fac. Ciencias Veterinarias, Tandil, UNCPBA, para la planificación de tareas de investigación conjunta a los fines de mejorar la caracterización e inmunorespuesta de cepas de Tetratrichomonas spp. 26/2/04.

-Evaluador de proyectos del área Tecnología Agraria de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de la Argentina.

-Integrante de la Comisión Ad Hoc para la Evaluación de Proyectos Foncyt Comisión de Producción y Sanidad Agropecuaria Proyectos PICT 2003, Buenos Aires 7/9/04.

-Reunión con investigadores en el tema Neosporosis bovina del INTA, Drs Echaide, Odeón, Campero e integrantes de la Cátedra de Enfermedades Parasitarias e inmunoparasitología Dras L y MC Venturini, Fac. Ciencias Veterinarias, La Plata, UNLP, para la planificación de tareas de investigación y preparación de Proyectos en redes para su presentación a la SECYT, La Plata, 29/11/04

-Miembro participante de Grupo de Productores ganaderos de Balcarce, grupo de afinidad con reuniones mensuales a campo.

5. COMISIONES EN EL PAIS O EN EL EXTERIOR

En el país

-Comisión a las EEA de Concepción del Uruguay (E. Ríos), Mercedes (Ctes), Resistencia (Chaco), Rafaela (S. Fe) para coordinar acciones sobre el status de los laboratorios de diagnóstico de enfermedades venéreas y sus necesidades en el marco del proyecto nacional del INTA 52-2005. Junio 7 al 12, 2004.

-Comisión a Buenos Aires, sede de la SECYT para evaluar Proyectos sobre Producción y Sanidad Agropecuaria, Foncyt, Convocatoria PICT 2003. Bs As 18/3/04.

EXTERIOR

Uruguay

Asistencia técnica para el Laboratorio de Diagnóstico de la Dra Denise Galarraga, Tacuarembó, Uruguay en metodología de inmunofluorescencia para

Campylobacteriosis y cultivo de Tricomonas de bovino del 2 al 4 de septiembre del 2004.

Canadá

-Semana del 19 al 24 de julio del 2004 se visitó el Ontario Veterinary College, Department of Pathobiology, University of Guelph. Se realizaron entrevistas con los siguientes colegas de dicha Institución: Dr Robert Foster, Associate Professor of Pathobiology, se discutieron formas de interactuar en el área de la histopatología en el campo de la reproducción bovina; Dr Andrew Peregrine, Associate Profesor en aspectos seroepidemiológicos de la Neosporosis bovina y su impacto en la producción lechera y para carne mediante; Dr John Prescott Profesor and Chairman of Pathobiology, para interactuar en forma más activa con el intercambio de estudiantes de grado y postgrado entre dicho Centro y el INTA y finalmente con las Dras. Patricia Shewen, Professor of Immunology y Laura Carrasco en aspectos vinculados a la respuesta inmune celular y el empleo de adyuvantes del tipo Iscom como inmunomoduladores en vacunas experimentales en el área reproductiva.

6. PUBLICACIONES PERIODICAS Y SERIADAS

6.1 NACIONALES

6.2 Publicaciones en el Exterior

-Failure to established infection with *Tetratrichomonads sp.* in the reproductive tract of heifers and bulls

Cobo ER, Cantón G, Morrell E, Cano D, Campero CM. Veterinary Parasitology 12: 145-150. 2004.

-Lectin binding pattern and immunohistochemical antigen detection in genitalia of Tritrichomonas foetus-infected heifers . Cobo ER, Campero CM, É. Gimeno EJ, Barbeito CG. J. Comp. Pat. 131: 127-134. 2004

-Immunization in heifers with dual vaccines containing Tritrichomonas foetus and Campylobacter foetus antigens using systemic and mucosal routes. COBO ER, MORSELLA C, CANO D, CIPOLLA A, CAMPERO CM. Theriogenology 62:1367-1382.2004

Trabajos Enviados a publicar

- Moore DP, Odeón AC, Zamorano PI, Leunda MR, Romera SA, Campero CM Immune response to Neospora caninum in naturally infected heifers and heifers vaccinated with inactivated antigen during the second period of three months of the gestation Veterinary Parasitology.

- Moore DP, Odeón AC, Venturini, MC, Campero, C.M . Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. Revista Argentina de Microbiología.

Otros: premios y distinciones obtenidas

Premios AAPAVET 2003

Mejor monografía en Parasitología en la Fac. Ciencias Veterinarias de Esperanza, Santa Fe, tema: Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. Moore DP, Odeón AC, Venturini, MC, Campero, CM.

Mejor trabajo Científico Premios AAPAVET 2003

Caracterización ultramicroscópica y patogenicidad de *Tetratrichomonas sp.* aisladas del tracto genital de toros vírgenes. Cobo ER, Marlene B, Morrell E, Mariante R, Campero CM.

Otros: Apoyo al diagnóstico histopatológico

En el exterior

-Envío de material histológico controles de *Listeria monocytogenes* a Italia a pedido del Prof. Marco Galeotti, Veterinary Medicine Faculty, University of UDINE, Dipartimento di Scienze della Produzione Animale, Via delle Scienze 208, 33100 UDINE – ITALY

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Héctor L. Carbajo, durante 2004

Tema de trabajo: Fitomejoramiento de cereales

Continúa con la dirección de pasantes, becarios y técnicos de la Chacra Experimental INTA - Barrow, Pcia. de Buenos Aires,, comunicándose los resultados en circulares técnicas y periodísticas.

Actividades del Académico de Número Dr. Jorge V. Crisci, durante 2004

1) Actividades en congresos y otros eventos.

- Participante, como observador de DIVERSITAS, de la Decimoprimer Reunión de la Conferencia de las Partes (CoP) del IAI (The Inter-American Institute for Global Change Research). Buenos Aires, 30-VI y 2-VII-2004.
- Participante del Foro del IAI (The Inter-American Institute for Global Change Research): «Hacia el Futuro - 10º Aniversario de la entrada en vigor del 'Acuerdo de Montevideo' ». Buenos Aires, 1-VII-2004.
- Integrante del Panel «Biodiversidad», desarrollando el tema: «Nivel específico (Sistemática biológica)». VII Congreso Nacional y V Internacional de Profesores de Biología: «Diversidad Biológica y Cultural, un reto conservarla», Tacuarembó, Uruguay, 14-IX-2004.
- Participante del Simposio «Assessing Spatial Biogeography» desarrollando el tema; «Historical Biogeography: The Geographical Dimension of Evolution». Partnerships for Enhancing Expertise in Taxonomy (PEET V), Spatial and Temporal Issues in Taxonomy. University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, 21-IX-2004.
- Workshop "Selected methods in Historical Biogeography and Cophylogenetics". Partnerships for Enhancing Expertise in Taxonomy (PEET V), Spatial and Temporal Issues in Taxonomy. University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, 21-IX-2004 y 23-IX-2004.

2) Publicaciones.

- Katinas, L., J.V. Crisci, W.L. Wagner & P. C. Hoch. 2004. Geographical diversification of Tribes Epilobieae, Gongylocarpeae, and Onagreae (Onagraceae) in North America, based on Parsimony Analysis of Endemicity and Track Compatibility Analysis. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 91(1):159-185.
- Posadas, P., D.R. Miranda-Esquivel & J.V. Crisci, 2004. On Words, tests, and applications: Reply to Faith et al. *Conservation Biology* 18(1):262-266.

3) Conferencias.

- "Historical Biogeography" . University of Missouri - St. Louis. St. Louis, Missouri, USA, 8-III-2004. En colaboración con L. Katinas.
- "Historical Biogeography: The geographic dimension of Evolution". University of Missouri - St. Louis. St. Louis, Missouri, USA, 9-III-2004.

- "Southern South American Phytogeography". The Missouri Botanical Garden. St. Louis, Missouri, USA, 19-III-2004. En colaboración con L. Katinas,
- "La biodiversidad como recurso vital de la humanidad" . Encuentros entre la Economía y las Ciencias de la Naturaleza. Sesión conjunta de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la Academia Nacional de Ciencias Económicas. Buenos Aires, 1-VI-2004.
- Discurso de apertura (discurso de Orden). I Congreso Internacional *Diversidad Biológica y Cultural Andina*. Museo de Historia Natural, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú, 9-VIII-2004.
- "La biodiversidad como recurso vital de la humanidad". I Congreso Internacional *Diversidad biológica y Cultural Andina*. Museo de Historia Natural, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú, 13-VIII-2004. Libro de resúmenes; pp. 14-15.
- "La biodiversidad como recurso fundamental de la biodiversidad". VII Congreso Nacional y V Internacional de Profesores de Biología: "Diversidad Biológica y Cultural, un reto conservarla". Tacuarembó, Uruguay, 14-IX-2004.
- "Approaches to Phylogenetic Biogeography". Partnerships for Enhancing Expertise in Taxonomy (PEET V) Spatial and Temporal Issues in Taxonomy. University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, 23-IX-2004.
- "La Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la Educación de la Ciencia, con especial referencia al problema de la biodiversidad". VI Jornadas Nacionales y I Congreso Internacional de la Enseñanza de la Biología. Buenos Aires, 9-X-2004.

4) Designaciones y premios.

- Profesor Honorario. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. 27-VII-2004.
- Presidente Honorario del I Congreso Internacional *Diversidad Biológica y Cultural Andina*. Museo de Historia Natural, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. 9/14-VIII-2004.

Huésped Distinguido de la Ciudad de Trujillo, Perú. Municipalidad Provincial de Trujillo, Perú. Resolución de Alcaldía N° 1538-2004-MPT. 10-VIII-2004.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. Marcelo E. Doucet, durante 2004

El presente informe se compone de dos partes: a) actividades de investigación, docencia y transferencia y b) actividades como Coordinador de la Comisión Académica Regional del Centro.

a) ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA, GESTIÓN Y TRANSFERENCIA. INVESTIGACIÓN

Se continuó con las investigaciones ya iniciadas, relacionadas con diferentes especies de nematodos del suelo de la Argentina, pertenecientes a diferentes categorías tróficas (de vida libre, fitófagos y entomopatógenos). Fueron detectadas poblaciones de los siguientes géneros y especies:

- *Bunonema* Jagerskiold, 1905
- *Phasmarhabditis* Andrásy, 1976
- *Cuticularia* v. d. Linde, 1938
- *Globodera* Skarbilovich, 1959 (Behrens, 1975)
- *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Alien, 1944 –
- *Sterinemema* Travassos, 1927
- *Heterorhabditis* Poinar, 1976

A excepción de *N. aberrans*, las demás poblaciones son objeto de análisis para asegurar su identidad específica.

Se confeccionaron preparados permanentes y se llevaron a cabo observaciones con microscopía óptica, habiéndose evaluado sus caracteres morfológicos y morfométricos.

En el caso particular de la población del género *Globodera* y de la especie *N. aberrans*, el estudio realizado se realizó con microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido.

Las poblaciones de *Globodera sp* y *Nacobbus avarnas*, revisten particular importancia dada su incidencia sobre los rendimientos de numerosos cultivos de importancia para el país.

Además, se trabajó con especies cuyo estudio fuera iniciado con anterioridad. Se completó la obtención de información, concretándose artículos enviados para su publicación o presentaciones en reuniones científicas.

Presentaciones a Congresos

II Reunión Binacional de Ecología. Mendoza, 31 de Octubre al 5 de Noviembre de 2004.

Fluctuación de *Heterodera glycines* (Nematoda) en un lote cultivado de soja.
Lax, P. y M. E. Doucet

Artículos publicados

.- Tordable, M. del C., E. Lorenzo and M. E. Doucet. 2003. Histopathology of Asgrow 5435 RG soybean roots induced by *Heterodera glycines* Race 1, in Córdoba, Argentina. *Nematologia Brasileira* 27:55-60.

.- Doucet, M. E., M. de. C. Tordable and E. Lorenzo. 2003. Response of the soybean cultivar Pioneer 9501 to *Heterodera glycines*. *Nematología mediterránea*, 31:15-20.

.- Doucet, M. M. de; M. A. Bertolotti and M. E. Doucet. 2003. Morphometric and molecular studies of isolates of *Steinernema rarum* (Doucet, 1986) Mamiya, 1988 (Nematoda; Steinernematidae) from the province of Córdoba, Argentina. *Journal of Nematode Morphology and Systematics*, 6:27-36.

.- Lax, P., M. E. Doucet, J. A. Di Rienzo, J. Pinochet and P. Baujard. Interpopulation variability in *Pratylenchus vulnus* Allen & Jensen, 1951 (Nematoda: Tylenchida). *Nematology*.

Doucet, M. E., M. de. C. Tordable and E. Lorenzo. 2003. Response of the soybean cultivar Pioneer 9501 to *Heterodera glycines*. *Nematología mediterránea*, 31:15-20.

Doucet, M. M. de; M. A. Bertolotti and M. E. Doucet. 2003. Morphometric and molecular studies of isolates of *Steinernema rarum* (Doucet, 1986) Mamiya, 1988 (Nematoda; Steinernematidae) from the province of Córdoba, Argentina. *Journal of Nematode Morphology and Systematics*, 6:27-36.

.- Lax, P., J. C. Rondán Dueñas, C. N. Gardenal and M. E. Doucet. 2004. Genetic variability estimated with RAPD-PCR markers in two populations of the nematode *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952 (Nematoda: Heteroderidae) from Argentina *Nematology*, 6:13-21.

.- Doucet, M. E., R.V. Angeli and E. Lorenzo. 2004. Histopathology of two tobacco cultivars infected by *Globodera tabacum* in Argentina. *Nematología mediterránea*, 32:237-239.

Publicación de resúmenes

.- Angelli, R. V., M. E. Doucet and E. Lorenzo. 2004. Attack of the phytophagous nematode *Globodera tabacum* (Lownsbery, 1954) Behrens, 1975 on tobacco cultivar in the province of Jujuy, Argentina. *BIOCELL* 28:184 (Abstract).

.- Doucet, M. E., E. Lorenzo. C. Azpilicueta and E. Maero. 2004. Detection of *Pratylenchus alleni* Ferris, 1961 (Nematoda: Tylenchida) in raspberry roots in the south of Argentina. *BIOCELL* 28:186. (Abstract).

Artículos enviados para su publicación

.- Bedano, J. C., M. P. Cantu y M. E. Doucet. Evaluación de la calidad de suelos en agroecosistemas de Córdoba (Argentina) mediante el uso de atributos ecológicos de las comunidades de ácaros edáficos. Publicación Especial Simposio de Geoindicadores Ambientales. Elsevier Publishers.

.- Doucet, M. M. A. de, A. V. Brignone, M. A. Bertolotti, S. Cagnolo and M. E. Doucet. Characterization of an isolate of *Heterorhabditis bacteriophora*, Poinar, 1976 (Heterorhabditidae) from the province of Mendoza, Argentina. *Nematología mediterránea*.

.- Doucet, M. M. A. de, M. A. Bertolotti, M. E. Doucet and J. A. Di Rienzo. Analysis of morphometric in eight isolates of *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar, 1976 (Nematoda: Heterorhabditidae) from Córdoba, Argentina. *Nematología Brasileira*.

.- Bedano, J. C., M. P. Cantú and M. E. Doucet. The utility of cluster analysis based on soil mesofauna as a bioindicator of soil quality in agroecosystems. *Environmental Conservation*.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

Dictado de Clases y Cursos

.- Nematodos del suelo y su relación con la agricultura. Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Junio de 2004.

Nematodos del suelo y sus categorías tróficas. Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba- Septiembre de 2004.

Modalidades de manejo de nematodos fitófagos. Cátedra de Manejo Integrado de Plagas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba- Octubre 2004.

.- Curso de posgrado en Nematología; Escuela para Graduados, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. 27 de Septiembre al 1º de Octubre 2004.

Taller de Nematología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. 18-22 de Octubre 2004.

.- Jornada Teórico-práctica: Nematodos que atacan al cultivo de papa en la Argentina. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. Septiembre de 2004.

Publicaciones docentes

.- Doucet, M. E., P. Lax y C. Gallardo. 2004. "Nematodos que atacan al cultivo de papa en la Argentina... Jornada Teórico-práctica. 02 de Septiembre de 2004, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Talleres Gráficos de la UNJ, 19 pp. San Salvador de Jujuy.

.-Doucet, M. E., P. Lax y A. Bertolotti. „Nematodos del suelo. Impacto en la agricultura.. Escuela para Graduados, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 27 de Septiembre - 1º de Octubre 2004.

Dirección, de Tesinistas. (para optar al grado académico de Biólogo. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba).

.-Marisol Abelli Bonardi.

Tema: „Caracterización de una población de un nematodo fitófago del género *Globodera* Skarbilovich, 1959 (Behrens, 1975) (Nematoda: Tylenchida) que ataca al cultivo de tabaco en la provincia de Jujuy„.

.-Laura Begarías.

Tema: „Caracterización y evaluación de diferencias entre larvas infectantes de distinta generación de origen en dos aislados de *Heterorhabdiformis bacteriophora* (Poinar, 1975) de la provincia de Córdoba. Mayo de 2004”.

Cecilia Riveros .

Tema: "Infectividad y agresividad de juveniles infectivos de primera y segunda generación de un aislado de *Steinernema rarum* (Doucet, 1986) (Nematoda: Steinernematidae) provenientes de fa localidad de Arroyo Cabral, provincia de Córdoba, Argentina”.

Dirección de Becarios

.- Dra. Paola Lax. Beca Post-Doctoral. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Tema: «El nematodo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Alien, 1944 en la Argentina. Estudio genético, morfológico y morfométrico de poblaciones».

.- Dra. Alejandra Bertolotti. Post-Doctoral. Consejo Nacional de investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Tema: «Caracterización y patogenicidad de larvas infectantes de distinta generación de origen de aislados de *Steinernema rarum* (Doucet, 1986), *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934) (Nematoda: Steinernematidae) de Córdoba, Argentina”.

.- Dr. José Camilo Bedano. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto. Post-Doctoral. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Tema: «La definición de un set de indicadores biológicos de calidad de suelos en base a la mesofauna edáfica que permitan identificar estados de degradación del recurso en agroecosistemas».

Dirección de Doctorandos

.- Biólogo Alejandro Giayetto. Nematodos entomopatógenos del Alta Valle del Río Negro y Neuquén. Caracterización y principales aspectos de su biología con relación al empleo como agentes de control de insectos plaga». Escuela de Doctorado. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Tesis Doctorales defendidas en el presente periodo

.- Dra. Paola Lax. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Tema: «Estudio de poblaciones del nematodo *Heterodera glycines* ichinohe, 1952 (Nematoda: Tylenchida) asociado al cultivo de soja». Febrero de 2004.

.- Dr. María del Carmen Tordable. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Tema: Evaluación del comportamiento de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ante la acción de nematodo fitoparásito *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952". Agosto de 2004.

ACTIVIDADES DE GESTIÓN Y TRANSFERENCIA

Subsidios administrados

.- Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba, Resolución 62/03.

Proyecto: «Nematodos del suelo de importancia agrícola: caracterización de poblaciones». Fecha: 29 de Julio de 2003.

.- Consejo Nacional de investigaciones Científicas y Técnicas. Proyecto: "Biodiversidad de Nematodos del suelo y agua dulce de Argentina". Finalizado en 2004.

.-Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Proyecto: «Nematodos del suelo en la República Argentina». Fecha: 2003-2005.

Comisión de Tesis de Doctorado

.- Miembro de la Comisión Especial de Tesis de la Licenciada Susana A. Suárez. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. Resolución Rectoral N° 286/03.

Coordinador de la Junta Académica de la Escuela para Graduados, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba

Coordinador de la Comisión Académica del Centro de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

OTRAS ACTIVIDADES

Dictado de Conferencias

.- Société Général de Surveillance (SGS ARGENTINA S. A.). San Juan. Tema desarrollado: «Nematodos del suelo y su incidencia en la producción agrícola». Agosto de 2004.

Actividad editorial

- .- Revisión de artículo para la Revista INTERSCIENCIA.
- .- Revisión de artículo para la Revista Biotechnology Progress.
- .- Revisión de artículo para la Revista, Herpetológica.

Evaluaciones varias

.- Integrante de la Comisión para categorizar docentes universitarios,  rea Ling stica y Literatura. Universidad Nacional de La Plata. 5 al 7 de Octubre 2004.

b) ACTIVIDADES COMO COORDINADOR DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL CENTRO DE LA ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA.

Con el objeto de contribuir a una amplia difusión de las actividades que se planificaran en el seno de la Comisión, se sugirió entablar relaciones con organismos relacionados con el ámbito agropecuario.

Aceptada la propuesta por parte de, los Académicos consultados en Reunión, contact  la Agencia Córdoba Ciencia S. E. y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.

Ambas instituciones se, mostraron interesadas y señalaron la conveniencia de formalizar Convenios con la Comisión.

1.- Convenio entre la Comisión Académica Regional del Centro y la Agencia Córdoba Ciencia S. E.

De conversaciones mantenidas con el Dr. Juan José Cantero (Director  rea de Promoción Científica) y el Ing. Agr. Oscar Giayetto (Coordinador de la Agencia), surgió la posibilidad de formalizar un convenio de cooperación entre la citada institución y la Comisión Regional del Centro, destinado a la difusión y transferencia de conocimientos de las Ciencias Agropecuarias (Agronomía y Veterinaria) generados - principalmente - en la provincia de Córdoba.

Se consideró que un emprendimiento de esta naturaleza ayudaría al crecimiento de las mencionadas ciencias en general y de toda otra disciplina que, en particular, se relacione con ellas.

Con fecha 24 de Agosto de 2004 se concretó la firma del acuerdo (ver copia adjunta). (Cada uno de los miembros de la Comisión recibí oportunamente copia del Convenio).

La revista «TEMAS», de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba, publicó en internet una nota referida a la formalización del Convenio (ver copia adjunta)

Organización, de conferencias

El mencionado acuerdo establece en un primer momento, la realización de dos actividades (resultado de la preparación de Convenios Específicos): la organización de conferencias y la presentación de trabajos de Tesis de Maestría y de Doctorado.

La primera de ellas ha sido iniciada exitosamente en el transcurso del mes de Noviembre del corriente año. Dos conferencias han sido presentadas en el auditorio de la Agencia Córdoba Ciencia .

La segunda, formará parte de las actividades a llevarse a cabo el próximo año 2005 en el marco del acuerdo establecido.

Actualmente, ambos grupos de actividades están siendo evaluados y un cronograma está siendo elaborado.

Con respecto a las conferencias, el Dr. J. J. Cantero propuso la idea de organizarlas y proponerlas en diferentes lugares de la Provincia. A tal efecto, fueron contactadas las autoridades de Colegios Profesionales del área, quienes dieron su acuerdo a la iniciativa.

De esa manera, se espera llegar a lugares en los que los profesionales y productores de la zona, difícilmente tendrían acceso de otra manera a la información elaborada por el conferencista.

2.- Convenio entre la Comisión Académica del Centro y la Universidad Nacional de Córdoba.

Este Convenio, actualmente en estudio por parte de la Academia, tiene por objeto dos aspectos principales.

Por un lado, asegurar un espacio físico a la Comisión Regional del Centro de la Academia, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ese espacio permitiría que la Comisión Regional dispusiera de un ámbito en el que pudiera sesionar, recibir personas y guardar un mínimo de elementos que le sean de utilidad (libros, anales, información varia).

Por otro lado, permitiría encarar con dicha Facultad el desarrollo de Convenios Específicos, destinados a incentivar el estudio de las ciencias agropecuarias entre los alumnos de grado (Ver copia del ante proyecto).

Las acciones previstas en una primera etapa serían:

.-Elaboración de un folleto de aparición periódica destinado a los alumnos de grado. En él, se tratarían temas particulares encarados desde la óptica de la Extensión.

.- Organización de charlas/conferencias, destinadas principalmente a los alumnos de la Carrera en Ciencias Agropecuarias. Los temas a elegir tendrán estrecha relación con las materias que conforman el Plan de Estudios y serían presentados por especialistas representantes de organismos públicos y privados del medio.

.- Organización de Cursos/Talleres extra-programáticos vinculados a diferentes temas complementarios con los previstos en el Plan de Estudios. De común acuerdo, la Secretaria de Extensión de la Facultad y la Comisión del Centro de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, gestionarían el desarrollo de este tipo de actividades basándose en las necesidades más inmediatas de los alumnos de grado de acuerdo a las diferentes épocas.

.- Organización de „Jornadas Científicas Estudiantiles„. Alumnos interesados, que hayan cursado al menos un 50% de las materias de la Carrera, podrán inscribirse en estas Jornadas. Bajo la dirección de un Profesor prepararán un poster o una presentación oral cuyo tema estará relacionado con su área de interés. Evaluadas por un Jurado que se constituirá a tal efecto, otorgando a las 3 (tres) mejores presentaciones una distinción emitiendo un certificado que acreditará su calidad.

Independientemente del ámbito de los citados convenios, se organizó una conferencia en la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) que - sobre el tema: „Mosquitos (Diptera: Culicidae) de interés médico y veterinario en Argentina„ - fue dictada por el Dr. Walter Almirón (Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba), el día viernes 28 de Noviembre de 2004.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Dr. Osvaldo A. Fernández, durante 2004

Tema de trabajo: Ecofisiología y productividad en el Caldenal

Dictó cursos de «Ecología» y «Control de malezas» en el Dpto. de Agronomía de la UNS.

Participa en la dirección de varios trabajos de investigación y tesis (magíster y doctorado) en el Departamento de Graduados de la UNS.

Dirige un proyecto de cooperación para el desarrollo forestal realizado por el CADIC-CERZOS y Aserradero Cóndores SRL.

Presentó una conferencia sobre la importancia de la región del Caldenal en la Economía de la región central de la Argentina. La misma se llevo a cabo en la sede de nuestra Academia.

Actividades del Académico de Número Dr. Eduardo J. Gimeno, durante 2004.

- **Carrera del Investigador del CONICET.** Promovido a **Investigador Principal** desde el 1°-06-2004.
- Primer Premio al trabajo presentado por Flamini, MA; Barbeito, CG; Gimeno, EJ; y Portiansky, EL: Aspectos histológicos y morfométricos del ovario de la vizcacha de llanura (*Lagostomus maximus maximus*). VI Congreso - XXIV Reunión anual de la Sociedad de Biología de Rosario. Rosario. 2-3/12/2004.
- Galardonado con el **“Premio Sociedad de Medicina Veterinaria – Versión 2003”** por la destacada y relevante actuación científica en el campo de las Ciencias Veterinarias. Sociedad de Medicina Veterinaria, Buenos Aires, 15-12-2004.
- **Profesor Visitante** (Financiado por FAPESP “Fundação de Amparo a la Pesquisa do Estado de São Paulo”) en el Departamento de Patología Veterinaria, Universidad de São Paulo (USP), São Paulo, Brasil, 12-10 al 23-10-2004.
- **Presidente de la Asociación Argentina de Patología Veterinaria**. Elegido en la Asamblea realizada en Rosario. Desde el 29 de noviembre de 2002 hasta el 4 de junio de 2004.
- Gimeno EJ. Informaciones sobre: Calcinosis enzoótica. Entrevista radial: Programa Cuenca Rural, Conducción Enrique Oss, Radio La Red - AM 910, 6,30 a 8 horas. Buenos Aires, 25-04-2004 (<http://www.cuencarural.com>).
- Disertación sobre: Actualización en Enteque Seco. Jornada de Actualización para Médicos Veterinarios. Programa de Interacción Profesional en la Cuenca del Salado (INTA). Chascomús, 19-11-2004.
- Conferencia: Utilização de técnicas de imuno-histoquímica, lectino-histoquímica e microscopia eletrônica na pesquisa de plantas tóxicas que causam doenças do armazenamento. Eduardo Gimeno (Universidade de La Plata, Argentina) e Severo Sales de Barros (UFPEL). 1° Simpósio Latino-americano em Plantas Tóxicas e Micotoxinoses de Animais em Pastagens (1° SILAPT). Bahia de San Salvador, Brasil, 18 al 22 de octubre de 2004.
- Ponente del “XIII Congreso Chileno de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile (UACH), Valdivia, 4 al 6-11-2004.
- Integrante del Comité Académico del Doctorado de la Facultad de Odontología, Universidad Católica de La Plata (UCALP). La Plata, 1° de septiembre de 2004.
- Evaluador Externo no Disciplinario del Área Agronomía Comisión Regional Metropolitana. Categorización de Docentes-Investigadores. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, noviembre 2004 a marzo 2005.
- Miembro del Consejo Honorario del Centro de Estudios para el Desarrollo de la Industria Química – Farmacéutica Argentina (CEDIQUIFA), Buenos Aires, desde abril de 2004.
- Miembro de la Comisión de Convalidación de Títulos Universitarios y Alumnos Extranjeros. Dirección Nacional de Gestión Universitaria, Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires, desde mayo de 2004.
- Evaluador de candidaturas del Programa AlBan (Programa de becas de alto nivel de la Unión Europea para América Latina)(www.programalban.org). Segunda convocatoria, marzo de 2004.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Adolfo E. Glave, durante 2004.

Tema de trabajo: Consultor sobre problemas agropecuario de la región semiárida pampeana.

Actividades en el año 2004 y en marcha:

Asesor agropecuario (agricultura sustentable) en su zona de influencia.

Asesor de productores e instituciones agropecuarios afectados por las inundaciones del 2001.

Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Juan C. Godoy, durante 2004.

Año 2004 - Asistencia a las Sesiones Ordinarias y Especiales de ANAV durante el ejercicio; a los actos de homenaje por el Centenario de las Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias (UBA); entrega por parte de ANAV de sendas placas recordatorias.

Ses. Ord. 13-05-04, Acta 823. Presentación con referencia a la extraordinaria información procedente de Japón, aparecida en la revista NATURE, sobre la insólita creación de un mamífero por partenogénesis, mediante la reproducción asexual y la manipulación genética de los óvulos, sin fecundación, sin espermatozoides y sin material genético masculino.

Ses. Ord. 10-06-04, Acta 824. Con motivo del lamentable fallecimiento del Presidente de ANAV, Dr. Alberto A. Canc, el día 30-05-04, el plenario manifestó su hondo pesar; y, a continuación el suscripto hizo una reseña de las múltiples y destacadas actividades desarrolladas por el Dr. Cano señalando especialmente su brillante empeño en favor de la ganadería nacional, que fue su pasión en vida. Esta semblanza se publicará en ANALES año 2004.

Ses. Ord. 15-07-04. Acta 825. Asistencia al homenaje al Académico Profesor Dr. M.V. Enrique García Mata en la Facultad de Agronomía (UBA) el día 25-06-04 imponiendo su nombre a la Cátedra de Zootecnia.
Designación del suscripto por el plenario en función de vocal del Premio Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Ses. Ord. 09-09-04, Acta 827. Comunicación del suscripto sobre el tema: "Biodiversidad y Extensión" que será publicada en ANALES año 2004.
Presentación sobre el serio problema de la Deforestación de los bosques nativos, especialmente en el norte argentino, que requiere la intervención de las autoridades forestales nacionales y provinciales para prevenir un colapso ambiental. La cuestión será analizada por una Comisión especial.

Ses. Ord. 25-11-04, Acta 832. Por sugerencia del suscripto ingresaron en la biblioteca de ANAV dos importantes atlas argentinos editados por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, que versan sobre:
1) Atlas de los Bosques Nativos Argentinos, lujosamente ilustrado; y,
2) Atlas Argentino, actualizado, con gran acopio informativo general y en especial sobre los recursos naturales, etc.

Año 2004 - Asistencia a las reuniones de la C.D. de la Asociación Argentina Criadores de Karakul en función de vicepresidente; asesoramiento técnicos; celebración de los 70 años de la Cabaña "San Rolando", Pigüe, PBA, de la familia Mercadier.

Publicación: (Folleto) "Karakul, la raza ovina de doble propósito: carne y pieles".
Revista Veterinaria Argentina, Vol. XXI, N° 207, Bs. As.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Jorge A. Luque, durante 2004.

Se cumplió con la Segunda parte del Proyecto "PROBLEMATICA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A CENTROS POBLADOS : BAHIA BLANCA, VILLARINO Y ALREDEDORES CON RIEGO, DESDE EL RIO COLORADO". De tal forma se concluye en este año 2004 con el referido Proyecto.

Se elabora el INFORME DE SUELO que se remitiera oportunamente a esa Academia- (40 págs. croquis y fotografías).

Se efectuaron Reuniones Técnicas y de Trabajo. incluso con funcionarios y productores, en : Médanos, en Algarrobo y finalmente en Río Colorado para coordinar con técnicos de otras Instituciones la distribución y uso del agua del río Colorado con fines de riego en la región y, con particular interés en la zona del Sur-oeste de la Pcia de Buenos Aires.

Una de las ponencias más interesantes ha sido dividir el Proyecto original de modo tal de aprovechar la circunstancia de la traza positiva que permite que el agua llegue cómodamente por gravedad hasta la zona de Médanos, centro de dicha posibilidad y actividad de agricultura regadía.

En cierta medida ha quedado definida la "Traza preliminar del Canal Principal y su Canal Sur de entrega" que accionaría precisamente en las zonas aledañas a las localidades de Algarrobo, Médanos y Teniente Origone.

Publicaciones

Dado el interés en contar con dicho instrumento, se elaboró la "GUIA DE RIEGO" fundamentada en el "Riego por Gravedad en superficie", que consta de 41 páginas, e incluye 36 Cuadros y/o Gráficos. Se distribuyeron ejemplares entre técnicos de la región y Productores. (Se agregan ejemplares, junto a la Rendición de Cuentas del saldo del Subsidio).

Como es habitual, el suscripto ha publicado en el diario local «La Nueva Provincia», notas-técnicas, a página entera, sección Campo, sobre:

"Con Maíz también se puede"

"Combatiendo la Sequía, con riego complementario"

Un recurso en crisis: falta agua potable.

Control de Excesos hídricos y cauces erráticos mediante estructuras.

(en colab. con el Ing. (Ms.C) Jorge Luis Luque) Dep. Agronomía-UNS. Serie "Hidrología y Riego" N° 31- (c325-9862), 21 pág. e ilustrac. Bahía Blanca.

"Código de Aguas"-Base Técnico-legal (Nueva tirada, Bahía Blanca).

Otros artículos y/o Notas menores en publicaciones vinculadas con el Agro, en Bahía Blanca, Mendoza, Rosario, etc.

ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA**

MUNICIPALIDAD DE VILLARINO

INFORME DE AVANCE

**PROYECTO: “PROBLEMÁTICA DEL ABASTECIMIENTO
DEL AGUA A CENTROS POBLADOS: BAHÍA BLANCA,
VILLARINO Y ALREDEDORES CON RIEGO, DESDE EL
RÍO COLORADO”**

JORGE A. LUQUE

SUELOS

**PRELIMINAR
VEGETACIÓN**

Un Proyecto de Investigación Destacado:

“ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A CENTROS POBLADOS BAHÍA BLANCA, VILLARINO Y ALREDEDORES CON ÁREAS DE RIEGO. ASPECTO HIDRÁULICO Y AGRONOMICO”

Asiento del Proyecto: Ciudad de bahía Blanca. Sudoeste Bonaerense

Director del Proyecto: Ing. Jorge Alfredo Luque, Profesor Extraordinario Consulto UNS- Miembro de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.-Especialista Hidráulico.

Como una espiral de progreso y desarrollo el proyecto Académico de Investigación que permitirá el trazado y la construcción de un Canal para mejor utilización del agua, recurso primario, desde la margen izquierda del río Colorado, con propósito de Agua Potable Riego, cubre ciudades y centros poblados como Bahía Blanca, Punta Alta, Algarrobo, Médanos, Argerich, y numerosos otros, lo que traerá aparejado no sólo el preciado recurso del agua, sino también desarrollo, progreso y trabajo y, lógicamente mejor calidad de vida.

Se trata en s'ntesis de un canal aductor principal, cuya características se están determinando en el Proyecto de Investigación en cuestión, que ya est'a en marcha, provisto de dos ramas, Norte y Sur, de modo tal que en el arranque se estima tomar del cauce base, el río Colorado, alrededor de veinte metros cúbicos por segundo, para ir entregando progresivamente a las diferentes ramas, mientras que, por el principal se va reduciendo la sección y el volumen, hasta llegar a la ciudad de Bahía Blanca con caudal de aproximadamente de 2,5 metros cúbicos por segundos continuos, con fines de agua potable.

Se construirá un canal a cielo abierto, de sección adecuada y adaptado al avance por gravedad en razón de las favorables condiciones topográficas, con una estación intermedia de bombeo, y obras menores accesorias.

Dado el caudal inicial extraído, gran parte será derivado a nuevas zonas de agricultura regadía inmediatas a las poblaciones intermedias, de modo tal de lograr el aprovechamiento integral en dichos pueblos y/o ciudades, en primera instancia para la provisión de agua potable y luego, en gran medida, para generar zonas agrícolas ganaderas bajo riego, aptas no solo para desarrollo en el menor medida de explotaciones hortícolas que cubriría requerimientos regionales, sino en mayor medida para la implantación de pasturas Intensivas regadas, Básicamente orientada a la producción de carnes rojas con su ciclo completo de cría, invernada, terminación o engorde y colocación en feria.

Ello presupone un cambio radical favorable en la economía de la región toda, sobre la base de alrededor de más de veinticinco mil hectáreas beneficiadas y transformadas, y varios pueblos y ciudades, creándose así las condiciones antes enunciadas de DESARROLLO, PROGRESO y TRABAJO.

El presente Proyecto, que luego se transformaría en una obra pública regional, en el sistema Provincia / Nación del que formaría parte, podría encuadrarse en un Programa de Gobierno del Plan de Obras Públicas a desarrollarse oportunamente. De concretarse, este Proyecto interesaría a una población ubicada en el Sud-Oeste bonaerense estimada en 420.000 personas con diez ciudades y/o pueblos, por lo que goza en consecuencia de una relación : Beneficio/Costo muy favorable, accionando sobre la mejor calidad de vida de todo el medio regional, pensando en un futuro inmediato. Este Proyecto se encuentra bajo estudio, investigación y análisis, por un cuerpo de técnicos, especialistas de la Universidad Nacional del Sur en la ciudad de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires.

Tema de Trabajo: Hidrología, **riego y drenaje** con énfasis en regiones áridas y semiáridas

Actividades en el año 2004 y en marcha:

Se cumplió con la segunda parte del proyecto "Problemática del abastecimiento de agua a centros poblados: Bahía Blanca, Villarino y alrededores con riego, desde el río Colorado". De tal forma se concluye en este 2004 con el referido proyecto.

Se elabora el Informe de suelos que se remitiera oportunamente a esa Academia (40 p., croquis y fotografías).

Se efectuaron reuniones técnicas y de trabajo, incluso con funcionarios y productores en Médanos, Algarrobo y finalmente en Río Colorado para coordinar con técnicos de otras instituciones la distribución y uso del agua del río Colorado con fines de riego en la región y, con particular interés en la zona del Suroeste de la Pcia. De Buenos Aires.

Una de las ponencias más interesantes ha sido dividir el proyecto original de modo tal de aprovechar la circunstancia de la traza positiva que permite que el agua llegue cómodamente por gravedad hasta la zona de Médanos, centro de dicha posibilidad y actividad de agricultura regadía.

En cierta medida ha quedado definida la traza preliminar del canal principal y su canal sur de entrega que accionaría precisamente en las zonas aledañas a las localidades de Algarrobo, Médanos y Tte. Origone.

Actividades del Académico de Número Ing. Agr. Angel Marzocca, durante 2004.

30 de julio. Conferencia pronunciada en la Fundación Museo Histórico de la Boca del Riachuelo: "Rivadavia y los principios de la agricultura nacional".

9 de septiembre: Comunicación en la Academia: "Plantas exóticas colorantes o tintóreas cultivadas en la República Argentina"

25 de Octubre: Entrega del Premio Academia "Al Desarrollo Agropecuario" a la Estación Experimental AgroForestal INTA Esquel, con discurso en su calidad de Presidente del Jurado, en un acto público realizado en salón auditorio del Hotel Sol del Sur, Esquel, Chubut.

Publicación del libro "Plantar exóticas colorantes o tintóreas cultivadas en la República Argentina"- Serie n° 33 de la Academia.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Gustavo A. Orioli, durante 2004

PUBLICACIONES:

- Puricelli, E., Faccini, D.E., Orioli, G.A. and Sabbatini, M.R. *Anoda cristata* control with glyphosate in narrow- and wide-row soyabean. Weed Res. 44:150-156. 2004.
- Bocanegra, M.P., Lobartini, J.C. and Orioli, G.A. Iron-Humate as a source of iron for plants. Comm. Soil Sci. Plant Ann. 35:2567-2576.2004.
- Orioli, G. A., Pellegrini, C. y Croci, C. Sprouting radioinhibition: a method to extend the storage of edible garlic bulbs. In: Ramdane Dris, Ed., "Production Practices and Quality Assessment of Food Crops" Vol 4. Postharvest Treatment and Technology Kluwer Acad. Pub., The Netherlands, 2004. pp.229-259. ISBN 1-4020-1701-4

COMUNICACIONES:

- Colavitta, G., Venturino, A. Frassetto, F. y Orioli, G. Respuesta antioxidante y condiciones predisponentes al daño por sol en frutos de manzana. XXV Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, Santa Rosa, La Pampa 2004. pp.244.
- Fuertes, M.E., Lobartini, J. y Orioli, G. Efecto del cambio a corto plazo del suministro de boro en la compartimentación del boro en raíces de girasol. XXV Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, Santa Rosa, La Pampa 2004. pp. 198.
- Fuertes, M.E., Lobartini, J. y Orioli, G. Compartimentación de boro en raíces de girasol. XXV Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, Santa Rosa, La Pampa 2004. pp. 199.
- Vitta, J.I., Puricelli, E., Orioli, G. y Sabbatini, M.R. Modelo de simulación de la dinámica de poblaciones de *Anoda cristata* en un monocultivo de soja. II Reunión Binacional de Ecología, Mendoza, 2004. pp. 91.
- Chantre, G.R., Sabbatini, M.R., Orioli, G.A. y Puricelli, E. Evaluación de la persistencia de un herbicida residual mediante bioensayos con *Triticum aestivum*. II Reunión Binacional de Ecología, Mendoza, 2004. pp. 100.
- Gómez, P. C., Orioli, G.A. y Sabbatini, R.M. *Senecio bonariensis*, potencial agente de fitorremediación en la cuenca alta del río Sauce Grande. II Reunión Binacional de Ecología, Mendoza, 2004. pp. 305.
- Gómez, P.C., Orioli, G.A. y Sabbatini, M.R. Acumulación de biomasa, fósforo y nitrógeno en macrófitas de potencial use en humedales. III Congreso de Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos, Tandil, Argentina, 2004.

ACTIVIDAD DOCENTE:

- Profesor Extraordinario Consulto, UNS, 2000 – Continúa.
- Profesor Libre, Catedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. 1994 - Continúa.

Colaboró en el dictado de los siguientes cursos:

Nutrición Mineral y Relación Suelo-Planta, Dpto. de Agronomía, U.N.S. Fisiología Vegetal II, Dpto. de Graduados, U.N.S. Nutrición Mineral de las Plantas Superiores, Dpto. de Graduados, U.N.S. Fisiología Vegetal, Fac. de Ciencias Agrarias, U.N. Mar del Plata.

TESISTAS Y BECARIOS.

- Univ. Nac. del Comahue – Graciela Colavitta (Tesis Maestría-U.N.Comahue) - CONICET – Iniciación-codirección - Eugenia Fuertes (UNS).
- CIC – Iniciación - Patricia Gómez (Tesis UNS).
- Univ. Nac. de La Pampa – Oscar Siliquini (Tesis Maestría, convenio UNS-UNLP).
- CONICET – Iniciación- codirección - Máximo Lorenzo (Univ. Nac. de Mar del Plata)

CARGOS ACADEMICOS Y DE GESTIÓN.

- Miembro del CERZOS (U.N.S. - CONICET), 1981 - Continúa
- Investigador Principal, CONICET, Contratado – Continúa
- Miembro de la Junta de Calificaciones de la CIC – Prov. de Buenos Aires.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Director del Proyecto PICT98 "DIAGNOSTICO DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA CUENCA DEL RIO SAUCE GRANDE, BAHÍA BLANCA".

-Director del Proyecto PME N° 184 "EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO PARA LA ACTUALIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS FACILIDADES DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS MINERALES EN SUELOS, ANIMALES Y VEGETALES", 2004-2006.

Actividades del Académico de Número Dr. Norberto Ras, durante 2004.

Durante el año terminó de redactar la novela VIVA SALINAS, segunda parte de la Saga de la Pampa, iniciada por LA LEJANIA hace más de diez años. Esta obra fue lanzada al público el 14 de diciembre de 2004 en la sala Faustino Fano, de la Sociedad Rural Argentina, con el comentario de distinguidos intelectuales.

Durante el año finalizó también la redacción de la novela EL OCASO DE LOS PAMPAS, que constituye la tercera parte de La Saga de la Pampa. Esta, por razones técnicas, será lanzada al público en abril de 2005.

Durante el año 2004, quedó completada asimismo la redacción del tratado histórico LA GUERRA DE LAS VACAS — UNA GESTA OLVIDADA DE 350 AÑOS. Consta de unas 500 páginas, incluyendo bibliografía y mapas. Este texto, por similares razones a la novela anteriormente citada será lanzado al público junto con ella. Se trata en este caso de un texto ambicioso por traer al foco del conocimiento episodios de nuestra historia inexplicablemente borrados del imaginario colectivo, a pesar de su evidente trascendencia para la comprensión de la evolución de la nación y el pueblo argentino.

Participó en una reunión del comité ad-hoc, de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, integrado por los presidentes de las Secciones o sus representantes, en el que presentó un proyecto diverso de crecimiento institucional para adecuar la institución a los cambios que manifiestan las ciencias en el mundo actual. Después de la misma presentó su renuncia al cargo de Vicepresidente Segundo, por no coincidir con la decisión de la mayoría. La renuncia fue aceptada, agradeciéndosele los servicios prestados, pero se rechazó una frase final de la renuncia. Ello motivó una nueva presentación del suscripto, en la que se reafirmaba lo dicho por referirse a hechos históricos de público conocimiento, además de agregar ejemplos adicionales que coincidían con su actitud.

Por lo demás, mantuvo su actuación en academias, tres Nacionales y dos Argentinas, que integra como miembro de número y con funciones específicas, tanto como miembro honorario, como presidiendo o integrando diversas comisiones, jurados u otros cuerpos, como presentador de otros académicos o de premiados, etc.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. Ramón A. Rosell, durante 2004.

Tema de trabajo: Materia Orgánica y Humus en el Ambiente (suelos y aguas)
Actividad en el año 2004 y en marcha:

Se han terminado y elevados para su publicación cuatro trabajos a revistas de alto índice de impacto (dos trabajos ya han sido aceptados).

El Dr. (Ph D) Rosell colabora en el dictado del curso Análisis Químicos para Suelos y Aguas de la tecnicatura en esa especialidad. Además dicta el curso para graduados titulado Edafología III (Equilibrios en la Solución del Suelo).

Dirige dos estudiantes que aspiran a obtener el grado de Magister en Ciencia del Suelo. Además una investigadora asistente del CONICET se ha incorporado al grupo de trabajo en el tema "Interacción entre componentes minerales y orgánicos (humus) del suelo con pesticidas de origen orgánico".

Designado "Miembro Honorario de la Unión Internacional de is Ciencia del Suelo, Bangkok; Tailandia (15-21/08/02) y miembro de Honor de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo (2004).

Trabajos publicados en 2004 (excluyendo participación en congresos, artículos de difusión, etc.).

Rosen R.A. and J.A. Galantini. 2004. Western mountain ridges and deserts of South America (Biome B. in Argentina). LASCANET (Latin American Soil Carbon Network) in CD rom, Ohio State University.

Galantini. J.A. and Rosell R.A. 2004. Long-term fertilization effects on soil organic matter quality and dynamics under different production systems in semi-arid pampean soils. LASCANET (Latin American Soil Carbon Network) in CD rom, Ohio State University y Universidad de San Pablo.

Piccolo G.A., J.A. Galantini & R.A. Rosell. 2004. Organic carbon fractions in a yerba mate plantation on a subtropical kandihumult of Argentina. Geoderma. 123,333-341.

Galantini, J.A., N. Senesi, G. Brunetti y R.A. Rosell. 2004. Influence of texture on organic matter distribution and quality and sulphur status in Semiarid Pampean grass land soils of Argentina, Geoderma. 123, 143-152.

Actividades de la Comisión Académica Regional del Noroeste, durante 2004.

El 5 de marzo de 2004 se reiniciaron las reuniones mensuales ordinarias de la Comisión Académica Regional del Noroeste, con la participación de los académicos de la provincia de Tucumán, en su sede de Chacabuco 145 de San Miguel de Tucumán, cedida para realizar las mismas por las autoridades del Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA). Centro de Investigaciones dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Fundación Miguel Lilo y la Fundación para la Educación de Ciencia y la Cultura (FECIC).

Al iniciarse las actividades del año 2004 se consideró, nuevamente, la propuesta oportunamente realizada por el Ing. Agr. Antonio, J. Nasca durante su gestión como Coordinador, de invitar a académicos de otras academias con sede en Tucumán con el objeto de proporcionar reuniones interacadémicas. Estas reuniones son una de las instancias que los miembros integrantes de la Regional consideraron para encontrar un procedimiento adecuado para dar a conocer el pensamiento y las propuestas de sus integrantes y tienen como objetivo recabar diversas opiniones referidas a la actualidad del país relacionada con la problemática universitaria y que entre otros temas se refieren a la importancia de mejorar la calidad de los docentes de las Facultades.

Las reuniones interacadémicas se sucedieron a partir de junio y se extendieron hasta noviembre.

En la reunión ordinaria de la Comisión Regional del 2 de abril, los Sres. académicos presentes fijaron fechas tentativas para concretar estas reuniones las que se sucedieron a partir de junio y se extendieron hasta noviembre.

Con tal propósito se efectuó el día 7 de mayo la 1^a de las exposiciones a cargo del Dr. Rodolfo Danesi, académico de la Academia Nacional de Ciencia Exactas y legislador por la provincia de Tucumán quién se refirió a la aprobación de la Ley de Ciencia y Técnica de la Provincia de Tucumán. El Dr. Danesi fue asesorado sobre el tema por el académico integrante de esta Regional Dr. Guillermo Oliver.

El 7 de junio se efectuó la reunión ordinaria de la Comisión Regional en la ciudad de Santiago del Estero que contó entre otros prestigiosos académicos con la presencia del Sr. Rector de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Geólogo Arnaldo Sol Temchini, quien apoyó calurosamente todas las posibilidades de interacción entre las universidades del Norte. Como conclusión de esta reunión debe destacarse el compromiso del sr. Rector con la tarea interuniversitaria tratando de estrechar los intereses académicos con los señores rectores de las universidades del Norte Grande para tratar de lograr que se constituya una Unidad Académica Regional, que todos sus miembros interactúen y así poder concretar la presentación de un real servicio a la comunidad.

A causa de la crisis económica y la falta de recursos, no se efectuó para el 6 de agosto la habitual celebración, con la invitación a especialistas para dictar conferencias sobre temas relacionados a la conmemoración de la instauración de los estudios Superiores en Agronomía y Veterinaria.

Se enviaron saludos por correo electrónico a los señores académicos de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por intermedio de su sr. Presidente, a los Colegios de Ingeniero Agrónomos y Médicos Veterinarios del Noroeste; a todas las cátedras de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán y a las autoridades y personal de la Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes".

En la reunión interacadémica del 8 de octubre del Ing. Agr. académico Guillermo Fadda, comentó el proyecto que se desarrolla en la cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía y zootecnia sobre "Parámetro de Calidad Edáfica en Suelos de la Región Subhúmeda, Seca y Semiárida del Este Tucumano", luego el Ing. Agr. Roberto Daniel Corbella, Jefe de Trabajo Prácticos de la Cátedra, expuso sobre "Dinámica de la Descomposición y Liberación de nutrientes de Rasojos de Soja y Maíz Bajo Tres Sistemas de Manejo en Suelos del Subtrópico Subhúmedo, Seco y Semiárido del Noroeste Argentino" que constituye su tema de tesis para optar al título de master de la Maestría en Ciencias Agrarias, Orientación Producción Sostenible.

El día 11 de noviembre terminaron las exposiciones previstas para el año, la académica Dra. Aída Pesce de Ruíz Holgado que dirige el proyecto Innovación Agroalimentaria: Alimentos funcionales de origen Bubalino"; se refirió a la Introducción y generalidades del proyecto el que ha dado lugar a un tema de tesis sobre: "Sustitutos lácteos para alimentación de ganado Bubalino".

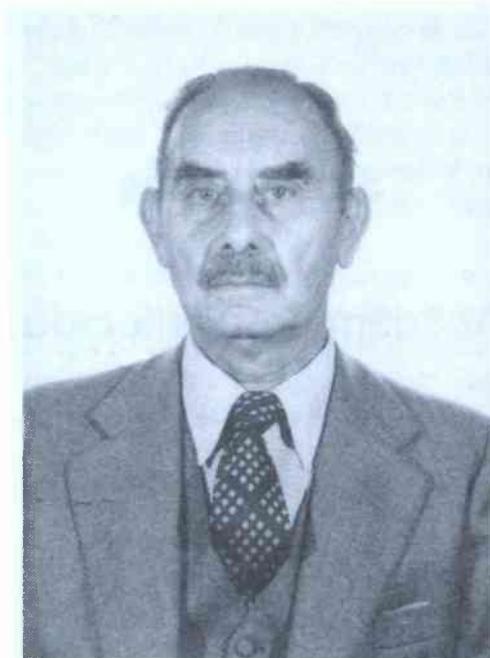
Los diversos grupos que intervinieron en las exposiciones a lo largo de este ciclo, demostraron la solvencia de sus conocimientos en los temas desarrollados.

El Ing. Agr. Víctor Hemsy fue distinguido con la imposición de su nombre al Aula Magna de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán y el Ing. Agr. Víctor R. Ledesma fue objeto de las siguientes distinciones: por la Universidad Nacional de Santiago del Estero con la imposición de su nombre a la Facultad de Ciencia Forestales de dicha Universidad. La Honorable Cámara de Diputados de la Nación lo ha designado como "MAYOR NOTABLE ARGENTINO" y la Confederación General de Profesionales de la República Argentina le ha otorgado el "Premio a la Trayectoria Profesional".

El día 3 de diciembre se efectuó la última reunión del año y los señores académicos integrantes de esta Comisión, estiman que las acciones desarrolladas referidas a los encuentros interacadémicos es el resultado del esfuerzo y consenso de sus participantes, conscientes de la responsabilidad que les cabe en la búsqueda de soluciones para esta crisis ofreciendo su aporte y experiencia para crear ámbitos de diálogo y formular propuestas.

Para el próximo período se ha fijado como objetivo prioritario concretar los contactos que se efectuaron con las máximas autoridades de la Universidad Nacional de Santiago del Estero y Tucumán y como propuesta del Ing. Agr. Víctor Hemsy ver la posibilidad de encarar una actividad motivadora para tener continuidad en las acciones. Podría ser la Industrialización de la Producción primaria agropecuaria. Conservación de Recursos Naturales, etc.

**Semblanzas
de
Académicos Fallecidos**



**Académico de Número
Dr. M. V. Alberto E. Cano**

Nació el 18 de Febrero de 1912,
en Puan, Buenos Aires.

Electo Académico de Número
el 12 de Octubre de 1989.

Falleció el 30 de Mayo de 2004
en Santa Rosa, La Pampa.

Académico de Número Dr. M.V. Alberto E. Cano

Un eximio cultor y maestro de la veterinaria argentina, el Dr. Alberto Eustoquio Cano, ha fallecido el 30 de mayo último, en ejercicio de la Presidencia de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y por ello, sus cofrades y la gran comunidad de empresarios ganaderos, hombres de campo y demás personalidades vinculadas al quehacer agropecuario del país, estamos hondamente entristecidos.

La pampa argentina ha perdido con la desaparición del Dr. Cano uno de sus mentores más destacados, que entregó su vida con verdadera pasión al desarrollo técnico de la ganadería nacional, uno de los bienes más apreciados de la producción agraria y que sin lugar a dudas, enorgullece el espíritu argentino.

Difícil resulta enumerar las múltiples y variadas actividades ejercidas por este preclaro profesional médico veterinario, quien desplegó sus energías y su saber a lo largo y ancho de la República, estudiando y asesorando sobre las particularidades de las haciendas y razas animales, su comportamiento y adaptación a las diversas características climáticas y del suelo, su genealogía, su sanidad, su nutrición, su reproducción, natural y artificial y en suma, su desarrollo y producción económica en torno a las necesidades y conveniencias del mercado nacional e internacional.

Todo ello constituye en síntesis la ciencia zootécnica que Cano supo aquilatar y transmitir sabiamente a todos los interesados que requerían su asesoramiento y guía técnica profesional.

Puede decirse de él que era un zootecnista de noble raza y pura cepa, criado en el suelo pampeano que lo vio nacer en un villorio de ese entonces llamado Puán, en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, el 8 de febrero de 1912.

De sus padres heredó el amor al campo, de su naturaleza agreste y de los animales y de su lejano pariente patricio y prócer de la Independencia, Eustoquio Díaz Velez, su segundo y poco usual nombre de pila y la devoción a la Patria.

Sus años juveniles transcurrieron en el campo ganadero de la familia, donde templó su carácter para atravesar épocas de bonanza y estrecheces, además de duras sequías, que llevaron la familia a otras comarcas, General Belgrano, Castelli y finalmente Quilmes.

Estas vicisitudes impidieron su concurrencia a la escuela pública, obligándolo a cursar como alumno libre, con la ayuda de su madre que era maestra, los estudios primarios y gran parte también de su educación secundaria, por lo que puede afirmarse que fue un autodidacta, lo cual sin embargo, no impidió que cursara la carrera de Medicina Veterinaria en la Universidad Nacional de La Plata. Se graduó en 1936 con honores y medalla de oro, lo que automáticamente significaba ganar el Premio Cárcano y su nominación inmediata como profesional veterinario, a su elección, en la Dirección de zootecnia a cargo del Dr. Julio A. Fernandez del Ministerio de Agricultura de la Nación, lauro que indiscutiblemente signó para siempre su firme vocación por la crianza animal.

Su felicidad fue completa al integrar en aquel entonces un grupo de destacados médicos veterinarios zootecnistas, los Dres. J.C. Speroni, E. Tagle, E. García

Mata, M. Helman, D. Inchausti, J.L. Ochoa y otros, todos los cuales, Cano incluido, hicieron historia de alto nivel en sus respectivas especializaciones.

También es de destacar que paralelamente Cano no descuidó su interés por la docencia universitaria, ya que poseía dotes de educador. Así recorrió todas las escalas académicas en la cátedra de Zootecnia Especial de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UBA, desde Ayudante adscripto Honorario hasta Profesor Titular, por concurso, de Bovinotecnia, compartiendo esta vocación con los colegas mencionados anteriormente, todos Profesores del Instituto de Zootecnia. Es de señalar su designación en 1969 como Profesor "ad vitam" de la mencionada cátedra.

Es interesante comentar que también estudió dos años de la carrera de Medicina Humana en la UNLP.

Al año de recibirse de Médico Veterinario se doctoró en la UNLP., y a continuación ejerció también la profesión en carácter de Inspector de Higiene para el control sanitario de los alimentos de origen animal, en el Partido de Cañuelas, Buenos Aires.

Sus cargos oficiales en el Ministerio de Agricultura de la Nación le ofreció la oportunidad de viajar por todo el país y actuar de jurado de las especies de ganado en las exposiciones rurales del interior, vinculándose de esta suerte con las entidades y los productores.

También fue requerido por la Sociedad Rural Argentina para actuar como Jurado de Admisión y de Clasificación en Palermo, inicialmente en ovinos y luego en bovinos, todo lo cual acrecentaba sus conocimientos zootécnicos.

En esta etapa le atrajo especialmente el tema de la reproducción animal y la novísima tecnología de la inseminación artificial conjuntamente con el equipo liderado por el Dr. Enrique García Mata, con el cual se perfeccionó en esta metodología impulsada por los investigadores rusos, ingleses, norteamericanos y luego japoneses.

Desde entonces Cano desarrolló una intensa acción para promover esta técnica tanto en ovinos como en bovinos, creando al efecto distintas empresas que actuaron exitosamente en majadas y rodeos de las principales cabañas productoras de las razas de carne, leche, lana y otras.

Esta labor cimentó su renombre profesional entre los empresarios ganaderos y su relación con la Sociedad Rural Argentina, que lo designó consultor de su Comisión Directiva distinguiéndolo luego en carácter de Socio Honorario de la institución.

Asimismo en su larga trayectoria le tocó representar al País en innumerables congresos, simposios, cursos, conferencias y viajes de estudios, nacionales e internacionales, así como en comisiones técnicas y otras reuniones relativas a la docencia y los quehaceres agropecuarios.

Sus condiciones de hombre de campo y buen jinete lo ligaban entrañablemente al caballo, y por ello, fundó y presidió, con otros amigos, la Asociación de Criadores Argentinos de Caballos Cuarto de Milla, amén de otras intervenciones sobre equinos árabes, de polo y del Club Hípico Argentino.

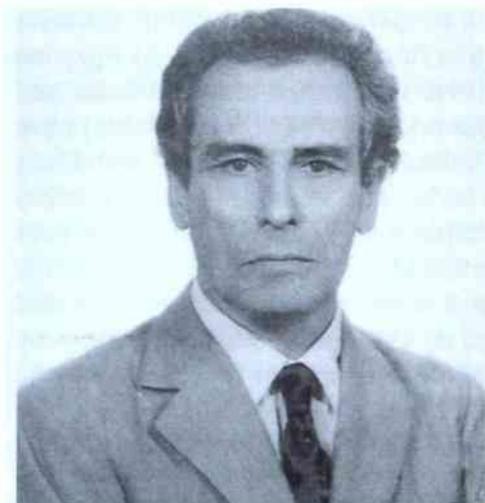
En su amplia hoja de vida no faltan colaboraciones docente, profesionales y sociales, de elevada jerarquía; entre ellas se destacan:

- La designación en carácter de jefe de la sección Producción Porcina del Ministerio de Agricultura de la Nación que tuvo una exitosa labor,
- La intervención en el Comité Internacional de desarrollo Agrícola, realizada en Turrialba, Costa Rica, 1965.
- Su participación en la Dirección y vicepresidencia de los Laboratorios Unidos de América LAUDA, renombrado laboratorio de especialidades veterinarias de avanzada en la época (década del 40).
- Su integración al Directorio del Banco de la Provincia de Buenos Aires durante varios años.
- Su paso por el INTA ocupando la Vicepresidencia de la Institución, año 1961.
- Coordinador de cursos especializados en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UCA y profesor de Zootecnia de la misma.
- Su participación como profesor fundador de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires en Tandil.
- Finalmente, en mérito a su distinguida trayectoria profesional y social su incorporación en el año 1989 a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, como Miembro de Número; luego fue nominado en carácter de Presidente de esta Honorable Corporación (periodos 2001-2003 y reelecto) para el periodo 2004-2006.

El Dr. Cano deja más de un centenar de trabajos publicados referentes a su especialidad. Es de señalar su interesante libro autobiográfico "Un largo camino" (1993), en el cual narra sus múltiples actividades profesionales.

En suma, ha partido un notable Médico Veterinario, que supo involucrarse incondicionalmente con el quehacer agropecuario de nuestro país, ofreciendo sus conocimientos y servicios de avanzada técnica, para el mejoramiento de la riqueza ganadera, realizados siempre con fervor y probidad de hombre de bien.

Académico de Número Dr. M.V. Juan C. Godoy



**Académico Correspondiente
Ing. Agr. Marino J.R. Zaffanella**

Nació el 17 de Septiembre de 1920,
en Carmen de Patagones, Prov. de Buenos Aires.

Electo Académico Correspondiente
el 18 de Noviembre de 1990.

Falleció el 11 de Julio de 2004
en Tucumán.

Académico Correspondiente Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella

El 11 de julio del corriente año, falleció en Tucumán el Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella, Académico Correspondiente de nuestra Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Profesional prestigioso, que supo marcar rumbos en la metodología del diagnóstico y búsqueda de soluciones a los problemas de producción del campo argentino. Había nacido en Carmen de Patagones, provincia de Buenos Aires, el 17 de septiembre de 1920. Sus estudios secundarios los realizó en el Colegio Nacional de Bahía Blanca y los universitarios en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

Inició su actividad profesional en el Instituto de Suelos y Agrotecnia en el área de Fertilidad de Suelos, para luego desempeñarse en el Laboratorio Edafológico Regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación en Salta, posteriormente Laboratorio de Ecología Agrícola, donde se dedicó al estudio de los factores condicionantes del rendimiento de tabaco, algodón y caña de azúcar.

Cuando se creó el INTA en 1958, entró a formar parte de sus cuadros técnicos y allí realizaría sus mayores aportes; incluso después de su retiro jubilatorio en el año 1986.

Desde la Estación Experimental Regional Agropecuaria de Pergamino abordó la problemática de los factores limitantes de la producción maicera en la región pampeana y que posteriormente extiende al análisis del decaimiento de los alfalfares en la misma región.

Marino Zaffanella condujo desde Pergamino la primera red nacional de fertilización de maíz y simultáneamente participó en la similar de trigo, en el período 1962/64.

En los años 1964/65, realizó estudios de post grado sobre Ecología y Fertilidad de Suelos en la Iowa State University, siendo a su retorno designado Coordinador del Programa Nacional de Fertilidad de Suelos del INTA. Durante todo ese período continuó abordando la temática de los factores limitantes del rendimiento, bajo una óptica marcadamente agroecológica en los cultivos más importantes de la región pampeana, constituyéndose en uno de los primeros, sino el primero, en aplicar una concepción holística en el análisis de los factores que afectan la producción agropecuaria en el país. Esta concepción integradora en el análisis de los problemas agropecuarios, lo llevó a interaccionar fuertemente con el medio productivo, encontrando en los grupos CREA (Consortios Regionales de Experimentación Agrícola), el campo propicio para desarrollar sus ideas. Es en mérito a su labor que ACREA lo distinguió como socio honorario y luego fue designado Coordinador de la Comisión Central de Agricultura de la organización.

El amplio accionar de Marino Zaffanella se refleja igualmente en la realización de los inventarios agroecológicos de La Pampa y la Región Semiárida Chaqueña, así como la continuidad de sus estudios sobre factores limitantes de la producción en cultivos importantes de Tucumán, como la caña de azúcar, soja y limón.

Zaffanella incursionó también en la docencia universitaria, habiendo te-

nido a su cargo el dictado de los cursos de Ecología Agraria en la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán, entre los años 1969 y 1971.

Desde los primeros años de la década del 80, siempre desde el INTA, desarrolla su actividad científica y de gestión en Tucumán, cubriendo primero el cargo de Director de la Estación Regional Experimental Agropecuaria Famaillá y luego la de Director del Centro Regional Sur del Noroeste Argentino.

Su capacidad y probidad profesional lo llevaron también a ejercer funciones en el plano internacional, ya sea como miembro de delegaciones oficiales argentinas para la formulación de acciones de intercambio científico tecnológico en el campo agrícola (Argelia, 1985), o formando parte de misiones científicas de organismos internacionales (PNUD-CEPAL), para definir posibilidades de cultivo en otros países (Nicaragua, 1986).

Zaffanella fue el gran impulsor del Proyecto de Experimentación Adaptativa y Transferencia Tecnológica del INTA, lo que lo llevó a que incluso después de su retiro jubilatorio a fines de 1986, ejerciera la coordinación de los Núcleos Zonales de Experimentación Adaptativa y Transferencia Tecnológica, habiendo continuado prestando sus servicios profesionales en calidad de profesional asociado del INTA a partir de 1989.

En el año 1993 fue distinguido por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria incorporándolo como Académico Correspondiente en mérito a su labor y entrega al bien común.

La trayectoria técnico científica de Marino Zaffanella lo muestra como un profesional comprometido con los problemas y necesidades del país y de su gente, especialmente con el sector agropecuario. Consideraba que para los países emergentes, era cada vez más urgente resolver sus problemas de productividad agropecuaria, por que ellos amenazaban su existencia. Trabajó intensamente en ese sentido, pero se sentía insatisfecho con el ritmo y los resultados que se lograban con el aporte de conocimientos tecnológicos fragmentados. Por ello, dedicó buena parte de sus esfuerzos a la búsqueda de métodos que permitieran resolver los problemas de productividad teniendo en cuenta los recursos disponibles, las urgencias del país y del productor y la complejidad del problema. Desentrañar el juego de las interacciones entre los numerosos factores que hacen a la producción agropecuaria fue su gran desafío. En estos aspectos fue un creativo y un innovador. Debe rescatarse además, la generosidad para transmitir sus conocimientos e ideas y el entusiasmo que sabía despertar en sus jóvenes colaboradores.

Marino Zaffanella junto a los numerosos trabajos publicados, producto de su actividad científica, dejó huellas y marcó un camino por donde transitar en el campo de la investigación y la tecnología agropecuaria, lo que unido a su don de persona buena, a su trato afable y su rica personalidad nos magnifica la pérdida. Sirva esta página como un merecido y sencillo homenaje de sus cofrades al maestro, amigo y colega.

Académico Correspondiente Ing. Agr. Guillermo E. Fadda



Académico de Número
Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia
Nació el 1º de Febrero de 1906,
en Gral. Guido, Pcia. de Buenos Aires.
Electo Académico de Número
el 24 de Abril de 1960.
Falleció el 4 de Septiembre de 2004
en Buenos Aires.

Académico de Número Ing. Agr. Diego J. Ibarbia

Me toca el triste deber de recordar la personalidad y la trayectoria del ilustre cofrade que fue Diego Joaquín Ibarbia, cuya reciente desaparición enlutó al Cuerpo.

El demostró desde muy joven extraordinarias condiciones de pasión ciudadana y de liderazgo entre sus pares, ya que siendo alumno de la Facultad de Agronomía de la Universidad de La Plata, se hizo cargo de funciones destacadas. Aunque militó en el Partido Conservador, se manifestó en contra de la revolución del 6 de septiembre de 1930 y luego, contra la deposición del Presidente Illia, entendiéndolo que esos exabruptos políticos representaban un alto riesgo para el desenvolvimiento institucional del País}. Eso lo llevó a renunciar a su afiliación al partido, en desacuerdo con su conducción.

Desde 1933, se vinculó a la Dirección de Agronomía, Ganadería e Industria de la Provincia de Buenos Aires, en la cual tras reiterados ascensos, ocupó la Secretaría del recién fundado Instituto Autárquico de Colonización. Allí siguió vinculado un largo período, signado por renunciaciones y reincorporaciones en reconocimiento de sus méritos. En efecto, durante su gestión de esos años, recibió las más altas muestras de aprecio de referentes nacionales y extranjeros.

En 1955, cuando ya Ibarbia actuaba como productor agropecuario independiente, y había alcanzado el título de abogado en la Universidad de Buenos Aires, fue llamado a ocupar la delicada función de Presidente de la Cámara de Arrendamientos y Aparcerías Rurales, que asumía el manejo de los muy serios problemas de los regímenes de arrendamientos rurales establecidos en la época precedente. El siguiente año, con destacable diligencia en un tema tan difícil, elevó el Poder Ejecutivo el que resultaría famoso Plan de transformación Agraria, que resultaría un punto de inflexión fundamental para resolver el problema de la denominada "petrificación de los arrendamientos". Gracias a ese mecanismo se resolvieron pacíficamente infinidad de posibles litigios, se consolidaron 187.000 nuevos propietarios y dejó de tener una connotación negativa el remanido slogan de "la tierra para el que la trabaja".

Los hechos surgidos de la participación de Ibarbia fueron afortunadamente apreciados por muchos de sus coetáneos, que lo hicieron miembro y presidente de hecho u honorario, de un sinnúmero de entidades y proyectos.

Además de su actuación en organismos nacionales e internacionales, casi siempre en temas de inmigración, colonización u otros vinculados a la producción agropecuaria, fue Profesor Titular de Legislación Rural, en el Departamento de Economía de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires y dirigente de la Sociedad Rural Argentina, en diversos cargos, hasta ser designado socio vitalicio.

Debo mencionar además expresamente que Joaquín, como lo llamaban sus amigos, rechazó su designación como Secretario de Agricultura y como Presidente de Parques Nacionales, por no sentirse consustanciado con los gobiernos del momento, lo que eleva a muy alto nivel sus convicciones cívicas.

Toda esa sucesión de vivencias, cumplidas con la mayor excelencia y elevación moral, lo llevaron a ser designado Miembro de Número de las Academias Nacionales de Ciencias Morales y Políticas, de la Academia del Plata y de nuestra

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, en las cuales desempeñó tareas directivas importantes. No está demás recordar que, al haber cumplido más de treinta y cinco años como cofrade de nuestra Corporación, intentó renunciar aduciendo el peso de su más de noventa años. En aquel momento, me tocó como Presidente rechazar su renuncia, por unanimidad de los miembros, expresándole que todavía se esperaba mucho de su persona y de sus méritos.

En ese resumen, deseo destacar dos aspectos que son reveladores de lo más profundo de su personalidad. Por un lado, Diego Joaquín Ibarbia, siempre hizo honor a su estirpe vascuence, actuando en la promoción y en la dirección de entidades y actividades de esa noble colectividad. Por el otro, nuestro recordado amigo fue un excelente productor en varios ramos agropecuarios, sólo o asociado, actividades en las que persistió hasta su muerte.

Además y como final, es preciso destacar que Joaquín convivió durante largo tiempo con una esposa admirable y que ella le dio hijos de pro.

Todo lo sintetizado refleja aunque sea pálidamente, la personalidad de nuestro cofrade y amigo, y da apenas una idea del sentimiento que ha acompañado la desaparición de esta gran persona.

Académico de Número Dr. M.V. Norberto Ras



Académico de Número
Ing. Agr. Norberto A.R. Reichart
Nació el 9 de Octubre de 1914,
en Campana, Prov. de Buenos Aires
Electo Académico de Número
el 6 de Julio de 1989.
Falleció el 9 de Octubre de 2004
en Martinez, Prov. de Buenos Aires.

Académico de Número Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart

Nos enluta la pérdida de un cofrade relevante y un dilecto amigo como fue Norberto Reichart. Después de las sentidas palabras con que lo despidió el Académico Ing. Agr. Angel Marzocca en el plenario académico, me toca el sentido deber y la triste emoción de dejar este recordatorio de su lúcida vida, buena parte de la cual nos vio unidos por similares ideales y afanes. Para hacerlo, nada mejor que iniciar repitiendo las palabras con que me tocó inaugurar la ceremonia de su incorporación a la Academia, el 28 de noviembre de 1989. En aquel momento, precediendo la presentación por extenso que cupo entonces al Académico Rafael García Mata, manifesté que. El ingeniero agrónomo Norberto Reichart es un profesional brillante, funcionario probo y ciudadano honorable con cuya amistad me honró desde hace muchos años. (...) Le ha tocado ser el líder de avanzada de la extensión rural en la Argentina, como disciplina científica y tecnológica nueva entre nosotros, hija de los inmensos avances de las ciencias y sus aplicaciones a la producción, unidos al desarrollo creciente de las ciencias del hombre, con una comprensión más profunda desde la psicología y la lógica de base, hasta las actitudes, creencias, y valores que condicionan el comportamiento humano.

En un mundo en el que los recursos científicos sirven para aplicarse indistintamente desde la buena formación moral y material efectuada por la educación en todas sus formas, hasta el perverso "lavado de cerebros" incluido como parte fundamental de los diversos totalitarismos del siglo es de una importancia vital que los mecanismos sociales estén en manos de hombres de alto calibre ético, impermeables a seducciones mezquinas, independientes de intereses sectarios, con un imperativo categórico exigente. Norberto Reichart ha sido en ese sentido un modelo. Y seguí diciendo. "He sido testigo de algunas de las luchas que él entabló en ese sentido, a lo largo de su prolongada y profícua actuación. He podido admirar su afiliación a principios ético severos y su absoluto rechazo de soluciones bastardas o compromisos ambiguos. Me ha tocado verlo enfrentado acusaciones violentas, que no reparaban en el insulto personal, que olvidaban el más elemental respeto, que se fundaban en palabreríos vacíos. Norberto Reichart no cedió y el tiempo vino a demostrar el infantilismo intelectual, la desmesura y la equivocación absoluta de quienes lo atacaban. Norberto Reichart rehabilitado y sus méritos personales reconocidos, continuó trabajando sin alharacas contando con la satisfacción moral por toda retribución".

En la tristeza que hoy nos embarga, me complazco en reiterar esas expresiones de hace quince años, que reflejan claramente la personalidad de Norberto.

En efecto, él evolucionó desde el inicio de su carrera profesional, recorriendo todos los escalones de la originaria extensión, en el Ministerio de Agricultura, hasta ubicarse como Director de Extensión y Fomento del recién constituido INTA. En ese tránsito se capacitó firmemente en viajes al extranjero y en infinidad de reuniones, congresos y simposios, adaptando sus conocimientos gracias a su firme conocimiento de la mentalidad de nuestro productor. Fue un disertante elocuente y respetado ocupando además, posiciones de responsabilidad en organismos como la FAO, en el Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica, en la Asociación Argentina de Extensión Rural en la Asociación Universitaria Argentina Norteamericana, para ser designado Subsecretario de Agricultura y Ganadería

de la Nación, de 1967 a 1969. Y todo eso lo hizo siempre sin vanaglorias ni ostentaciones, como cumplimiento soberano de su deber honesto. Fue un real caballero.

Como se ve, tenemos sobrados motivos para llorar la desaparición de Norberto Reichart.

Deja una linda familia y sin duda muchos amigos que lo recordarán como nosotros. Creo que esta Academia lo considerará como un verdadero paradigma de lo que deben ser los corazones y los cerebros de nuestros cofrades, y yo me precio de dejar este sencillo homenaje a su memoria.

Académico de Número Dr. M.V. Norberto Ras

TOMO LVIII

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

Glicobiología, una nueva dimensión para el estudio de la Biología y de la Patología

Conferencia del Académico de Número

**Dr. M.V. Eduardo J. Gimeno
y M.V. Claudio G. Barbeito**



Sesión Pública Extraordinaria
del
15 de Abril de 2004

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 Presidente Dr. M.V. Alberto E. Cano

**Señores Académicos
Señoras y Señores:**

Es para mí un placer declarar abierta esta Sesión Pública Extraordinaria y por supuesto dar cálida bienvenida a tan selecto auditorio, para escuchar la disertación de nuestro Académico de Número Dr. M.V. Eduardo J. Gimeno, un docente de mi alma

mater la centenaria Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata.

Como se trata de un tema de actualidad al que le esperan grandes e importantes aportaciones no deseo utilizar más tiempo del que en justicia pertenece al orador, nuestro cofrade.

Conferencia del Académico de Número Dr. M.V. Eduardo J. Gimeno y M.V. Claudio G. Barbeito

Glicobiología, una nueva dimensión para el estudio de la Biología y de la Patología

Resumen

El campo de la glicobiología incluye el estudio de los glicoconjugados, las enzimas que catalizan su síntesis y las lectinas que los reconocen. Los monosacáridos, que intervienen en su composición, pueden combinarse en varios puntos y formar estructuras lineales o ramificadas, mientras que los nucleótidos y los aminoácidos sólo pueden formar compuestos lineales, lo que restringe su diversidad. Hoy resulta evidente que los carbohidratos poseen una enorme capacidad para transmitir información, mucho mayor que los ácidos nucleicos y las proteínas. Numerosos carbohidratos tienen roles específicos cruciales en procesos tan variados como infección, inflamación, inmunidad, fertilización, diseminación de células tumorales y plegamiento de proteínas, por nombrar algunos pocos.

El glicoma, esto es, la totalidad de los carbohidratos de un organismo, es miles de veces más complejo que el genoma y que el proteoma, debido a su diversidad. Los carbohidratos intervienen como transmisores de información en todos "los rincones" de la biología. El conocimiento de los mecanismos de síntesis y degradación de estos compuestos es de gran importancia para comprender, diagnosticar y tratar enfermedades.

Summary

The field of glycobiology encompasses the study of glycoconjugates, the enzymes that catalyse their biosynthesis and the lectins that recognize them. The component molecules of carbohydrates, the monosaccharides, can interconnect at several points to form a wide variety of branched or linear structures. The aminoacids in proteins as well as nucleotides in nucleic acids can form only linear assemblies, which restricts their diversity. It is now evident that carbohydrates offer the highest capacity for carrying information when compared with nucleic acids and proteins. Many carbohydrates play crucial roles in many biological processes like infection, inflammation, immunity, fertilization, dissemination of cancer cells and protein folding.

The glicome is the collective identity of the entirety of carbohydrates in an organism. The glycome is many thousands of times more complicated than the genome and the proteome. The glycoconjugates transfer relevant information in "every corner of biology". The knowledge of the control mechanisms in the biosynthesis and degradation of glycoprotein glycans may be helpful in understanding, diagnosing, and treating disease.

Glicobiología, una nueva dimensión para el estudio de la Biología y de la Patología

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Alberto E. Cano

Sres. Académicos

Señoras y Señores:

Introducción

La biología actual puede explicar las bases moleculares de procesos tan variados como la unión óvulo espermatozoide; la implantación del blastocisto; la adhesión de los virus y las bacterias a las células del organismo; los mecanismos mediante los cuales escapan las células tumorales y algunos microorganismos de los macrófagos y los linfocitos; el rechazo de injertos y el modelado de tejidos durante el desarrollo embrionario. En todos los casos mencionados, la base molecular del proceso proviene de la variedad de los carbohidratos de superficie que intervienen en el reconocimiento entre células. Entre fines de la década de 1960 y la de 1980, el estudio de la bioquímica de los carbohidratos entró en un nuevo estado de desarrollo, los glúcidos pasaron a ser considerados mucho más que reservorios energéticos o compuestos estructurales como la celulosa y la quitina. Se reconoce entonces la importancia de los glicoconjugados, compuestos formados por la unión entre mono, oligo o polisacáridos por un lado y lípidos o proteínas por otra parte. La porción formada por azúcares dentro del glicoconjugado fue denominado glicano (Spicer et al. 1965, Shapiro 1969, Hold 1991, Opdenakker et al. 1993, Taylor y Drickamer 2003).

Los glicoconjugados se dividen en:

glicolípidos, siempre anclados en las membranas y *glicoproteínas*, que pueden ser tanto componentes de las membranas como complejos secretados hacia la región o hacia la circulación, o incluso localizarse en el núcleo o en el citosol. Las glicoproteínas a su vez se dividen en las que tienen glicanos N-ligados y las que lo tienen O-ligados. En los N-ligados el sacárido se une a asparagina, mientras que en los O-ligados la unión puede ser a distintos aminoácidos que posean grupos OH (Stryer 1995, Lodish et al. 2002).

Los glicanos que forman parte del glicoconjugado proveen estructura a la cubierta celular y a la matriz extracelular; modifican la solubilidad y la estabilidad de las proteínas y regulan la unión a otros glicanos o a proteínas. En algunos casos la proteína o el lípido que forman parte del glicoconjugado sólo tienen una función de sostén del glicano. En otros compuestos, ambas porciones del glicoconjugado poseen diferentes actividades, por ejemplo la mayor parte de los glicanos que determinan el complejo de grupos sanguíneos ABO del hombre están unidos a un transportador iónico: la proteína banda 3 cuya función es independiente del sacárido al que este unido (Oriol et al. 1992, Taylor y Drickamer 2003).

A partir de estos conocimientos, surge la glicobiología, rama de la bioquímica y la biología celular que estudia los glicoconjugados, las enzimas que catalizan su biosíntesis y las lectinas que los reconocen.

Para comprender las funciones biológicas y las posibles alteraciones de los sacáridos se deben conocer ciertos detalles sobre su estructura química, los que se detallan en la siguiente sección.

Estructura de los gliconjugados

Por lo general los monómeros que se reúnen para formar los glicanos son hexosas. Las hexosas tienen 4 carbonos asimétricos o quirales, cada uno de los cuales puede tener su grupo OH en dos posiciones distintas, esto genera la existencia de 16 isómeros, a los que se denomina epímeros. Por ejemplo la manosa es el epímero de la glucosa que difiere de esta en la posición del OH en el C2, mientras que la galactosa es el epímero de la glucosa que difiere en la posición del OH en el C4. La posición del OH en el C quiral más alejado del grupo aldehído determina las formas D o L de la hexosa (Fig.

1). En la naturaleza las hexosas se encuentran por lo general en forma D. Cuando dos isómeros tienen en todos los C asimétricos los OH en distinta posición, y por lo tanto son imágenes especulares, se los denominan enantiómeros (Stryer 1995, Lodish et al. 2002).

Las hexosas forman ciclos por la reacción hemiacetalica entre el grupo aldehído del C1 y un grupo OH, por lo general el del C5, en este caso el ciclo posee 6 átomos (5 C y un O), quedando el C6 fuera del ciclo. El C1 pasa entonces a ser asimétrico existiendo dos nuevos isómeros posibles: los anómeros alfa y beta. Estos ciclos de 6 átomos constituyen la forma piranósica, que en la naturaleza suele tomar una distribución espacial que recuerda a una silla (Fig. 1a). En el espacio los grupos OH de los monosacáridos suelen ubicarse en una de las caras de la molécula, la que por lo tanto será polar o hidrofílica, mientras que la cara opuesta será hidrofóbica. En algunos casos los azúcares pueden tomar una forma espacial constituida por un ciclo de 5 átomos de C denominada forma furanósica (Roth 1993, Stryer 1995, Lodish et al. 2002).

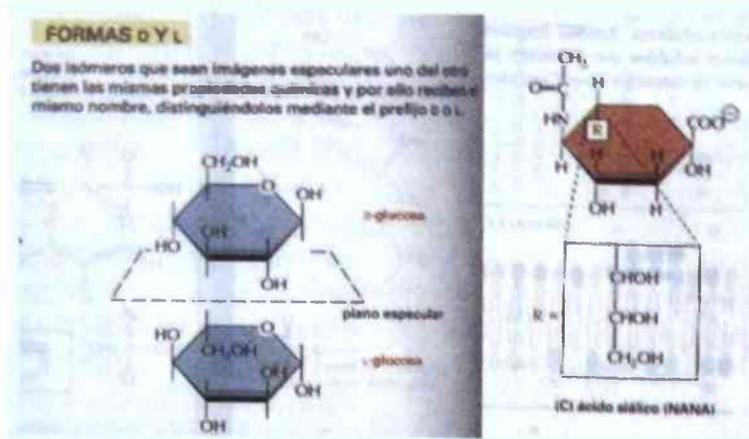


Fig 1a. Cuando las hexosas se disponen como imágenes especulares se denominan enantiómeros. Fig. 1b. Existen azúcares derivados que incluyen formas aminadas y ácidas.

A partir de las hexosas se forman monosacáridos derivados. Dentro de ellos los aminoazúcares, como la 2-glucosamina y la 2-galactosamina, poseen un grupo NH₂ en reemplazo de un OH. En otros derivados, como el ácido glucurónico, el C6 se oxida y se transforma en un grupo carboxilo. También puede ocurrir una desoxidación, como se observa en la fucosa originada por la pérdida de un OH en el C6 de la L-galactosa. Los ácidos siálicos son azúcares ácidos de 9 átomos de C, el más común de ellos es el ácido neuramínico que surge de la condensación del piruvato y la N-acetilmanosamina (Fig. 1b). También pueden mencionarse algunos monosacáridos poco comunes, por ejemplo la manosa 6-fosfato en los metazoos y la N-acetilmanosa en *Clostridium symbiosum* (Stryer 1995, Lodish et al. 2002, Taylor y Drickamer 2003)

Las glicosiltransferasas

Los monosacáridos se unen mediante enlaces entre el grupo hemiacetalico de un ciclo y cualquier OH de otro carbohidrato. Por lo tanto, tras el enlace siempre queda un grupo aldehído libre que constituye el extremo reductor. La energía necesaria para la polimerización de los monosacáridos proviene de un nucleótido difosfato como uridindifosfato (UDP) o guanosindifosfato (GDP), que está unido al azúcar que se incorpora. La unión es catalizada por enzimas del grupo de las glicosiltransferasas. Estos catalizadores se localizan en la membrana de organoides como el retículo endoplasmático y el aparato de Golgi (Clausen et al. 1992, Dennis et al. 1999a, Dennis et al. 1999b, Taylor y Drickamer 2003).

Existen más de 500 glicosiltransferasas distintas, cuya expresión difiere según el tipo de célula, el momento del desarrollo ontogénico, el grado de diferenciación, la especie, el sexo, etc. La actividad secuencial de las glicosiltransferasas construye el glicano, sin la existencia de un molde previo, a diferencia de lo que ocurre con los ácidos nucleicos o las proteínas, generados siempre a partir de un molde de ácido nucleico. Algunas glicosiltransferasas tienen alta especificidad, otras pueden unir un mismo azúcar a distintos grupos, además puede existir redundancia de funciones. Además de las glicosiltransferasas de los organoides, se encontraron algunas glicosiltransferasas solubles en el citosol. Las enzimas que tienen la función inversa, catalizando la separación de un monosacárido del glicano, se denominan glicosidasas (Dennis et al. 1999a, Taylor y Drickamer 2003).

Los glicanos como fuente de información biológica

En los apartados anteriores se señaló que existe una gran cantidad de isómeros de monosacáridos, también la presencia de una amplia variedad de C que pueden intervenir en las uniones y además se manifestó que las glicosiltransferasas presentan expresión diferencial. Todas estas características determinan que exista una enorme cantidad de sacáridos posibles, generando una fuente muy importante de información biológica.

Los nucleótidos en los ácidos nucleicos, y los aminoácidos en las proteínas se pueden unir de una sola manera, mientras que los monosacáridos pueden hacerlo en múltiples puntos. Dos monosacáridos idénticos se pueden combinar en 11

disacáridos diferentes (Fig. 2), mientras que dos aminoácidos pueden generar solamente un dipéptido. Cuatro nucleótidos distintos pueden combinarse en 24 tetranucleótidos, mientras que cuatro monosacáridos pueden combinarse para formar 35560 tetrasacáridos. Los carbohidratos pueden entonces codificar mucha más información por unidad de peso que los ácidos nucleicos o las proteínas. Los monosacáridos constituirían, de esa manera, las letras de un amplio vocabulario de especificidad biológica. Las variaciones en dicho vocabulario estarían dadas no sólo por los distintos monosacáridos que intervienen en el compuesto, sino también por diferencias en las ligaduras entre los mismos, y por la presencia o ausencia de ramificaciones en la cadena del glicano (Sharon and Lis 1993). El mensaje que portan los sacáridos es la consecuen-

cia de la actividad de las glicosiltransferasa, que a su vez son el producto de la actividad génica y del mensaje escrito en el ADN. El código puede requerir de un paso más para ser descifrado, ya no se limita a ADN>ARN>PROTEÍNA, sino que puede ser ADN>ARN> PROTEÍNA> GLÚCIDO. Los glúcidos deben considerarse como un producto secundario de la expresión génica. Pese a que menos de un 1 % del genoma está relacionado con los procesos de glicosilación, los genes involucrados en ellos son fundamentales para la vida, por ejemplo los ratones nulos para los genes que codifican algunas glicosiltransferasas mueren en el útero (Taylor y Drickamer, 2003).

Se analizan continuación los distintos tipos de glicoconjugados.

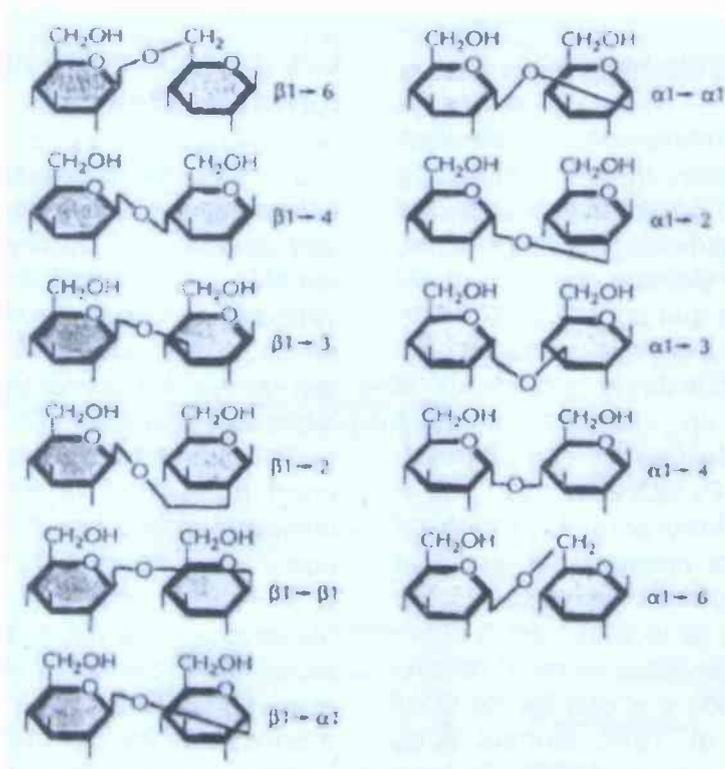


Fig 2. Dos monosacáridos idénticos pueden combinarse para formar 11 disacáridos completamente diferentes.

Glicoproteínas

Las glicoproteínas son el resultado de la glicosilación de las cadenas peptídicas y actualmente se incluye también en este grupo a los proteoglicanos, glicoconjugados que poseen características diferentes a las de otras glicoproteínas. Existen glicoproteínas que poseen el mismo polipéptido y distintos glicanos y a estos se los denomina glicofomas (Dennis et al. 1999b, Taylor y Drickamer 2003).

Las características de las glicoproteínas son muy distintas según posean sacáridos N u O ligados.

Los sacáridos N-ligados siempre tienen un núcleo común de carbohidratos, pero a partir de este núcleo pueden originarse porciones terminales de dos tipos distintos: alta manosa o tipo complejo.

La formación de los N-ligados se inicia en el retículo endoplasmático rugoso por la intervención del dolicol, un lípido de la membrana del organoide. El oligosacárido inicia su formación unido al dolicol, desde la

cara citosólica del organoide, pero luego este lípido lo transfiere en bloque al péptido en la cara luminal del retículo endoplasmático. El bloque inicial de carbohidratos siempre es glucosa3 manosa9N-acetil Glucosamina 2. Estos pasos tempranos ocurren por completo en el retículo y por lo tanto pueden acontecer tanto en forma simultánea a la síntesis de proteínas, como una vez terminada la misma. Por último, a lo largo de su viaje por el retículo y especialmente por las distintas porciones del aparato de Golgi, el oligosacárido se enfrenta a distintas glicosiltransferasas y glicosidasas que van agregando y removiendo monosacáridos del mismo. Cada sector del sistema de endomembranas expresa, en las distintas poblaciones celulares y según el estado de diferenciación de las células, enzimas específicas lo que permite originar la amplia variedad existente de glicocomplejos (Fig. 3). Hasta el momento se han caracterizado más de 500 glicanos N-ligados distintos, producto de la actividad diferencial de cientos de glicosiltransferasas diferentes (Taylor y Drickamer 2003).

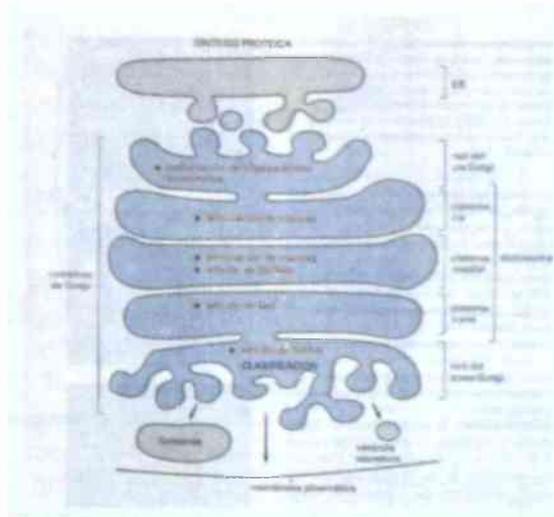


Fig. 3. Se esquematizan los cambios que ocurren en las glicoproteínas dentro del sistema de endomembranas.

Un ejemplo típico de N-ligandos lo representan los grupos sanguíneos ABO, constituidos por oligosacáridos (Fig. 4), que si bien pueden formar parte de un glicolípido, por lo general están unidos a proteínas. Los antígenos de los grupos sanguíneos se forman por la unión de los antígenos A o B al antígeno H, un oligosacárido con polilactosamina ligada a fucosa. Este antígeno H es el producto de fucosiltransferasas llamadas enzimas de Lewis de las que existen tres formas distintas. Entonces ABO es un gen polimórfico que posee tres alelos distintos: A que codifica para una glicosiltransferasa que le agrega N-acetilgalactosamina a H; B que codifica para una enzima que le agrega galactosa a H y O que codifica para una proteína inactiva. A y B difieren en 4 aminoácidos y A y O solamente en uno. Los antígenos A y B están en distintos alimentos, por lo que todos los

individuos se exponen a ellos y generamos clones de linfocitos inmunocompetentes para reaccionar contra aquellos antígenos que no poseen. Por lo tanto, frente a una transfusión sanguínea con glóbulos rojos que poseen el antígeno se genera una respuesta rápida. La presencia de los antígenos ABH no se limita a los glóbulos rojos, sin embargo la existencia de estos sacáridos en los eritrocitos es exclusiva del hombre. En los epitelios estos carbohidratos aparecen ya en anfibios y reptiles y se relacionan con el grado de diferenciación celular; por ejemplo en la epidermis el estrato espinoso solo posee antígeno H, pero en los estratos más superficiales se expresan A o B. En general la expresión de los antígenos AB, va desapareciendo cuando aumenta el grado de diferenciación celular y muchos órganos dejan de expresarlo cuando se hacen funcionales (Oriol et al. 1992, Lodish et al. 2002, Taylor y Drickamer 2003).

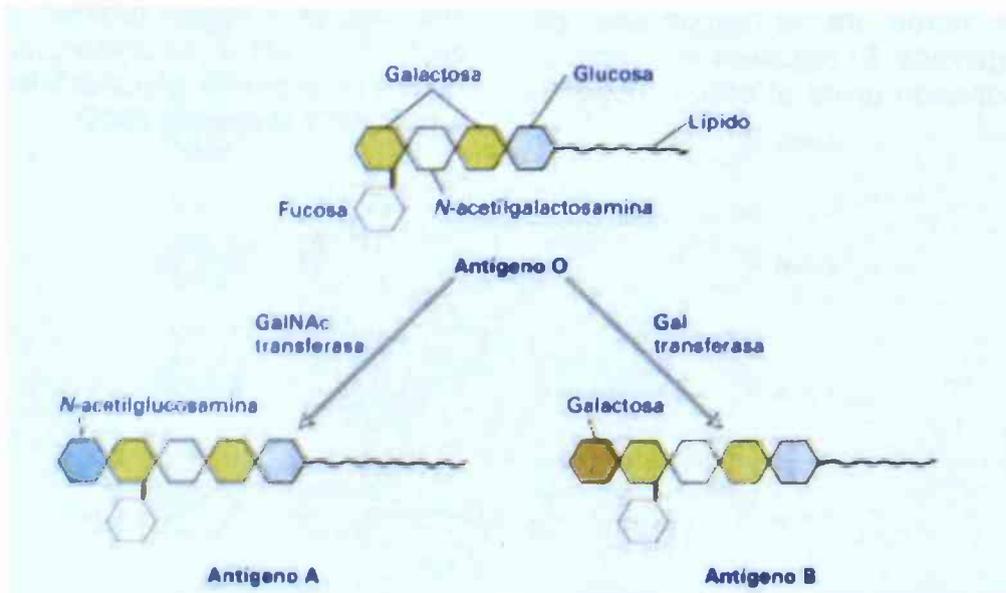


Fig. 4. Se observan las diferencias entre los antígenos de grupos sanguíneos ABO. En la porción superior se observa el antígeno característico del grupo O. Abajo a la izquierda, se muestra como el agregado de N-acetilglucosamina origina el antígeno A y a la derecha como el agregado de galactosa forma el antígeno B.

Los O-ligados: se caracterizan por que el sacárido se une a un grupo OH de un aminoácido. La O-glicosilación ocurre por completo en el aparato de Golgi y es siempre post-traslacional. En este tipo de glicosilación no interviene ningún intermediario como el dolicol, ni hay transferencia en bloque, sino que todos los monosacáridos se incorporan individualmente unidos a nucleótidos difosfato. Dentro de los compuestos que poseen sacáridos O-ligados encontramos a las mucinas, a los proteoglicanos y al colágeno (Brockhausen 1999).

Las mucinas son sustancias glicoproteicas que pueden ubicarse en la membrana o ser secretadas hacia la superficie apical de los epitelios en donde forman el mucus. Su localización más frecuente es en las superficies de los aparatos respiratorio, digestivo y genital femenino. Las proteínas de las mucinas son de alto peso molecular, cuando la sustancia queda en la membrana posee una porción hidrofóbica que permite el anclaje a la misma. A diferencia de otros O-ligados como los proteoglicanos, las mucinas no tienen ácido glucurónico ni idurónico, por lo que las cargas negativas son aportadas por ácidos siálicos y sulfatos. Las mucinas suelen acumularse, en la forma de sus precursores los mucinógenos, en gránulos en los que el calcio se une a los grupos de carga negativa de los sacáridos.

Por ser polianiones, las mucinas retienen agua, formando un gel viscoso. Este gel denominado mucus posee un 95 % de agua y casi un 5% de mucinas, presentando otros componentes menores como electrolitos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas séricas. El gel viscoso que forman las mucinas protege de las

bacterias por atrapar los microorganismos en él, además previene del daño que podrían generar otras sustancias del propio organismo, como ocurre en el estómago en donde impide que el HCl injurie al epitelio gástrico. En dicho órgano las características de glicosilación son diferentes entre las mucinas producidas en las glándulas y las elaboradas por el epitelio superficial, estas últimas carecen de sulfatos que inhiben la actividad de las enzimas gástricas (Straus et al. 1993, Taylor y Drickamer 2003).

Los proteoglicanos también son O-ligados que por sus cargas negativas retienen agua, pero su función principal es otorgar estructura a la sustancia extracelular; en el líquido sinovial funcionan como lubricantes. Se caracterizan porque sus glicanos son muy largos y contienen cadenas con secuencias alternadas de un azúcar ácido y uno aminado, por lo que estos glicanos, antes denominados mucopolisacáridos, se conocen en la actualidad como glicosaminoglicanos (GAG). Los proteoglicanos tienen un corazón proteico del que parten alrededor de 100 cadenas de glicosaminoglicanos dentro de los que se conocen: dermatansulfato, condroitinsulfato y heparansulfato; además los proteoglicanos se unen en la sustancia extracelular a otro GAG: el ácido hialurónico (Fig. 5). Dentro de los proteoglicanos se halla el agregano que es el más abundante en el cartílago; otros proteoglicanos de la sustancia extracelular son el perlican, el neurocan y el versican. Algunos proteoglicanos se ubican en la membrana y tienen menos GAG, dentro de ellos el sindecan es uno de los más abundantes (Alberts et al. 1994, Lodish et al. 2002).

Otro O-ligado es el colágeno en que se forman uniones O-glicosídicas entre la 4-hidroxilisina y un disacárido de glucosa y galactosa.

Una descripción detallada de las características bioquímicas y estructurales del colágeno escapa a los objetivos del presente trabajo.

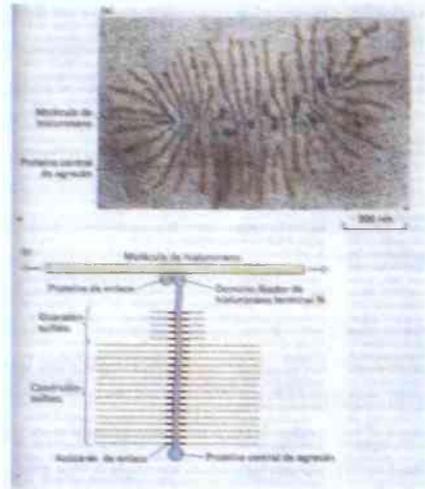


Fig. 5. En la imagen (a) se muestra la relación entre los proteoglicanos y el ácido hialurónico en la sustancia intercelular del cartílago. En la (b) observamos una representación esquemática de un proteoglicano.

Glicolípidos

Estos compuestos se dividen en glicoesfingolípidos, caracterizados por no poseer glicerol y glicofosfolípidos con fosfatidilglicerol. Los glicoesfingolípidos a su vez se dividen en cerebrósidos, que solo poseen un

monosacárido como glucosa o galactosa unida al lípido, y gangliósidos en donde se unen sacáridos más complejos (Fig. 6). Los nombres de estas sustancias sugieren su abundancia en las membranas de las células de los órganos del sistema nervioso (Hakomori 1995).

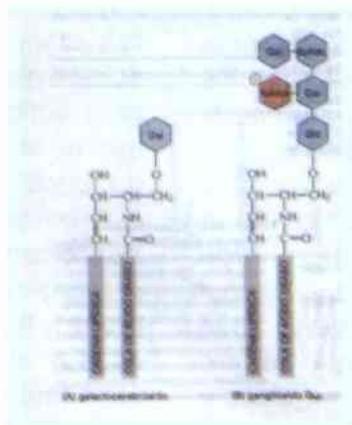


Fig. 6. Se observa la estructura de dos de los glicolípidos más comunes; un cerebrósido (A) más sencillo y un gangliósido (B) de estructura más compleja.

La síntesis de glicolípidos comienza en retículo endoplasmático liso. En la cara citosólica de este organoide se forma la ceramida que se une a UDP-Glucosa o UDP-Galactosa, luego se produce el «*flipping*» que la lleva hacia la cara luminal. Por lo general el glicolípidio queda rodeado de otros lípidos, que le forman una «balsa» para su inserción en la membrana (Taylor y Drickamer 2003).

Normalmente los glicolípidos representan solo el 5 % de los lípidos tisulares, pero en ciertas localizaciones como las vainas de mielina constituyen más del 25 %. En esta última localización intervienen en la formación de los nudos de Ranvier y en la interacción entre las capas de membrana que forman dicha vaina (Taylor y Drickamer 2003).

Un caso especial es el del anclaje glicosilfosfatidilinositol (GPI), en este caso el glicano actúa como puente entre la proteína y el lípido. Este proceso no es una verdadera glicosilación, por lo que ha recibido el nombre de glicoproteína. Las proteínas de anclaje no tienen porciones transmembrana y suelen estar en «balsas» de lípidos. En los compuestos que poseen este tipo de anclaje los glicanos no tienen funciones en el reconocimiento y la adhesión celular (Lodish 2002, Taylor y Drickamer 2003).

Evolución de los glicocomplejos

Las glicoproteínas son sintetizadas por los organismos de todos los reinos observándose ya su producción en eubacterias y arqueobacterias. En los organismos procariotas y en los eucariotas más primitivos como levaduras la función de las glicoproteínas

es esencialmente estructural. En todos los eucariotas se agrega la función de regular el plegado de otras proteínas y por último en los organismos pluricelulares intervienen en el reconocimiento y la adhesión celular. Además, los mecanismos de glicosilación y los monosacáridos que forman parte de los glicocomplejos, se modificaron durante la evolución filogenética, por ejemplo los eucariotas más primitivos tienen sacáridos N-ligados ricos en manosa y carecen de los de tipo complejo. Algunos azúcares sólo se encuentran en los glicoconjugados de ciertos grupos, por ejemplo la presencia de manosa 6-P es exclusiva de los metazoos (Drickamer y Taylor 1998, Dennis et al. 1999b, Taylor y Drickamer 2003)

Tal como ocurre en otros aspectos de su biología, también en lo referente a los sacáridos de membrana, los parásitos y sus hospedadores muestran un proceso de co-evolución; los hospedadores cambian su patrón de glicosilación para escapar de los parásitos y estos últimos lo hacen para poder unirse a las células en que intentan ingresar.

Como se verá en otra sección muchos oligosacáridos ligados poseen funciones específicas, además como los microorganismos y las toxinas suelen ingresar al organismo uniéndose a los glicanos, las modificaciones de estos podrían ser un mecanismo de protección

Funciones de los glicocomplejos

Como ya se mencionó, los sacáridos de membrana poseen múltiples funciones, por ejemplo protegen a las células epiteliales de la acción de los pH extremos o de las enzimas hidrolíticas. Además, algunos

glicoconjugados pueden unirse a las células citotóxicas e inhibirlas, este es un mecanismo de protección de las células normales, pero también puede facilitar el escape de las células tumorales a los mecanismos de defensa del organismo (Sharon y Lis 1993, Taylor y Drickamer 2003).

Los sacáridos de los glicolípidos y glicoproteínas de membrana junto a glicoproteínas adsorbidas a la membrana forman el glicocálix o cubierta celular (Fig. 7). El glicocálix genera un microambiente en el que se localizan enzimas como las peptidasas intestinales (Alberts et al. 1994, Lodish et al. 2002).

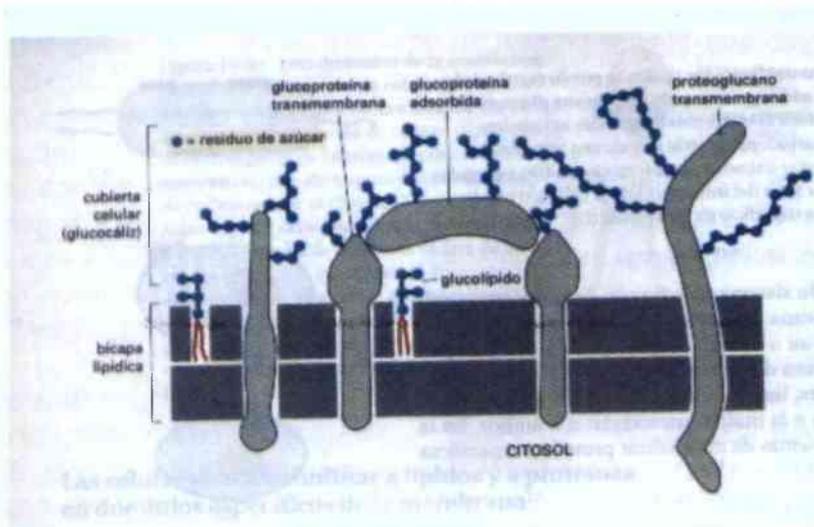


Fig. 7. Se presenta la disposición de los glicoconjugados en la membrana celular y la composición del glicocalix.

Los carbohidratos no sólo intervienen en los procesos de adhesión entre las células en los tejidos, sino también participan en la unión entre sustancias circulantes y permiten que ciertos compuestos sean captados y eliminados (Taylor y Drickamer 2003). Algunos ejemplos específicos de la importancia de los glúcidos en el reconocimiento y la adhesión celular se encuentran en los procesos inflamatorios y en la fecundación. Las características funcionales de los carbohidratos en los procesos inflamatorios se discuten en el capítulo sobre lectinas. En cuanto a las funciones en la fecundación, a partir de los trabajos desarrollados por Wassarman en la década de 1980

(Wassarman 1989) se estableció que la membrana o zona pélucida del ovocito está constituida por 3 glicoproteínas: ZP1, ZP2 y ZP3. La porción oligosacárida de esta última es el receptor espermático primario, que tiene especificidad de especie, siendo además el desencadenante de la reacción acrosómica. Las hembras con mutaciones en ciertas glicosiltransferasas pueden ser estériles por las modificaciones en las mencionadas glicoproteínas; por otra parte el tratamiento con ciertas glicosidasas impide la fecundación (Gahmber et al. 1992, Wassarman 1989, Wassarman et al. 2001).

En la membrana, la carga negativa que otorgan los ácidos

siálicos, interviene en los procesos de repulsión y adhesión entre las células. Por ejemplo, la proteína de adhesión N-CAM, característica de las células nerviosas, se carga de ácidos siálicos en el momento en que las células migran (con lo que repele a otras células) y luego pierde ácidos siálicos cuando se establece el sistema de conexiones.

La glicosilación de lípidos confiere rigidez a la membrana y regula la función y la actividad de las proteínas.

Los proteoglicanos de membrana pueden secuestrar factores de crecimiento como el factor de crecimiento para fibroblastos (FGF) que se une a cadenas de heparan sulfato del sindecan que actúa como co-receptor. Por lo tanto, las mutaciones que afectan el patrón de sulfatación de estos proteoglicanos pueden tener consecuencias biológicas muy importantes. Los gangliósidos también pueden modular la acción de los factores de crecimiento, por ejemplo el gangliósido GM3 modula la actividad del receptor para el factor de crecimiento epidérmico inhibiendo su activación por asociarse con la porción transmembrana, bloqueando la dimerización y en consecuencia la activación del mismo.

La porción glicosídica de algunas hormonas es fundamental para su actividad, por ejemplo la remoción del sacárido N-ligado de las gonadotropinas aumenta la afinidad por el receptor, pero inhibe la activación del mismo. Por su parte, la eritropoyetina requiere de la porción glucídica tanto para su actividad como para su estabilidad.

La glicosilación puede ser un mecanismo para modificar la estabilidad y la vida media de las proteínas, por ejemplo la ribonucleasa B posee

un solo sacárido N-ligado rico en manosa que hace que la enzima sea termoinstablemente más estable que la forma A no glicosilada y por lo tanto tenga una vida media más elevada. En el activador del plasminógeno, los carbohidratos recubren a la porción proteica protegiéndola de la acción enzimática (Taylor y Drickamer 2003). Durante el desarrollo ontogénico las funciones de los sacáridos dentro de los glicocomplejos, son múltiples, interviniendo ya en procesos tan tempranos como la implantación. El patrón de carbohidratos de los gliconjugados va cambiando durante la embriogénesis y la organogénesis, por ejemplo ciertos gangliósidos son necesarios para el crecimiento de las neuritas (Plendl y Sinowatz 1998).

Introducción a la glicopatología

La amplia variedad de funciones de los glúcidos permite inferir la complejidad de los procesos en los que estas sustancias se alteran.

Por ejemplo, la ausencia de GPI en los glóbulos rojos humanos genera la hemoglobinuria paroxística. En esta entidad, los eritrocitos sin GPI carecen en su membrana de las proteínas CD55 y CD59, las mismas previenen de la activación del complemento, por lo que en su ausencia hay hemólisis generada por el complemento.

En enfermedades intestinales, como la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerativa del hombre, cambian los patrones de glicosilación, por ejemplo aumentan los niveles de azúcares sulfatados y disminuyen los de ácidos siálicos (Cooper et al. 1987, Gabius 1991, Itagaki et al. 1994). También se alteran los sacáridos en enteritis crónicas de los animales como la

paratuberculosis de los rumiantes (Massone et al. 1991).

En las neoplasias cambia la expresión de los genes que codifican para las glicosiltransferasas, lo que genera modificaciones en la estructura de las cadenas de glúcidos. Algunas glicosiltransferasas se estimulan por la activación de oncogenes como Ras. La ausencia de la N-acetilglucosiltransferasa V en las células tumorales reduce en un 95% del potencial metastásico, además de disminuir el crecimiento del tumor primario. La ausencia de galactosas, tanto en O como en N-ligados, disminuye el número de metástasis; en algunos melanomas, la ausencia de fucosa tiene un efecto semejante. En las neoplasias los cambios en las glicoproteínas son múltiples, por ejemplo algunas mucinas de transmembrana se convierten en secretorias en las células tumorales. Muchas glicoproteínas retoman en la carcinogénesis el patrón de glicosilación que caracteriza a las células embrionarias. También cambian las características de los glicolípidos en las neoplasias, el incremento de ciertos tipos de gangliósidos podría inhibir a las células asesinas. En cambio, al disminuir la concentración de otros gangliósidos desaparece la inhibición por contacto. Un factor de mucha importancia en el potencial metastásico de una célula neoplásica es la cantidad de ácidos siálicos de sus sacáridos; se debe recordar que el ácido siálico otorga cargas negativas que intervienen en la repulsión celular (Brockhause 1999, Dennis et al. 1999a, Dennis et al. 1999b).

Numerosos agentes patógenos utilizan los glúcidos para adherirse y entrar a las células. Por ejemplo el virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1, productor del SIDA, posee 2

glicoproteínas que median la adhesión al CD4 de los linfocitos (Hansen et al. 1991, Taylor y Drickamer 2003). Los rinovirus cuando ingresan a los epitelios, se unen a la glicoproteína I-CAM.

También en algunos protozoarios es importante la relación con los carbohidratos para la patogenia de las enfermedades que producen. Por ejemplo, los merozoitos del plasmodio reconocen a los ácidos siálicos. Algunos protozoos del género *Tritrichomona* producen glico-sidasas, como neuraminidasas, esto generaría los cambios observados en los azúcares terminales de los epitelios genitales, con los que se facilitaría la entrada de los parásitos al organismo (Padilla-Vaca y Anaya-Velázquez 1997, Cobo et al. 2004). También producen neuraminidasa algunos virus, en estos casos la acción de la enzima no sólo favorece la adhesión sino también la liberación de nuevos virus. Ciertas toxinas como la del cólera y la del tétanos ingresan uniéndose a gangliósidos celulares (Taylor y Drickamer 2003).

La bacteria *Helicobacter pylori* tiene gran afinidad por la fucosa, lo que hace que los individuos del grupo O, que tienen el antígeno H rico en fucosa expuesto, sean más sensibles a la infección con este microorganismo que aquellos pertenecientes a los grupos A o B (Taylor y Drickamer 2003).

Las alteraciones de la glicosilación intervienen en la patogenia de algunas enfermedades autoinmunes, por ejemplo en la artritis reumatoidea humana se modifica la secuencia de azúcares en el autoantígeno involucrado (Delbes, 1998).

En la diabetes mellitus pueden unirse glúcidos a las proteínas por

un proceso que no incluye uniones glicosídicas; este proceso se denomina glicación (Taylor y Drickamer 2003).

Las lectinas

Las lectinas son proteínas con capacidad de unirse con cierta especificidad a los glúcidos, en forma semejante a como las inmuno-globulinas se unen a los antígenos, pero sin que medie para ello una reacción antígeno-anticuerpo. Si bien las lectinas pueden ser glicoproteínas, la porción que se une al carbohidrato es siempre la peptídica. Su descubridor fue Stillmark, quien, en 1888, encontró una sustancia de origen vegetal capaz de aglutinar los glóbulos rojos, a la que denominó fitohemoaglutinina. Posteriormente Boyd les otorgó a estas sustancias el nombre de lectinas, palabra que proviene del latín *legere* (discernir, seleccionar).

En un primer momento las lectinas fueron definidas como proteínas capaces de aglutinar células y de unirse a carbohidratos con alta afinidad y especificidad. En 1954, Boyd y Shapleigh consideraron que podrían utilizarse para seleccionar glóbulos rojos humanos según su grupo (Goldstein

y Hayes 1978, Goldstein et al. 1980, Balding 1981, Rüdiger 1981, Barondes 1984, Danguy et al. 1988).

Las lectinas contienen dominios especiales llamados CRD (dominio de reconocimiento de carbohidratos) que poseen la capacidad de unirse a ciertos azúcares mediante interacciones moleculares no covalentes como puentes de hidrógeno e interacciones hidrofóbicas. La unión entre la lectina y el carbohidrato ocurre en, por lo menos, dos puntos y es fundamental la disposición espacial del CRD, que forma una especie de bolsillo en el que ingresa el carbohidrato (Sharon 1993) (Figura 8). Cada lectina reconoce uno o unos pocos monosacáridos terminales. Sin embargo en algunos casos la afinidad depende de los azúcares vecinos a estos. En muchos casos, lectinas con características muy diferentes reconocen al mismo carbohidrato, mientras que, por el contrario, algunas lectinas semejantes se unen a distintos azúcares. Todas las lectinas tienen una afinidad primaria pero, además, pueden poseer menor afinidad por otros residuos (Spicer y Schulte 1992). Por ejemplo, la WGA se une a la N-acetil glucosamina y, además, al ácido siálico (Monsigny et al. 1980).

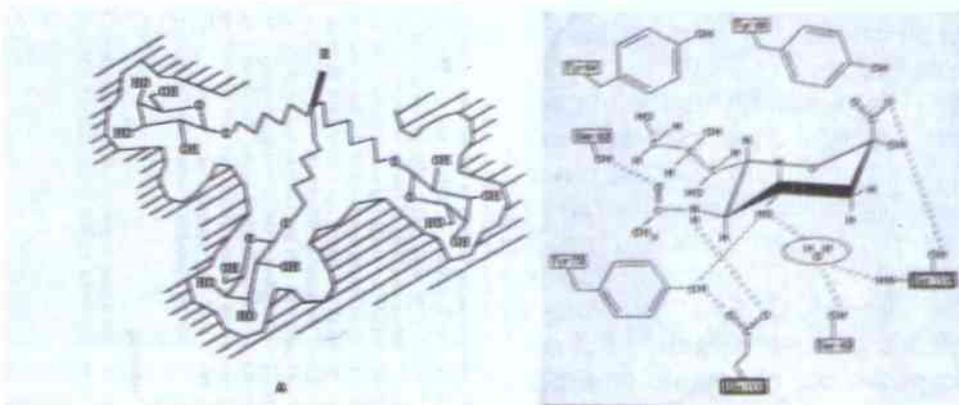


Fig. 8. a) Se observa la interacción espacial entre la lectina (líneas oblicuas) y los carbohidratos. b) Se observa la interacción mediante uniones no covalentes entre algunos aminoácidos de la lectina WGA y una molécula de ácido siálico.

Nomenclatura y clasificación

Algunas lectinas recibieron su nombre por sus características biológicas. Así por ejemplo, la calreticulina es una lectina que se localiza en el retículo endoplasmático y la proteína sérica fijadora de manosa indica con su denominación su afinidad y su localización (Taylor y Drickamer 2003).

Para denominar a muchas lectinas se utilizan 3 letras, las dos primeras derivan del nombre científico o del vulgar en inglés del organismo de origen. La tercera es una A que proviene del término "aglutinin". Si de un mismo organismo se aislaron varias lectinas, se discriminarán agregando letras o números romanos. Como ejemplos podemos citar: RCA-I, primera lectina aislada del *Ricinus communis* y WGA, lectina aislada del "wheat germ" (germen de trigo) (Stoward et al. 1980, Walker 1988).

Resulta difícil realizar una clasificación completa de las lectinas. Para su uso práctico se las suele clasificar en grupos de afinidad. Basándonos en la bibliografía actual (Drickamer y Taylor 1993, Danguy et al. 1998, Hauri et al. 2000, Danguy et al. 2002, Taylor y Drickamer 2003) y desde un punto de vista químico y biológico se pueden dividir en los siguientes grupos:

GALECTINAS: antes denominadas lectinas S por su capacidad para formar puentes disulfuro. Existen diversos tipos pero siempre se caracterizan por su capacidad para unirse a galactosa. Muchas son secretadas y se diferencian de otras proteínas secretadas por que durante su síntesis no pasan por el aparato de Golgi (Müller et al. 2004).

LECTINAS DE TIPO C o LECTINAS DEPENDIENTES DE CALCIO: consti-

tuyen un grupo muy diverso de lectinas animales en el que se incluyen: el receptor de manosa de macrófagos y endotelio hepático, la E-selectina y la proteína sérica de unión a manosa. Las lectinas de tipo C pueden dividirse en dos grandes grupos: las que ligan a manosa y glucosa y las que se unen a hexosas relacionadas con la galactosa. **LECTINAS DE TIPO M:** se localizan con frecuencia en los organoides y están relacionadas con la degradación proteica.

LECTINAS DE TIPO R: tienen diferentes afinidades; algunas se unen a enzimas, mientras que otras intervienen en la cinética de las hormonas y aparecen en animales y vegetales. Por lo general, reconocen N-acetil galactosamina. El grupo debe su nombre a la ricina, una lectina tóxica que ingresa a la célula y bloquea la síntesis proteica.

LECTINAS DE TIPO L: son lectinas de galactosa y manosa que en los vegetales están relacionadas con la protección de las semillas. Además, intervienen en el tránsito proteico intracelular. **LECTINAS DE TIPO P:** reconocen manosa 6 fosfato. Son exclusivas de los vertebrados.

LECTINAS DE TIPO I o LECTINAS SEMEJANTES A INMUNOGLOBULINAS CON AFINIDAD POR ACIDO SIALICO: son proteínas transmembrana exclusivas de los vertebrados que se caracterizan por poseer un CRD en la región amino-terminal. Este grupo incluye a las sialoadhesinas de macrófagos y al CD22.

CALNEXINAS Y CALRETICULINAS: son lectinas que se localizan en el retículo endoplasmático y que aparecen en todos los eucariotas. Funcionan como chaperonas, es decir como sustancias que regulan el plegado proteico.

LECTINAS DE UNIÓN A HEPARINA: constituyen un grupo heterogéneo de sustancias con numerosos aminoácidos básicos. Este grupo incluye factores de crecimiento (como el factor de crecimiento para fibroblastos) y a las serpinas. Dentro de estas últimas aparecen sustancias que intervienen en la regulación de la coagulación, como la antitrombina III y el cofactor II de la heparina.

Funciones de las lectinas en la naturaleza

Las lectinas se han aislado en organismos de todo tipo: virus, eubacterias, arqueobacterias, protistas, hongos, plantas y animales (Taylor y Drickamer, 2003).

Los virus de la influenza y el poliovirus poseen lectinas que se unen a moléculas de ácido siálico de las células animales, permitiendo la

adhesión y, posteriormente, el ingreso a los tejidos (Sharon and Lis, 1989).

Muchas bacterias como *Salmonella sp.* y *Escherichia coli* poseen lectinas de superficie. Las mismas intervienen en la patogenicidad por facilitar la adhesión a los tejidos. Por ejemplo, en los pili de *E. coli* aparece una lectina de galactosa y galactosa-amina denominada Pap 6 que se une a glicolípidos de los tejidos y otra lectina denominada Fim H que reconoce manosa. También se encuentran lectinas que intervienen en el inicio de la infección en las bacterias *Bordetella bronchiseptica* y *Mycoplasma hyopneumoniae* (Doyle 1982, Slifkin y Doyle 1990, Taylor y Drickamer 2003).

El protozoo *Entamoeba histolytica* también posee lectinas que intervienen en el reconocimiento de las células de mamíferos. En el hongo *Dictyostelium discoideum* se encontró una lectina de galactosa relacionada con la diferenciación.

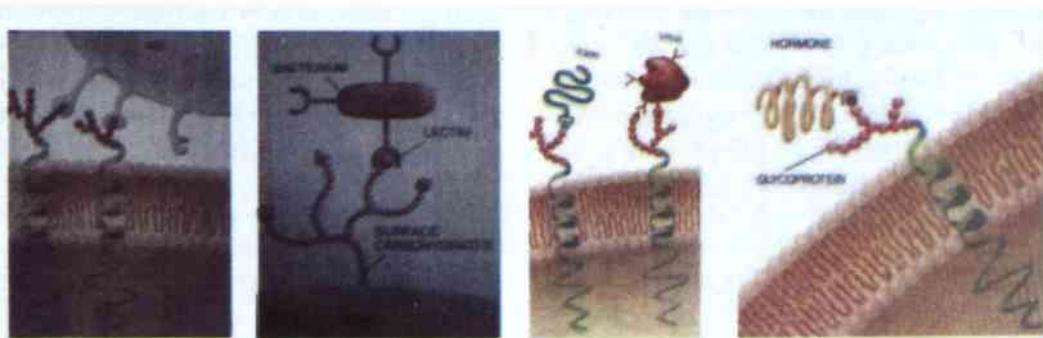


Fig. 9. La unión específica lectina-carbohidrato interviene en el reconocimiento entre células (a) y en la adherencia de bacterias (b), toxinas (c), virus (d) y hormonas (e) a la membrana plasmática.

En las plantas se han encontrado más de 200 lectinas, las que se localizan especialmente en las semillas y en los tejidos embrionarios. Algunas lectinas de las leguminosas pueden reconocer bacterias y aglutinarlas para establecer simbiosis en las raíces. En los vegetales también pueden intervenir en los mecanismos de defensa. Por ejemplo algunas lectinas ligan a la quitina, lo que puede afectar el desarrollo de insectos y hongos que poseen este polímero de N-acetil glucosamina. La WGA inhibe la germinación de las esporas y el crecimiento de las hifas de los hongos *Trichoderma viridae* y *Fusarium solani*. Se cree que algunas lectinas vegetales pueden tener una doble función, en la semilla intacta son proteínas que cumplirían funciones de reserva y cuando ésta es dañada serían tóxicas para el organismo agresor (Chrispeels y Raikhel 1991).

En las células eucariotas complejas, ciertas lectinas se localizan en el sistema de endomembranas intracelulares y su función es regular el plegado de las proteínas que realizan su tránsito por dicho sistema y distribuir las hacia el posterior destino de las mismas (Hauri et al. 2000).

Muchas lectinas animales están relacionadas con los procesos inflamatorios y la protección del organismo. Las selectinas constituyen la variedad de lectinas C mejor estudiadas y se caracterizan por permitir uniones entre el endotelio y los leucocitos.

Se reconocen las selectinas L, P y E. Las L selectinas se localizan en los linfocitos e intervienen en la unión de estas células al endotelio de las venas de los linfonodos, permitiendo la circulación de los linfocitos en estos órganos. Las P y E selectinas se expresan en la membrana de los endotelios de las zonas de inflamación. Las P selectinas se encuentran en el endotelio dentro de los gránulos de Weibel-Palade, pero como consecuencia de la acción de los mediadores tempranos de la inflamación como la histamina, pasan a ubicarse en la cara de la membrana plasmática que da hacia la luz del vaso. Cuando se une el leucocito a la P selectina, se genera un mensaje en el endotelio, que lleva a cambios en el citoesqueleto y en la expresión en la membrana de la E selectina. Los leucocitos tienen sacáridos como el tetrasacárido sialil-Lewis rico en fucosa y ácido siálico al que reconoce la selectina. Estas interacciones no son muy rígidas y, por lo tanto, el leucocito se desplaza mientras se une a distintas moléculas de lectina en la pared del vaso. Esto origina el proceso de rodamiento. Las selectinas siguen generando cambios en los endotelios que entonces expresan integrinas, moléculas de adhesión que generan una unión más firme con los leucocitos, paso previo indispensable a la diapedesis y por lo tanto a la llegada de las células inflamatorias a los tejidos (Vestweber y Blanks 1999)(Fig. 10).

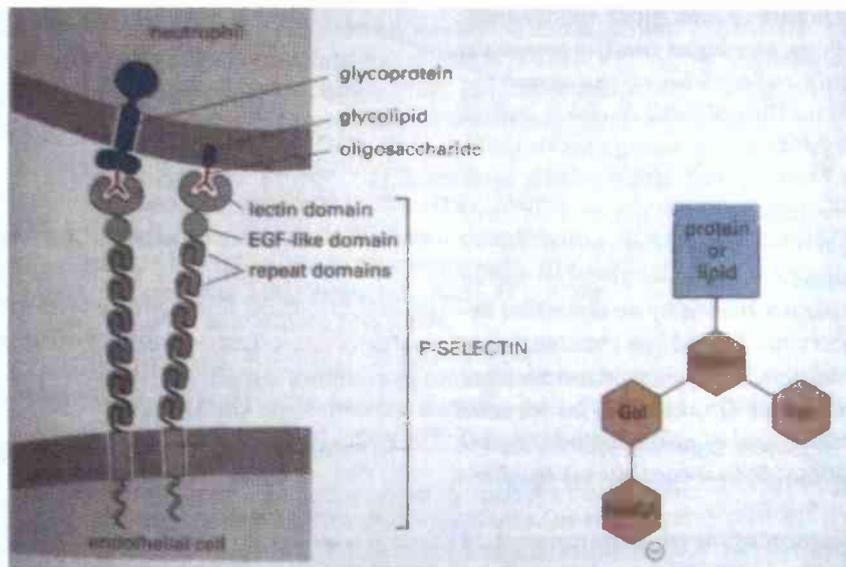


Fig. 10. Interacción leucocito-entotelio en la primera fase de la reacción inflamatoria. A la izquierda se presenta la unión entre selectinas y oligosacáridos en glicoproteínas y glicolípidos. A la derecha se observa una secuencia con afinidad por selectinas.

Algunas lectinas de tipo C están involucradas en la respuesta inmune. Por ejemplo, en las células dendríticas existe una sustancia de esta clase que reconoce al carbohidrato de la glicoproteína I-CAM 3 de los linfocitos T, permitiendo la unión entre estas células para que pueda ocurrir la presentación antigénica. Estos receptores reconocen sectores ricos en manosa, el virus del SIDA posee glicoproteínas ricas en este azúcar y de esta forma las células dendríticas pueden transportar en sus membranas al retrovirus llevándolo hasta los linfocitos. Posteriormente, el virus se

une al CD4 de los linfocitos T y es internalizado. Otro grupo de lectinas relacionadas con los sistemas de defensa del organismo es el de las colectinas, que son oligómeros de lectinas de tipo C con afinidad por manosa. Existen sustancias de este tipo en el suero y en el surfactante pulmonar. Las mismas se unen a la manosa que es muy abundante en el exterior de ciertos microorganismos. La superficie de la bacteria u hongo queda entonces recubierta de lectinas que se oligomerizan formando las colectinas. Los macrófagos poseen receptores de alta afinidad por las

colectinas y fagocitan a los microorganismos, las colectinas entonces actúan como opsoninas que favorecen la fagocitosis (Taylor y Drickamer 2003). Las ficolinas son un grupo de lectinas independientes de calcio que funcionan en forma semejante a las colectinas (Müller et al. 2004). En las células NK se encuentra CD94, una lectina de tipo C que es un receptor de membrana cuya activación inhibe la función asesina (Müller et al. 2004).

Las lectinas de tipo I, son semejantes a inmunoglobulinas y se unen a ácido siálico estas lectinas se denominan siglecs. En este grupo se incluyen a la sialoadhesinas, a la glicoproteína asociada a la mielina y al CD22. Existen también algunos casos especiales de lectina I que reconocen otro azúcar; tal es el caso de la molécula de adhesión del tejido nervioso, N-CAM, una lectina que reconoce manosa. Las sialoadhesinas ligan al ácido siálico o neuramínico unido a galactosa. No se conoce exactamente su función, aunque se cree que intervienen en los procesos de adhesión de los macrófagos. La glicoproteína asociada a mielina es indispensable para la unión de la vaina de mielina al axón. La CD22 de los linfocitos B es una lectina que al unirse a los ácidos siálicos inicia una cascada de reacciones en estas células (Crocker y Varki 2001, Taylor y Drickamer 2003).

Las galectinas son proteínas de unión a galactosa de las que existen formas celulares y formas secretadas. Estas últimas tienen, entre otras funciones, la de regular la proliferación y muerte celular. Por ejemplo, la galectina 1 se une a CD45 de los linfocitos T e induce su apoptosis (Danguy et al. 2002), mientras que la galectina 3 funciona como antiapoptótico (Müller et al. 2004).

Recientemente se demostró la importancia de esta galectina para que las células de melanomas escapen a la destrucción por parte de los linfocitos (Rubinstein et al. 2004).

Las lectinas de tipo P también se encuentran en la membrana celular, donde actúan como receptores para el IGF-II (factor de crecimiento semejante a insulina tipo II) y, además, en algunas células como las endoteliales del hígado y los macrófagos permiten la endocitosis mediada por receptores de glicoproteínas, especialmente de las enzimas lisosomales liberadas durante los procesos inflamatorios (Taylor y Drickamer 2003).

Aplicaciones de las lectinas

Dentro de las aplicaciones más comunes de las lectinas se pueden citar:

Aglutinación de glóbulos rojos, linfocitos, células tumorales, etc.

Estimulación de la proliferación y diferenciación linfocítica.

Caracterización de carbohidratos, en cortes de tejidos para microscopía óptica y electrónica, en frotis e improntas y en el material obtenido de Western-blot y de determinaciones cromatográficas (Coggi et al. 1983, Ponder 1983, Damjanov 1987, Jeffrey et al. 1987, Danguy et al. 1998).

Las dos primeras aplicaciones surgen de la capacidad de una misma molécula de lectina para unirse a más de una molécula de carbohidrato. Una lectina puede actuar como puente que une distintas células, lo que permite la aglutinación. Además la unión de más de una lectina permite que ciertos receptores se activen; este es el mecanismo por el cual son capaces de estimular la proliferación y diferenciación de los linfocitos.

Dentro de las aplicaciones de las lectinas resulta de especial interés su uso como marcadores tisulares.

Las lectinas pueden emplearse para identificar células que son difíciles de discriminar con técnicas convencionales. En algunos casos reemplazan procedimientos más complejos y costosos, como por ejemplo la inmunohistoquímica. La lectinhistoquímica posee un nivel de especificidad mayor que otras técnicas utilizadas para determinar carbohidratos, como el PAS o los Alcianes. Sin embargo, la especificidad de la técnica no es tan alta como la de aquellas basadas en las uniones Ag-Ac (Barbeito et al. 2003).

Con las lectinas se pueden observar cambios en la expresión de carbohidratos que ocurren con la diferenciación celular

Por ejemplo: los epitelios del útero, la vagina y las trompas uterinas modifican su patrón de unión a lectinas a lo largo del ciclo estral (Ball et al. 1997, Walter y Bavdek 1997) o menstrual y también cambian en la menopausia de la mujer (Gheri et al. 2001); las células de la placenta modifican sus carbohidratos a lo largo del desarrollo. Además los distintos tipos de células del trofoblasto poseen distinto patrón de afinidad por las lectinas (Fernández et al. 2000, Stewart et al.

2000); en el caso de los novillos tratados con anabólicos estrogénicos, el cambio en la diferenciación celular del epitelio prostático (manifestado por la aparición de metaplasia e hiperplasia) genera cambios en el patrón de unión a lectinas (Fernández et al. 2004); en la sustancia intercelular hay cambios durante la diferenciación tisular (Ohno et al. 1986); RCA-I y WGA marcan endotelio en todas las especies estudiadas, mientras que UEA-I marca endotelio sólo en el hombre (Barbeito et al. 2003).

Su empleo en patología está más relacionado con el estudio de la patogenia de las enfermedades que con el diagnóstico. Así por ejemplo, se determinó que existen cambios del patrón de unión a lectinas en: el intestino de ciertas enteritis como la enfermedad de Crohn y en la paratuberculosis (Massone et al. 1991); la epididimitis de los carneros (Paolicchi et al. 1995); el epitelio uterino de vacas infectadas con *Campylobacter* (Cipolla et al., 1998) y de vacas (Cobo et al. 2004)(Fig. 11) y ratones con *Tritrichomona foetus* (Monteavaro et al., datos no publicados); enfermedades placentarias (Fernández et al. 1998); la aorta en la que se detectan modificaciones previas a la calcificación metastática que ocurre en el enteque seco (Gimeno 1993).

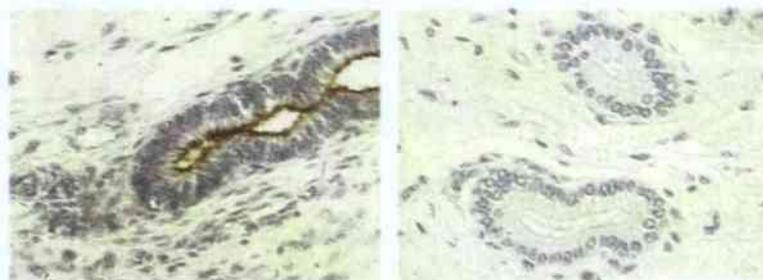


Fig. 11. Glándulas de la mucosa uterina de vacas infectadas experimentalmente con *Tritrichomona foetus*. La porción superficial del epitelio muestra clara reactividad por la lectina PNA (Peanut, *Arachis hypogaea*)(izquierda). La reacción es negativa en los animales normales (derecha).

Dentro de los casos en los que pueden utilizarse para el diagnóstico histopatológico específico se hallan las enfermedades de almacenamiento que ocurren por déficit de enzimas lisosomales (Alroy et al. 1986, Driemeier et al. 2000, Rivero et al. 2001)(Fig. 12). En cuanto a sus aplicaciones prácticas referentes a las neoplasias, hasta el momento sólo se ha extendido en patología humana el uso de PNA como marcador de malignidad en tumores de colon y de UEA-I como marcador de neoplasias vasculares. Dentro de las neoplasias

de los animales domésticos el tumor venéreo transmisible posee un patrón bien definido de marcación (Gimeno et al. 1995). Mas recientemente, en nuestro laboratorio, se utilizó para diferenciar entre linfangiosarcomas y hemangiosarcomas caninos (Diessler et al. 2003).

La expresión de galectinas en las células tumorales puede ser utilizada como pronóstico; recientemente se ha postulado el uso de anticuerpos antigalectinas para el tratamiento de las neoplasias (Rubinstein et al. 2004).

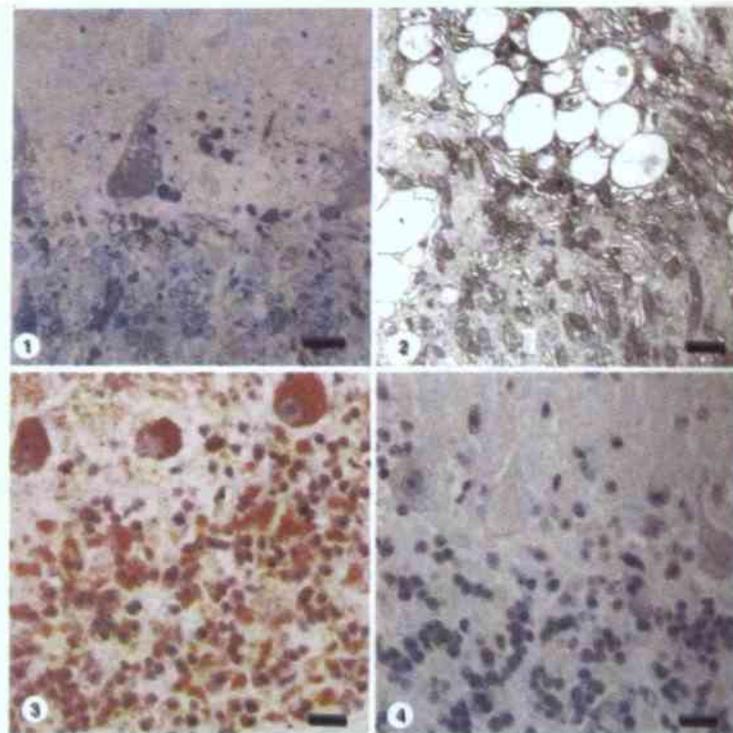


Fig. 12. Intoxicación en cabras por *Sida carpinifolia*. Con la microscopía óptica se reconocen vacuolas en el citoplasma de las células de Purkinje (1), el microscopio electrónico muestra dilatación de lisosomas (2), el material acumulado es positivo a lectinas que reconocen a-manosa (3) y es negativo a lectinas que reconocen otros carbohidratos (4). La enfermedad fue caracterizada como una a-manosidosis adquirida.

Perspectivas futuras

Resulta difícil predecir el futuro de la glicobiología. No obstante, considerando que el reconocimiento de carbohidratos está involucrado en casi todos los rincones de la biología, el desarrollo potencial de este campo de estudio es enorme (Sharon y Lis 1993). En consecuencia, no resulta sorprendente la frenética actividad científico-técnica de la glicobiología en relación con el diseño de nuevas drogas que ha llevado a la aparición de una glicoterapéutica. Compuestos que contengan carbohidratos de composi-

ción definida o moléculas similares a lectinas podrían ser utilizados para el tratamiento de diversas condiciones de importancia médica. Entre otras acciones, podrían bloquear la adherencia de virus y bacterias, modular la expresión de moléculas de adhesión en células inmunocompetentes, regular la adhesión y migración de leucocitos en la inflamación, actuar como anticonceptivos al impedir la adhesión durante el proceso de implantación, aumentar la vida media de enzimas y hormonas, prevenir la implantación de células neoplásicas (Karlsson 1991, Sharon y Lis 1993).

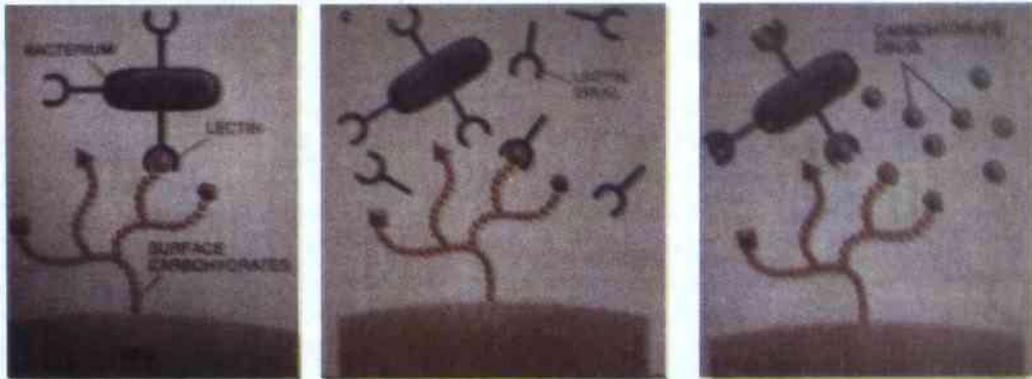


Fig. 13. La adherencia bacteriana (izquierda), y consecuentemente su patogenicidad, podrían bloquearse mediante lectinas (centro) o carbohidratos (derecha) específicos

Otro aspecto importante en la farmacología es la glicosilación de proteínas creadas por ingeniería genética. Ya se comentó que las bacterias tienen un patrón de glicosilación diferente a los eucariotas, por lo tanto las proteínas humanas que sintetizan los microorganismos transgénicos no tienen una adecuada glicosilación, lo que puede alterar su función biológica; el incremento en el conocimiento

de los mecanismos de glicosilación permitirá corregir estos problemas (Karlsson 1991, Taylor y Drickamer 2003).

El análisis concomitante de las dos partes del sistema de codificación glicobiológica, de gran potencial regulatorio, permitirá una mejor identificación de células y la predicción de su comportamiento biológico (Gabiús et al. 1991). La lectinhistoquímica

permite, según ya fue explicado, la detección fácil de carbohidratos celulares. Se han desarrollado distintas técnicas con el objetivo de demostrar **lectinas endógenas**. El camino más obvio para detectar receptores, consiste en emplear el ligando natural como sonda marcada. Una de las herramientas diseñadas con esa finalidad, ha consistido en la selección de un ligando específico y conjugarlo con una molécula de soporte. Ese compuesto, que permite detectar sitios de adherencia de carbohidratos se denomina «neoligandoproteína». Otro método consiste en modificar proteínas inertes por glicosilación química, esos productos cumplen con los requerimientos para identificar eficientemente receptores de glúcidos. Ya que la glicosilación se realiza artificialmente, la molécula así diseñada se denomina neoglicoproteína (Gabiús 1991). La combinación de la glicohistoquímica con neoglicoproteínas marcadas, inmunohistoquímica con anticuerpos específicos para lectinas endógenas y la lectinhistoquímica abren una gama prácticamente infinita para estudiar las interacciones entre proteínas y carbohidratos en condiciones norma-

les y patológicas. Resulta posible avizorar que los estudios sobre lectinhistoquímica solamente son el primer paso en un campo de importancia creciente en patología básica y aplicada (Danguy 1995, Brockhausen et al. 1998).

La bioquímica y la biología celular han alcanzado un nuevo nivel de complejidad. Una vez conocido el genoma humano, la determinación del proteoma (totalidad de proteínas de un individuo, su localización y sus variaciones) parecía ser una meta final. Sin embargo, hoy al ser considerados los glúcidos como elementos fundamentales en el reconocimiento celular y la transmisión de mensajes, se debe pensar en un nuevo objetivo para la biología celular y molecular: el desciframiento del último resultado de la expresión génica, la totalidad de los sacáridos expresados en el organismo, lo que se ha denominado el glicoma (Feizi 2000, Khersonsky et al. 2003). Vale la pena finalizar con una frase de Montreuil (1995): "Junto con los ácidos nucleicos y con las proteínas, los carbohidratos representan la tercera dimensión de la Biología Molecular".

Bibliografía

1. Alberts B, Dennis B, Lewis J, Raff M, Roberts K and Watson JD. Molecular biology of the cell. 3 ed. Garland Publishing. New York. 1994.
2. Alroy J, Ucci AA, Goyal V and Woods W. Lectin histochemistry of glycolipid storage diseases on frozen and paraffin-embedded tissue sections. J. Histochem. Cytochem. 34, 501-505, 1986.
3. Balding P. Lectins: Sugar-specific or receptor-specific proteins? In: Bog-Hansen TC and Freed DLJ; Lectins: Biology, Biochemistry Clinical Biochemistry, vol 1 p. 11-16, Ed. Walter de Gruyter Berlín, 1981.
4. Ball BA, Dobrinski I, Fagnan MS and Thomas PGA. Distribution of glycoconjugates in the uterine tube (oviduct) of horses. Am. J. Vet. Res. 58, 816-822, 1997.
5. Barbeito, C, Massone AR y Quiroga MA. Introducción a las Técnicas de Lectinhistoquímica. Aplicaciones en Patología Veterinaria. En Manual del Decimoquinto Curso Internacional de posgrado en Técnicas de Inmunohistoquímica, Lectinhistoquímica y Microscopía Electrónica. Editado por el Instituto de Patología y el Servicio Central de Microscopía Electrónica de la FCV UNLP. Pág.. 37-49, 2003.
6. Barondes SH. Soluble lectins: A new class of extracellular proteins. Science 223, 1259-1264, 1984.
7. Brockhausen I. Pathways of O-glycan biosynthesis in cancer cells. Biochem. Bioph. Acta 1473, 67-95, 1999.
8. Brockhausen I, Schutzbach J, Kuhns W. Glycoproteins and their relationship to human disease. Acta Anat. (Basel) 161, 36-78, 1998.
9. Castagnaro M and Canese MG. Lectin histochemistry on squamous metaplasia in different epithelial tumors of dogs. Vet. Pathol. 28, 8-15, 1991.
10. Chrispeels MJ and Raikhel NV. Lectins, lectins genes, and their role in plant defense. Plant Cell 3, 1-9, 1991.
11. Cipolla AL, Paolicchi FA, Casaro AP, Massone AR and Gimeno EJ. Lectin binding sites in uterus and oviduct of normal and *Campylobacter fetus* -subspecies *venerealis*-infected heifers. Eur. J. Histochem. 42, 63-70, 1998.
12. Clausen H, Bennet E and Dabelsteen E. Carbohydrates of the cell surface: molecular aspects of glycosyltransferases and their genes. APMIS (Acta Pathol. Microbiol. Immunol. Scand.) (suppl 27) 100, 9-17, 1992.
13. Coggi G, Dell'Orto P, Bonoldi E, Doi P and Viale G. Lectins in diagnostic pathology.

In: Bog-Hansen TC and Spengler GA; Lectins: Biology, Biochemistry, Clinical Biochemistry, p. 87-103, Ed. W. de Gruyter, Berlin and New York, 1983.

14. Cobo ER, Campero CM, Gimeno EJ and Barbeito CG. Lectin binding and immunohistochemical antigen detection in genitalia of *Tritrichomonas foetus*-infected heifers. J. Comp. Pathol. (In press).

15. Cooper HS, Farano P and Copman RA. Peanut lectin binding sites in colon of patients with ulcerative colitis. Arch. Pathol. Lab. Med. 111, 270-275, 1987.

16. Crocker, P. and Varki, A. Siglecs in the immune system. Immunol. 103, 137-145, 2001.

17. Damjanov I. Lectin cytochemistry and histochemistry. Lab. Inv. 57, 5-20, 1987

18. Danguy A, Camby Y and Kiss R. Galectins and cancer. Biochem. Bioph. Acta 1572, 285-293, 2002

19. Danguy A, Decaestecker C, Genten F, Salmon I and Kiss R. Application of lectins and neoglycoconjugates in histology and pathology. Acta Anat. 161, 206-218, 1998.

20. Danguy A, Genten F and Gabius H. Histochemical evaluation of biotinylated neoglycoproteins for the detection of endogenous sugar receptors in fish skin. Eur. J. Bas. Appl. Histochem. 35, 341-357, 1991.

21. Danguy A, Kiss R and Pasteels JL. Lectins in histochemistry. A survey. Biol. Struct. Morph. 1, 93-106, 1988.

22. Delbes, PJ. The role of glycosilation in autoimmune disease. Autoimmunity 27:239-253, 1998.

23. Dennis JW, Granovsky M. and Warren C.E. Glycoprotein, glycosilation and cancer progression. Biochem. Bioph. Acta 1473, 21-34, 1999.

24. Dennis JW, Granovsky M and Warren CE Protein Glycosilation in development and disease. Bioassays 21, 412-421, 1999.

25. Diessler ME, Castellano MC, Massone AR, Allende MG, Idiart JR and Gimeno EJ. Cutaneous lymphangiosarcoma in a young dog: clinical, anatomopathological and lectin histochemical description. J. Vet. Med. A 50, 452-456, 2003.

26. Doyle RJ. Lectins in diagnostic microbiology. Biotech.1, 5-9, 1982.

27. Drickamer K and Taylor M. Biology of animal lectins. Ann. Rev. Cell. Biol. 9, 237-264, 1993.

28. Drickamer K and Taylor ME. Evolving views of protein glycosylation. Trends Biochem. Sci. 23, 321-324, 1998.
29. Driemeier D., Colodel EM, Gimeno, E.J and Barros SS. Lysosomal storage disease caused by *Sida carpinifolia* poisoning in goats. Vet. Pathol. 37, 153-159, 2000.
30. Farnum CE and Wilsman NJ. In situ localization of lectin-binding glycoconjugates in the matrix of growth-plate cartilage. Am. J. Anat. 176, 65, 1986.
31. Fernández PE, Barbeito CG, Portiansky EL and Gimeno EJ. Intermediate filament proteins expression and sugar moieties of the normal canine placenta. Histol. Histopathol. 15, 1-6, 2000.
32. Fernández PE, Portiansky EL Barbeito CG and Gimeno EJ. Characterization of cytotrophoblastic-like cells present in subinvolutioned placental sites of the bitch. Histol. Histopathol. 13, 995-1000, 1998.
33. Fernández PE, Barbeito CG, Portiansky EL, and Gimeno EJ. Lectin binding pattern in hyperplastic and metaplastic bullock prostatic tissues after diethylstilbestrol (DES) administration. Vet. Rec. 154:298-303. 2004.
34. Fiezi T. Progress in deciphering the information content of the 'glycome'- a crescendo in the closing years of the millennium. Glycoconj. J. 17, 553-565, 2000.
35. Gabius HJ. Detection and functions of mammalian lectins with emphasis on membrane lectins. Biochem. Bioph. Acta 1071, 1-18, 1991.
36. Gahmber C, Kotovori P and Tontii E. Cell surface carbohydrate in cell adhesion. Sperm cells and leukocytes bind to their target cells through profile oligosaccharide ligands. APMIS. Suppl 27. 100, 39-52, 1992.
37. Gheri G, Noci I, Sgambati E, Borri P, Taddei G and Gheri Bryk S. Ageing of the human oviduct: lectin histochemistry. Histol Histopathol. 16:21-28, 2001.
38. Gimeno EJ. Estudio lectinohistoquímico en aortas de bovinos intoxicados con *Solanum glaucophyllum*. I Congr. Intern., Fac. C. Vet., Univ. Nac. de La Plata y VII Jornadas Intern. Veter. Therios y Pet's Ciencia. La Plata, 5-11-1993.
39. Gimeno EJ, Massone, AR, Marino FP and Idiart JR. Intermediate filament expression and lectin histochemical features of canine transmissible venereal tumour - APMIS (Acta Pathol. Microbiol. Immunol. Scand.) 103, 645-650, 1995.
40. Goldstein IJ and Hayes CE. The lectins: carbohydrate binding proteins of plants and animals. Adv. Carbohydr. Chem. Biochem. 35, 127-340, 1978.
41. Goldstein IJ, Hughes RC, Monsigny M, Osawa T and Sharon N. What should be called a lectin?. Nature 285, 66, 1980.

42. Hakomori S. Aberrant glycosilation in cancer cell membranes on focused on glycolipids. Overview and perspectives. *Cancer Res.* 45, 2405-2414, 1995.
43. Hansen JE, Nielsen C and Vestergaard H. Inhibition of human immunodeficiency virus 1 and Herpes simplex virus 1 infectivity with a broad range lectins. *Scand. J. Infect. Dis.* 23, 425-430, 1991.
44. Hauri HP, Appenzeller C, Kuhn F and Nufer O. Lectins and traffic in the secretory pathway. *FEBS Letters* 476, 32-37, 2000.
45. Hold GD. Identifying glycoconjugate-binding domains. Building in the past. *Glycobiology* 1, 329-336, 1991.
46. Itagaki S, Perfumo CJ, Petruccelli MA and Doi K. Lectin histochemical changes of colon globet cell mucin in rabbit mucoid enteropathy. *Lab. Anim. Sci.* 44, 82-84, 1994.
47. Jeffrey IJM, Mosley SM, Jones CP and Stoddart RW. Proteolysis and lectin histochemistry. *Histochem. J.* 19, 269-275, 1987.
48. Karlsson KA *Glycobiology: a growing field for drug design.* *Trends Pharmacol. Sci.* 12, 265-272, 1991.
49. Khersonsky SM, Ho CM, Garcia MA and Chang YT. Recent advances in glycomics and glycogenetics. *Curr. Top. Med. Chem.* 3, 617-643, 2003.
50. Lodish H, Berk A, Sipurski SL, Matsudaira P, Baltimore D and Darnell J. *Biología celular y molecular.* Cuarta Edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires, 2002.
51. Lutzig AD, Zerbino DD and Panasjuk EN. Histochemical investigation of dissecting aortic aneurism by means of lectins with different carbohydrate specificity. In: *Lectins: Biology, Biochemistry, Clinical Biochemistry.* Vol. 7, pg. 379-383. *Proc. Tenth Lectin Meet., Prague, 1988.* Ed. Sigma Co., St.Louis, Mo., 1990.
52. Massone AR, Itagaki S, Doi K and Gimeno EJ. Lectin histochemical study in normal and Paratuberculosis affected bovine ileum. *J. Vet. Med. Sci.* 53, 761-763, 1991.
53. Monsigny M, Roche AC, Maget-Dana R and Delmotte F. Sugar - lectin interactions: How does Wheat-Germ Agglutinin bind sialoglycoconjugates?. *Eur. J. Biochem.* 104, 147-153, 1980.
54. Montreuil J. The history of glycoprotein research, a personal view. In: *Glycoproteins* (J. Montreuil, F.J. Vliegthart and H. Schachter, eds). Amsterdam: Elsevier, pp 1-12, 1995.
55. Müller I, Jenner J, Handgretinger R, Riberdy J and Kerst G. Glycosilation and

lectins-examples of immunosurveillance and immune evasion. *Histol and Histochem.* 19, 527-533. 2004.

56. Ohno J, Tajima Y and Utsumi N. Binding of wheat germ agglutinin in the matrix of rat tracheal cartilage. *Histochem. J.* 18, 537, 1986.

57. Opdenakker G, Rudd PM, Ponting C and Dwek R. Concepts and principles of glycobiology. *FASEB J.* 7, 1330-1337, 1993.

58. Oriol R, Mollicone R, Coullin P, Dalix, A. and Candelier, J. Genetic Regulation of ABH and Lewis antigens in tissues. *APMIS (Acta Pathol. Microbiol. Immunol. Scand.) (Suppl 27)* 100, 28-38, 1992.

59. Padilla-Vaca, F. and Anaya-Velázquez, F. Biochemical properties of a neuraminidase of *Trichomonas vaginalis*. *J. Parasitol.* 83, 1001-1006, 1997.

60. Paolicchi FA, Cipolla AL, Casaro A, Massone AR, Itagaki S and Gimeno EJ. Lectin binding pattern in genital tissues of normal and *Brucella ovis* infected rams. *J. Veter. Med. Sci.* 57, 935-938, 1995.

61. Plendl J and Sinowatz F. Glycobiology of the olfactory system. *Acta Anat* 161, 234-253, 1998.

62. Ponder BAJ. Lectin Histochemistry. In Polack M and Van Noorden S, Eds. *Immunocytochemistry. Practical applications in pathology and biology.* London, PSG Wright, 1983.

63. Rivero R, Kautz S, Gomar MS, Barros SS and Gimeno EJ.. Enfermedad de almacenamiento lisosomal en terneros del norte del Uruguay. *Veterinaria (Montevideo)* 36, 5-9, 2001.

64. Roth J. Cellular sialoglycoconjugates: a histochemical perspective. *Histochem. J.* 25, 687-710, 1993.

65. Rubinstein N, Alvarez M, Zwirner NW, Toscano MA, Ilarregui JM, Bravo A, Mordoh J, Fainboim L, Podhajcer OL and Rabinovich GA. Targeted inhibition of galectin-1 gene expression in tumor cells results in heightened T cell-mediated rejection: A potential mechanism of tumor-immune privilege. *Cancer Cell.* 5, 241-251. 2004.

66. Rüdiger H Lectins-an introduction In: Bog-Hansen TC and Freed DLJ; *Lectins: Biology, Biochemistry Clinical Biochemistry*, vol 1 p. 3-10, Ed. Walter de Gruyter Berlín, 1981.

67. Shapiro RG *Glycoproteins: their biochemistry, biology and role in human disease.* *New England J. Med.* 281, 1043-1056, 1969.

68. Sharon N and Lis H. Carbohydrates in Cell Recognition. *Sci. Am.* 68, 74-81, 1993.
69. Sharon N and Lis H Lectins as cell recognition molecules. *Science* 246, 227-234, 1989.
70. Sharon N. Lectin-carbohydrate complexes of plants and animals: an atomic view. *Trends Biochem. Sci.* 18, 221-226, 1993.
71. Slifkin M and Doyle RJ. Lectins and their application to clinical Microbiology. *Clin. Microb. Rev.* 3, 197-217, 1990.
72. Spicer SS and Schulte BA. Diversity of cell glycoconjugates shown histochemically: A perspective. *J. Hist. Cytochem.* 40, 1-38, 1992.
73. Spicer SS, Leppi TJ and Stoward PJ. Suggestions for a histochemical terminology of carbohydrate-rich tissue components. *J. Histochem. Cytochem.* 13, 599-603, 1965.
74. Stewart IJ, Bebington CR and Mukhtar DDY. Lectin binding characteristics of mouse placental cells. *J. Anat.* 196, 371-378, 2000.
75. Stoward PJ, Spicer SS and Miller RL. Histochemical reactivity of peanut lectin-horseradish peroxidase conjugate. *J. Histochem. Cytochem.* 28, 979-990, 1980.
76. Straus GJ and Dekker J. Mucin-type glycoproteins. *Critical Rev. Bioch. Mol. Biol.* 27, 57-92, 1993.
77. Stryer, L. Bioquímica. Cuarta edición. Editorial Reverte, 1995.
78. Taylor M.E. and Drickamer K. Introduction to Glycobiology. Oxford University Press. pp:207, 2003.
79. Vestweber D and Blanks J. Mechanism that regulate the function of selectins and their ligands. *Physiol. Rev.* 79, 181-213, 1999.
80. Walker RA. The use of lectins in Histology and Histopathology. A review. In: Bog-Hansen TC and Freed DLJ; *Lectins: Biology, Biochemistry Clinical Biochemistry*, p. 591-600, Ed. Sigma Chemical Co. St. Louis, 1988.
81. Walter I, and Bavdek S. Lectin binding patterns of porcine oviduct mucosa and endometrium during the oestrus cycle. *J. Anat.* 190, 299-307, 1997.
82. Wassarman PM. Role of carbohydrates in receptor-mediated fertilization in mammals. En *Carbohydrate recognition in cellular function*. Ciba Foundation Symposium 145. pp:135-155. Wiley-Interscience, 1989.
83. Wassarman PM, Jovine L and Litscher ES. A profile of fertilization in mammals. *Nature Cell Biol.* 3:E59-E64, 2001.



Izq. a Der. Dres. A.E. Cano y E.J. Gimeno

TOMO LVIII

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

La industria de la carne equina en la Argentina

**Comunicación del Académico de Número
Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras**



Sesión Ordinaria
del
13 de Mayo de 2004

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.»

La Industria de Carne Equina en la Argentina

Comunicación del Académico Alberto E. de las Carreras

El disertante expresó su deseo de hacer conocer a sus cofrades una síntesis apretada de un estudio de carácter económico de su autoría sobre la industria referida en el título, publicado recientemente.*

Expresó en primer lugar que los equinos tienen un límite de su vida útil, luego de la cual su permanencia en los campos y otros lugares, no resulta compatible con la productividad que de ellos se espera. Por eso, tanto en la Argentina como en el mundo, llegado ese límite, los equinos son destinados a la producción de carnes. En concordancia con una estimación de su vida útil y teniendo en cuenta la relación afectiva del hombre con el caballo, un decreto del Poder Ejecutivo nacional que lleva el número 1.591/95, prohibió la faena de equinos menores de 12 años de edad, salvo casos excepcionales relacionados con impedimentos para su utilización productiva. Ello impide la cría de caballos para faena, aunque afortunadamente por razones económicas, no constituye una actividad rentable en comparación con la cría de vacunos. Varias razones lo explican: a) mayor eficiencia en la transformación del pasto en carne. b) Menor edad para alcanzar la madurez comercial c) Valor comercial en cualquier etapa de la vida animal, por ejemplo, mientras un ternero tiene valor comercial un potrillo no lo tiene. d) Mayor precio de la carne vacuna. e) Período de gestación de 9 meses en tanto el de los equinos es de 11 meses y 20 días.

La existencia de caballos ha decrecido substancialmente en la Argentina y en el mundo en razón de haber sido substituidos por la mecanización de las tareas rurales y de transporte en general. Los 8 millones de équidos que existían en el país hasta la década del 30 del siglo pasado, se han reducido actualmente a aproximadamente 2 millones, cifra estimativa, dado que la publicación del último censo aún no ha dado cuenta del guarismo correspondiente. Se deduce estimativamente que el stock se ha estabilizado, teniendo en cuenta que la faena se ha mantenido estable, algo por debajo de las 200.000 cabezas anuales.

Existen en el país cuatro frigoríficos que cubren la región productiva, situados en Mercedes y Trenque Lauquen (Bs.As.), Río Cuarto (Córdoba) y Gualaguay (Entre Ríos). Toda la producción de carnes tiene por destino la exportación, dado que el consumo nacional de carne equina es virtualmente inexistente. Solo el cuero, grasas y harinas industriales se destinan al mercado interno, aunque luego de un proceso manufacturero, buena parte de ellos tiene por destino también la exportación. Las fábricas son de diseño y características muy parecidas a las plantas industriales de vacunos de exportación, con la salvedad que no deben cumplir con instalaciones y procedimientos sanitarios relativos a las especies susceptibles a la fiebre aftosa. A raíz de las exigencias de los mercados externos,

* Con el auspicio de la Cámara Argentina Industrial de Productos de Carne Equina" el Académico de Número Ing Agr. Alberto E. de las Carreras publicó en 2003 un estudio titulado "La Industria equina en la Argentina"

estas fábricas poseen instalaciones modernas que cumplen con estrictos requisitos edilicios y de procesos, controlados por la autoridad argentina y periódicamente por inspecciones de las naciones compradoras de sus productos. La producción exportada se parece mucho a la de la industria vacuna: las reses se someten a desosado, dando lugar a cortes, sean lomos, bifés, cuadriles y otros que se envasan en cajas individualizadas según las exigencias de los adquirentes y con precios diferenciales según su demanda.

El abastecimiento de equinos a las fábricas requiere un proceso complejo, ejercido por intermediarios en un proceso de operaciones de adquisición de uno o varios animales que se alojan en potreros hasta obtener la cantidad que completa una jaula que entonces, se destinan a las fábricas. Por exigencia de la Unión Europea que procura un proceso de trazabilidad, se ha creado un registro de estos intermediarios. Una proporción muy menor del abastecimiento fabril ocurre por medio de remates en ferias.

Las exportaciones equinas se destinan a tres mercados diferentes: la Unión Europea, en cuyo seno se destaca el consumo en Francia, Bélgica y Holanda, aunque este país es también puerta de entrada para otras naciones consumidoras del bloque. Rusia es un destino que está creciendo, mientras Japón está por el contrario,

decreciendo. Las exportaciones han fluctuado entre 30 y 35.000 toneladas anuales, con un ingreso de divisas del orden de los 50 a 60 millones de dólares. El precio promedio entonces, se acerca a los 2.000 dólares por tonelada, muy parecido al promedio de las carnes vacunas. Ello se logra a favor de los bajos aranceles de importación que tienen las naciones compradoras, las que no protegen esta actividad, como ocurre con la carne vacuna.

El control de la sanidad se ejerce por medio de la ley Federal de Carnes Nº 22.375/81, correspondiendo su aplicación al Senasa. La ley 17.117 beneficia la cría caballar, asnal y mular eximiéndola de impuestos nacionales a la primera venta de ejemplares de estas especies. Otra ley, que lleva el número 24.525 de promoción y fomento equino, tiene propósitos fundamentalmente declarativos. Lo más substancial de la misma es la asignación del control de la actividad de producción, industrialización y comercialización a Senasa.

Según la FAO, la Argentina es el quinto país según la magnitud de la faena mundial que se estima en 4.3 millones de cabezas, liderada por China. En cambio, nuestro país es el primer país exportador de estas carnes, seguido por Canadá, EE.UU., Brasil, Francia, Polonia y Australia.

La exposición fue complementada por comentarios de los Académicos Héctor G. Aramburu, Emilio J. Gimeno, Antonio Calvelo y Alberto E. Cano.

TOMO LVIII

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

Acto de incorporación del Académico de Número Ing. Agr. Dr. Antonio J. Hall



Sesión Pública Extraordinaria
del
10 de Junio de 2004

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 y presentación del Académico Electo por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa

**Señores Académicos
Autoridades Nacionales y Universitarias
Familiares y amigos del Recipiendario
Señoras y Señores:**

Tengo el honor de presidir esta Sesión Pública Extraordinaria convocada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria para incorporar como Académico de Número al Prof. Dr. Ing. Agr. Antonio Juan Hall la que deajo formalmente abierta.

No es la primera vez que desempeño esta función, pero nunca antes lo he hecho en tan dolorosa circunstancia como son las por todos conocidas. Esto genera en mi y en el resto de los cofrades un sentimiento de emoción y añoranza por un tiempo ido y por un amigo que ya ha comenzado a recorrer el otro «largo camino». No obstante seguimos sintiéndolo con toda la fascinante magia de su calidad humana y lucidez intelectual.

Es que estas sesiones representan -por su significado y trascendencia- uno de los actos fundamentales, en y para la vida académica, por lo que son normalmente una manifestación de alegría y complacencia. Es dar a conocer que se ha cumplido con el imprescindible proceso evolutivo permanente, armónico y progresivo que caracteriza y garantiza la perdurabilidad de la institución. La continuidad de una tradición milenaria.

Son públicas porque la Academia, además de desear compartir con familiares y amigos el regocijo que produce la designación de un nuevo académico, rinde cuentas a la sociedad de la cual forma parte, de la cual

se nutre y a la cual se debe sobre la elección efectuada y en cuyo acierto confía para seguir cumpliendo con el mandato y la función que esa misma sociedad le asigna.

Así la identificación, selección, evaluación, designación e incorporación de un nuevo miembro es un acto primario por el cual no se considera solamente su jerarquía científica. Se juzga además si el candidato es poseedor de una profunda vocación volcada en el esfuerzo personal, brindado sin retaceos, con conducta y nobleza de espíritu expresados sin límites de tiempo en cualquier escenario y manteniendo siempre altiva y vegente esa llama de rectoría espiritual que debe caracterizar a un universitario.

Se trata entonces de cumplir con la ley que regula el funcionamiento de las Academias Nacionales, la cual manda, nada menos, que elegir para conformarlas "a las personas más conspicuas y representativas de las Ciencias, las Letras y las Artes" permitiendo así discernir a aquellos "ciudadanos merecedores de la gratitud de la Patria".

Esas cualidades y merecimientos han sido ya ampliamente reconocidos por el Cuerpo para Antonio Hall, pero a mí me cabe como padrino académico, distinción con la que fuera honrado por nuestro recipiendario de hoy, efectuar su presentación en esta ceremonia de ingreso a la Corporación.

Para ello, y como a él le place, bastaría con la sucinta lectura, aunque imposible de ser sucinta en este caso, de su proficua hoja de vida para dar estricto cumplimiento a la misión encomendada. Sin embargo sería injusto, desconsiderado, y no cumpliría con la obligación académica si no señalara, aunque sea con brevedad, las facetas del hombre, los pasos del docente y la proyección de la obra de este Fisiólogo Vegetal que encontró su vocación por la Agronomía siendo niño durante unas vacaciones que pasara, junto a su familia, en una estancia de Bahía Camarones.

Desde entonces, y hasta hoy, siguió el llamado de ese descubrimiento y apenas egresado del colegio San Andrés, donde cursó sus estudios secundarios, ingresó a la Facultad de Agronomía, entonces aún de Veterinaria, de la Universidad de Buenos Aires graduándose de Ingeniero Agrónomo en 1966 con Diploma de Honor. Tuvo el privilegio, como muchos de nosotros, de cursar esos estudios durante el segundo tramo de esa formidable década vivida por la universidad nacional que resurgiera luego que una larga noche y tuviera su fin en la República. Aquella universidad recuperada, pequeña en el tiempo como una semilla, pero grande y fecunda como una síntesis y de la cual Hall es uno de sus frutos.

Casi diez años después, en 1975 y ya definido completamente su campo de interés científico, obtuvo una beca de la UBA y logró su doctorado, Ph.D. en la Macquarie University de Australia. Posteriormente, durante los años 1985 y 1986, también en ese país, se dedicó a la investigación científica postdoctoral en la Melbourne University.

Desde 1962, y hasta hoy ha desarrollado una intensa actividad en

la docencia universitaria de grado y postgrado en diversas universidades del país y del exterior dictando cursos y seminarios referidos a aspectos generales y específicos de su especialidad, la Ecofisiología de Cultivos. Así en la casa de estudios en la cual se formó ocupó todos los cargos de la carrera docente, desde Ayudante alumno hasta llegar, en 1982, a Profesor Titular plenario de Fisiología Vegetal y antes de obtener su doctorado fue "Teaching Fellow" en la "School of Biological Sciences" de la Macquarie University, Australia.

Toda esta actividad de formación de recursos humanos se complementa mediante la dirección de trabajos de intensificación, tesis de maestría y doctorado, realizadas en el país y en Francia, así como de becarios e investigadores de la CIC, CONICET e INTA.

Recibió numerosos subsidios para investigación a nivel nacional de la CIC, SECYT, CAFPTA y CONICET para estudios sobre ecofisiología del maíz y de la compañía Continental, CONICET y UBA para la del girasol. La universidad de Melbourne lo hizo para investigaciones sobre carbono fijado en pre-antesis y dos la Michigan State University con el objeto de desarrollar un modelo ecofisiológico del cultivo de girasol.

Su producción científica es excelente, tanto por su calidad como por su cantidad y está documentada en las más prestigiosas y rigurosas publicaciones de nivel internacional. Mencionarlas sería tedioso como también lo sería en el caso de las revistas del país y sus presentaciones efectuadas en reuniones científicas nacionales e internacionales. Durante los últimos 15 años sus investigaciones han estado mayormente concentradas en los diversos aspectos fisiológicos,

ecológicos y productivos de los cultivos de girasol mediante experimentación y modelización, convirtiéndolo no sólo en el referente nacional sino también mundial de esta especialidad.

Las distinciones tampoco han sido ajenas a mi ilustre ahijado, ya que además del Diploma de Honor de su Facultad, obtuvo el premio "Lorenzo Parodi" de la Sociedad Argentina de Botánica en 1979, la "C.R.Roper Visiting Research Fellowship in Agricultural Sciences" de Melbourne University de Australia (1985-86), fue Investigador Visitante de la universidad de Córdoba, España (!)-92), Premio Asegir de la Asociación Argentina de Girasol (1991) y Premio Konex de Platino en Agronomía (1993).

Ha tenido también actuación relevante en organismos de investigación y docencia entre los que merece destacarse su desempeño como Coordinador del Área de Producción Vegetal del Programa de Maestría, Director del Departamento de Ecología y Director de la Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias todos de la facultad de Agronomía de la UBA. Miembro de las Comisiones asesoras de Ciencias Biológicas y de Ciencias Agropecuarias del CONICET, del Comité Ejecutivo del IFEVA (UBA-CONICET), del Comité de Preselección y Selección del premio Bunge y Born, del Editorial Advisory del Field Crop Research Board y del International Crop Science Congress.

Lo conocí en la Escuela para Graduados, que lleva el nombre de quien fuera brillante académico de esta Casa y maestro y mentor del novel cofrade, el Ing. Agr. Alberto Soriano, y de la cual Antonio es actualmente Director. Ya estaba en la plenitud de su carrera y bien merecida fama. Asistía regularmente a las reuniones, pero no

abundaba en palabras, las que reservaba para dar opiniones en general definitivas.

Rígido en su conducta, a veces áspero en sus juicios, tiene un carácter austero que contribuye a moldear su personalidad. Respetable y respetado, goza de una merecida nominación y de la admiración de sus colegas que ven en él a uno de los más notables y fecundos ecofisiólogos de nuestro tiempo.

Creo que ha ejercitado con pureza y sin renunciamentos ni envidias el recurso de pensar, de creer, de tener fe, de interpretar la ciencia como un quehacer de la realidad social; de interesarse por las cosas y la comunidad, haciendo volar al pensamiento, alentando deseos de superación aprovechando para ello las cualidades y potencialidades de sus alumnos. Siempre dispuesto a actuar de acuerdo con las facultades esencialmente humanas de la razón y la conciencia les abre las puertas para el dominio de sus propios destinos. Sin embargo como apasionado del método condena la rapidez innecesaria, la soberbia y la displicencia privilegiando siempre la sencillez y la eficacia. El mensaje a sus discípulos es enseñarles a hacer lo que corresponde y no a demostrar lo que se es capaz de hacer.

Aquellas tres palabras reconocidas por Carlyle sobre el hombre a la vez DOCTO, ENERGICO Y PRUDENTE, parecen hechas para describir de una sola pincelada a Antonio Hall.

Ingresa ahora como Académico de Número a esta Academia en el sitial N°11 que perteneciera al Ing. Agr. Dr. Juan H. Hunziker. Otro toque este, del fatalismo inequívoco y anticipado de la Provincia ya que ambos comparten austeridad, rigor y el cultivo empecinado del bajo perfil siendo

rebelde hacia lo convencional y lo mediocre.

En el momento de recibir tan trascendente distinción seguramente recordará un tiempo aparentemente tan lejano pero a la vez verdaderamente efímero. Un tiempo que surge con magia de leyenda cuando se ha vivido con admiración y apasionadamente.

Sin embargo la más exacta medida de vuestro tiempo esta seguramente en la contemplación de la familia que formara con Silvia Burkart, colega portadora de otro apellido ilustre de la agronomía argentina, y con la cual disfrutara de todo el amor que supone tenerla y del preciado legado que hoy les entrega.

El lauro que recibe va más allá del pergamino que lo atestigua. No puede llevarse en la solapa, ni exhibirse, ni comprarse ya que su esencia es solo sentir. Es inmaterial. Es esencialmente personal e intransferible. Produce calor permanente en el corazón y asombro en la mente. Es el logro de una elección de vida. Es todo y solo honra.

Tengo la enorme satisfacción personal de poder hacerle entrega de las palmas académicas y al quedar incorporado me limitare a repetir aquellas palabras hondas y severas escritas en el reloj de la Universidad de Oxford: "Las horas pasan: daréis cuenta de ellas".

Estamos seguros que así lo hará, Bienvenido Ing. Hall.

Semblanza de mi antecesor en el sitial N° 11 Ing. Agr. Juan Héctor Hunziker, M.Sc., Ph.D.

Sr. Presidente

Sres. Académicos

Señoras y Señores:

Tal como lo dispone el Estatuto de la Academia debo y tengo el placer de hacer una semblanza de mi antecesor en el sitial que hoy ocuparé.

Juan H. Hunziker, nacido en 1925, egresó de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires con Diploma de Honor en 1949. Fue un miembro destacado de ese grupo de brillantes agrónomos, buena parte de ellos discípulos de Lorenzo Parodi, quienes transformaron mediante su labor tesonera, fecunda e innovadora, el paisaje de la investigación en biología vegetal y agronomía del país entre 1950 y 1990. John Lawton, al hablar de los gremios o conjuntos de especies vegetales o animales que cumplen funciones similares en el ecosistema, y el dilema de cómo determinar la esencialidad de una especie en particular dentro de un gremio, le proponía a su audiencia el ejercicio mental de la guía telefónica y la funcionalidad de una ciudad. Si uno tacha de la guía el nombre de Juan de los Palotes, plomero, la vida ciudadana sufriría una perturbación trivial (dejemos de lado los posibles efectos sobre el Sr. de los Palotes). Si uno retira todos los números telefónicos de todos los plomeros, a la brevedad uno puede tener una ciudad con serios problemas de funcionamiento. Si uno hace un ejercicio similar para la biología vegetal y la agronomía que hoy conocemos en la Argentina, y se pregunta donde estaríamos hoy si Juan y su hermano Armando, Antonio Krapovickas, Guillermo Covas y Alberto

Soriano no se hubieran visto expuestos a la influencia de Parodi y hubieran dedicado sus esfuerzos a otros menesteres, la respuesta tendría que ser que probablemente careceríamos de una serie de instituciones y grupos de investigación claves de nuestro sistema científico actual y se conoceríamos muchísimo menos sobre los sistemas naturales y explotados por el hombre. Todo esto sin contar con el lucro cesante asociado a la ausencia del efecto «levadura» de estos multiplicadores de la investigación científica en las generaciones más jóvenes.

Juan se dedicó sobre todo a la citogenética, la genética evolutiva y la botánica taxonómica. Sus primeros pasos fueron guiados por Parodi, cuando fue ayudante alumno de la Cátedra de Botánica Agrícola, Fisiología Vegetal y Fitogeografía. Esto culminó con su tesis de agrónomo sobre la taxonomía del género *Ephedra*. Al año siguiente a su graduación viaja becado a la Universidad de California-Berkeley, donde completa su maestría sobre la citogenética de especies de *Agropyron* y *Elymus* bajo la dirección del célebre evolucionista George Ledyard Stebbins. Cinco años después de completar su maestría, vuelve como Guggenheim Fellow a Berkeley y al laboratorio de Stebbins para realizar sus estudios doctorales, completando

su Ph.D. en 1959 con una tesis sobre hibridación y poliploidía en *Agropyron*.

Luego de un período relativamente extenso en el Instituto de Botánica del Ministerio de Agricultura y Ganadería (posteriormente del INTA) donde había ingresado siendo aún alumno de grado, en 1960 ingresa a la Carrera del Investigador del CONICET y es nombrado Profesor Titular en la FCEN-UBA, donde puso en marcha el laboratorio de Genética Evolutiva y dictó el primer curso del país de esta disciplina. Lo de poner en marcha significó obtener un par de sillas, una mesa apoyada sobre caballetes y un microscopio prestado, para habilitar el oscuro sótano asignado al laboratorio. Este tipo de historia, que tiene sus paralelos conocidos o sospechados en los esfuerzos iniciales de los otros colegas de Hunziker en esa brillante cohorte de agrónomos a los que me referí al inicio, no puede menos que evocar nuestra admiración y gratitud para con esa generación.

Del laboratorio de Genética Evolutiva surgieron una serie de trabajos sobre la citogenética de especies vegetales y de insectos. Los primeros incluían en su autoría el apellido de Hunziker, y los géneros más frecuentados eran *Larrea*, *Bulnesia* y *Prosopis*, y varios de la familia de las gramíneas. Se formaron en ese laboratorio varios discípulos que consolidaron los estudios de citogenética vegetal y de insectos en el país. Los trabajos sobre citogenética de insectos nunca llevaron entre sus autores a Hunziker, a pesar de que los que conocen del tema insisten que fue instrumental en la generación de los mis-

mos. Aparentemente, Hunziker siempre sostuvo que no era experto en citogenética de insectos, y por lo tanto, no podía figurar. Todo un mensaje para los tiempos que corren, donde la virtud del altruismo entre los líderes de la ciencia tiende a ser un bien cada vez más escaso.

Una nueva etapa de la vida científica de Hunziker se inició en 1984, cuando asumió la dirección del Instituto Darwinion en reemplazo de Angel Cabrera. Ocupó ésta posición hasta 1998, agregó a las actividades del Instituto los estudios sobre citogenética y palinología, y continuó publicando regularmente, incluyendo alguna nueva visita su primer objeto de estudio, el género *Ephedra* (Hunziker, 1995). Aún después de su jubilación legal siguió publicando activamente (p.ej., Hunziker et al., 2002) hasta muy poco antes de su fallecimiento el año pasado .

Juan Hunziker fue socio fundador y primer presidente de la Sociedad Argentina de Genética (1969), y director del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica entre 1977 y 1981. Su obra fue reconocida con premios y distinciones, incluyendo la de miembro de las Academias Nacionales de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (1976) y de Agronomía y Veterinaria (1977) y la condición de Correspondiente, de la Academia de Ciencias de Córdoba (1982).

De lo expuesto, va de suyo que ocupar el sitial de Juan Héctor Hunziker en esta Academia es una enorme responsabilidad y un desafío nada trivial. Espero lograr resolver las mismas con dignidad.

Referencias

Hunziker, J.H. 1995. Los cariotipos de *Ephedra ochreatea*, *E. rupestris* y *E. viridis* . Darwiniana 33: 369-370.

Hunziker, J.H., Wulff, A.F. y Escobar, A. 2002. Permanent translocation heterozygosity in dioecious *Baccharis coridifolia* DC. (Asteraceae). Hereditas 137: 132-139.

Disertación del Académico Ing. Agr. Dr. Antonio J. Hall

Infancia y adolescencia de la ecofisiología de los cultivos en la Argentina: el caso girasol

Introducción

La ecofisiología de los cultivos extensivos es una disciplina que aterriza casi recientemente en Argentina, al menos si las características definitorias de un aterrizaje exitoso son el establecimiento de un cuerpo de conocimientos de cierta envergadura, cubriendo un espectro razonable de procesos importantes para el funcionamiento global del cultivo, y con evidencias de progresos sostenidos en el tiempo en esos conocimientos. Una aplicación subjetiva de estos criterios sugiere que solamente se puede hablar, en la Argentina, de cuerpos de investigación significativos en ecofisiología de trigo, maíz y girasol, con progresos incipientes en otros cultivos. Lo que sigue es un intento de ilustrar el proceso de asentamiento de la disciplina en nuestro país utilizando como ejemplo el caso de los estudios sobre girasol.

La ecofisiología de cultivos y las disciplinas afines

La ecofisiología de los cultivos extensivos se puede distinguir de disciplinas afines por una serie de propiedades distintivas de su objeto de estudio. Una muy importante son las escalas temporales y espaciales del mismo (Osmond y Chow, 1986). La ecofisiología de cultivos se interesa por procesos y fenómenos que se cumplen en días a meses, y con escalas espaciales de varios metros cuadrados hasta hectáreas. Por contraste, un fisiólogo que estudia los procesos de

captación y transformación de energía luminica en la fotosíntesis está interesado en fenómenos que ocurren a una escala espacial de varios Ångstrom cuadrados y en tiempos de una milésima a una millonésima de segundo. En el otro extremo de la escala de organización, un ecólogo interesado en la vegetación natural frecuentemente opera en relación a un tipo de vegetación o un paisaje que cubre varios o centenas de km² y en el cuál los cambios operados después de un disturbio pueden ocurrir sobre decenas o centenas de años. Un aspecto nada trivial de este tipo de diferencias de escala entre niveles de organización tiene que ver con la extrapolabilidad de los conocimientos de un nivel a los vecinos. Frecuentemente, pero no siempre, la bondad de las extrapolaciones puede verse muy afectada por el cambio de escala, y en la literatura no es inusual hallar ejemplos de extrapolación indebida entre niveles (documentados en, por ejemplo, Passioura, 2002; Sinclair et al., 2004). Los conocimientos acerca de la respuesta de la tasa de fotosíntesis a nivel de hoja son útiles para comprender el funcionamiento fotosintético del canopeo (arreglo de superficies foliares de un cultivo), pero solamente se puede tener una descripción efectiva de la fotosíntesis a nivel canopeo si se agregan a esos conocimientos una serie de propiedades del sistema cultivo y ambiente, tales como la categorización de las hojas del canopeo por su grado de exposición a la luz directa y difusa, por su nivel de nitrógeno foliar específico, y por los

cambios diarios y estacionales operados en esas categorías. Por otro lado, el control de los procesos de desarrollo que definen la fecha de floración en un cultivo según el momento del año en que se siembra, parecen mucho menos sensibles al cambio de nivel de organización y se puede extrapolar con éxito desde experimentos efectuados con plantas aisladas para predecir el comportamiento de un cultivo.

Resulta particularmente apropiado considerar las relaciones entre la ecofisiología de cultivos y las disciplinas afines de la agronomía y la ecofisiología de especies o comunidades no cultivadas, ya que estas disciplinas comparten, en alguna medida, objetivos y técnicas. La ecofisiología de cultivos comparte con la agronomía un interés dominante, el rendimiento y la calidad de los productos cosechados en cultivos mono o pauci-específicos uniformemente arreglados en el espacio, pero se diferencia de aquélla porque estudia en detalle los procesos subyacentes y su funcionamiento durante todo el ciclo del cultivo. En su forma más elemental, la agronomía busca conocer el resultado final de la aplicación de determinados tratamientos, con poca inversión en el estudio de los procesos afectados por esos tratamientos durante el ciclo. Los ecólogos que se dedican a especies o comunidades no cultivadas, frecuentemente estudian arreglos no regulares de individuos, se interesan más en los límites de supervivencia de las especies en estudio que en su rendimiento, y buscan entender el comportamiento de sistemas multi-específicos. Las diferencias entre el interés por el rendimiento y el interés por la supervivencia han sido y continúan siendo fuentes de extrapolación indebida desde la ecología a la ecofisiología de

cultivos (Passioura, 2002; Sinclair et al., 2004).

La ecofisiología de cultivos es, entonces, la disciplina que estudia los mecanismos y procesos propios de conjuntos espacialmente ordenados de plantas y su relación con los factores ambientales (aéreos y subterráneos) a las escalas espaciales y temporales propias del cultivo o a escalas cercanas que permiten extrapolaciones efectivas a la de cultivo. En esta presentación, concentro la atención en la ecofisiología de cultivos anuales cultivados para grano.

Inicios y actividad en la disciplina en el país.

Definir un punto de partida para los estudios de la ecofisiología de cultivos en la Argentina e identificar un indicador de actividad presentan alguna dificultad. He elegido para el primero a Bermann et al. (1969), un estudio acerca del efecto de la sequía sobre el crecimiento del cultivo del maíz. Después de este estudio pionero, recién a partir de 1980 comenzaron a publicarse, por autores argentinos y en revistas internacionales, trabajos sobre la ecofisiología de esta especie (ocho trabajos entre 1980 y 1985). Luego de un intervalo adicional de cuatro a cinco años comenzaron a aparecer en forma regular trabajos sobre maíz con autores argentinos en la literatura internacional, sobre todo por autores con afiliación a la UI Balcarce y, posteriormente, a la FAUBA. Para el caso del trigo, la aparición relativamente regular de trabajos con autor argentino en la literatura internacional comenzó en 1989, con un predominio muy fuerte de investigaciones realizadas en la FAUBA y, posteriormente, en la UI Balcarce. Para

ecofisiología del girasol, los primeros trabajos de autor argentino que he podido rastrear en la literatura internacional son los de Hernández y Orioli (1985a, 1985b), de la Universidad de Sur. A partir de 1988 comienza un crecimiento sostenido de contribuciones de autores argentinos al tema, con fuerte predominio del grupo de la FAUBA y participación de los grupos de la UNS y la UI Balcarce. Al realizar el análisis precedente, se ha tomado como indicador de actividad en la disciplina y especie los trabajos publicados en revistas indexadas en el Science Citation Index (Institute for Scientific Information, Inc., Philadelphia, Penn., EE. UU. de Norteamérica) con al menos un autor con afiliación a una institución argentina. En consecuencia, la lista incluye trabajos realizados por argentinos en el exterior, típica pero no exclusivamente, en asociación con sus estudios de doctorado. El resultado de este ejercicio es que en el período 1985 al 2003 se publicaron un total de 73 trabajos de autores argentinos, a una tasa promedio de 4,05 trabajos por año. Hay que notar que se ha excluido de la lista a trabajos sobre girasol de autores argentinos a aquellos que no tienen una conexión directa con la ecofisiología de la especie, por ejemplo aquellos referidos a la bioquímica y la agronomía del cultivo.

Una revisión de la temática abordada por investigadores argentinos en ecofisiología del girasol desde 1985 a la fecha, pone de manifiesto una serie de temas que han recibido atención significativa y sostenida en el tiempo. Una lista posible sería:

- El control del desarrollo por fotoperíodo, temperatura y genotipo (Sadras y Hall, 1988, Sadras y Villalobos, 1993, Villalobos et al., 1996, León et al., 2000, Hall, 2001).

- Cuestiones ligadas a la economía de carbono del cultivo a nivel de hoja, capítulo y canopeo, y la partición del carbono asimilado (Hall et al., 1989, 1990a, 1990b, 1995, Whitfield et al., 1989, Trápani et al., 1992, 1994, Connor et al., 1993, Ploschuk y Hall, 1997, Libenson et al., 2002, Vega y Sadras, 2003).

- Efectos del nitrógeno sobre la fotosíntesis y la expansión foliar (Connor et al., 1993, 1995, Sadras et al., 1995, Trápani y Hall, 1996, Trápani et al., 1999, Rousseaux et al., 1999).

- Crecimiento y funcionamiento del sistema radicular (Sadras et al., 1989, Aguirrezábal et al., 1993, 1994, Aguirrezábal y Tardieu, 1996, Dardanelli et al., 1997).

- Economía del agua del cultivo y respuestas a la sequía (Hernández y Orioli, 1985b, Sadras y Connor, 1991, Sadras et al., 1991a, 1991b, 1993b, 1993c).

- Control de la senescencia foliar (Rousseaux et al., 1996, 1997, 2000) y los efectos de la senescencia sobre la economía del nitrógeno de las hojas (Sadras et al., 1995, Sadras et al., 2000).

- Bases fisiológicas y ambientales de las interacciones genotipo X ambiente (de la Vega y Chapman, 2001, Chapman y de la Vega, 2002, de la Vega y Hall, 2002a, 2002b, de la Vega et al., 2001, 2002).

- Cambios fisiológicos generados durante el proceso de mejoramiento genético en Argentina (López Pereira et al. 1999a, 1999b, 2000)

- Efectos de la radiación, la temperatura y la tasa de crecimiento de las plantas sobre el número de granos (Andrade y Ferreiro, 1996, Chimenti y Hall, 2001, Cantagallo y Hall, 2002, Vega et al., 2000, 2001b, 2001b, Cantagallo et al., 1997, 2004).

- Efectos de la radiación, la temperatura y el genotipo sobre el peso y la calidad de los granos (Hernández y Orioli, 1985a, Ploschuk y Hall, 1995, León et al., 1995, 2003, Dosio et al., 2000, Chimenti et al., 2001, Izquierdo et al., 2002, Santalla et al., 2002, Aguirrezábal et al., 2003, Rondanini et al. 2003).
- El papel del ajuste osmótico en el mantenimiento del rendimiento bajo estrés hídrico (Chimenti y Hall, 1993, 1994, Chimenti et al., 2002).
- Generación de modelos de simulación totales o parciales del cultivo (Sadras et al. , 1989, Villalobos et al., 1996, Dardanelli et al., 1997, 2004, Dosio et al., 2003), y su aplicación al análisis de sistemas de cultivo (Messina et al., 1999, Mercau et al., 2001).

La lista precedente indica, más allá de alguna incertidumbre en la clasificación efectuada, que los investigadores argentinos han tenido un impacto cuantitativo importante sobre la literatura mundial referida a la ecofisiología de este cultivo. La existencia de varias revisiones generales o parciales sobre el tema, con autorías que incluyen a investigadores argentinos (Connor y Sadras, 1992, Connor y Hall, 1997, Sadras y Villalobos, 1994, Sadras y Trápani, 1999) refuerzan este argumento. Es importante destacar también que las investigaciones realizadas en las últimas dos décadas tienen una relevancia mundial que excede la del cultivo de girasol. Sería imposible, dado la cantidad de trabajos involucrados, realizar un tratamiento pormenorizado de las contribuciones efectuadas. En consecuencia, he elegido discutir, en lo que sigue, algunos pocos ejemplos que abonan este juicio. El lector interesado debería tener muy presente que el conjunto de

ejemplos posibles de investigaciones de fuerte originalidad excede considerablemente los abajo presentados.

Ejemplos ilustrativos

1. La determinación del número de granos.

Una aproximación muy fructífera a la comprensión de cómo se genera el rendimiento en los cultivos extensivos de granos ha sido el estudio de los controles del número y del peso de los granos y, en muchas situaciones, el primer componente resulta más sensible a los efectos del ambiente que el segundo. Muchos esfuerzos han sido invertidos en identificar las períodos críticos, dentro del ciclo de diferentes especies cultivadas, para la determinación del número de granos. Los trabajos de Cantagallo et al. (1997, 2004), y Cantagallo y Hall (2002), basados en una primera aproximación de Chimenti, han servido para identificar dos períodos críticos durante el ciclo de girasol, coincidentes con la diferenciación floral y con la fecundación y cuaje de las flores. Este patrón temporal distingue al girasol de otras especies cultivadas como maíz y trigo (especies en las que no se expresa el primer subperíodo). Estudios comparativos entre maíz, soja y girasol (Andrade y Ferreiro, 1996, Vega et al., 2000, 2001a, 2001b), utilizando un ingenioso sistema de doble muestreo para seguir los cambios de biomasa de plantas individuales dentro del cultivo durante el segundo subperíodo crítico para la determinación del número de granos, han logrado establecer la asociación entre en número de granos por planta y la tasa de crecimiento de las plantas. Estos dos conjuntos de estudios complementarios, no solamente

mejoran nuestros conocimientos acerca del girasol sino que conforman una contribución significativa a nuestra apreciación corriente de similitudes y diferencias entre especies cultivadas en lo atinente al control del número de granos.

2. La senescencia foliar: causas y consecuencias

Durante la vida de un cultivo anual, la generación y desaparición del canopeo (conformado por todas sus hojas verdes), determina la capacidad de ese cultivo de interceptar radiación, y afecta las tasas fotosintéticas y transpiratorias del mismo. Los procesos importantes en relación a la magnitud del canopeo son la generación y expansión de nuevas hojas y la posterior senescencia de las mismas. Investigadores argentinos han realizado aportes importantes al conocimiento del control de la senescencia foliar en girasol. Investigaciones acerca de los papeles de la radiación fotosintéticamente activa, roja (R) y rojo lejano (RL) en el control de la senescencia de las hojas basales del canopeo de girasol (Rousseaux et al., 1996, 2000) sirvieron para poner en evidencia que la calidad de la luz (en este caso, la relación R/RL) afecta la senescencia. Esto resulta importante porque la relación R/RL disminuye a medida que la luz solar va atravesando sucesivas capas del canopeo. En consecuencia, nuestra visión de las respuestas de la senescencia foliar al ambiente lumínico al que se halla sujeta una hoja debe incorporar la calidad además del bien conocido efecto de la cantidad de la luz.

Sadras et al. (1993b, 2000) enfocaron un aspecto distinto del proceso de desaparición del canopeo, a

saber, los cambios en los perfiles de nitrógeno específico foliar en hojas ubicadas en diferentes posiciones del canopeo durante la fase de llenado de los granos. Esos estudios, los primeros en examinar el patrón espacial de exportación de nitrógeno desde el canopeo de un cultivo, abrieron también una nueva e importante veta sobre el tema de la optimización de la distribución de nitrógeno en el canopeo. La totalidad de los estudios previos sobre este tema habían sido realizados utilizando canopeos de especies que eran malezas y/o cuyos frutos no representaban una proporción importante de la biomasa total de las plantas, y en situaciones en que el perfil de luz dentro del canopeo era el único factor activo de control. Los estudios en girasol mostraron que la exportación de nitrógeno hacia el grano genera efectos adicionales importantes sobre el perfil de distribución de nitrógeno en el canopeo (que incluso pueden borrar parcialmente el efecto luz). Estos hallazgos fueron la base de un análisis novedoso del tema de la optimización de la distribución de nitrógeno en el canopeo que incorporó, por primera vez en este tipo de análisis, el componente de tamaño foliar (característica por demás evidente en la parte superior de un canopeo de girasol) (Connor et al., 1995).

3. Temperatura, rendimiento y calidad de aceite

Dos aspectos fundamentales que hacen a la calidad del grano de girasol son el contenido de aceite y la proporción del mismo que deriva del ácido oleico y el ácido linoleico. Ambos atributos están bajo un fuerte control genético, y en los cultivares tradicionales la composición de los

ácidos grasos del aceite normalmente está dominada por el ácido linoleico. Se sabe, hace ya mucho tiempo (Canvin, 1965) que la exposición a temperaturas más frías aumenta la proporción de ácido linoleico y disminuye la de oleico, y la naturaleza de los procesos biosintéticos subyacentes y sus respuestas a la temperatura han sido muy estudiadas (Velasco et al., 2004). No obstante, seguía sin resolver si el factor ambiental que definía la proporción de linoleico en el grano era la temperatura media diaria o la temperatura nocturna. Izquierdo et al. (2002), en un elegante experimento en el que cultivaron plantas con temperaturas medias diarias iguales obtenidas con combinaciones de temperaturas diurnas y nocturnas diferentes (incluyendo un tratamiento de día frío y noche caliente) demostraron que la señal ambiental efectiva era la temperatura nocturna. Esta demostración es un punto de partida importante para una mucha más efectiva exploración de las variaciones regionales en calidad de aceite de girasol.

También se han estudiado los efectos de las altas temperaturas durante diferentes sub-fases del llenado de los granos sobre el rendimiento y la calidad del aceite (Rondanini et al., 2003, Rondanini, com.pers.). Estas investigaciones son particularmente relevantes en girasol, ya que los granos alcanzan temperaturas notoriamente mayores que la temperatura del aire durante las horas centrales de días soleados, a diferencia de lo que ocurre con los granos de, por ejemplo, trigo y maíz. Estos estudios han servido para poner de manifiesto, entre otras cosas, el papel que juega el solapamiento entre el evento de exposición a estrés térmico y la dinámica de los procesos determinantes del ren-

dimiento y la acumulación de aceite. Según el ajuste resultante, los efectos de pocos días de exposición a altas temperaturas sobre el rendimiento y la calidad del aceite pueden resultar reversibles o irreversibles.

4. Las raíces y el agua.

Conocer la dinámica de la distribución de raíces de un cultivo en el suelo es de tan o, considerando nuestro grado actual de ignorancia, mayor importancia relativa para una adecuada descripción del funcionamiento del cultivo que el conocimiento acerca del canopeo. Los estudios de Sadras et al. (1989) proveyeron una de las primeras descripciones de la evolución estacional del sistema radical de un cultivo extensivo, y Aguirrezábal y Tardieu (1996) y Aguirrezábal et al. (1993, 1994) exploraron los efectos de la temperatura y la radiación incidente sobre el crecimiento radical en girasol, pero he elegido otro aspecto de los estudios sobre raíces para ilustrar este ejemplo. Un tema candente en ecofisiología de cultivos es cuán eficaces son las raíces en extraer agua y cómo este atributo varía entre cultivos y entre suelos. Dardanelli et al. (1997) dieron un paso importante en este sentido al estudiar la tasas de profundización del sistema radical y las tasas de extracción de agua en diferentes estratos del suelo expresadas por diferentes cultivos de verano bajo condiciones de alta demanda transpiratoria. Los resultados pusieron de manifiesto diferencias entre especies y dentro de especies en los patrones de profundización del sistema radical, profundidad máxima de extracción de agua por los cultivos y tasas de extracción (destacándose el girasol por su mayor tasa de

profundización, mayor profundidad alcanzada por las raíces y la alta tasa de extracción de agua). Estos hallazgos fueron un insumo importante para la formulación de una nueva aproximación al modelado de extracción de agua por los cultivos (Dardanelli et al., 2004).

5. Ecofisiología de la interacciones genotipo por ambiente

Las interacciones genotipo por ambiente, particularmente cuando tienen un mayor peso relativo que el componente genético en la explicación de las variaciones en el rendimiento u otros atributos del cultivo, entorpecen de manera importante el proceso del mejoramiento genético vegetal porque generan incertidumbre en la estimación de la superioridad general de un genotipo y, en muchos casos, resulta muy difícil discernir sus orígenes. En particular, se sabe muy poco acerca de las bases fisiológicas de estas interacciones y frecuentemente se carece de indicadores indirectos o diferentes al rendimiento que faciliten el proceso de selección. La aplicación de técnicas de clasificación y ordenamiento al análisis de los resultados de ensayos multisitio ha permitido demostrar que la selección por adaptación específica a las regiones central y norte de la Argentina resultaría en un aumento en la tasa de respuesta a la selección (de la Vega et al. 2001, 2002, Chapman y de la Vega, 2002). Se constató además que siembras tardías en Venado Tuerto servirían como ambiente de selección indirecta para la región girasolera norte (N. de Sta. Fe, Chaco, Bolivia). Manipulaciones de las condiciones ambientales y el seguimiento del crecimiento, desarrollo y rendimiento de cultivos experimentales en

siembras normales y tardías en Venado Tuerto, han servido para identificar dos atributos útiles para el proceso de mejoramiento, en particular para selección indirecta para la región norte (de la Vega y Hall, 2002a, 2002b). En este caso particular, diferencias entre híbridos de girasol en su capacidad para cuajar granos en la porción central del capítulo y para mantener durante más tiempo el área foliar del cultivo en siembras tardías presentaron una mayor correlación fenotípica con la región norte que el rendimiento per se y sirvieron para identificar materiales con mejor adaptación a dicha región. Éste constituye uno de los pocos casos conocidos (fuera de contrastes asociados a la duración del ciclo o el tiempo hasta floración) en la bibliografía donde se ha podido establecer conexiones entre caracteres fácilmente observables (y, por lo tanto, útiles en el proceso de selección) conectados a la determinación del rendimiento, y a la adaptación a condiciones ambientales particulares. Representa, por lo tanto, un ejemplo de las conexiones, frecuentemente buscadas pero raras veces halladas, entre la ecofisiología y el mejoramiento de un cultivo.

6. El ajuste osmótico y la mitigación de la pérdida de rendimiento bajo sequía.

En 1993 se demostró que existía variabilidad intraespecífica para el atributo de ajuste osmótico en girasol y que las diferencias observadas en etapas tempranas del crecimiento eran buenas predictoras del grado de ajuste osmótico expresado en etapas posteriores del ciclo (Chimenti y Hall, 1993). En la década siguiente, se demostró que el atributo era heredable, se perfeccionó una técnica para seguir

la presencia del atributo en el proceso de selección a nivel de plántula y se logró obtener familias F4 y F5 de alto y bajo nivel de ajuste osmótico dentro de un fondo genético similar. Esto último se logró a partir de cruzamientos entre individuos de líneas endocriadas que expresaban distinto nivel de ajuste osmótico bajo sequía, seguidos de selección disruptiva. Estas familias (dos en cada categoría) fueron expuestas a sequías prolongadas (30 ó 36 días) en la fase de pre-antesis (Chimenti et al., 2002) o en la fase de post-antesis (Chimenti, com. pers.) en cultivos a densidad comercial y en condiciones de campo. En ambos casos, se encontró que, sometidas a sequía, las familias de alto ajuste osmótico extrajeron más agua de los estratos profundos del perfil y rendían más que las familias de bajo ajuste osmótico. Estas diferencias entre familias con diferente nivel de ajuste osmótico estaban asociadas a diferencias en la dinámica del área foliar verde y en el número de granos (sequía pre-antesis) o el peso unitario de los mismos (sequía post-antesis). Los resultados de esta línea de investigación, aparte de su obvia importancia para la obtención de cultivares de girasol con mayor tolerancia a la sequía, lo son en un sentido más amplio. Se ha discutido, frecuentemente sobre la base de información parcial, acerca del valor de este atributo como fuente de tolerancia a la sequía en especies cultivadas (por ej., Serraj y Sinclair, 2002). Dos argumentos en este sentido han sido que: i) el costo metabólico del ajuste osmótico en un cultivar que expresa este atributo podría reducir el rendimiento en años con buena provisión de agua, y ii) el ajuste osmótico es un atributo potencialmente interesante desde el punto de vista de la supervivencia pero

irrelevante en condiciones de agricultura comercial, ya que los rendimientos de los cultivos sometidos a sequías de la intensidad requeridas para que el atributo confiera alguna ventaja serían insuficientes como para justificar su cosecha. Los resultados de las investigaciones en girasol demuestran que las familias con alto grado de ajuste osmótico tienen rendimientos, bajo riego, indistinguible de los rendimientos de las familias de bajo ajuste osmótico, que la incorporación del atributo mejora significativamente la capacidad del cultivo de reducir las pérdidas de rendimiento bajo sequía, y que los rendimientos bajo sequías prolongadas obtenidos aún con las familias de bajo ajuste osmótico se encuentran claramente dentro de la zona de rendimientos comercialmente interesantes.

Conclusiones

Los ejemplos precedentes y otros tantos igualmente apropiados que ha sido necesario omitir por falta de espacio, constituyen argumentos sólidos a favor de la noción que los avances del conocimiento acerca de la ecofisiología del girasol realizados en la Argentina son importantes en un marco que excede el del cultivo y el de la Argentina. Ejercicios similares al presente, aplicados a las publicaciones de autores argentinos en maíz y trigo, arrojarían resultados similares. Corresponde, entonces, intentar discernir qué factores fueron decisivos en el proceso exitoso de asentamiento de la disciplina. En el caso del girasol, la asociación entre investigadores argentinos y del extranjero y la conexión entre programas de investigación y la formación de recursos humanos (maestrías y doctorados) han sido

factores importantes. Aproximadamente la mitad de los trabajos publicados sobre girasol (1985-2004) estuvieron asociados a tesis de maestría y doctorado completados en la Argentina (dos tercios de esa fracción) o en el extranjero (un tercio). Las conexiones con investigadores del extranjero también ha sido un factor importante: aproximadamente el 40% de los trabajos publicados incluyen en su autoría a investigadores extranjeros o investigadores graduados argentinos residentes en el exterior al momento de efectuarse la investigación (al efectuar esta estimación se excluyeron de esta categoría los trabajos asociados a un doctorado o maestría realizado en el exterior). Puedo dar fe, por experiencia propia, que estas interacciones son una fuente muy importante de ideas y aproximaciones nuevas.

En el título de esta disertación he evitado utilizar el término madurez. Esta reticencia refleja la convicción que el grado de cobertura de los principales procesos del cultivo resulta, en girasol al igual que en las otras especies para las que existe un cúmulo importante de conocimientos generados en el país, insuficiente. Para citar algún ejemplo, no existen para el girasol y en la Argentina estudios sobre cambios estacionales, geográficos o de manejo en la eficiencia en el uso de agua. De la misma forma, desconocemos como varía la eficiencia en el uso del nitrógeno y su dependencia del ajuste entre las dinámicas de oferta del suelo y de demanda del cultivo para diferentes suelos y sistemas de manejo. Hay muy poco hecho sobre el control del desarrollo por genotipo y fotoperíodo (León et al., 2000, Hall, 2001) a pesar de los avances logrados en el mapa genético de la especie (Yu et al., 2003). Las bases

ecofisiológicas de la tolerancia a la densidad poblacional y la susceptibilidad al vuelco y el quebrado, ambos temas acerca de cuya importancia hay un consenso generalizado, recién comienzan a ser abordados. El hecho de que no exista información sólida acerca cuestiones tan básicas como las que aquí se señalan, habla a las claras que aún no se pueda considerar que los estudios en este campo hayan adquiridos cierta madurez. También es importante, al considerar la evolución futura de la disciplina en el país las señales preocupantes que sugieren que se está produciendo una importante polarización en los estudios biofísicos de los sistemas naturales y cultivados. Este proceso muestra un crecimiento importante en los estudios a los niveles molecular y regional o global, combinado con una reducción de fondos disponibles para estudios en los eslabones intermedios de la cadena de niveles de organización. Según el desenlace de esta polarización en nuestro país, la ecofisiología de los cultivos podrá, o no, llegar a la madurez en la misma.

Resumiendo, este análisis de las investigaciones en ecofisiología del girasol demuestra que los investigadores de nuestro país han realizado contribuciones sustanciales al conocimiento sobre el cultivo, que la conexión entre la investigación y la formación de recursos humanos ha jugado un importante papel en el establecimiento de la disciplina, así como lo han hecho los trabajos en colaboración con investigadores de otras partes del mundo. Si bien existen grupos de investigación formados y activos en el tema, demostrado a través de una producción sostenida en el tiempo, la cobertura temática resulta incompleta e insuficiente para atender las

demandas reales de solución de problemas las que, por otra parte, están en continua evolución. Por último, la experiencia en otras partes del mundo y en la Argentina indica que es importante asegurar, dentro del espectro de disciplinas asociadas a la agronomía, la actividad en el campo de la ecofisiología. Ésta será la única garantía de que el país disponga de investigadores entrenados en el abordaje de los problemas propios de las escalas temporales y espaciales que caracterizan a los cultivos, problemas que, por otra parte, no es posible abordar con genuinas expectativas de éxito desde otros niveles de organización.

La exposición estuvo ilustrada por numerosas diapositivas.

Agradecimientos

Agradezco a la Academia por el honor que me ha conferido; a mi familia por haber tolerado las restricciones inherentes a un esposo y padre investigador; a mis mentores por haber orientado mis pasos hacia la investigación en la ecofisiología de los cultivos; a mis colegas del IFEVA por generar y mantener un ambiente donde aprender es inevitable; a mis amigos argentinos y de otras partes del mundo con quienes he compartido los desafíos, éxitos y fracasos en la investigación por su estímulo, amistad e ingenio; y a los estudiantes de grado y postgrado que me han corregido y educado en cada interacción que hemos tenido.

Referencias

- Aguirrezábal, L.A.N. and Tardieu, F., 1996. An architectural analysis of the elongation of the field grown sunflower root system. Elements for modeling the effects of temperature and intercepted radiation. *J. Exp.Bot.* 47: 411-420.
- Aguirrezábal, L.A.N., Pellerin, S. and Tardieu, F., 1993. Carbon nutrition, root branching and elongation. Can the present state of knowledge allow a predictive approach at a whole plant level? *Environ. Exp.Bot.* 33: 121-130.
- Aguirrezábal, L.A.N., Deleens, E. and Tardieu, F., 1994. Root elongation rate is accounted for by intercepted PPFD and source sink relations in field and laboratory grown sunflower. *Plant Cell Envir.* 17: 443-450.
- Aguirrezábal, L.A.N., Lavaud, Y., Dosio, G.A.A., Izquierdo, N.G., Andrade, F.H., González, L.M., 2003. Intercepted solar radiation effect during grain filling determines sunflower weight per seed and oil concentration. *Crop Sci.* 43: 152-161.
- Andrade, F.H. and Ferreiro, M. (1996). Reproductive growth of maize, sunflower and soybean at different source levels during grain filling. *Field Crops Res.* 48: 155-165, 1996.
- Bermann, B., Ginzo, H.D. y Soriano, A., 1969. Eco-fisiología del maíz I: Relaciones entre la economía del agua y el crecimiento en plantas de maíz con riego y sin riego. *Rev. Investig. Agrop.*(ser. 2), 6:635-64.
- Cantagallo, J.E. and Hall, A.J. 2002. Seed number in sunflower as affected by light stress during the floret differentiation interval. *Field Crops Res.* 74: 173-181.
- Cantagallo, J.E., Chimenti, C.A., Hall, A.J., 1997. Number of seeds per unit area in sunflower correlates well with a photothermal quotient. *Crop Sci.* 37:1780-1786.
- Cantagallo, J.E., Medan, D., and Hall, A.J., 2004. Grain number in sunflower as affected by shading during floret growth, anthesis and grain setting. *Field Crops Res.* 85: 191-202.
- Canvin, D.T. 1965. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. *Can.J. Bot.* 43: 63-69.
- Chapman, S.C, de la Vega, A.J., 2002. Spatial and seasonal effects confounding interpretation of sunflower yields in Argentina. *Field Crops Res.* 73: 107-120.
- Chimenti, C.A. and Hall, A.J., 1993. Genetic variation and changes with ontogeny of osmotic adjustment in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Euphytica*, 71:201-210.

- Chimenti, C.A. and Hall, A.J., 1994. Responses to water stress of the apoplastic water fraction and the bulk modulus of elasticity in sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes of contrasting capacity for osmotic adjustment. *Plant Soil*, 166: 101-107.
- Chimenti, C.A. and Hall, A.J., 2001. Grain number responses to temperature during floret differentiation in sunflower. *Field Crops Res.* 72: 177-184.
- Chimenti, C.A., Hall, A.J. and López, M.S., 2001. Embryo growth rate and duration in sunflower as affected by temperature. *Field Crops Res.* 69: 81-88.
- Chimenti, C.A., Pearson, J. and Hall, A.J., 2002. Osmotic adjustment and yield maintenance under drought in sunflower. *Field Crops Res.* 75:235-246.
- Connor, D.J. and V.O. Sadras. 1992. Physiology of yield expression in sunflower. *Field Crops Res.* 30: 333-389.
- Connor, D.J. and Hall, A.J., 1997. Sunflower physiology. En Schneiter, A.A. (ed.) *Sunflower Technology and Production, Agronomy Monograph 35* : 113-182, American Society of Agronomy : Madison, USA.
- Connor, D.J., Hall, A.J. and Sadras, V.O., 1993. Effect of nitrogen content on the photosynthetic characteristics of sunflower leaves. *Aust. J. Plant Physiol.* 20: 251-263.
- Connor, D.J., Sadras, V.O. and Hall, A.J., 1995. Canopy nitrogen distribution and the photosynthetic performance of sunflower crops during grain filling - a quantitative analysis. *Oecologia*, 101: 274-281.
- Dardanelli, J.L., Bachmeier, R., Sereno, R. and Gil, R., 1997. Rooting depth and soil water extraction patterns of different crops in a silty loam haplustoll. *Field Crops Res.* 54: 29-38.
- Dardanelli, J.L., Ritchie, J.T., Calmon, M and Collino, D.J. (2004). An empirical model for root water uptake. *Field Crops Res.* 87:59-71.
- de la Vega A.J., S.C. Chapman, 2001. Genotype by environment interaction and indirect selection for yield in sunflower II. Three-mode principal component analysis of oil and biomass yield across environments in Argentina. *Field Crops Res.* 72:39-50.
- de la Vega, A.J. and Hall, A.J., 2002a. Effects of planting date, genotype and their interaction on sunflower yield. I. Determinants of oil-corrected grain yield. *Crop Sci.* 42: 1191-1201.

- de la Vega, A.J. and Hall, A.J., 2002b. Effects of planting date, genotype and their interaction on sunflower yield. II. Components of oil yield. *Crop Sci.* 42: 1202-1210.
- de la Vega, A.J., Chapman, S.C. and Hall, A.J., 2001. Genotype by environment interaction and indirect selection for yield in sunflower. I. Two-mode pattern analysis of oil and biomass yield across environments in Argentina. *Field Crops Res.* 72: 17-38.
- de la Vega, A.J., Hall, A.J. and Kroonenberg, P.M., 2002. Investigating the physiological bases of predictable and unpredictable genotype by environment interactions using three-mode pattern analysis. *Field Crops Res.* 78: 165-183.
- Dosio, G.A.A., Aguirrezábal, L.A.N., Andrade, F.H. and Pereyra, V.R., 2000. Solar radiation intercepted during seed filling and oil production in two sunflower hybrids. *Crop Sci.* 40: 1637-1644.
- Dosio, G.A.A., Rey, H., Lecoeur, J., Izquierdo, N.G., Aguirrezábal, L.A.N., Tardieu, F., and Turc, O., 2003. A whole-plant analysis of the dynamics of expansion of individual leaves of two sunflower hybrids. *J. Exp. Bot.* 2003 54: 2541-2552.
- Hall, A.J., 2001. Sunflower ecophysiology: some unresolved issues. *Oleag. Corps Gras Lip.* 8:15-21.
- Hall, A.J.; Chimenti, C.A.; Vilella, F. and Freier, G., 1985. Timing of water stress effects on yield components in sunflower. pp. 131-6, *Proceedings XI International Sunflower Conference, Internat. Sunfl. Assoc.: Mar del Plata.*
- Hall, A.J., Connor, D.J. and Whitfield, D.M., 1989. Contribution of pre-anthesis assimilates to grain filling in irrigated and water stressed sunflower crops. I. Estimates using labelled carbon. *Field Crops Res.* 20: 95-112.
- Hall, A.J., Whitfield, D.M. and Connor, D.J., 1990a. Contribution of pre-anthesis assimilates to grain-filling in irrigated and water-stressed sunflower crops. II. Estimates from a carbon budget. *Field Crops Res.* 24: 273-94.
- Hall, A. J., Connor, D.J. and Whitfield, D.W., 1990b. Root respiration during grain filling in sunflower: The effects of water stress. *Plant Soil:* 121: 57-66.
- Hall, A.J., Connor, D.J. and Sadras, V.O., 1995. Radiation-use efficiency of sunflower crops: Effects of specific leaf nitrogen and ontogeny. *Field Crops Res.* 41: 65-77.
- Hernández, L.F. and Orioli, G.A., 1985a. Imbibition and germination rates of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds according to fruit size. *Field Crops Res.* 10: 355-360.

Hernández, L.F. and Orioli, G.A., 1985b. Relationships between root permeability to water, leaf conductance and transpiration rate in sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars. *Plant Soil* 85: 229-235.

Izquierdo, N., Aguirrezábal, L., Andrade, F., Pereyra, V., 2002. Night temperature affects fatty acid composition in sunflower oil depending on the hybrid and the phenological stage. *Field Crops Res.* 77: 115-126.

León, A.J., Le, M., Rufener, G.K., Berry, S.T. and Mowers, R.P., 1995. Use of RFLP markers for genetic linkage of oil percentage in sunflower seed (*Helianthus annuus*). *Crop Sci.* 35: 558-564.

Leon, A.J., Andrade, F.H. and Lee, M., 2000. Genetic mapping of factors affecting quantitative variation for flowering in sunflower. *Crop Sci.* 40: 404-407.

León, A.J., Andrade, F.H. and Lee, M., 2003. Genetic analysis of seed –oil concentrations across generations and environments in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Crop Sci.* 43: 135-140.

Libenson, S., Rodriguez, V., López Pereira, M., Sánchez, R. A., and Casal, J. J., 2002. Low red to far-red ratios reaching the stem reduce grain yield in sunflower. *Crop Sci.* 42: 1180-1185.

López Pereira, M., Sadras, V.O. and Trápani, N. 1999a. Genetic improvement of sunflower in Argentina between 1930 and 1995. I. Yield and its components. *Field Crops Res.* 62:157-166.

López Pereira, M., Sadras, V.O. and Trápani, N., 1999b. Genetic improvement of sunflower in Argentina between 1930 and 1995. II. Phenological development, growth and source-sink relationship. *Field Crops Res.* 63: 247-254.

López Pereira M., Sadras V.O. and Trápani N., 2000. Genetic improvement of sunflower in Argentina between 1930 and 1995 III. Dry matter partitioning and grain composition. *Field Crops Res.* 67 :215-221.

Mercau, J.L., Sadras, V.O., Satorre, E.H., Messina, C., Balbi, C., Uribelarrea, M. and Hall, A.J., 2001. On-farm assessment of regional and seasonal variation in sunflower yield in Argentina. *Agric. Syst.* 67 : 83-103.

Messina, C.D, Hansen, J.W. and Hall, A.J, 1999. Land allocation conditioned on ENSO phases in the Pampas of Argentina. *Agric.Syst.* 60:197-212.

- Osmond, C.B. and Chow, W.S., 1988. Ecology of photosynthesis in sun and shade: Summary and prognostications. *Aust. J. Plant Physiol.* 15: 1-9.
- Passioura, J.B., 1996. Simulation models: Science, snake oil, education or engineering. *Agron. J.* 88: 690-694.
- Passioura, J.B., 2002. Environmental biology and crop improvement. *Funct. Plant Biol.*, 29:537-546.
- Ploschuk, E.L. and Hall, A.J., 1995. Capitulum position in sunflower affects grain temperature and duration of grain filling. *Field Crops Res.* 44: 111-117.
- Ploschuk, E.L. and Hall, A.J., 1997. Maintenance respiration coefficient for sunflower grains is less than that for the entire capitulum. *Field Crops Res.* 49:147-157.
- Rondanini, D., Savin, R. and Hall, A. J., 2003. Dynamics of fruit growth and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) exposed to brief intervals of high temperature during grain filling. *Field Crops Res.* 83: 79 – 90.
- Rousseaux, M.C., Hall, A.J. and Sánchez, R.A., 1996. Far-red enrichment and photosynthetically active radiation level influence leaf senescence in field-grown sunflower. *Physiol. Plant.* 96: 217-224.
- Rousseaux, M.C., Bailaré, C.L., Jordan, E.T. and Vierstra, R.D., 1997. Directed overexpression of PHYA locally suppresses stem elongation and leaf senescence responses to far-red radiation. *Plant Cell Environ.* 20:1551-1558.
- Rousseaux, M.C., Hall, A.J. and Sánchez, R.A., 1999. Light environment, nitrogen content, and carbon balance of basal leaves of sunflower canopies. *Crop Sci.* 39: 1093-1100.
- Rousseaux, M.C., Hall, A.J. and Sánchez, R.A., 2000. Basal leaf senescence in a sunflower (*Helianthus annuus*) canopy: responses to increased R/FR ratio. *Physiol. Plant.* 110: 477-482.
- Sadras, V.O. and Hall, A.J., 1988. Quantification of temperature, photoperiod and population effects on plant leaf area in sunflower crops. *Field Crops Res.* 18: 185-96.
- Sadras, V.O. and Hall, A.J., 1989. Patterns of water availability for sunflower crops in semi-arid central Argentina. A simulation-based evaluation of their interactions with cropping strategies and cultivar traits. *Agric.Syst.* 31: 221-238.

Sadras, V.O. and Connor, D.J., 1991. Physiological basis of the response of harvest index to the fraction of water transpired after anthesis. A simple model to estimate harvest index for determinate species. *Field Crops Res.* 26: 227-239.

Sadras, V.O. and Villalobos, F.J., 1993. Floral initiation, leaf initiation and leaf appearance in sunflower. *Field Crops Res.* 33: 449-457.

Sadras, V.O. and F.J. Villalobos. 1994. Physiological characteristics related to yield improvement in sunflower (*Helianthus annuus* L.). En Slafer, G. ed. Genetic improvement of field crops. New York. Marcel Dekker. pp.287-319.

Sadras, V.O., and Trápani, N. 1999. Leaf expansion and phenologic development: key determinants of sunflower plasticity, growth and yield. En Smith, D.L., and Hamel, C. eds., Physiological control of growth and yield in field crops. Berlin. Springer-Verlag. pp. 205-232.

Sadras, V.O., Hall, A.J., Trapani, N.T. and Vilella, F., 1989. Dynamics of rooting and root length:leaf area relationships as affected by plant population in sunflower crops. *Field Crops Res.* 22: 45-57.

Sadras, V.O., Whitfield, D.M., and Connor, D.J., 1991a. Transpiration efficiency in crops of semi-dwarf and standard-height sunflower. *Irrig. Science* 12: 87-91.

Sadras, V.O., Whitfield, D.M., and Connor, D.J., 1991b. Regulation of evapotranspiration and its partitioning between transpiration and soil evaporation by sunflower crops. A comparison between hybrids of different stature. *Field Crops Res.* 28: 17-37.

Sadras, V.O., Hall, A.J. and Connor, D.J., 1993a. Light-associated nitrogen distribution profiles in flowering canopies of sunflower (*Helianthus annuus* L.) altered during grain growth. *Oecologia*, 95: 488-494

Sadras, V.O., Villalobos, F.J., and Fereres, E., 1993b. Leaf expansion in field-grown sunflower in response to soil and leaf water status. *Agron. J.* 8: 564-570.

Sadras, V.O., Villalobos, F.J., Fereres, E. and Wolfe, D.W., 1993c. Leaf responses to soil water deficits: comparative sensitivity of leaf expansion rate and leaf conductance in field-grown sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Plant Soil* 153: 189-194.

Sadras, V.O., Echarte, L. and Andrade, F.H., 2000. Profiles of leaf senescence during reproductive growth of sunflower and maize. *Ann. Bot.* 85: 185-195.

Santalla, E.M., Dosio, G.A.A., Nolasco, S.M., Aguirrezábal, L.A.N. (2002) Effects of intercepted solar radiation on sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed composition from different head positions. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 79: 69-74.

- Serraj, R and Sinclair, T.R. 2002. Osmolyte accumulation: can it really help increase crop yield under drought conditions?. *Plant Cell Env.* 25:333-341.
- Sinclair, T.R., Purcell, L.C and Sneller, C.H., 2004. Crop transformation and the challenge to increase yield potential. *TRENDS Pl. Sci.* 9: 70-75.
- Trápáni, N. and Hall, A.J., 1996. Effects of level of insertion and nitrogen supply on the expansion of leaves of field-grown sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Plant Soil* 184: 331-340.
- Trapani, N., Hall, A.J., Sadras, V.O. and Vilella, F., 1992. Ontogenetic changes in radiation use efficiency of sunflower (*Helianthus annuus* L.) crops. *Field Crops Res.* 29: 301-315.
- Trapani, N., Hall, A.J. and Villalobos, F.J., 1994. Pre-anthesis partitioning of dry matter in sunflower (*Helianthus annuus* L.) crops. *Field Crops Res.* 37: 235-246.
- Trapani, N., Hall, A.J., and Weber, M. , 1999. Effects of constant and variable nitrogen supply on sunflower (*Helianthus annuus* L.) leaf cell number and size. *Ann. Bot.* 84: 599-606.
- Vega, C.R.C., and Sadras, V.O., 2003. Size-dependent growth and the development of inequality in maize, sunflower and soybean. *Ann. Bot.* 91:795-805.
- Vega, C.R.C., Andrade, F.H., Sadras, V.O., Uhart, S.A., 2000. Reproductive allometry in soybean, maize and sunflower. *Ann. Bot.* 85: 461-468.
- Vega, C.R.C., Andrade, F.H., Sadras, V.O., 2001a. Reproductive partitioning and seed set efficiency in grain crops. *Field Crops Res.* 72: 163-175.
- Vega, C.R.C., Andrade, F.H., Sadras, V.O., Uhart, S.A., Valentinuz, O.R., 2001b. Seed number as a function of growth. A comparative study in soybean, sunflower and maize. *Crop Sci.* 41: 748-754.
- Velasco, L., Pérez-Vich, B. and Fernández-Martínez, J.M., 2004. Grain quality in oil crops. En Benech Arnold, R.L. and Sánchez, R.A. (eds.) *Seed physiology: Applications to agriculture.* Food Products Press, New York NY, U.S.A.
- Villalobos, F.J. and J.T. Ritchie. 1992. The effect of temperature on leaf emergence rates of sunflower genotypes. *Field Crops Res.* 29: 37-46.
- Villalobos, F.J., Sadras, V.O., Soriano, A., and Fereres, E., 1994c. Planting density effects on dry matter partitioning and productivity of sunflower genotypes. *Field Crops Res.* 36: 1-11.

Villalobos, F.J., Hall, A.J., Ritchie, J.T. and Orgaz, F., 1996. Oilcrop-Sun: A development, growth and yield model of the sunflower crop. *Agron. J.* 88: 403-415.

Whitfield, D.M., Connor, D.J. and Hall, A.J., 1989. Carbon dioxide balance of sunflower (*Helianthus annuus* L.) subjected to water stress during grain filling. *Field Crops Res.* 20: 65-80.

Yu, J.K., Tang, S., Slabaugh, M.B., Heesacker, A., Cole, G., Herring, M., Soper, J., Han, F., Chu, W.C., Webb, D.M., Thompson, L., Edwards, K.J., Berry, S., Leon, A.J., Grondona, M., Olungu, C., Maes, N., Knapp, S., 2003. Towards a saturated molecular genetic linkage map for cultivated sunflower. *Crop Sci.* 43: 367-387.



Izq. a der.: Ing. Agr. A.J. Hall y Dr. C.O. Scoppa

TOMO LVIII

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

**Conferencia del Ing. Agr. Dr. Jorge
Dubcovsky
(Univ. California, Davis, USA)**

**Clonado posicional de los genes de
vernalización de trigo**



Sesión Pública Extraordinaria
del
6 de Abril de 2004

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 por el Presidente Dr. Alberto E. Cano

Señores Académicos

Señores invitados especiales

Señoras y Señores:

Al declarar abierta esta Sesión Pública Extraordinaria, en realidad la primera del año, me es muy grato dar la bienvenida al gentil auditorio que este importante tema pero especialmente este distinguido científico ha convocado.

Estoy seguro que hemos de

escuchar cosas de la máxima importancia con respecto a este grano bíblico que una vez ocupara el tope de nuestra producción agrícola.

El Ing. Agr. Enrique Suárez Director del Instituto de Recursos Naturales de INTA-CASTELAR efectuará la presentación del disertante.

Presentación del Dr. Jorge Dubcovsky por el Ing. Agr. Enrique Y. Suarez, Director del Instituto de Recursos Biológicos, CIRN. INTA, Castelar.

**Sr. Presidente de la Academia de Agronomía y Veterinaria,
Dr. Alberto E. Cano
Señores Académicos
Señoras y Señores:**

Me complace presentarles a Uds., a un amigo y también a un grande de la ciencia, el Ing. Agr. Dr. Jorge Dubcovsky.

El Dr. Dubcovsky ha desarrollado sus estudios académicos en la Argentina y hemos tenido la oportunidad de contarlo en nuestro Instituto durante un período que marcó un cambio importante en nuestra Unidad. Lamentablemente la situación del país y la indiferencia de algunas autoridades de aquel momento, impidieron que Jorge continuase aportando sus conocimientos e infatigable actividad científico-tecnológica en nuestro medio.

Así fue que se radicó en USA, a través de un concurso para profesor en la Universidad de California, Davis, para continuar sus desarrollos científico-tecnológicos, pero habiendo dejado proyectos que resultaron de alto impacto, al concretarse su ejecución. Asimismo ha continuado desde entonces colaborando con varias instituciones del país, que se han visto muy

favorecidas por estas interacciones. Quizás en el tiempo se entienda lo que indicó un alto directivo del INTA, «No perdimos a Jorge, ganamos un colaborador en USA», aunque esto haya causado en él y su familia, cierto malestar en su momento.

Hoy Jorge nos brinda una prueba más de su capacidad académica y de su espíritu de superación, aunque desde varios años atrás ya se lo considera como un referente en los temas científicos-tecnológicos de trigo, en el mundo. Con inmenso orgullo presencié el pasado septiembre, en el simposio Internacional de Trigo (Italia), que ante un público científico de varios cientos de investigadores, se requirió la opinión de Jorge, como uno de los pocos que podían sugerir el futuro científico, de las investigaciones internacionales en trigo.

Jorge sólo me resta felicitarte y agradecer tu amistad hacia nosotros y tu incansable espíritu de colaboración y entusiasmo, que has sabido enseñarnos.

CLONADO POSICIONAL DE LOS GENES DE VERNALIZACIÓN DE TRIGO

Dr. Jorge Dubcovsky¹, Gabriela Tranquilli¹⁻², Marcelo Helguera¹⁻³, Viviana Echenique¹⁻⁴, Artem Loukoianov¹, Ann Blechl⁵ and Liuling Yan¹

¹ Dept. of Agronomy & Range Science, Univ. of California, Davis, CA 95616, USA. E-mail: jdubcovsky@ucdavis.edu; ² Instituto de Recursos Biológicos- CIRN – INTA Castelar; ³ EEA – Marcos Juárez. INTA, ⁴ Departamento de Agronomía- Universidad Nacional del Sur, ⁵ Department of Agriculture–Agricultural Research Service, Albany, USA.

Señoras y Señores:

Antes que nada deseo agradecer vuestra presencia lo mismo que agradecer las amables palabras del Ing. Agr. Suárez y por supuesto me siento honrado de haber sido invitado a esta prestigiosa tribuna.

Introducción

El trigo es uno de los principales cereales consumidos por el hombre. Su consumo se ha duplicado durante los últimos 30 años y la producción anual ha alcanzado alrededor de 600 millones de toneladas. La importancia económica del cultivo depende en gran medida de su amplia adaptabilidad a distintos ambientes, desde templados a tropicales, lo cual se ve facilitado por la flexibilidad que muestra en su regulación del momento de floración. El requerimiento de vernalización, es decir acumulación de horas de frío, es uno de los mecanismos que regulan la floración y es particularmente importante en la adaptación a climas fríos. La respuesta a la vernalización está controlada genéticamente, siendo *Vrn1* y *Vrn2* los genes principales en cereales como trigo, cebada y centeno. *Vrn-1* y *Vrn2* han sido mapeados en regiones

colineares homeólogas entre estas especies, sugiriendo la presencia de genes ortólogos. (1-3)

Estos genes presentan fuertes interacciones epistáticas por lo que actuarían dentro de la misma vía regulatoria (4,5). Tanto en trigo como en cebada, los alelos *Vrn1* (dominante) y *vrn2* (recesivo) confieren hábito de crecimiento primaveral y son epistáticos sobre los alelos que confieren hábito de crecimiento invernal, de manera que el fenotipo invernal se observa únicamente en plantas que llevan el alelo *vrn1* en estado homocigota y al menos una dosis del alelo *Vrn2* (1,2,4,5).

Con el objetivo de llegar a un mayor entendimiento del mecanismo del proceso de vernalización y su interacción con otros factores ambientales en la determinación del momento de floración en el trigo se planteó como primer paso el aislamiento de los genes *Vrn1* y *Vrn2* utilizando como estrategia el clonado posicional. El clonado mediante caminata cromosómica en el trigo reviste cierta complejidad debido al gran tamaño del genoma (5.600 Mb en el genoma haploide de *Triticum monococcum*, A^mA^m, y 16.000 Mb en el de *T. aestivum*,

AABBDD) y la abundancia de elementos repetitivos. A fin de disminuir la probabilidad de que estos elementos repetitivos detuvieran la caminata, tanto para el clonado de *Vrn1* como el de *Vrn2*, se utilizaron las regiones ortólogas de arroz, cebada y sorgo como puntos de apoyo para superar estas regiones genómicas.

En este artículo se resumen los logros alcanzados en el clonado posicional de *Vrn1* y *Vrn2* y se plantea un modelo para explicar a nivel molecular las interacciones entre estos genes.

Clonado posicional de *Vrn1*

El clonado posicional de *Vrn1* se alcanzó en primera lugar, y los resultados de este trabajo fueron publicados por Yan et al (2003) (6).

Brevemente, para el clonado de *Vrn1* se desarrolló un mapa de alta densidad utilizando una población de mapeo constituida por 3.095 individuos F2 derivados del cruzamiento entre dos líneas de *T. monococcum* ssp. *aegilopoides*: G2528 (primaveral, *Vrn1*) y G1777 (invernal, *vrn1*). Paralelamente se construyó el mapa físico de la región comprendida entre los marcadores Wg644 y CD708, utilizándose para ello bibliotecas genómicas de BACs (Bacterial Artificial Chromosome). Finalmente se llegó a delimitar una zona mínima de 0.04cM en la que dos genes resultaron ser candidatos para *Vrn1* (Fig 1). Ambos genes, designados *AGLG1* y *AP1*, corresponden a factores de transcripción y puede clasificarse como miembros de la familia MADS.

La comparación de las secuencias de los genes candidatos en genotipos con distinto hábito de crecimiento, así como el estudio de la

expresión de los mismos frente a distintos tratamientos experimentales (vernalización / no vernalización) fueron estrategias utilizadas para individualizar a *Vrn1*.

Del estudio comparativo de la secuencia de *AGLG1*, entre G2528 y G1777, no se observaron diferencias que pudieran asociarse con la variación fenotípica que muestran estas líneas. Tampoco se observaron diferencias entre las regiones codificantes de *AP1*. Sin embargo, se detectó una delección de 20-pb en la región del promotor de G2528, adyacente a un potencial sitio de reconocimiento de factores de transcripción (CArG-box), sugiriendo que *AP1* era un buen candidato de *Vrn1*. La caracterización de regiones similares en otras líneas primaverales permitió identificar variantes en cuanto al tamaño de la delección, pero en todos los casos comprometiendo al CArG-box.

Los experimentos de RT-PCR llevados a cabo con muestras de ARN mensajero de los genes candidatos, extraídas de ápices, hojas y espigas de plantas sometidas a distintos períodos de vernalización (desde 0 hasta 6 semanas a 4°C) dieron nuevas evidencias para sustentar la hipótesis de que *AP1* es *Vrn1* (Fig 2). Esta hipótesis fue finalmente corroborada por transformación de plantas del cultivar primaverale Bobwhite con *Ap1*, en las cuales se silenció la expresión de *Vrn1* por interferencia de su ARN. En las plantas transformadas se observó un nivel menor de expresión endógena de *AP1* y un retraso en el período a espigazón (entre 14 y 20 días), respecto del testigo no transformado (Fig. 3).

Clonado posicional de *Vrn2*

Los resultados del clonado

posicional de *Vrn2* fueron publicados recientemente en Science por Yan et al (2004) (7).

Sintéticamente, el gen *Vrn2* había sido mapeado previamente en el brazo largo del cromosoma 5A^m de *T. monococcum*, en una población F2 derivada del cruzamiento entre las líneas DV92 (primaveral) y G3116 (invernal). Para el clonado posicional de este gen, se desarrolló un mapa genético de alta densidad utilizando una población de mapeo constituida por 2849 individuos F2 derivados del mismo cruzamiento, y el mapa físico de la región comprendida entre los marcadores flanqueantes Nucellin y UCW22. La generación de nuevos marcadores dentro de esta región y la identificación de individuos recombinantes entre los mismos, permitió acotar a 0.04cM la región conteniendo a *Vrn2*. Dentro de esta región equivalente a 315-Kb se identificaron tres genes completamente ligados a *Vrn2*. (Fig 4). Estos tres genes candidatos, denominados AY485644.3, *ZCCT1* y *ZCCT2*, fueron evaluados en cuanto a su nivel de expresión bajo un tratamiento de vernalización. Se observó que el nivel de expresión en hojas de AY485644.3 no varió significativamente como consecuencia de la vernalización, en tanto que en respuesta a este tratamiento, se observó un paulatino decrecimiento en el nivel de transcritos de *ZCCYT1* y *ZCCT2* ha expresión de *ZCCYT1* se observó también en el

ápice de plantas no vernalizadas. En este tejido no hubo un nivel de transcritos de *ZCCYT2* posible de ser detectados bajo las condiciones experimentales aplicadas, sugiriendo a *ZCCYT1* como el mejor candidato para *Vrn2*. La desregulación de *ZCCYT2* durante la vernalización fue concomitante con un incremento en la transcripción de *Vrn1* (*AP1*), en consistencia con las interacciones epistáticas observadas entre *Vrn1* y *Vrn2* (Fig. 5)

La comparación de los genes candidatos en fenotipos con distintos hábito de crecimiento reveló ausencia de diferencias en la proteína codificada por AY485644.3, y *ZCCT2*, respectivamente. En contraste, se detectó una mutación puntual en la zona codificante de *ZCTT1*, determinante de un cambio de aminoácido (arginina, R, a triptofano, W) en la proteína codificada, que diferenció a DV92 de las líneas invernales evaluadas. Se caracterizó una colección de 65 líneas de *T monococcum*, de las cuales 16 eran invernales. Ninguno de estos genotipos invernales llevaba la mutación R/W, aportando nuevas evidencias de la correspondencia entre *ZCCT1* y *Vrn2*. (Tabla1). La caracterización de este germoplasma se completó con el análisis molecular del promotor de *Vrn1*, pudiendo explicarse la condición primaveral en 46 de los 49 genotipos evaluados, por la presencia de mutaciones o deleciones en *Vrn1* y/o *Vrn2*. (Tabla 1).

Tabla 1. Constitución alélica de los genes *Vrn1* y *Vrn2* en 65 líneas (16 invernales y 49 primaverales) de *T. monococcum* cultivado.

Hábito	N	<i>VRN1</i> (promotor)	<i>VRN2</i> (proteína)
Invernal	16	Tipo salvaje (<i>vrn1</i>)	Tipo salvaje (<i>Vrn2</i>)
Primaveral	21	Tipo salvaje	Mutación R/W
Primaveral	1	Delección 48-bp	Mutación R/W
Primaveral	14	Tipo salvaje	Delección
Primaveral	3	Delección 34-bp	Delección
Primaveral	7	Delección 1-bp	Tipo salvaje
Primaveral	3	Tipo salvaje	Tipo salvaje
Total	65		

La validación de la hipótesis sustentando a *ZCCT1* como gen candidato de *Vrn2* se logró por transformación del cultivar Jagger (invernal), en el cual se silenció la expresión de *Vrn2* por interferencia de su ARN. En las plantas transformadas se observó un nivel menor de expresión endógena de *ZCCT1*, y un adelanto en el período a espigazón (42 días), respecto del testigo no transformado (Fig 6). Paralelamente, el nivel de expresión endógena de *ZCCT2* no mostró diferencias en plantas transformadas respecto del control sin transformar.

Modelo de la regulación del inicio de la floración por vernalización en gramíneas

Basados en el conocimiento ganado a partir de la clonación de *Vrn1* y *Vrn2* y teniendo en cuenta que las gramíneas de clima templado evolucionaron a partir de gramíneas de climas subtropicales el desarrollo de una vía de regulación del inicio de la

floración por vernalización puede considerarse como un paso evolutivo importante en la adaptación de los cereales a climas fríos. En la mayoría de las especies salvajes de la tribu *Triticeae* la vernalización acelera el período a floración, sugiriendo que el hábito de crecimiento invernal es una característica ancestral. Sin embargo, estas especies han conservado la capacidad de generar formas primaverales por mutaciones asociadas a una pérdida de función en los dos genes principales que regulan la respuesta a vernalización, *Vrn1* y *Vrn2* (Fig 7). Las mutaciones independientes generadas en estos *loci* se mantuvieron por selección natural en la población silvestre, y por una fuerte presión de selección en los trigos domesticados. Estos resultados sugieren que la amplia adaptabilidad de los cereales de climas templados se favoreció por la presencia de un sistema flexible en la regulación del inicio de la floración.

Esto es todo así que les doy nuevamente las gracias por su presencia y atención y a la Academia por su hospitalidad.

FIGURAS

Fig 1 Clonado posicional del gen *Vrn1* de vernalización en trigo.

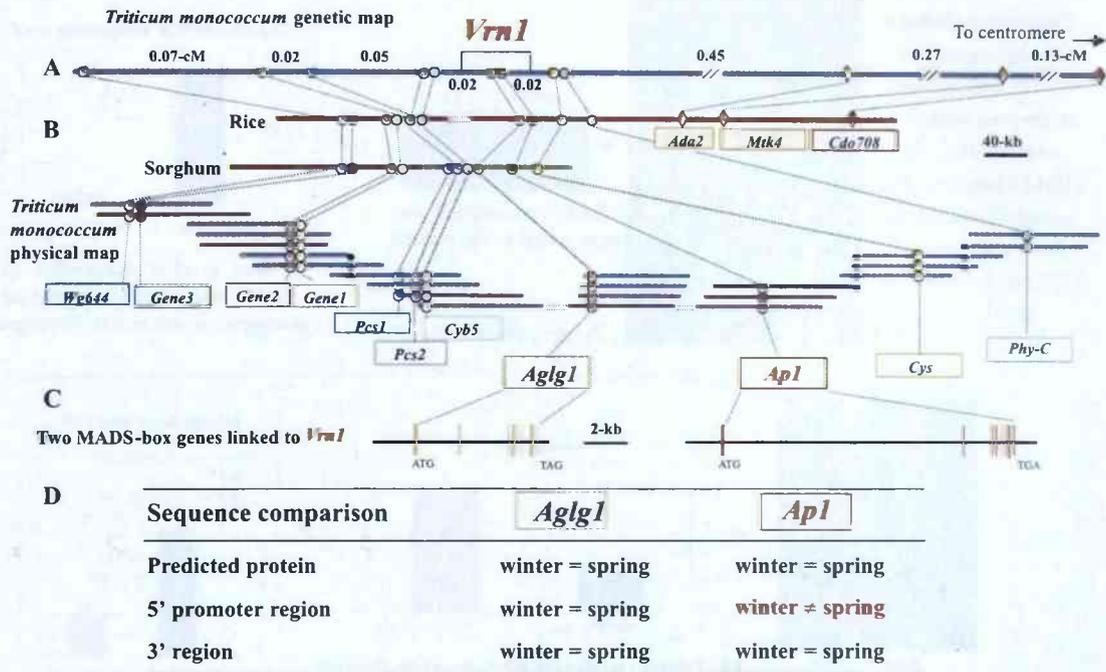
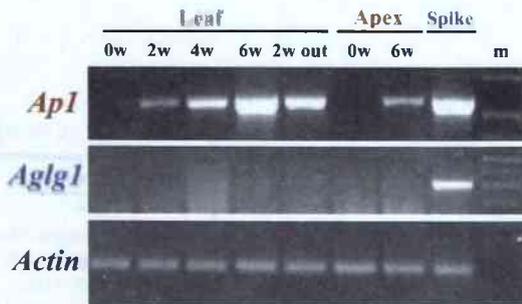


Fig 2. Perfiles de transcripción de *Vrn1*



RT-PCR experiments

- *Apl* is expressed in apices early in the vernalization process
- *Aglg1* is expressed later during spike differentiation
- *Apl* is also expressed in leaves after vernalization

Time course of transcription levels during vernalization (Quantitative PCR)

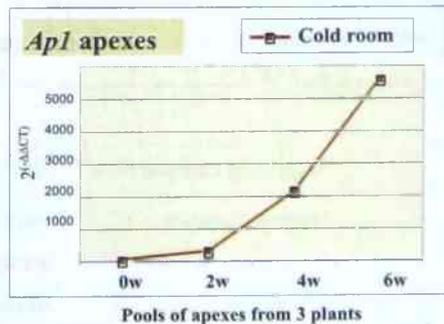
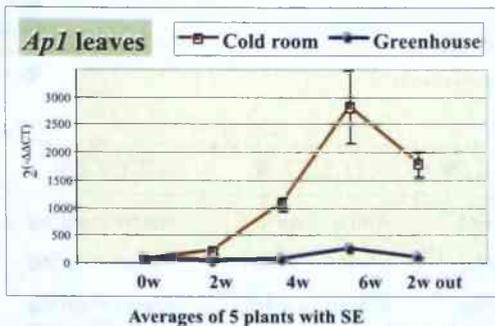


Fig 3. Validación de *Apl* como gen candidato de *Vrn1*.

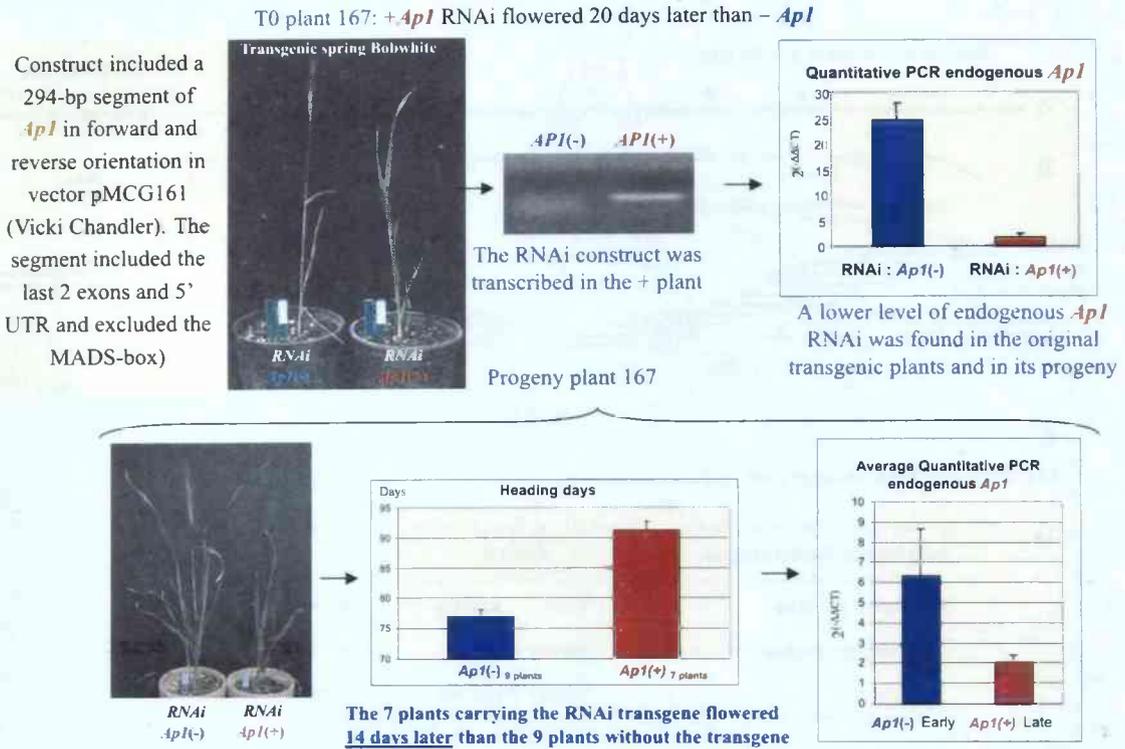


Fig 4 Clonado posicional del gen *Vrn2*

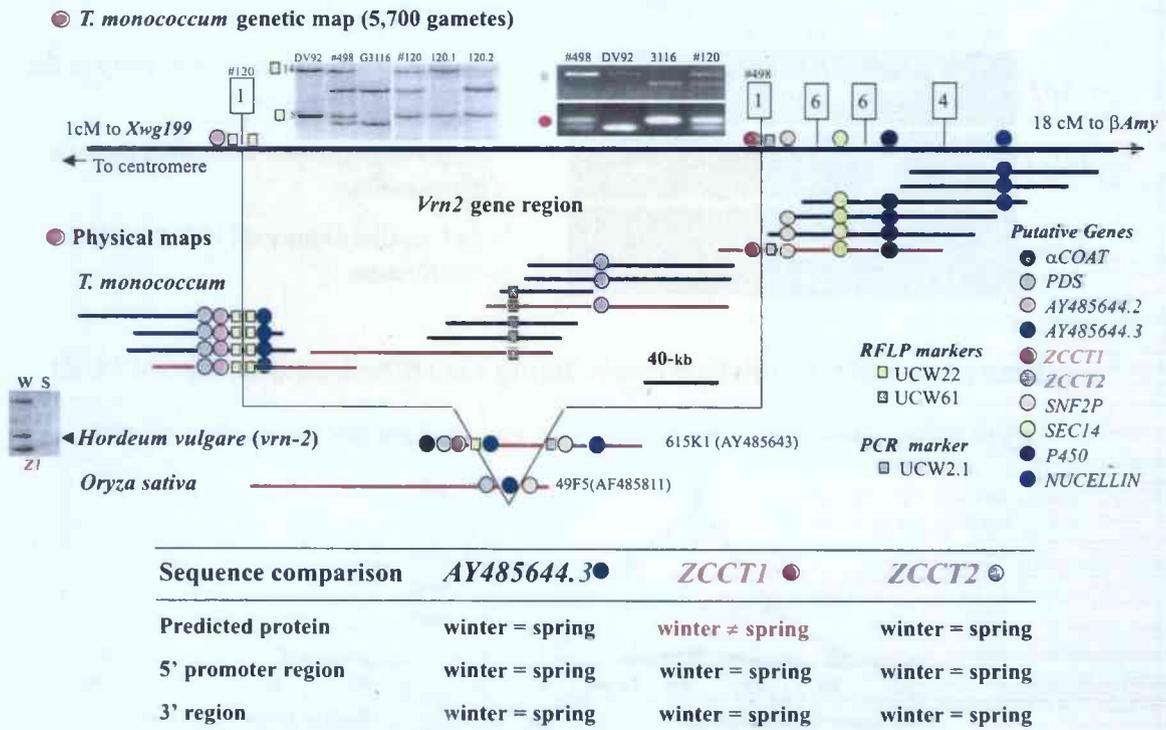
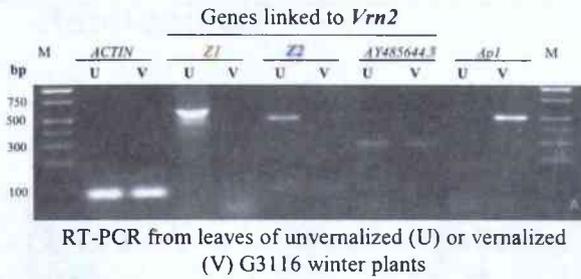


Fig 5 Perfiles de transcripción de *Vrn2*

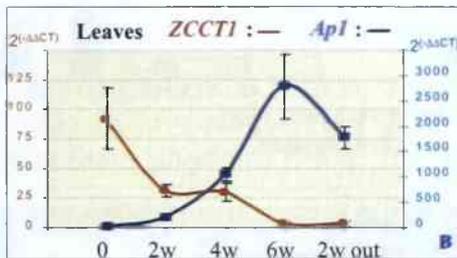


RT-PCR from leaves of unvernallized (U) or vernallized (V) G3116 winter plants

RT-PCR experiments in leaves

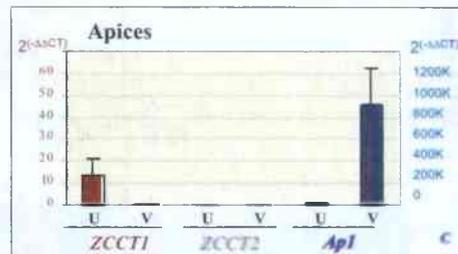
- These five genes were tested in the same cDNA sample
- RNA from *ZCCT1* and *ZCCT2* was detected in unvernallized plants but not after six weeks of vernallization
- RNA levels of *AY485644.3* were not affected by vernallization

Time course of transcription levels of *ZCCT1* and *Apl* in leaves during vernallization



Quantitative PCR using TaqMan systems for *ZCCT1* and *Apl* and *Actin* as control. Averages of 5 leaves ± SE.

Transcription levels of *ZCCT1*, *ZCCT2*, and *Apl* in apices during vernallization

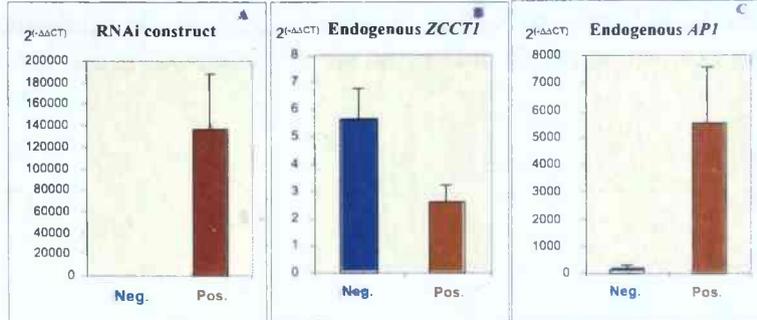


Quantitative PCR using TaqMan systems for *Z1*, *Z2*, *Apl* and *Actin* as control. Averages of 3 pools of apices ± SE

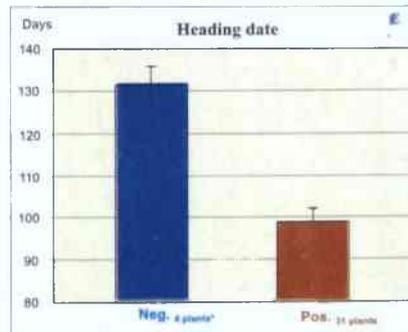
Fig 6 Interferencia de RNA de *ZCCT1* en plantas de trigo transgénicas

Common winter wheat Jagger was transformed with a construct including a 347-bp segment of *ZCCT1* in forward and reverse orientation in vector pMCG161 (Vicki Chandler).

Average RNA level of 8 positive and 8 negative transgenic Jagger T₁ plants

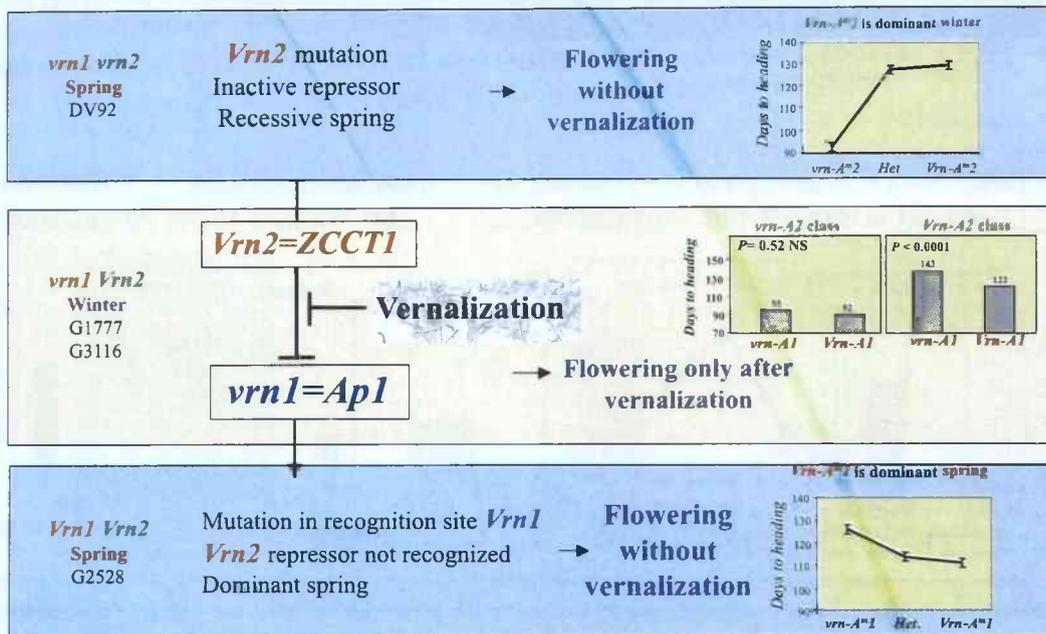


Transformation of winter wheat Jagger into a spring wheat by RNAi demonstrated that *ZCCT1* plays an essential role in the vernallization pathway of common wheat



* 7 additional negative plants have not flowered yet.

Fig. 7. Modelo de la regulación del inicio de la floración por vernalización en gramíneas.



Referencias

1. Dubcovsky, J., Lijavetzky, D., Appendino, L. and G. Tranquilli. 1998. Comparative RFLP mapping of *Triticum monococcum* genes controlling vernalization requirement. *Theor. Appl. Genet.* 97: 968-975.
2. Laurie D. A., N. Pratchett, J. H. Bezant, J. W. Snape. 1995 RFLP mapping of five major genes and eight quantitative trait loci controlling flowering time in a winter x spring barley *Hordeum vulgare* (L.) cross. *Genome* 38: 575-585.
3. Plaschke, J., Börner, A., Xie, D. X., Koebner, R. M. D., Schlegel, R., and Gale, M. D. 1993. RFLP mapping of genes affecting plant height and growth habit in rye. *Theor. Appl. Genet.* 85: 1049-1054.
4. Takahashi R. and S. Yasuda, Genetics of earliness and growth habit in barley, R. A. Nilan, Ed., Proceedings of the 2nd Int. Barley Genet. Symp., Washington (Washington State University Press, 1971).
5. Tranquilli, G. and J. Dubcovsky. 1999. Epistatic interactions between vernalization genes *Vrn-A^m1* and *Vrn-A^m2* in diploid wheat. *J. Hered.*, 91: 304-306.
6. Yan, L., Loukoianov, A., Tranquilli, G., Helguera, M., Fahima, T., and Dubcovsky, J. 2003. Positional cloning of wheat vernalization gene *Vrn-1*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 100: 6263-6268.
7. Yan, L., Loukoianov, A., Blechl, A., Tranquilli, G., Ramakrishna W., SanMiguel P., Bennetzen J. L., Echenique, V., and Dubcovsky, J. 2004. The wheat *Vrn2* gene is a Flowering Repressor Downregulated by Vernalization. *Science* Vol 303, Issue 5664, 1640-1644.

TOMO LVIII

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

**Acto de entrega del Premio Bayer
“Ciencias Veterinarias”, Versión 2003**

**Estación Experimental Agropecuaria
INTA - Pergamino, Bs. As.**



Sesión Pública Extraordinaria
del
21 de Mayo de 2004

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.»

Bienvenida por el Ing. Agr. Fernando R. Gándara, Director de la Estación Experimental Agropecuaria INTA, Pergamino, Bs. As.

**Dr. Héctor G. Aramburu, Ing. Agr. Guillermo Joandet,
Dr. Jorge A. Greco, Dr. Carlos N. Corbellini,
Señoras y Señores:**

Como Director de la EEA Pergamino tengo el honor de darles la bienvenida a tan importante acontecimiento.

Para el INTA en general y para esta Estación Experimental en particular es un halago y un orgullo doble: por un lado, porque un Profesional de

nuestro equipo ha ganado uno de los concursos que realiza periódicamente la Academia, y por otro, porque no es menor el halago que la Academia de Agronomía y Veterinaria realice este acto aquí. En nombre del Centro Regional Buenos Aires Norte y de la EEA Pergamino agradecemos a la Academia por este reconocimiento.

Apertura de la Sesión Pública Extraordinaria por el Representante de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Académico Ing. Agr. Guillermo J. Joandet

**Sr. Director Ing. Agr. Fernando R. Gándara,
Autoridades Municipales de Pergamino,
Sra. Representante de la Sociedad de Medicina Veterinaria
Dra. Martina Segura,
Colegas,
Señoras y Señores:**

El ritual de nuestra Academia dice que las Reuniones Públicas Extraordinarias sean abiertas por el Presidente, en este caso el Dr. Alberto E. Cano, pero un compromiso previo lo impidió y me encargó de su representación lo que trataré de cumplir de la mejor manera posible.

Aprovecho la circunstancia para agradecer la hospitalidad ofrecida, la bienvenida expresada por el Director y a la concurrencia por su amable presencia.

Haré una breve reseña de la historia de las Academias Nacionales, en especial la de Agronomía y Veterinaria; quienes la integran; acciones que realiza y algunas relaciones con la Estación Experimental de Pergamino.

No existe una historia común a las diversas Academias Nacionales, hay algunas que se remontan a la denominada Corporación Científica Argentina, que existió entre 1815 y 1825.

La primera Academia creada por una ley nacional fue la de Ciencias de Córdoba en 1869 siendo Presidente de la República Don Domingo F. Sarmiento y el Dr. Nicolás Avellaneda su Ministro de Justicia e Instrucción Pública.

Muchas Academias iniciaron sus actividades a principios del siglo

pasado asociadas a Facultades en las Universidades (hoy Nacionales) de las que a los más distinguidos catedráticos se los designaba miembros de los colegios Académicos. Continuaron como tales luego del cambio de modalidad de designación de autoridades en las altas casas de estudio como resultado de la reforma de 1917.

A posteriori algunas academias fueron creadas por decretos del Poder Ejecutivo debido a diferentes motivaciones, por ejemplo a propuesta de Consejos Profesionales, así se inició la Academia Nacional de Ingeniería en 1972. Las hay también algunas muy peculiares promovidas por entidades privadas como por ejemplo la del Tango.

Por una ley de 1950 y un decreto de 1952 se cercenaron las atribuciones y actividades de las Academias que funcionaban en ese momento.

Por un decreto ley de 1955 se volvió a reconocer la existencia de nueve Academias Nacionales. El 15 de diciembre de ese año, el Ministerio de Educación convocó la constitución de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria cuyo Estatuto fue aprobado por la Inspección General de Justicia el 27 de diciembre de 1957; el mismo fue modificado varias veces, su versión actual data de 2002.

La Academia a partir de 1955 funcionó en la sede del Centro Argentino de Ingeniería Agronómica (CADIA) hasta su traslado a su ubicación actual en el edificio de la Avda. Alvear 1711, llamado Casa de las Academias, pues allí funcionan otras, en diciembre de 1980 donde ocupa el segundo piso.

Las actividades de la Academia se financian con fondos del Presupuesto de la Nación con un subsidio anual que se vehiculiza a través del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología en cuotas trimestrales, que si bien en los últimos años se vieron reducidas se reciben regularmente y posibilitan un funcionamiento básico.

Los miembros de la Academia pertenecen a distintas categorías: de número, correspondientes y honorarios (hay otras), y la designación es honoraria y vitalicia.

Son designados Académicos profesionales que posean antecedentes que los distingan en disciplinas relacionadas con las ciencias agronómicas o veterinarias. La diferencia entre miembros de número y correspondientes es el lugar de residencia, los primeros deben tener su domicilio a no más de 60 km. de la Capital Federal, los correspondientes pueden serlo del país o del extranjero. Los honorarios son aquellos de actuación extraordinariamente destacada.

La Academia está compuesta por 20 a 40 miembros que ocupan siales numerados de 1 a 40 en los que son designados nuevos académicos en la medida en que se produce alguna vacante. Por ejemplo, quien habla ocupa el sial 7 sucediendo en el mismo al Dr. Ezequiel Tagle y el Dr. Aramburu ocupa el sial 30 que ocupa el Dr. Andrés R. Arena. El académico más antiguo hace 41 años que

ocupa ese sial, en la actualidad hay 10 siales vacantes. Existen profesionales de diversas disciplinas que integran el cuerpo además de Ingenieros Agrónomos y Médicos Veterinarios: hay Geólogos, Bioquímicos y Biólogos. Algunos académicos pertenecen a más de una Academia.

Los académicos correspondientes, cuando existe un número adecuado en una región, conforman Comisiones Académicas Regionales realizando actividades propias de la Academia, existen en el NEA (Corrientes), Córdoba, Bahía Blanca y Cuyo.

Las sesiones de la Academia tienen distintos caracteres o propósitos, las regulares que se realizan una vez por mes y las extraordinarias y especiales que son convocadas por el cuerpo con propósitos específicos, éstas pueden tener el carácter de públicas o privadas, esta será una Sesión Especial Pública.

Como toda Asociaciones tiene diversas autoridades con funciones específicas, la Academia es administrada por la Comisión Directiva que la componen los académicos con funciones.

Son fines de la Academia: a) Estudiar y contribuir a dilucidar cuestiones de índole científica y técnica relacionadas con las ciencias agronómicas o veterinarias; b) fomentar la investigación científica en su área de incumbencia; c) difundir la producción de esas investigaciones; d) estimular la producción científica mediante el ofrecimiento y/o administración de premios, dictaminar sobre los méritos de la producción en el área de incumbencia y e) establecer y mantener relaciones con entidades, instituciones y personas dedicadas al estudio e investigación de las ciencias agronómicas y veterinarias.

La Academia tiene publicaciones de diversos carácter: periódicas como Anales mediante la cual se difunden actividades, trabajos, conferencias, etc. desarrolladas en el ámbito de la Institución. Además ha financiado publicaciones o volúmenes de trabajos técnicos o libros por tareas realizadas total o parcialmente en la Academia o fuera de ella.

La Academia en la medida de sus posibilidades otorga subsidios para completar o complementar investigaciones que se llevan a cabo en otras entidades como Universidades, Institutos del CONICET, INTA, etc. Para otorgar esos subsidios el Cuerpo cuenta con una comisión ad-hoc que los asigna y hace los seguimientos de los informes parciales y finales asegurando así el destino de los recursos.

Como se expresara anteriormente, la Academia ofrece y/o administra premios ofrecidos de la Institución o por terceros; en general cada premio define qué temática atiende, la especialidad, temas, etc.; está definida la frecuencia con que se otorga (anuales, bienales, por única vez). El Jurado es conocido cuando se hace el llamado, lo preside e integran Académicos, en algunos casos representantes de la entidad o empresa que los ofrece o de otras entidades. El llamado es realizado con suficiente antelación y publicitado a través de Consejos Profesionales, Facultades, instituciones, revistas especializadas, etc. Los premios, según su carácter, se otorgan a investigadores, grupos de investigación y/o entidades; actualmente se ofrecen once premios regulares. El primer premio establecido es el «Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria», se ofrece a partir de 1967 en forma bienal. Se otorgó por primera vez en 1969 a los Ing. Agr. Jorge del Aguila

y Antonio Marchi por su trabajo en pasturas para internada.

En su segunda versión se otorgó en 1973 al Dr. Ernesto G. Capaul y colaboradores por el trabajo: «Perfiles metabólicos en vacas lecheras» por coincidencia en la misma línea de investigación del premio que hoy se otorga al Dr. Corbellini.

La Academia además ha promovido, colaborando o auspiciando para la realización de reuniones técnicas y científicas, simposios, seminarios, etc. a todo nivel incluyendo Congresos de carácter internacional.

Finalmente debo señalar que la Academia posee una biblioteca especializada importante a la cual ha contribuido en forma sustancial la donación de la colección privada del ex Presidente Ing. Agr. José M. Bustillo. Las actividades que se llevan a cabo pueden consultarse en la página Web: anav.org.ar la cual recibió en el año 2003 un promedio de 145 visitas diarias.

Las relaciones con la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino del INTA han sido variadas. En primer lugar técnicos que trabajaron aquí fueron académicos: el Ing. Agr. Walter F. Kugler fue incorporado como Académico de Número en 1969; en 1983 se incorporó como Académico Correspondiente al Ing. Agr. Ernesto F. Godoy y en 1966 se designó al Dr. Adolfo Coscia.

En 1982 el Dr. Adolfo Coscia obtuvo el Premio José M. Bustillos por sus contribuciones en el área de Economía Agraria.

En 1983 se otorgó el Premio «Simposio Nacional de Oleaginosos» al trabajo Areco INTA nuevo cultivar de lino cuyos autores son Pedro P. Acosta, Luciana Marta e Ing. Agr. Olga Marinesco.

En 1985 se distinguió al Ing. Agr. Hernán Serrano por sus trabajos durante 40 años en mejoramiento de forrajeras con el Premio «Bolsa de Cereales de Buenos Aires».

En el año 1995 el equipo de Mejoramiento Genético de Maíz recibió el Premio «Bolsa de Cereales de Buenos Aires».

En 1986 la Academia otorgó el Premio Massey Ferguson a la Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino por su contribución y trayectoria el que fue entregado en 1988.

El año pasado se distinguió al Ing. Agr. Carlos Senigagliesi por sus trabajos sobre agricultura conservacionista con el Premio Cámara Arbitral de Cereales.

Como puede apreciarse permanentemente se ha distinguido a la EEA, Pergamino o a su personal por la destacada labor en las ciencias agropecuarias y estoy seguro que así seguirá siendo en el futuro.

Quiero agradecer a las autoridades del Centro Regional Buenos Aires Norte y de la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino el permitir la realización de este acto para hacer entrega del Premio «Bayer en Ciencias Veterinarias, Versión 2003» por lo que me permito así dar por abierta esta Sesión Pública Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Presentación del Dr. Carlos M. Corbellini por el Presidente del Jurado Acad. Prof. Cons. Dr. Héctor G. Aramburu

Sr. Representante de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Académico de Número Ing. Agr. Guillermo E. Joandet

Sr. Director de la estación Experimental Agropecuaria Pergamino de INTA Ing, Agr. Fernando R. Gándara

Señora Representante de la Sociedad de Medicina Veterinaria, Dra. Martina Segura

Señor Representante de BAYER Argentina, Dr. Jorge A. Greco

Señores miembros de esta Estación

Amigo de Carlos Corbellini

Señoras y Señores:

Debo ante todo agradecer una vez más la hospitalidad que nos brinda INTA bajo su techo, para venir a exponer y celebrar el triunfo de uno de los suyos y por supuesto también vuestra amable presencia que hace grato el acto. En este sentido la Academia que hoy llega a la prestigiosa estación de INTA de Pergamino, desea, siempre que sea posible, efectuar estos actos en el mismo lugar donde los hechos se producen, quitando así un poco de la rigidez de otros ambientes más solemnes pero probablemente un poco menos cálidos.

Hoy la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, por un lustro menos que centenaria, que discierne 13 consagraciones y que administra este premio, desde 1976 por amable acuerdo con su mecenas, la prestigiosa casa Bayer, el gigante de Colonia semillero de científicos, tiene el placer de hacerse presente por nuestro intermedio y del colega representante, Dr. Jorge A. Greco, para hacer entrega, una vez más, del Premio Bayer en Ciencias Veterinarias en su versión 2003, Contribución a la salud animal.

Para ello la Academia llamó a concurso abierto y seleccionó un jura-

do que me honré en presidir, integrado por los Académicos Dres. Raúl Buide y Emilio G. Morini, y los Dres. Faustino F. Carreras, por la Sociedad de Medicina Veterinaria y Jorge A. Greco, representando a Bayer, por lo que estuvieron representadas, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, la firma donante y la ya centenaria Sociedad de Medicina Veterinaria; creemos que una mayor integración sería casi imposible. Esta es, por lo tanto ocasión para agradecer muy especialmente la labor del Jurado por su concienzuda tarea ya que el concurso significó la presentación de calificados aportes. Va sin decir que también es momento de agradecer al Cuerpo Académico en pleno que haya aceptado por unanimidad, la recomendación del Jurado, que fue, digámoslo de una vez, el colega Dr. Carlos M. Corbellini.

Pero ahora, para matizar un poco antes de entrar en materia, podemos relatar un pequeño, simple y algo lejano hecho, que nos dice que alrededor de 1973 y si me equivoco será por poco y nadie se lamentará, fue un distinguido alumno nuestro en la Cátedra de Microbiología de la

Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires y que casi fue, por sus notas, uno de nuestros Ayudantes Alumno, título siempre valioso a esa altura de los estudios. Pero no lo fue, no se distrajo, porque ese cargo, si bien primario, exige dedicación especial; siguió sus estudios y se recibió, siguiendo el camino y ritmo que seguramente se había trazado.

En relación a lo que acabo de relatar, en realidad algo menor, puede decirse que Corbellini encontró bastante rápidamente su camino profesional algo que no ocurre ni a muchos, ni frecuentemente ni tampoco rápidamente ya que luego del último examen se presenta generalmente al novel profesional un panorama pampeano por lo ancho y tropical por lo deslumbrante y no todos pueden, en esas condiciones, hallar la huella y posterior camino que los llevará por la vida.

Ahora entramos a una parte de esta presentación en la que nos guiaremos por el currículum vitae de Corbellini ya que él no podría, por modestia, relatar algunas de las cosas que nosotros diremos y que Uds. podrían, si lo desearan, leer en este volumen que aquí tengo y por el cual me he guiado para mucho de lo que les relato.

Corbellini viene del Nacional Buenos Aires un excelente lugar de formación básica y se graduó de Médico Veterinario en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires en 1975, una institución que está ya, ya mismo, por cumplir 100 años. Luego de 2 años de actividad profesional privada ingresó a INTA en 1977 y en 1986 luego de estadías en los Departamentos de Patología y Patobiología, fue becado en la Escuela de Veterinaria de la Universidad

Cornell, en Estados Unidos, prestigioso lugar de nuestra profesión, y allí obtuvo en 1989 su doctorado o PhD, luego de 11 exámenes con grado A, el máximo y sólo 1 con B, lo que constituye un muy buen rendimiento.

Vino, entonces, de Cornell, preparado sólidamente para encarar, ya definitivamente, una vida profesional plena, intensa, la que se ve reflejada en su actividad de investigación, de extensión, de publicación y de docencia que es, no que ha sido porque sigue a todo motor en la actividad, realmente llamativa.

Por ejemplo: ha seguido, para perfeccionarse, diversos cursos, con el fin de ampliar y mejorar sus conocimientos ya que esas no son actividades pasivas, sino plenamente activas y de confrontación profesional.

Ha firmado 84 publicaciones científicas o trabajos, de los cuales 12 en revistas extranjeras. Se ha presentado 97 veces como coautor o autor en congresos, seminarios y jornadas lo que significa exponerse personalmente a la discusión, la crítica, el acuerdo o el desacuerdo, lo que requiere buen grado de seguridad y conocimiento para difundir, exponer y proponer ideas y puntos de vista profesionales.

La docencia superior no le es extraña, la que comenzó en la Facultad madre en 1976 como Ayudante de Primera y culmina, como Profesor Titular Extraordinario en Nutrición Animal en la Facultad de Ciencias veterinarias de la Universidad del Salvador desde 1996, y como Profesor Invitado, desde 1992, para el Curso de Maestría en Salud Animal de la Facultad de Buenos Aires.

Bueno, pero ¿que ha hecho Corbellini?, se dirán Uds.

Les diré: por haber estudiado Bioquímica, Nutrición Animal, Métodos

Bioquímicos, Patología de las enfermedades nutricionales, Fisiología Digestiva, Patología del metabolismo del calcio, Nutrición y Fisiología de elementos minerales y Fisiología de la lactación, se ha convertido en un médico veterinario especialista en Nutrición y sus trastornos y en Producción láctea y sus problemas. Esto es, para decirlo más fácilmente, sin tanto engorro científico, un hombre altamente necesario en nuestro campo productivo ganadero, especialmente en el de la leche, un verdadero bastión de la industria, el comercio y muy especialmente la salud humana; ¿que podría decirse que ya no se dijo y mucho mejor, de la importancia de la leche, no solo para el humano sino principalmente para todo mamífero recién nacido, humano o animal? De un bien nutrido en su niñez, humana o vacuna, no puede esperarse sino un buen y productivo desempeño orgánico posterior, en todo sentido.

Aquí me detengo porque hoy es un día de Corbellini y no el mío.

Termino ya, no alarmarse, pero no es posible cerrar estas pocas palabras sin tener presente que no es sólo Corbellini quien recibe un premio; hay unos beneficiarios silenciosos que por el papel jugado han hecho posible muchos, sino casi todos, de los logros de Corbellini y en esto me refiero a su esposa que ha mantenido el frente interno y creado un ambiente grato y a los hijos que alegran su vida. A ellos también les alcanza el premio y los saludos. Lamentamos de veras el reciente fallecimiento de su madre.

Ahora concluyamos. Doy gracias a todos por su presencia y atención y al INTA nuevamente por su hospitalidad y los invito a que escuchemos a Corbellini que seguramente nos dirá cosas interesantes.

Dr. Corbellini, ex alumno, lo felicito.

Nada más.

Disertación del M.V. Dr. Carlos N. Corbellini, beneficiario del Premio

La educación continua de médicos veterinarios asesores lecheros. Las enfermedades del parto y las mastitis bovinas como ejemplos.

**Sres miembros de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Sr. Representante de Bayer Argentina S.A.**

Sra. Representante de la Sociedad de Medicina Veterinaria

Sres Autoridades de la E.E.A. INTA Pergamino

Compañeros de trabajo del INTA

Colegas Veterinarios

Sras y Sres.

Es realmente un honor el recibir el premio Bayer 2003 a la trayectoria profesional, otorgado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y la empresa Bayer Argentina S.A. A ambos, desde ya muchísimas gracias.

Cuando ocurren este tipo de acontecimientos en la vida profesional de un individuo, van surgiendo, a medida que los días decantan el vértigo algo triunfal de la satisfacción inicial, una serie de sensaciones desordenadas y hasta contradictorias entre sí. Entre las primeras, uno se pregunta:

- 1) Porque a mí?
- 2) Porque en este momento?

Esto pone en una situación realmente incómoda: hay que tratar de hablar de uno mismo y, volviendo a la famosa metáfora de Platón del hombre en la prisión subterránea con sólo un ventanuco por donde se colaba la luz y la sombra de sus captores (es decir la representación introceptiva de la vida), es más fácil describir el pseudo discurrir de la visión sesgada de la realidad que la realidad misma.

Me pasa algo parecido al Zarathustra de Nietzsche, que luego de pasar 10 años meditando en una cueva, un día decide bajar a la realidad y, dirigiéndose al Sol, le dice: «Durante 10 años, día tras día, has comparecido ante la boca de mi cueva, recibiendo de ti lo que te sobraba. Pues bien, ya estoy hastiado de mi sabiduría. Necesito manos que se tiendan hacia mí y para ello debo descender a los abismos, al igual que lo haces tú cuando cae el día» El problema es que acá el abismo está en uno mismo.

Siendo la primera la que amerita posiblemente un intento de explicación más prolongado, con respecto a la segunda espero que no sea porque uno ya es algo añoso. Quiero pensar que se trata de un importante jalón en una ruta aún por transitar y no el puerto de llegada. Como cantó Machado, «aún al viejo olmo del Duero las lluvias de primavera pueden hacerle explotar retoños nuevos».

En el proceso de explicarse porque a uno, inevitablemente surgen los recuerdos (que son al mismo tiempo agradecimientos) de todo aquello que pueda haber influido en la formación

profesional, intelectual y ética. No por muy repetido pierde vigencia: La familia es la cuna de la formación del hombre como animal social y el disparador de la vocación por el estudio y esa esquivada búsqueda de la verdad, ese espíritu de sorprenderse ante los hechos naturales y tratar de reubicar el caos de lo fáctico en los límites más acotados (y por lo tanto más «aprehendibles») del método Hipotético Deductivo, piedra angular del conocimiento científico en las Ciencias Naturales. Gracias a mis padres por inducirme en ese camino, en cierta etapa de mi vida y a mi señora e hijos por acompañarme y ayudarme en todo momento, aún en frustraciones diversas.

Mucho se ha escrito y se sigue discutiendo sobre la diferencia (si es que existe) entre la ciencia y la tecnología. En esto, quizás el intento de diferenciación esbozado por el Prof. Gérard Fourez, de la Universidad de Namur, en Bélgica, es la que más se parezca a la evolución de mi formación y, por ende, de mi trabajo profesional. Dice Fourez: «En Ciencia, además de los resultados intrínsecos al experimento, lo que realmente importa son los métodos de la investigación, mientras que en la tecnología, sin descuidar los métodos, los resultados deben evaluarse en el contexto de una serie de otros factores, como el costo, la seguridad, la estética, etc., es decir, la cuestión es saber si el resultado científico funciona en un ámbito espacial y de tiempo determinados». Es aquí donde entran en acción, consciente o inconscientemente, otros elementos en mi formación, tal como el haber sido alumno del Colegio Nacional de Buenos Aires, con lo que eso implica en cuanto a formación humanística, aunque en su momento uno haya re-

negado del latín, de las leyendas mitológicas greco-romanas, de los cursos de lógica y filosofía y de los de historia y literatura. Sin embargo, esta comprensión de los pilares en que se ha asentado la civilización occidental, ha sido mucho más valiosa en mi vida profesional de lo que pude entender décadas atrás. Por eso, mi agradecimiento al plantel de profesores del querido colegio y un recuerdo especial a ese gran profesor de historia (mejor dicho, profesor de vida), que se llamó Alberto Mario Salas (Cuyo librito «Cartas a un Joven Intelectual» sigue siendo de lectura permanente), así como al mejor amigo de mi vida, hoy abogado, profesor de Derecho Político y, por desgracia, también productor agropecuario, Dr. Mario Justo López, así como a su padre, un intelectual de magnitud. Ambos fueron capaces de hacerme entender la historia política argentina, a pleno rayo de sol, en la tribuna Alt. Brown de la cancha de River, cuando atragantados con un pedazo de pancho, gritábamos los goles del Beto Alonso o del Pinino Mas. Ahí creo se despertó en mí el deseo de conocer el porqué la Argentina profunda, la agropecuaria, es como es y porque nos pasa lo que nos pasa, así como encendió la chispa de en que actuar para poder contribuir a mejorar esa realidad.

A nadie que me conoce bien (y especialmente a las decenas de becarios, pasantes y colados, ya sean ellos estudiantes o graduados, que han tenido la «desgracia» de conducir por miles de kilómetros, transformándose los autos en aulas móviles donde tienen lugar una nueva modalidad del concepto de clases peripatéticas de los clásicos griegos), le escapa mi amor profundo por la «pampa gringa» y la influencia de la inmigración en el

desarrollo del País como Nación. No es extraño: vengo de gringos inmigrantes, también mis suegros lo son, y de ellos aprendí el valor del trabajo leal, así como creo entendí virtudes y defectos que me siguen sirviendo al encarar la transferencia de tecnologías. El espíritu individualista del ser argentino amalgamado por el proceso inmigratorio hunde sus raíces en lo que Exequiel Martínez Estrada inmortalizó en su «Radiografía de la Pampa» como ese espacio de desierto fértil sin horizonte, donde el individuo tiende a replegarse en si mismo, abrumado por la inmensidad que, en principio, parece indomable. De allí a entender los conceptos de aplicación de nuevas tecnologías, en realidad sólo hay unos pocos pasos. Esto también aplica a muchos colegas de la actividad privada, que ha veces se ven «fagocitados» por un microcosmos que sutilmente los va envolviendo, con el riesgo de mimetizarse. A partir de allí, son parte del sistema, pero difícilmente herramientas de cambio..

Por esta y otras muchas razones (quizás la principal que han sido los «hacedores» de buena parte de lo producido en publicaciones, charlas, etc., mi mas sentido agradecimiento a todos los jóvenes colegas con los que tuve la suerte de compartir sus primeros pasos en la profesión veterinaria. Ellos siguen siendo «las lluvias de primavera para el Olmo del Duero».

Pero, después de todo soy Médico Veterinario de la Universidad de Buenos Aires y es en sus aulas y laboratorios y gracias a su claustro de Profesores, donde comienza a amalgamarse la pasta desordenada en un probable objeto útil. Mi enorme gratitud a todos ellos, que pese a la época y sus circunstancias, fueron capaces de lograrlo.

El cuerpo estaba formado, el espíritu abierto. Llegaba la hora de ponerlos en acción. Allí entra el INTA en mi vida . Que puedo decir de esta Institución? No me han gustado nunca las visiones corporativas del mundo, pero así y todo Uds. comprenderán que el INTA es mi segunda familia. Nunca me sentí empleado del INTA, no pertenezco al INTA: el INTA es mío y por eso me alegro de sus éxitos y me duelen sus fracasos. Le debo profesionalmente casi todo y les agradezco a todos el poder ser codueño de la institución. Desde mi incorporación al renovado Departamento de Patología Animal de Castelar, bajo la dirección de un maestro como el Dr. Bernardo J. Carrillo , comencé realmente mi actividad profesional y empecé a descubrir de que se trataba eso de la Sanidad Animal encastrada en el esquema general de una empresa agropecuaria. En esos primeros 9 años, se fortaleció el concepto de investigación, de transferencia de tecnología, de vinculación con las empresas privadas de insumos y servicios. También, paulatinamente, se consolidó mi pasión por la producción lechera y sus limitantes sanitarias.

Luego, la gran oportunidad: la posibilidad de la capacitación en el exterior. Vaya mi agradecimiento profundo a mis profesores de la Universidad Cornell, USA, que hicieron lo imposible (especialmente intentar entender mi inglés) para mi formación en Nutrición Clínica, Patología de la Nutrición, Fisiología y Patología de la Lactancia, Fisiopatología Digestiva, Metabolismo Mineral, Metabolismo Ruminal . De la experiencia corneliana quedaron otros sedimentos que como capas geológicas se agregaron a la masa original, pero también, y probablemente lo más importante, como ocurre geológicamente a los geosinclinales,

irrumpió de manera brusca, explosiva, el entendimiento pleno de cómo investigación, experimentación adaptativa, transferencia de tecnología y docencia universitaria de grado y de postgrado, además de la relación con la actividad privada y las empresas, congenian positivamente, si los intervinientes saben darse un esquema de organización apropiado. Con momentos de éxitos y otros de fracaso, en nuestro país y en el INTA en particular, aun lo estamos buscando.

Contra lo esperado, el retorno al país fue más traumático que la inserción en el sistema universitario norteamericano. La formación apuntaba a un tipo de investigación más básica que aplicada, pero para esos temas era difícil recrear las condiciones vividas en el exterior. Hacia donde debía oscilar el péndulo? El contacto con el medio rural y sobre todo con los colegas que ejercen la profesión a campo seguían siendo un imán muy poderoso. El resultado es que tomé algunas decisiones: no esconder la cabeza pensando sólo en proyectos de investigación y empezar a explorar más profundamente eso que algunos llaman «la extensión agropecuaria». Aún estoy buscando una definición que se aproxime a lo que realmente significa hacer extensión en la «pampa gringa» actual. Sinceramente, no la he encontrado. Creo que se trata nada más que de una rama de la educación, estando quizás más cerca del tipo de educación en una sociedad donde predomina el concepto de «Agronegocio» sobre el de «Agricultura». Al respecto, se ha dicho que la llamada «matriz Técnica» en que nos hemos movido como sociedad en los últimos 200 años, ha facilitado la permanencia de la vida humana, pero, al mismo tiempo, condena al hombre a debatirse

entre el confort que le proporciona y el malestar espiritual en que lo sumerge

Así, en mi inserción en el Proyecto Regional Lechero de la E.E.A. INTA Pergamino y con la colaboración de mis nuevos compañeros de trabajo, a los que agradezco y hago extensivo un trozo de este halago, re-elaboramos una estrategia, donde la audiencia central era la de los asesores de empresas lecheras (como potenciales multiplicadores en la transferencia de tecnología, pero con el aditamento que al mismo tiempo deberían ser colaboradores en la generación de resultados por la aplicación de nuevas tecnologías, tanto en la evaluación de los resultados biológicos como de los económicos) y las herramientas, la llamada «experimentación adaptativa» en establecimientos colaboradores y la capacitación, bajo las formas tradicionales, restando aún analizar «nuevas formas», en base a los adelantos en informática y comunicaciones. Este último es un camino casi inexplorado, pese a que se han hecho intentos pero con pobres resultados. Cabe en forma urgente que especialistas repiensen las formas de capacitación continua no formales, porque luego de 13 años en contacto tanto con los profesionales en actividad, como con los recientemente graduados y los por graduarse, quedan claras varias falencias que se van profundizando. Estas arrancan de un deterioro en la formación en los claustros universitarios (en realidad el deterioro abarca a todo el sistema educativo, comenzando con la escuela primaria y agravándose en los niveles secundarios) y se prolongan en la capacitación profesional luego de obtenido el grado. Aquí tengo que hacer un alto para destacar otro aspecto muy positivo de las nuevas actividades que vengo recorriendo, la articulación con el

sistema de enseñanza secundaria agrotécnica de la Pcia. de Bs. As.. Existe allí un bache inter-institucional con el INTA, las Universidades, el Ministerio de Asuntos Agrarios, etc. llamativo y negativo.

Dentro de nuestras posibilidades, se desarrollaron algunos productivos trabajos en conjunto con alguno de esos establecimientos, como la Esc. Agrop. Inchausti, dependiente de la Universidad de La Plata, la Esc. Agrp. de 30 de Agosto y, especialmente, con la Esc. Agrp. H. Miatello de Mercedes (B), donde finalmente quedó fijada mi «sede operacional» y a cuyo plantel docente así como a los diversos estudiantes colaboradores agradezco su ayuda. De esta interacción queda como sedimento un mejor entendimiento de los problemas educativos en esta edad decisiva en el moldeado del individuo y de la falta de continuidad en la cadena de aprendizaje-inserción laboral.

Así va surgiendo también la idea de contribuir a la organización de un programa de educación continua para médicos veterinarios asesores de empresas lecheras. Para eso, además de las ya expresadas, es importante caracterizar los motivos que lo justifican.(Figura 1)

Dos que me parecen trascendentes radican en la intensificación de los sistemas de producción y la «cascarata» de información y de insumos, algunos de tecnología compleja, que se van agregando al medio productivo. Sólo un conocimiento sólido de la farmacología, de la inmunología, de la fisiología y de los principios de la medicina preventiva (incluyendo métodos eficientes para la recolección y evaluación a tiempo de la información), permite utilizar los diferentes insumos que necesita el ejercicio profesional en

las condiciones óptimas y en las cantidades compatibles con la rentabilidad de las empresas. Sino existe un «programa de análisis de situación», un «esquema de identificación de posibles factores de riesgo» y un «sistema protocolizado de tratamientos», el uso de insumos puede ser anárquico e impactar en general en forma desfavorable el flujo de caja de las empresas agropecuarias. La conclusión es la discontinuidad del uso del insumo o su uso esporádico, buscando productos de menor precio (y por lo tanto, generalmente, de menor calidad), lo que puede llevar al abandono del programa. En esos casos, el proceso de transferencia de tecnología fracasa, la imagen profesional queda deteriorada y las bondades del insumo injustamente descalificadas.

Por otra parte, las innovaciones en la organización y la gestión empresarial, sobre todo la robótica en la automatización de los procesos de producción y la burótica en la automatización de la gestión y registros de datos, marcan una tendencia a cambios permanentes en la gestión empresarial y a la flexibilización de la mano de obra, con cambios que se avizoran como cada vez más rápidos en los contenidos de los trabajos específicos, tanto cambio de las profesiones u oficios como dentro de ellos. Al respecto, se prevee que algunas actividades laborales tiendan a ser minimizados o aún reemplazados por la automatización o la standarización de protocolos de procedimientos, mientras que otros «resisten» mejor y aún se enriquecen con la automatización, si los individuos saben adaptarse a tiempo. Esto parece suceder con algunos de los sectores enrolados en el área de los «servicios». Esto involucra especialmente a

los profesionales, que lo que «venden» es la inteligencia y capacidad de análisis de situaciones o hechos, diseño de nuevos productos o herramientas y aplicación de nuevas ideas. El problema es justamente que estos servicios suelen tener un alcance limitado en el tiempo y el espacio, lo que hace imprescindible una formación en ciencias básicas sólida desde el vamos (secundario, carrera profesional), con actualización permanente. Son estas herramientas básicas de lo que podríamos llamar «pensamiento biológico científico» la clave, porque se transforman en la «llave de la biblioteca», es decir, brindan el hábito de «aprender a aprender».

De no lograrlo, en la mayoría de las profesiones se considera que a los 5-10 años de recibido, un profesional suele estar por debajo de la demanda de los usuarios de sus servicios (analfabetos funcionales). Pedagogos y epistemólogos de Europa y USA consideran que hacia el 2010, ese período se reducirá aproximadamente a la mitad, por lo que los estudios universitarios de grado (y aún de los de post-grado formal), no llegarán a cubrir ni la mitad de la vida productiva del profesional. Esto obligará a un replanteo de cómo organizar los currículos en las carreras de grado, teniendo en mi opinión tres ejes como centrales:

1) Carreras Profesionales mas cortas, haciendo más hincapié en el aprendizaje de las herramientas básicas de lo que podríamos llamar «pensamiento biológico-científico», como ser matemáticas, estadística y diseño experimental, física y química, biología celular y molecular, genética, fisiología animal comparada, informática, comunicación social, etc. .

2) Hace falta construir un nexo entre la educación universitaria profesional, de tal modo que, además de empezar a recibir parte de las materias biológicas básicas, exista una capacitación tecnológica específica, es decir títulos universitarios no profesionales con salida laboral rápida como asistentes del quehacer profesional específico.

3) Luego de obtenido el grado universitario profesional, de alguna manera la sociedad debe organizar un control periódico de idoneidad y nada mejor que la conjunción de Colegios Profesionales y Universidades para dictar y calificar esta idoneidad a través de sistemas de educación continua.

Por lo dicho, un sistema educativo continuo no formal debería proponer un modelo flexible, abierto, prospectivo, articulado con el mercado laboral y orientado a satisfacer las necesidades nacionales pero respetando las diversidades regionales. El sistema debe apuntar no sólo al «saber hacer» sino también permitir «aprender a aprender», «aprender a emprender» y «aprender a cambiar». Este último concepto es clave: la enseñanza es, esencialmente, la ciencia y el arte de ayudar a alguien en sus esfuerzos para cambiarse a si mismo. Esto es aun más complicado en sistemas no obligatorios de educación de adultos, ya que implica, que para adquirir una nueva práctica, herramienta tecnológica o forma de pensar al encarar un problema, muchas veces uno mismo tiene que desembarazarse de alguna de las viejas, que uno lleva incorporado como parte de su acervo cultural, muchas veces sin ser plenamente consciente de ello. Una vez convencido, el individuo generalmente actuará y el educador pensará que habrá tenido éxito. Pero si el individuo no obtuvo ninguna satisfacción como

fruto de sus acciones (y no siempre son únicamente de índole económicas), el educador no puede darse por satisfecho : el individuo rechazará lo nuevo y volverá paulatinamente a sus prácticas, técnicas o ideas originales. El educador no puede descansar en el hecho de que ha expuesto su «saber»; su obligación es preparar el terreno de sus enseñandos de manera que sean ellos los que noten, quieran, actúen y queden satisfechos.

Educación proviene de la palabra latina «educere», que significa «sacar hacia afuera». Es decir, yace implícito el sacar a la superficie al hombre pensante, racional, de espíritu científico crítico. Pero, además, implica obligarse a un cambio de hábitos. El proceso de aprendizaje ha sido expuesto de muy diversas maneras, pero, básicamente, deben verificarse en el sujeto estas etapas (Figura 2)

- 1)- Darse cuenta que hay algo que no sabe (Toma de Conciencia) (entrada)
- 2)- Querer aprender ese algo (Necesidad Laboral o simple Curiosidad Intelectual) (entrada)
- 3)- Hacer ese algo (Enrolarse en un Sistema de Capacitación)(entrada)
- 4)- Llegar a aplicar ese algo y verificar que supera un hábito anterior.(entrada)

Por supuesto, en un sistema de enseñanza-aprendizaje, hay que considerar todos los componentes de un proceso de comunicación (Figura 3)

- 1)- El emisor o comunicador de la información
- 2)- El mensaje que se desea transmitir
- 3)- Los canales o medios de transmisión
- 4)- El receptor de la información, en

este caso los profesionales veterinarios.

En aras del tiempo disponible, sólo me referiré brevemente a algunos aspectos que hacen al mensaje, es decir el contenido y el tratamiento de los temas a transmitir. Es muy frecuente escuchar que los contenidos tienen que satisfacer a las necesidades inmediatas. Así, el cúmulo de Congresos, Jornadas, etc. específicos organizados por organismos públicos y/o la actividad privada, muchos de ellos de gran valor como disparadores de inquietudes. Pero a mediano y largo plazo, un sistema educativo debe aspirar a algo más: inculcar conocimientos que la audiencia no sabe que no sabe, pero que son centrales para mantenerla en el «negocio». Es decir, armar contenidos iniciales para cubrir las necesidades de aplicación mas o menos inmediata (si se quiere, las «zanahorias» del proceso) para ir pasando a programas basados en menor cantidad de información memorística y mayor cantidad de cursos formativos, que enseñen a analizar y resolver problemas nuevos. Algo así como ir introduciendo una formación epistemológica aplicada a la biología.

El otro punto que me gustaría desarrollar aunque sea brevemente y que está ligado a los posibles módulos que puedan integrar el sistema de capacitación continua, es el nuevo rol que se me ocurre los profesionales veterinarios deberían cumplir como asesores de las empresas lecheras actuales y futuras.(Figura 4)

Tradicionalmente, los médicos veterinarios hemos centrado nuestro accionar en la solución de problemas prioritariamente clínicos, incluyendo sólo algunos componentes de medicina preventiva, como programas de

inmunización, desparasitación y control reproductivo. Este enfoque aún perdura en muchos de los colegas que se desempeñan en el medio rural, fogueado por el perfil de las currículas universitarias, la demanda primaria por parte de los productores y, justo es decirlo, por cierto bombardeo de insumos por parte de las empresas proveedoras. Aquí, una pequeña reflexión: J Ortega y Gasset sostenía que el origen de la tecnología está en la búsqueda del bienestar. Este objetivo sigue en pie, pero a veces se presentan situaciones contrarias a este espíritu. Así, se ha afirmado que «Hoy vivimos una situación paradójica en la que la producción de bienes se ha transformado, de un medio para la satisfacción humana, en un fin en sí mismo, mientras que, al mismo tiempo, la misma satisfacción humana es un medio para que otros lucren. Esta situación produce a veces una confusión entre medios y fines, que, como «boomerang», puede contribuir a la «tecnofobia». Por estos días, sobran ejemplos con el asunto de la ética y estética de la biotecnología

En los países de lechería desarrollada (no importa si de base pastoril o con los animales confinados), a partir de los 60's la práctica veterinaria se empieza a concebir sobre la base de la «salud del rodeo», más que a las afecciones de animales individuales. Probablemente las primeras aproximaciones exitosas se hicieron en el área de los problemas de fertilidad, en las propuestas de programas integrales de control de mastitis, en el control por inmunización estratégica de un número creciente de enfermedades bacterianas y virales y en programas de desparasitaciones tácticas y estratégicas contra ecto- y endo-parásitos. También resalta del análisis

bibliográfico que, con la intensificación de los sistemas de producción y el aumento del número de animales en ordeño por establecimiento, se ha ido produciendo un aumento del número en la relación vacas/operarios, lo que resulta en un menor tiempo disponible para la atención individual. En los 80's, el concepto comienza a ampliarse a toda una serie de afecciones clínicas y subclínicas, (denominadas ya décadas antes por la escuela pionera del National Institute for Research in Dairyng de Compton, Gran Bretaña, liderada por la figura señera del Dr. Payne como enfermedades del desbalance entre el «input» y el «output»), denominadas como «enfermedades de la producción». Dentro de este término global, se incluyen no solamente las clásicas «enfermedades metabólicas» (como la hipocalcemia puerperal, tetania hipomagnésica, cetosis clínica, acidosis ruminal, desplazamiento del abomaso, etc.), sino también a todo un conjunto de afecciones clínicas o, mas bien, subclínicas, ligadas a la cantidad y calidad de los alimentos suministrados, la interacción entre los distintos nutrientes, la forma y tiempo de administración de los alimentos, distintos factores de manejo ligados a los sistemas de producción y la capacitación del personal involucrado. La influencia de los factores de manejo (es decir, de las personas involucradas) se considera de tal magnitud, que se considera que ya no existen vacas o rodeos enfermos, sino en realidad «empresas enfermas». Esto está llevando a un cierto replanteo del ejercicio profesional, que al tratar ahora con «empresas enfermas», tiene que aplicar medidas de medicina preventiva articuladas con las posibilidades físicas (instalaciones, grado de mecanización, número y

capacitación de los operarios, formas de organización interna del trabajo), capacidad financiera y económica, deseos personales, etc. Es decir, es introducir un componente mayor de tecnología de procesos que de insumos. Esto fortalece la idea de que, probablemente, más y más en el futuro, en el asesoramiento de una empresa agropecuaria lechera, el objetivo será dedicar más tiempo a organizar que datos llevar y como registrarlos, como analizarlos, pensar en las soluciones «a priori» técnica y organizativamente factibles y económicamente redituables. Además, la preocupación creciente de los consumidores sobre la seguridad higiénico-sanitaria de los productos alimenticios, que está empujando hacia sistemas de trazabilidad económicamente realísticos, obligará al veterinario a prestar más atención y protocolizar al control de puntos críticos en la posible contaminación microbiana y química a lo largo del proceso de producción del alimento, al menos «tranqueras adentro».

La mayoría de estas afecciones ocurren o tienen su origen en el período denominado como «vaca en transición», que abarca de las 3-4 semanas preparto a las 4-6 semanas postparto. En países donde se ha cuantificado su prevalencia e impacto económico, se ha demostrado que en este período ocurren del 60 al 80 % de los gastos en tratamientos y pérdida de leche de los que ocurren durante toda la lactancia. Generalmente se incluyen, entre las de mayor impacto económico, a los partos distócicos, natimortos, la vaca caída por hipocalcemia puerperal, la retención de placenta, las metritis, el edema de ubre, las mastitis, la cetosis subclínicas, la acidosis ruminal y el desplazamiento de abomaso. Pero, además, durante este

período, las deficiencias y/o desequilibrios nutricionales suelen ser la causa subyacente (o mejor, el factor nutricional de riesgo) de otros eventos que emergen clínica o subclínicamente con la lactancia ya más avanzada, como ser la laminitis (u otras enfermedades podales), anestro, el complejo de enfermedad ovárica quística, vacas repetidoras por mortalidad embrionaria, etc. Al respecto, un punto crucial que surge de la bibliografía y también de las consultas efectuadas a distintos colegas que actúan en el asesoramiento privado en nuestro país, es la estandarización de la definición más práctica posible de cada uno de los eventos a registrar. Otro aspecto interesante es la compleja interrelación epidemiológica que distintos trabajos demuestran entre muchas de estas afecciones (Figura 5), aparentemente con dos grandes ejes centrales conductores desde el punto de vista metabólico-nutricional: el balance energético/proteico y el balance mineral.

En países donde hace décadas que se registran metódicamente estas enfermedades, se tienen los datos de prevalencia, incidencia y las cifras de pérdidas económicas que ocasionan. (Figura 6). En nuestro país, salvo destacables esfuerzos aislados, lamentablemente se carece de estadísticas regionales y/o nacionales, persistentes en el tiempo y que abarquen una población suficientemente grande de animales como para poder aplicar estadísticas de inferencia sobre costos de tratamientos, influencia sobre la producción de leche y los índices reproductivos, participación como causas de rechazos forzados, etc. Debido a las diferencias en los sistemas y niveles de producción, es difícil extrapolar resultados de pérdidas

generados en otros países. Lo que si parece más sencillo de adaptar es el paquete de técnicas de registros, análisis epidemiológicos de riesgo y formas de cálculo de las pérdidas económicas. Con este tipo de metodologías, no sólo se puede asignar un factor de «riesgo biológico» por unidad (vaca) en ordeño, sino, más importante, asignar un factor de «riesgo económico» por unidad en ordeño, lo que permitiría establecer la posible relación costo/beneficio de las estrategias de control que se recomienden, fijando nuevos objetivos de incidencia y prevalencia, en relación con la situación inicial.

Otro de los beneficios de tener un buen sistema de registros es para ir formando un banco de datos a nivel regional (Figura 7), que, por análisis apropiado de los eventos, permita un mejor conocimiento de los factores de riesgo de esas enfermedades y las verdaderas cifras de pérdidas económicas en nuestras condiciones de producción. Además, con el correr del tiempo, este banco podría incluso profundizar en el estudio de los componentes genéticos de susceptibilidad y resistencia.

¿Cual es la situación de prevalencia de alguna de estas enfermedades de base metabólico-nutricional en las distintas cuencas lecheras argentinas? (Figura 8). De algunas conocemos bastante, de otras poco y algunas quedan por cuantificar, pero la hipocalcemia puerperal, la hipomagnesemia, el meteorismo espumoso, la cetosis subclínica por deficiencia energética y/o desbalances energético-proteicos (efectos de alta ingestión de proteína soluble de rápida degradación ruminal), la acidosis ruminal subclínica, las deficiencias subclínicas de Cu, Se y Zn y, en algunos casos esporádicos estacionales,

las micotoxiosis (a partir de granos, forrajes conservados y en menor medida, por la ingestión de hongos endofíticos en gramíneas en pastoreo directo, son las que más llegan a la consulta profesional. De hecho, la hipocalcemia puerperal (con prevalencia promedio de 6-7 vacas caídas/100 vacas paridas, de las cuales muere el 10 al 25 %), es, por sí sola, la principal causa detectada de muerte del ganado lechero adulto en el postparto inmediato, especialmente en otoño e invierno. En este tema, ha sido importante la contribución de nuestro grupo de trabajo, especialmente en la evaluación de diferentes estrategias de prevención, incluyendo una serie de ensayos con el uso de las llamadas «sales aniónicas» (a la luz de la nueva información generada acerca de la influencia del elevado ingreso preparto de K) con la valiosa colaboración de diversas empresas elaboradoras de suplementos minerales, a las cuales agradezco especialmente por haber confiado en nosotros para conducir la experimentación adaptativa. En segundo lugar, le siguen como causas de muertes, con prevalencias estacionales y regionales muy variables, la tetania hipomagnesémica (especialmente en otoño-invierno) y el meteorismo espumoso (especialmente en primavera-verano). En estos temas, ha sido clave el trabajo de las Estaciones Experimentales del INTA en Balcarce y Rafaela, fundamentalmente. Los efectos subclínicos de estas dos últimas son de más difícil y, por lo tanto, de cuantificar las pérdidas. Según la región lechera considerada, las deficiencias subclínicas de Cu y de P, han sido casi una constante (como lo han demostrado cantidad de trabajos generados por el INTA, en especial del Centro de Investigaciones de

Castelar), pero actualmente bastante más controladas por la expansión paulatina de diferentes prácticas de suplementación mineral. En la última década, hay evidencias experimentales y observaciones de campo que sugieren una importancia creciente de las deficiencias subclínicas de los llamados «micronutrientes antioxidantes», entre ellos Se-Vit E y, especialmente, de Zn, ya que un gran número de muestras de forrajes frescos y conservados, han revelado concentraciones de Se de 0.05 a 0.15 ppm/MS y de Zn entre 10 y 35 ppm/MS. Una cantidad de observaciones de campo y algunos trabajos experimentales, sugieren una asociación epidemiológica positiva entre las deficiencias de Se, Cu y Vit E con fallas reproductivas y mayor prevalencia de mastitis clínicas, especialmente por patógenos ambientales; mientras que la deficiencia de Zn parece asociarse con aumentos en la prevalencia de afecciones podales. Sin embargo, este cuadro general de correlaciones no se da con la misma claridad en todos los establecimientos y en algunos no ocurre en absoluto. Esto refuerza la idea de multicausalidad de la mayoría de estas patologías y lo difícil de elucidar los mecanismos específicos involucrados. Así, luego de varios años de trabajos, tenemos una primera aproximación a las pérdidas económicas que algunas de estas afecciones producen a nuestras empresas lecheras. (Figura 9)

Ante este cuadro de situación, la aparente falta de valores para distintos nutrientes en una cantidad de alimentos de uso frecuente en nuestros tambos y las dificultades en nuestros sistemas «semipastoriles» de estimar adecuadamente el consumo efectivo de MS a partir de cada recurso

alimentario ofertado, dificulta el ajuste de las dietas en vacas lecheras. Así (Figura 10), además de las técnicas clásicas de cálculo y planificación nutricional (análisis de la calidad nutricional de los distintos alimentos, estimación de la oferta de los mismos, cálculo periódico del consumo real, análisis de la combinación de los nutrientes en sistemas de administración apropiados para asegurar la estabilidad del microambiente ruminal), hay que recurrir a herramientas adicionales de monitoreo para anticiparse, en lo posible, a situaciones potenciales de riesgo. En el caso de las deficiencias minerales mencionadas, la experiencia local de más de 20 años de aplicación de la bioquímica sanguínea, racionalizada en alguna de las formas de los llamados «perfiles metabólicos», ha demostrado su utilidad diagnóstica en algunas situaciones (deficiencias de P, Mg, Cu, Se), pero confiabilidad controvertida en otras (Ca, Zn), así como lo caro y complicado de su implementación sistemática. El análisis de los forrajes y la práctica de la suplementación mineral oral o inyectable en preparaciones bien formuladas con vehículos de liberación lenta para algunos micronutrientes, usando un % de los requerimientos tabulados como factor de seguridad, parecen en la práctica el mejor camino.

En definitiva, un buen sistema de evaluación nutricional tendría que considerar aquellos parámetros que surgen del último y más importante eslabón del sistema de alimentación, es decir el animal mismo. Y los animales «hablan» en su lenguaje particular de sucesos o eventos, especialmente en ese período que hemos llamado «vaca en transición». De allí la importancia de organizar registros

confiables y analizarlos en forma inteligente. Esta secuencia es una mezcla de ciencia, arte y habilidad para la gestión. Si bien al comienzo fue difícil de transmitir e implementar, 5 años de experiencia del Proyecto Lechero de la E.E.A. INTA Pergamino, comienzan a mostrar sus bondades biológicas y la gran relación beneficio/costos. Además del análisis de prevalencia de eventos, la medición cuantitativa o semi-cuantitativa de algunos parámetros, en alguna forma sistemática, ayuda en mucho a reducir costos imprevistos de cataratas de análisis y tratamientos. Así, con éxitos y fracasos, y con la ayuda de una cantidad de colegas de la actividad privada, a los que agradezco especialmente, hemos y estamos tratando de seguir introduciendo estas mediciones (Figura 11), incluyendo el seguimiento de la evolución de la condición corporal, la determinación en el preparto del pH urinario, la concentración sérica de Mg durante el período de seca, la del Ca sérico dentro de las 12-24 horas de parida, la determinación de cuerpos cetónicos en leche entre los 15 y 30 días postparto y el seguimiento de la persistencia de las curvas de lactancia, en todos los casos agrupando las vacas por categorías, niveles de producción, momento del año de las pariciones, cambios en la situación climática o alimentaria y/o cualquier otro factor que pueda cambiar el funcionamiento del sistema. Es por eso que cada empresa es un micromundo que, dentro de un esquema general dado por los conocimientos científico-tecnológicos que se van acumulando, debe poner su «arte» en la ejecución concreta.

Por último, otro de mis viejos amores: el complejo de las mastitis bovinas. Mi introducción al tema ocurre

aún antes de recibido, con los primeros pasos bajo la dirección del Dr. Lidoro Vallejo, en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Cátedra de Grandes Animales, de la Facultad de C. Veterinarias de la UBA. Vaya mi sentido reconocimiento hacia el. Luego se consolidó la línea de trabajo con mi incorporación como becario al INTA. De la etapa de relevamientos, principalmente en las Cuencas Abasto Sur y Norte de la Pcia. de Bs. As., se fué incursionando hacia estrategias de control, siendo el INTA pionero especialmente a través del accionar de la E.E.A. Rafaela) en la introducción en nuestro país del llamado «plan de los 5 puntos», desarrollado en los 60's por la escuela inglesa de Reading. Desde ese momento y especialmente con la creación de ALMAST (de la que tuve la satisfacción de ser socio fundador y el honor de ser el 1er. predidente, comienza una etapa de fructífero trabajo en conjunto con empresas privadas proveedoras de insumos y servicios, con varias de las cuales aún nuestro Proyecto continúa en estrecho contacto y a las cuales agradezco su apoyo técnico y económico. En los últimos 15 años y como consecuencia del incremento de la producción individual y por Ha. debido a la intensificación de los sistemas de producción y a aplicación mas extendida del plan de los 5 puntos, se está aparentemente verificando un cambio paulatino en la incidencia relativa de los agentes etiológicos del complejo de las mastitis bovinas, con una reducción en el nivel total de infecciones subclínicas por los patógenos contagiosos mayores, especialmente por *Streptococcus agalactiae*, pero con una reducción apreciablemente menor en la incidencia de *Staphylococcus aureus* y un aparente incremento relativo de la tasa

de nuevas infecciones por *Streptococcus dysgalactiae* y *uberis* y un aumento relativo en los casos clínicos agudos debidos a los llamados «patógenos ambientales». Parece también evidente que en aquellos rodeos donde el RCS/ml en leche de tanque es consistentemente bajo (< 300.000/mi) suele aumentar un ciclo constante de nuevas infecciones por los llamados «patógenos contagiosos menores», especialmente *Staphylococcus ssp. coagulasa negativos* y *Corynebacterium ssp.* La coexistencia, en un mismo establecimiento, de estos tres grandes grupos etiológicos, de distinta patogenicidad, diverso grado de contagiosidad, diferentes momentos y mecanismos principales de transmisión y diferente sensibilidad a tratamientos y medidas de control, sugiere la conveniencia de organizar un sistema de registros y su análisis para identificar la real prevalencia y corregir los factores de riesgo para cada una de estas «familias epidemiológicas» de las bacterias causales. Los objetivos centrales son los de hacer presión para reducir los casos de mastitis clínica por patógenos ambientales y disminuir los riesgos de contagio por patógenos contagiosos mayores y menores, identificando a los animales con infecciones clínicas crónicas recidivantes y aquellos con altos conteos celulares persistentes. Si bien parece sencillo detectar y registrar los casos de mastitis clínicas, cuando se reduce la relación número de operarios/vacas en ordeño y las salas no poseen las comodidades e iluminación apropiadas, la práctica se resiente. La conclusión es que muchas veces la detección de las mastitis se hace mal y se registran peor, perdiéndose una información valiosa. Obtenido el dato correcto, hay que archivarlo de tal forma que pueda ser

recuperado fácilmente, echando mano a planillas electrónicas o incorporando los datos como un evento mas a los programas reproductivos que los admitan. Una vez acumulados los datos, se abren varios cursos de acción para resumir la información necesaria para fijar una estrategia de intervención. Como Proyecto Lechero, y trabajando en conjunto con la Facultad de Ciencias Veterinarias de la U.N. de La Plata, las Escuelas Agrotécnicas de Inchausti y de Mercedes y varios tambos colaboradores, a través del financiamiento de la FONCyT a través de un PICT 98, con recursos propios del INTA y el aporte de empresas privadas proveedoras de insumos o servicios, tuvimos durante los 4 últimos años la posibilidad de trabajar en profundidad alguno de estos temas, incluyendo , en colaboración con el CITIL del INTI, de cuantificar las pérdidas en rendimientos, costos industriales y calidad final del producto por la elaboración de quesos duros con leches mastíticas, trabajo efectuado en una pequeña PyME lechera. En el diagnóstico de las mastitis subclínicas, también son necesarios datos de prevalencia e incidencia y, de nuevo, el uso inteligente y sistemático de registros (en este caso de parámetros de laboratorio, que tienen un costo adicional al de los registros de campo). Se pueden combinar tres tipos de muestras (leche de tanque, muestras «pool» de los cuatro cuartos obtenidas con el control lechero regular y muestras de cuartos individuales) y dos tipos de determinaciones (análisis bacteriológico y CCS/ml u otro parámetro de respuesta inflamatoria). De acuerdo a la situación inicial de cada empresa, sus posibilidades técnico-financieras de acción y gestión y la necesidad (o el deseo) de acortar los tiempos para pasar a una

mejor situación, a costos compatibles con la rentabilidad y el flujo de caja, se organizará un programa de monitoreo sistemático y continuo, por ejemplo como se esquematiza en Figura 12. Puede haber tantos esquemas como empresas, pero una vez definidos, no deben ser interrumpidos. La historia de las mastitis en los tambos es generalmente la de los amores furtivos de estudiantes: mucha pasión inicial y luego no quedan ni las «cenizas de la

antigua llama». Es una típica enfermedad que nos cuesta a los argentinos, porque, al no ser erradicable y no existir la «jeringa mágica», sólo queda la perseverancia, y eso nos agota ...!

Bueno, creo que ya los aburrí bastante con temas técnicos y algunos sollozos personales. De nuevo, mi profundo agradecimiento a los otorgantes del premio, al INTA y a todos los que han colaborado y aún lo hacen en el trabajo diario. Muchas gracias.....

NOTA: Es de hacer notar que el Dr. C. N. Corbellini donó el dinero del Premio Bayer en Ciencias Veterinarias que recibiera, al fondo de la Fundación Argeninta decisión que mereció el aplauso de la numerosa concurrencia.

Figura 1

La necesidad de programas de Educación Continua para Med. Vet. de empresas lecheras se basa en:

- Sistemas tecnológicos cada vez más complejos
- Innovaciones en la organización de gestión empresariales
- Profesionales "Analfabetos Funcionales"
- Ineficiente educación básica y profesional de grado

Figura 2

Los pasos básicos del proceso de aprendizaje son:

- Darse cuenta de que hay algo de que uno no sabe: **Toma de Conciencia**
- Querer aprender ese algo: **Necesidad Laboral, Curiosidad Intelectual**
- Hacer ese algo: **Comprometerse con un Sistema Educativo**
- Aplicar ese algo y verificar que es un hábito superador: **Satisfacción**

Figura 3 EL PROCESO DE LA COMUNICACIÓN EN LA ENSEÑANZA

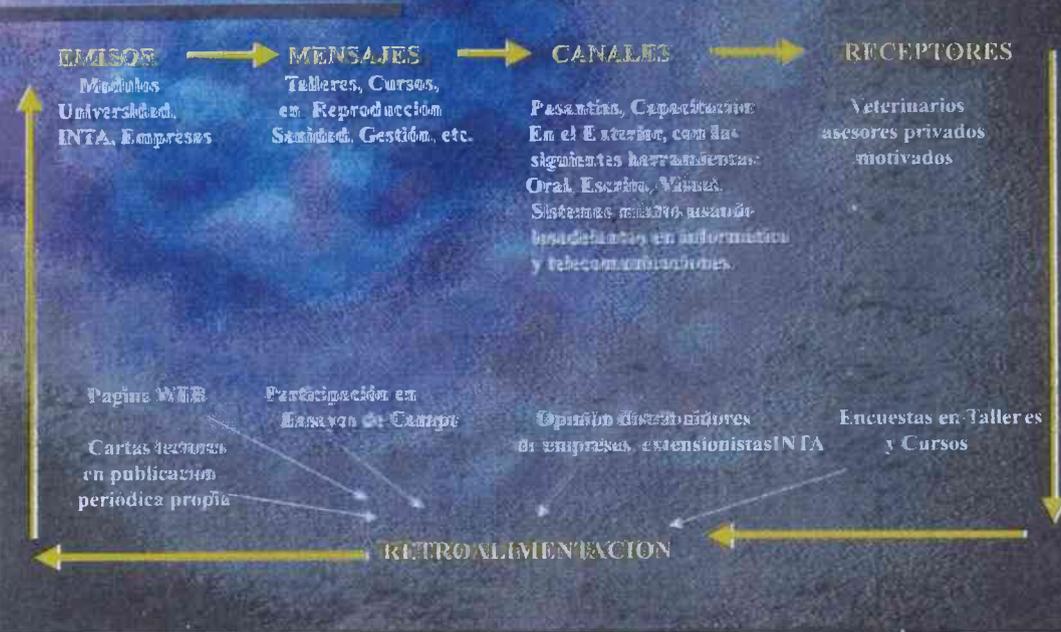


Figura 4 La Med. Vet. de especies productoras de alimentos ha ido cambiando el enfoque:

- Diagnosticar y tratar animales individuales enfermos
- Diagnosticar y tratar poblaciones de animales enfermas
- Diagnosticar y tratar **Empresas Enfermas**

Implica poner en un mismo plano las tecnologías de Insumos con las tecnologías de Procesos.

Figura 5
INTERRELACIONES ENTRE LAS AFECIONES DEL PERIPARTO
EN VACAS LECHERAS

(De acuerdo a datos de Curtis y col., 1983 y Grohn y col., 1990)



Figura 6
PREVALENCIA Y COSTOS DE ENFERMEDADES DEL PERIPARTO

De acuerdo a recopilación de Kelson y col (1998), Gard (1994) y Nocek (1995), con datos generados en USA, Canada, Holanda, Noruega, Suecia, Reino Unido y Alemania

Enfermedad	Prevalencia (x100 vacas en lactancia)		Costo por Caso US\$
	Rango	Promedio	
Hipocalcemia clínica	0.03 - 22.3	6.5	335
Retención de placenta	1.3 - 39.2	8.6	285
Metritis	2.2 - 37.3	10.1	?
Cetosis clínica	1.3 - 18.3	4.8	145
Cetosis subclínica	16 - 43	26	78
Mastitis clínica	1.7 - 54.6	26.8	126
Quistes ováricos	1.0 - 16.1	8.2	39
Enfermedades podales	1.8 - 31.0	7.0	302
Desplazamiento del abomaso	0.3 - 6.3	1.7	340
Hipocalcemia subclínica	10 - 60	35	15

Figura 7
Flujo de la Información en un Sistema de Registros



Figura 8
PREVALENCIA DE EVENTOS EN EL PERIPARTO DE VACAS LECHERAS

(Partición: 12 de mayo a 4 de diciembre, 2003, Animales totales: 934: 336 vaquillonas y 598 vacas)

Evento	Casos/100 vacas	Casos /100 vaq
Parto distócico	3.5	19.9
Hipocalcemia	6.2	0.9
Retención de placenta	1.4	0.6
Sucia (1)	2.6	4.5
Mastitis (2)	19.9	9.8
Renga (1)	4.5	14.6
Muerta (1)	2.2	2.7

(1) De 1 a 90 días post-Parto. Las muertes son sin diagnóstico
 (2) Cuartos clínicos/100 animales entre 1 y 90 días post-parto

Corbellini, C. N.; Young, S.; Busso, F.

Figura 9

RESUMEN GENERAL DE PERDIDAS EN RODEO PROBLEMA

Evento	Vaquillonas (n= 108)			Vacas (n= 252)		
	Nº animales	Costo/ caso	Total (\$)	Nº animales	Costo/ caso	Total (\$)
Parto asistido	21	71.5	1502	9	83.5	752
Caida	0.6	985.5	591	15	159	2385
Ret. Placenta	0.6	147.5	88	3.5	20	70
Sucia	5	23.5	117	7	74.5	526
Mastitis clinica	11	103.25	1136	50	210.25	10500
Rengas	16	219.5	3512	11	113.5	1249
Cetosis subclinica	8	82	656	31	99	3069
Rechazos	4.5	800	3600	29	300	8700
Muertas	3	1400	4200	5	1000	5000
Sub total			15402			32251
Total del rodeo			47653			

Figura 10

ETAPAS EN EL MONITOREO NUTRICIONAL

EVALUACION DE OFERTA FORRAJERA

EVALUACION DE CALIDAD DEL ALIMENTO

EVALUACION DE CONSUMO EFECTIVO

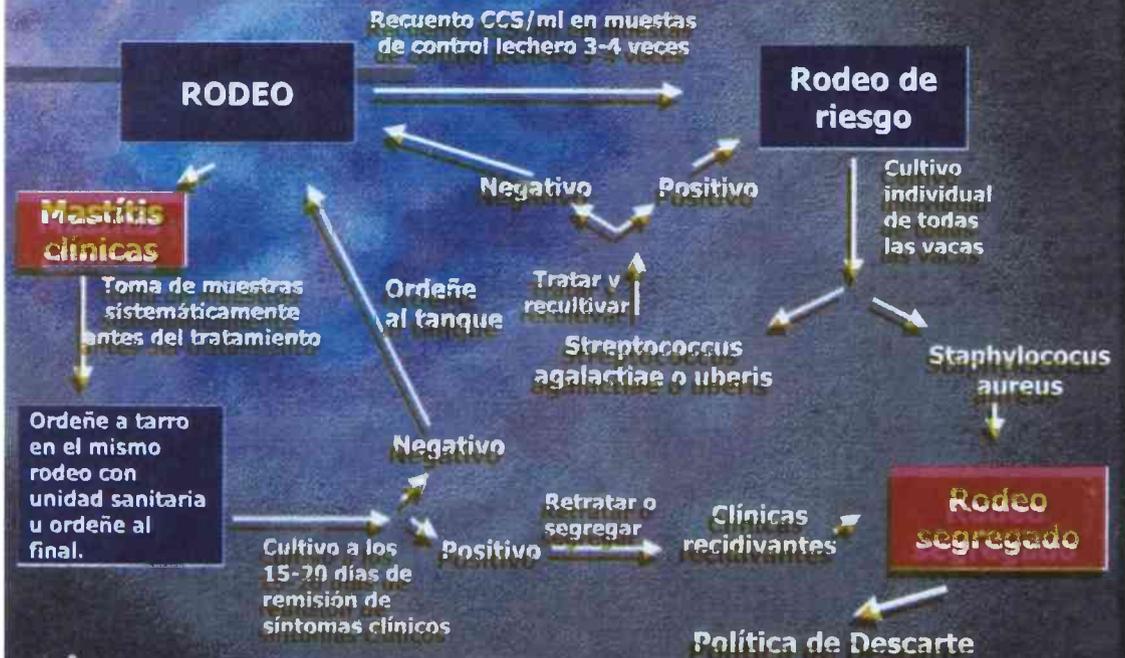
PARAMETROS DE RESPUESTA ANIMAL

- Persistencia de la Lactancia
- Evolución del Score Corporal
- Análisis de Leche : Beta(OH)Butirato - Urea
- Análisis de Sangre:NEFA, C.Cetónicos, Minerales

Figura 11
ESTRATEGIA DE MONITOREO DE ENFERMEDADES NUTRICIONALES



Figura 12
Esquema sugerido para el manejo de las mastitis clínicas y subclínicas crónicas por patógenos contagiosos mayores
Proyecto Lechero, E.E.A INTA Pergamino





Izq. a Derecha: Ing. Agr. G. E. Joandet, Dres. H. G. Aramburu y C. M. Corbellini

TOMO LVIII

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

Incorporación del Académico de Número Ing. Agr. Antonio J. Pascale



Sesión Pública Extraordinaria
del
13 de Mayo de 2004

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 Presidente Dr. M.V. Alberto E. Cano

**Sres. Académicos,
Sr. Decano de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires,
Sres. Invitados Especiales,
Señoras y Señores:**

Doy ante todo cordial bienvenida a la selecta concurrencia que el novel Académico de Número que hoy se incorpora, el Ing. Agr. Antonio J. Pascale, ha convocado no sólo por su personalidad sino por el tema sobre el cual disertará y que ha pasado a ser hoy de indiscutible actualidad, importancia y envergadura nacional.

Estoy seguro que oiremos cosas de la máxima importancia y es por eso que me apresuro a dar por abierta esta Sesión Pública Extraordinaria dando la palabra al padrino académico nuestro Académico Correspondiente Ing. Agr. Andrés C. Ravelo.

Presentación del Prof. Ing.Agr. Antonio J. Pascale por el Académico Correspondiente Dr. Andrés C. Ravelo

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Sres. Académicos,
Autoridades nacionales, provinciales y municipales,
Señoras y Señores:**

En la vida de las personas y de las instituciones hay una serie de hechos que marcan hitos en sus respectivas trayectorias. Hoy estamos frente a uno de esos hitos tanto para el nuevo cofrade como para la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Constituye para mi un gran honor realizar la presentación del Prof. Ing. Agr. Antonio Juan Pascale como nuevo Académico de Número de esta ilustre Academia. Las razones que hacen relevante este acto son muchas, pero sólo basta con destacar algunas de ellas, para demostrar la trascendencia de esta designación.

En una primera instancia, voy a caracterizar al nuevo miembro como un ser humano. La personalidad del Ing. Agr. Pascale es ampliamente conocida y admirada por todos aquellos que tuvimos la suerte de ser sus discípulos, sus compañeros de trabajo, sus colegas en la noble tarea de educadores de las ciencias agronómicas o simplemente sus amigos. Tal como lo expresara Aristóteles "las virtudes más grandes de los hombres, son aquellas que más utilidad reportan a otras personas" y en este caso el carácter afable, la buena disposición para prestar colaboración en el esclarecimiento de alguna problemática de trabajo y la visión optimista de la vida, han sido siempre estímulos para muchos de nosotros. La dinámica y pasión que el Profesor Pascale ha impartido a sus

actividades desde el comienzo de su vida profesional hasta la fecha ya es legendaria. Él ha logrado encontrar el secreto de la felicidad, no en el hecho de hacer siempre lo que quiere, sino en querer con pasión todo lo que hace. Afortunadamente esa actitud es algo contagiosa y personalmente le estoy muy agradecido por haberme dado la oportunidad de contagiarme de su buena disposición y amor al trabajo.

En estas épocas en que la Patria debe reivindicar los valores morales y cuando la ética profesional ha quedado en desuso, la figura de nuestro nuevo cofrade es un baluarte que rescata las buenas costumbres con un brillo ejemplificador.

Con respecto a los aspectos profesionales, cabe destacar sus antecedentes como docente, investigador y asesor nacional e internacional.

El Ing. Agr. Pascale egresó con Diploma de Honor de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, en abril de 1944. Poco después ingresó al Servicio Meteorológico Nacional, donde desempeñó cargos sucesivos de Jefe de Estación Agrometeorológica (Guatraché – La Pampa), Jefe de División Control Funcional de Estaciones Agrometeorológicas y Jefe de División Bioclimatología Agrícola, hasta junio de 1958, fecha en que renunció para dedicarse a la docencia e investigación en forma exclusiva.

Sus actividades docentes en la Facultad de Agronomía de la UBA comenzaron en 1943. Se desempeñó en la Cátedra con la denominación actual de Climatología y Fenología Agrícolas, sucesivamente como Adscripto Honorario, Permiso de Concurrencia, Jefe de Trabajos Prácticos, Profesor Adjunto Asistente, Profesor Adjunto con dedicación exclusiva y finalmente Profesor Titular con dedicación exclusiva en el Departamento de Ecología, orientación Climatología y Fenología Agrícolas, cargo que desempeñó hasta el 31 de Octubre del 86. A partir de esa fecha, en que alcanzó el merecido beneficio de la jubilación, continúa desarrollando diversas actividades académicas como Profesor Titular Consulto en la misma Facultad que lo formó desde estudiante.

Entre otras actividades académicas merecen destacarse sus funciones como

- Director del Departamento de Ingreso de la Facultad de Agronomía (UBA) durante 6 años.
- Profesor Invitado en el Instituto de Ciencias Agronómicas de la Universidad Nacional de Córdoba (1968 a 1971), en el Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional del Sur (1967) y en el Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (1974 a 1976).
- Profesor en la Maestría de Meteorología Agrícola de la UBA desarrollada en conjunto por las Facultades de Agronomía y de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA a partir de 1991.
- Profesor invitado para el Programa de Magíster en Ciencias Agropecuarias, Área Agrometeorología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.

- Profesor invitado en cursos dictados en Barbados (W.I.), Braunshweig (Alemania), Santa María R. S. y Londrina P.R. (Brasil), México (México), y en Quito (Ecuador).

- Jurado en concursos de Profesores de Climatología y Fenología Agrícolas de las Facultades de Agronomía o Forestales Nacionales sitas en: Buenos Aires, La Plata, Salta, Jujuy, Formosa, El Dorado, Corrientes, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca, Córdoba, Esperanza, Paraná, Azul, Lomas de Zamora, Santa Rosa, Río Cuarto, Mar del Plata y Balcarce.

Entre las actividades realizadas en los campos de la Bio y Agroclimatología se destacan sus funciones de director de numerosos proyectos de investigación, asesorías a estaciones experimentales, participación en organizaciones internacionales como la Comisión para la Agrometeorología de la Organización Meteorológica Mundial, dictado de cursos de postgrado y conferencias, dirección de tesis de maestrías y otras experiencias de trabajo en ámbitos, regionales, nacionales e internacionales.

Los resultados de sus investigaciones están plasmados en más de 140 publicaciones en revistas nacionales y extranjeras con referato de alto nivel y en numerosas presentaciones a congresos dentro y fuera del país. Expresó sus puntos de vista y dió a conocer los avances de las investigaciones argentinas en reuniones científicas de su especialidad en Londres, Roma, Montreux y Ginebra, Toronto, Bogotá, Maracay, Quito, Santiago y Pucón (Chile) y en varias localidades de Brasil.

Las distinciones y premios recibidos son numerosos por lo cual sólo mencionaré algunos.

- Premio de la Academia de Agronomía y Veterinaria por el período 1974-75 (compartido con C. Remussi y H. Saumel) por el trabajo "La soja, cultivo, rotación y mejoramiento, posibilidades en el mercado interno e internacional".
- Premio al Mérito Científico (Fiesta Provincial de la Soja, Arequito, Santa Fe, octubre de 1977)
- "Homenagem Especial" de la Sociedade Brasileira de Agrometeorologia (SBA), 1999.
- Presidente Honorario Vitalicio de la Asociación Argentina de Agrometeorología (AADA), 2000.
- Premio Bolsa de Cereales versión 2001, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Diciembre de 2002.

De todo lo dicho tal vez, sus aportes para la introducción exitosa del cultivo de soja en Argentina son los de mayor trascendencia a nivel agropecuario del país. Estos trabajos podrían dividirse, muy sucintamente, en cuatro períodos:

1ra. Etapa. Conocimiento inicial del cultivo (1958 a 1970)

Esta etapa comprende la experimentación biometeorológica, la creación de una red regional de ensayos en más de 50 localidades, las primeras reuniones técnicas nacionales y la preparación de publicaciones de progresos en el conocimiento del cultivo.

2da. Etapa. Difusión y expansión del cultivo (1971 a 1979).

En este período se creó la Comisión Permanente para el Fomento de la Soja. Continúan las reuniones técnicas nacionales y se preparan publicaciones sobre aspectos bio y agroclimáticos del cultivo.

3ra. Etapa. Aumento creciente del cultivo (1980-1988)

Alcanzada la promoción del cultivo y cumplidos los objetivos de su creación se disolvió la Comisión Permanente y se creó la Asociación Argentina de la Soja, de la cual el Ing. Pascale integra la Comisión Directiva como Vicepresidente 1ro.

4ta. Etapa. La Argentina es la 3ra. Productora mundial de soja (1989 al presente).

Se realizó la 4ta. Conferencia Mundial de Investigación en Soja en Buenos Aires (Marzo 1989) siendo el Ing. Pascale el Presidente y el Editor de los Proceedings. También fue elegido Presidente Honorario del Primer Congreso Nacional de Soja (1995). Sus publicaciones siguieron aportando nuevos conocimientos para la continua expansión del cultivo en nuestro país.

En su misión de difundir el conocimiento agronómico, y en particular el agrometeorológico, desempeñó y sigue desempeñando funciones de Director de la Revista de la Facultad de Agronomía desde su primer número en 1980. Es también Director de la Revista Argentina de Agrometeorología (RADA) y Editor Responsable de la Editorial Facultad de Agronomía creada en 1999. Ha sido Editor Responsable de la Revista de la Asociación Argentina de la Soja desde su creación hasta su finalización en 1989 y de la Revista Oleaginosos entre 1990 y 1996.

Como corolario de muchas de sus actividades, actualmente se encuentra abocado junto con su incansable compañero de trabajo, el Profesor Ing. Agr. Edmundo Damario, en la ardua tarea de documentar, en un libro, todos los resultados y avances de las investigaciones agrometeorológicas por ellos realizadas.

Para finalizar, deseo aprovechar esta oportunidad en mi carácter de Presidente de la Asociación Argentina de Agrometeorología y de la Federación de Asociaciones Latinoamericanas de Agrometeorología para destacar las innumerables contribuciones del Ing. Agr. Pascale en pro del desarrollo profesional de los asocia-

dos del país y de Latinoamérica. Esas contribuciones son ampliamente agradecidas por sus colegas agrometeorólogos.

Con estas palabras de presentación deseo dar la más cordial bienvenida a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria al Profesor Ing. Agr. Antonio J. Pascale.

Semblanza de su antecesor en el Sital N° 13 el Ing. Agr. Ubaldo C. García

Sr. Presidente de la Academia Dr. M.V. Alberto E. Cano
Sres. Académicos,
Señoras y Señores:

En mi primera actividad como integrante de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, me cabe la obligación de efectuar una semblanza de mi antecesor en el sital N° 13, ocupado por el Ing. Agr. Ubaldo Casimiro García desde 1996 hasta su deceso en el año 2001.

El Ing. Agr. García durante su extensa trayectoria, honró la función pública a la que dedicó toda su carrera profesional. En apretada síntesis relataré algunas de sus relevantes intervenciones en pro del mejoramiento de la agricultura en la Argentina.

Dos aspectos de su extensa y proficua actividad quedan reflejados en sendas labores, la técnica y la de organizador institucional.

En 1958, a poco de recibirse en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, ingresó en la Junta Nacional del Algodón y destinado a la Estación Experimental de La Banda (Santiago del Estero) comenzó su especialización en el cultivo del algodón, realizando investigaciones sobre técnicas para la obtención de variedades aptas para regiones de regadío.

Fruto de su labor fitotécnica fue la "Junta algodón Brebbia", quizás la primera creación lograda en la Argentina con métodos fitotécnicos modernos, que fue la base genética de los cultivares en la Argentina.

Además del mencionado, sus trabajos de mejoramiento se orienta-

ron a la obtención de cultivares de algodón aptos para la región aldonera del noroeste argentino.

Dada su especialización en el tema, se le confió la jefatura de la División Técnica de la Producción en la Dirección del Algodón, desde donde orientó y coordinó los trabajos experimentales e investigaciones científicas de la especie. Es de hacer notar que los trabajos y resultados obtenidos se publicaron y difundieron en distintos medios dando mérito al equipo antes que a su participación principal.

En 1953 fue designado Director General de Investigaciones Agrícolas de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación y dedicó sus esfuerzos a consolidar la estructuración de la dependencia, afirmando su carácter eminentemente técnico.

En 1956 fue designado miembro de la Comisión para el estudio de la reestructuración institucional en el desarrollo agropecuario, cuyo fruto fue la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) por el Decreto Reglamentario N° 4644/57. Desde entonces el INTA conduce la investigación y extensión de la tecnología agropecuaria en la Argentina. Dos años después fue designado Director General del INTA, cargo al que renunció en 1957 luego de 14 años de liderar tareas organizativas y de lograr los resultados que llevaron a la Institución al lugar de excelencia que ocupa actualmente.

Dentro de la obra creativa del Ing. Agr. García, sólo quisiera señalar aquí su influencia decisiva en la creación de la experiencia que se lleva a cabo en la Estación Experimental de Balcarce desde 1960, la que se integró con los Servicios de Enseñanza Universitaria, con miras a constituir un núcleo de desarrollo agrícola tanto a nivel regional como de investigación básica.

De este emprendimiento doy fe, por los trabajos que se producen, conjuntamente con la Facultad de Agronomía de Balcarce y del Departamento de Ciencias de la Atmósfera de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Durante su actuación en el INTA recibió distinciones honoríficas y

designaciones organizativas, algunas de las cuales fueron: Orden del Mérito Agrícola en el grado de Oficial otorgado por el Gobierno de Francia, condecorado con la Medalla Agrícola por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) y miembro de la Comisión Asesora de Investigaciones del mismo Instituto.

En los años siguientes a su renuncia como Director del INTA, actuó como Director de Planeamiento Prospectivo del IICA hasta su retiro por jubilación.

A grandes rasgos esta es una apretada reseña de la trayectoria del Ing. Agr. Ubaldo Casimiro García, un hombre que desarrolló, con modestia y excelsas virtudes, una gran obra para el desarrollo agrícola del país.

Disertación del Ing. Agr. Antonio J. Pascale

Indice Agroclimáticos que determinaron la región sojera en la Argentina

Sr. Presidente,
Sres. Académicos,
Señoras y Señores:

Me resulta grato expresar satisfacción por el honor de integrar esta Academia Nacional, designación que agradezco y, al mismo tiempo, expresar mi propósito de cumplir adecuadamente las obligaciones establecidas en el Estatuto de esta Institución. En primer lugar, corresponde la exposición de un tema de mi elección que, lógicamente, seleccioné entre los relacionados con la soja, cultivo al que dedico mi tarea de investigación desde mediados del siglo pasado.

La producción de cultivos extensivos en la Argentina durante el

siglo XX se desarrolló preferentemente sobre la base de trigo, maíz, girasol y lino, en tanto que la soja, a pesar de repetidos intentos no tuvo una expansión cultural sostenida. Hacia fines de la década del sesenta la producción argentina de soja representaba el 0,05 % del total mundial con sólo 20 toneladas recogidas en focos aislados de las provincias de Misiones, Tucumán y Santa Fe, completando una superficie extrañamente reducida en comparación con la sembrada en otros países americanos, especialmente en Estados Unidos de Norte América (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1. Principales países productores de soja en 1967

País	Superficie cultivada ha	Rendimiento kg/ha	Producción	
			Miles de ton	% del total mundial
E.E.U.U.	16.094.000	1.648	26.564.000	72,9
China Continental	8.181.000	847	6.940.000	19,0
Brasil	530.000	1.284	679.000	1,9
U.R.S.S.	855.000	646	550.000	1,5
Indonesia	661.000	733	484.000	1,3
Canada	117.000	1.876	220.000	0,6
Corea del Sur	310.000	646	201.000	0,6
Japón	141.000	1.345	190.000	0,5
México	60.000	2.018	121.000	0,3
Colombia	48.000	1.668	80.000	0,2
Argentina	17.000	1.184	20.000	0,05
Otros países				1,15
Total Mundial	27.646.000	1.318	36.456.000	100
Sudamérica	614.000	1.278	797.000	2,2

Las causas del reducido interés de la agricultura argentina por la soja en ese entonces, no eran fáciles de explicar, aunque *a priori* podrían atribuirse a la falta de suficientes estudios experimentales y no a condiciones ecológicas inadecuadas, pues la Argentina era gran productora de maíz y, en EE. UU. intercambiable en la rotación dado que ambos cultivos tienen exigencias bioclimáticas similares. Tampoco eran aceptables razones económicas pues, tanto para consumo interno como para la exportación, hubiera representado una importante fuente de ingresos.

Los estudios bioclimáticos de la soja con base experimental se iniciaron a fines de la década del 50 en la Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas de la entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires y se completaron con dos planes de investigación (CAFPTA N° 113 y 128), con la participación durante la década del 60 de la Cátedra de Cultivos Industriales de la misma Facultad.

Dado el gran incremento de este cultivo en los últimos cuarenta años, al punto de ser actualmente el de mayor difusión en la Región Pampeana y con proyección de aumento, teniendo en cuenta su liderazgo en las exportaciones, pareció oportuno dedicar esta disertación a los inicios de la experimentación que culminó con los resultados presentados en 1969 en el "5th International Bioclimatological Congress" de Montreux (Suiza) y, simultáneamente, en la *Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria*. 15(3):29-54. En realidad, mi propósito es señalar que los límites actuales del cultivo son similares a los establecidos en aquella oportunidad, lo cual avala la

metodología adoptada en la investigación para la implantación definitiva de esta oleaginosa.

La siembra de 5 muestras de granos de soja en el campo experimental de la Facultad, puso en evidencia la diferente adaptación de los ciclos biológicos al ambiente de Buenos Aires, desde una muy precoz, sólo 30 días a la floración, hasta otra muy tardía que llegó a madurez luego de 6 meses. Los otros 3 cultivares se comportaron intermedios y diferentes. Esta evidencia alentó la idea de que la especie tenía modalidades biológicas de diferentes necesidades climáticas y que el extenso territorio argentino podría satisfacerlas.

Entonces, el estudio debía caracterizar a la mayor cantidad de cultivares con sus exigencias y tolerancias bioclimáticas las que, determinadas y tipificadas, servirían como material biológico apto para los diferentes complejos climáticos de la Argentina. La introducción de muestras de semillas de soja se fue incrementando anualmente hasta los 400 cultivares en 1975, cuando la colección se transfirió al INTA pues, logrado el propósito de la investigación iniciada 15 años antes, debía continuarla la institución idónea en técnicas culturales adecuadas y en la extensión nacional de los resultados. En verdad, a la luz del resultado logrado por la situación actual del cultivo, ese organismo cumplió eficientemente el cometido, que ubica a la Argentina en el tercer lugar de la producción mundial.

La caracterización de tipos agroclimáticos de una especie agrícola corresponde al ámbito conjunto de la Bioclimatología Agrícola y de la Agroclimatología. La primera determina las exigencias y tolerancias

biológicas y la segunda señala la aptitud regional para satisfacer tales necesidades, marcando los límites del cultivo mediante índices agroclimáticos.

La Bioclimatología Agrícola es la parte de la Agrometeorología que estudia los requerimientos climáticos de una especie y para ello tiene un método de investigación basado en la experimentación a campo de los cultivares que la integran, mediante siembras continuadas que abarcan todo el ciclo de cultivo posible en cada lugar. Si estos experimentos se repiten anualmente en distintos lugares en una región, es fácil comprender que se obtendrán tantas reacciones biológicas como épocas de siembras, lugares geográficos, cultivares ensayados y años de experimentación.

La relación de todos los comportamientos biológicos particulares frente a los complejos atmosféricos actuantes, permite obtener los Índices Biometeorológicos, o expresiones cuantitativas que expresan la dependencia del desarrollo y crecimiento vegetal frente a los factores meteorológicos.

Cuando estos índices biometeorológicos, que señalan los requerimientos y límites climáticos de la especie, quieren confrontarse con disponibilidades regionales para su cultivo, la información climática adecuada genera los Índices Agrometeorológicos o expresiones utilizadas que expresan la posibilidad del cultivo a nivel local, regional o territorial. El esquema de la Figura 1 resume los conceptos anteriores.

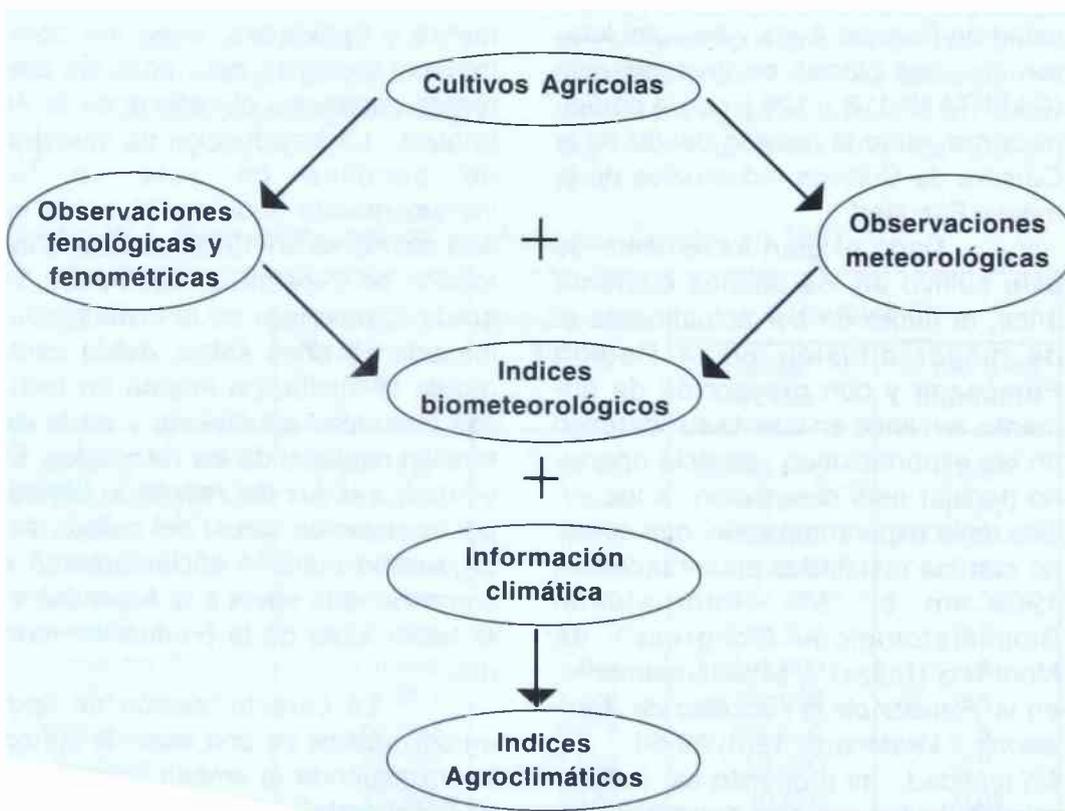


Figura 1. Esquema de la relación entre observaciones biológicas y físicas por medio de Índices Agroclimáticos

Ciertos índices agroclimáticos se establecen sin la necesidad de la experimentación a campo, acordes con los valores del clima de origen de la especie, del clima de las regiones donde el cultivo es exitoso o su experimentación fracasó. Por otra parte, la evaluación de las exigencias meteorológicas determinadas en estudios fisiológicos de las especies, también permite obtener índices biometeorológicos.

La soja es una especie atermocíclica y afotocíclica, es decir, tiene tejidos activos a la temperatura y al fotoperíodo solamente en las

termofase y fotofase positivas de la variación anual de la temperatura y de la duración del día. Por lo tanto, cualquier análisis climático debía referirse a los elementos meteorológicos durante ese lapso, ya que las fases negativas no tienen influencia sobre el cultivo.

El área del origen más probable de la especie, centro y norte de China, presenta temperaturas y fotoperíodos posibles de encontrar reproducidos en determinadas zonas de la Argentina, pero sin definir con ello ninguna característica específica para el cultivo

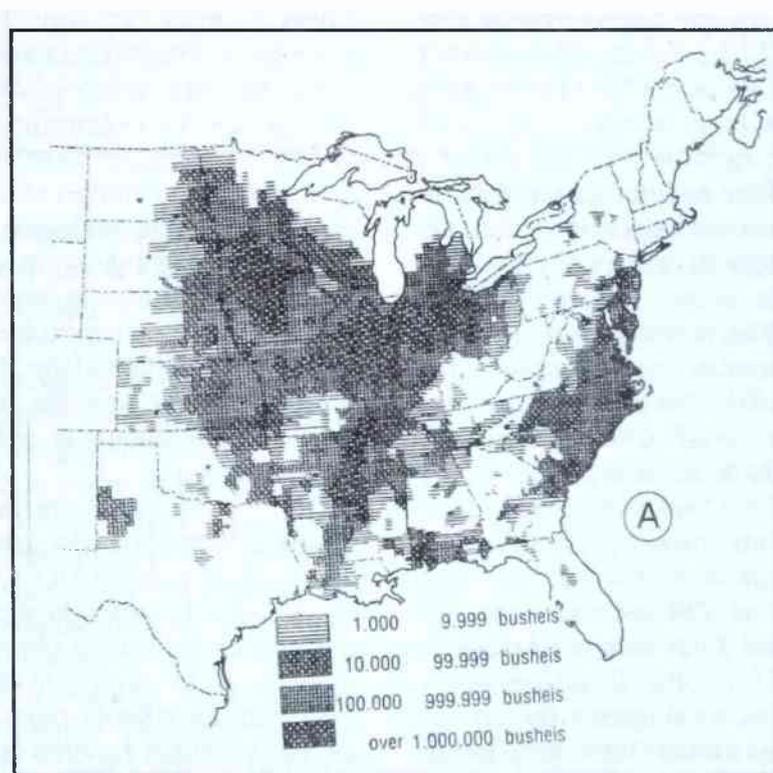
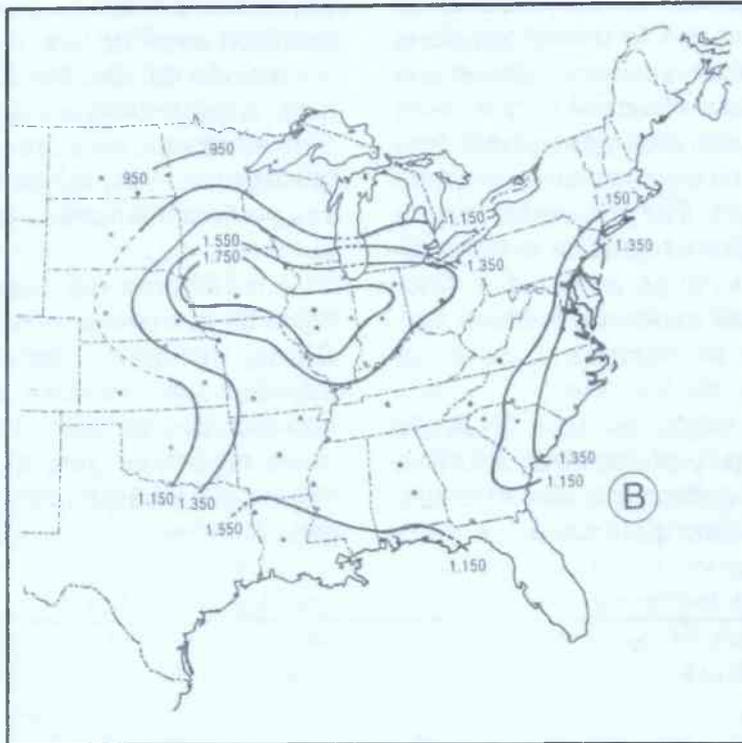


Figura 2. Región en EE.UU. de cultivo de soja en secano A) Producción por condados en 1961. B) Rendimientos regionales en kg/ha, promedio 1958/63.



El análisis de las condiciones climáticas de las regiones en las que se cultiva soja en el mundo, proporcionó las bases para determinar los parámetros agroclimáticos a utilizar en una clasificación de la especie por tipos. Las cifras del Cuadro N° 1 indicaban que dentro de los principales países productores de soja, EE.UU. con más de 16 millones de hectáreas cultivadas representaba, aproximadamente, el 73% de la producción mundial y que junto con China Continental, dejaban al resto del mundo con sólo poco más del 8%. Esto sugirió que las condiciones ecológicas de ambas regiones resultaban las más adecuadas para la soja, y señalaba que el estudio agroclimático debía centrarse en investigar si tales combinaciones climáticas podrían encontrarse en la Argentina. El rendimiento medio por hectárea, señalaba que la soja se había identificado con el clima de la región norteamericana de cultivo, tal

como ha sucedido con otras especies que, alejadas de su región de origen, se adaptaron plenamente a las condiciones de los nuevos lugares de implantación. Por este motivo, y por la mayor disponibilidad de información de todo tipo, el análisis comparativo se basó enteramente en el área sojera norteamericana.

La carta A de la Figura 2 muestra la producción areal de soja en seco en los EE. UU. a comienzos de la segunda mitad del siglo pasado, demostrando que la planicie norteamericana del centro y el este era una región de abundante producción, con los rendimientos zonales que se aprecian en la carta B de la misma Figura.

La posibilidad de iniciar en el territorio de la Argentina el cultivo de la soja sobre bases científicamente sólidas, sólo comenzó a concretarse a partir de la investigación previa sobre las necesidades bioclimáticas de la especie y la posibilidad de satisfacer-

las regionalmente. La investigación adoptada para esta finalidad, se desarrolló con la metodología bioclimática y agroclimática que se señala en cada caso.

Resulta necesario señalar que la cartografía agroclimática de 1969, sólo marcó límites regionales y grandes áreas de aptitud para el cultivo, lo cual representa una clasificación macroclimática de regiones térmicas, hídricas y fotoperiódicas. A partir de 1977, con el reemplazo del balance hidrológico climático, utilizado inicialmente en el estudio, por el balance hidrológico meteorológico, se desarrolló una clasificación mesoagroclimática con la cual pueden computarse situaciones hídricas anuales probables y determinar áreas con aptitudes culturales de superficies geográficas más reducidas.

Índices bioclimáticos y agroclimáticos de la clasificación macroclimática

El análisis de cada uno de los requerimientos bioclimáticos básicos de la soja exigió seleccionar índices bioclimáticos representativos, cuya aplicación en las regiones mundiales de cultivo, establecieran los límites dentro de los cuales fuera posible clasificar los «tipos de agroclimas» respectivos. Por calificar las condiciones de aptitud de áreas geográficas, cada rubro considerado recibe la denominación de «regiones»: térmica, fotoperiódica e hídrica y dentro de ellas, se jerarquizan los índices para diferenciar las “zonas” las que se designan con las primeras letras del alfabeto.

Regiones Térmicas

Por ser una especie termófila la primera división del territorio fue la

separación de la región por aptitud térmica. El análisis de las áreas sojeras mundiales indicó que ninguna tenía temperaturas medias inferiores a 20°C en el mes más caliente del año. Este límite separó prácticamente la mayor parte del país como región térmicamente apta, desde el este hasta las estribaciones andinas occidentales que por aumento de la altitud disminuyen la disponibilidad térmica, y desde el norte hasta comienzos de la región patagónica en el sur, según se indica en las cartas agroclimáticas que se presentarán.

Para conocer como se satisfacían los requerimientos térmicos de la soja apta se utilizaron los experimentos de Brown que, en E.E.U.U., en 1960 determinó la influencia de la temperatura sobre el crecimiento vegetal conjuntamente con el fotoperíodo, dada la característica de ser esta una especie muy influenciada por la duración del día. Generó las unidades de desarrollo de la soja (“Soybean Development Units” = SDU) las que se adaptaron en nuestro estudio como el índice bioclimático de la temperatura (Figura 3 A).

Estudios norteamericanos sobre la ecología de la soja aplicaron este índice en ensayos de campo y lo utilizaron como jerarquización de las temperaturas medias diarias durante el período vegetativo de la soja, a partir de los 15 °C, por ser este el nivel térmico en el momento de siembra en la región de los Grandes Lagos. A pesar de que la temperatura base inicial de crecimiento de la soja es de 10 °C, es conveniente sembrarla a una temperatura más alta lo cual permite un nacimiento y crecimiento vigoroso, minimizando la competencia de las malezas. En los ensayos de siembras continuadas realizados en el campo

experimental de la entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, nunca se produjeron nacimientos antes de que el aire alcanzara los 15 °C.

Actualmente, la utilización de cultivares que pueden germinar a menor temperatura, o los transgénicos que admiten el uso de herbicidas preemergentes de acción total contra las malezas, y la siembra directa, reducen esta valora-

ción térmica inicial del cultivo. Sin embargo, la índole comparativa regional permite continuar con la utilización de este nivel térmico. Se admite también, que la finalización del período vegetativo de la soja ocurre con similar temperatura media de 15 °C y que, según las regiones, coincide aproximadamente con la fecha de ocurrencia de heladas tempranas en el 20 - 25% de los años.

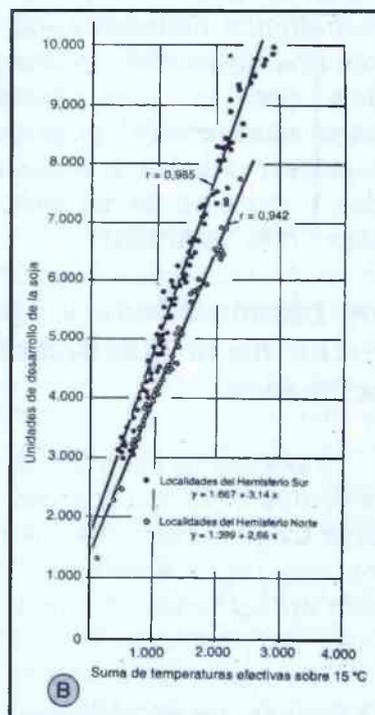
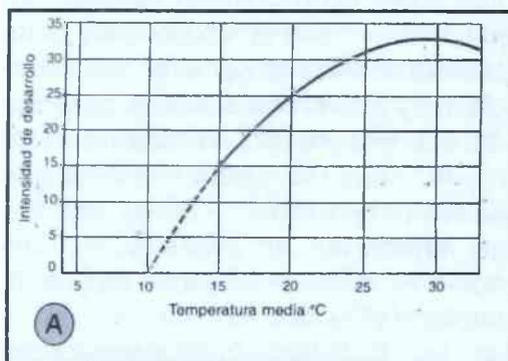


Figura 3. A) Relación promedio entre la temperatura y la velocidad de desarrollo de la soja. B) Correlación entre Unidades de Desarrollo y suma de temperaturas efectivas sobre 15°C.

Para indicar en forma cuantificada la necesidad bioclimática varietal o la aptitud agroclimática regional, resulta aceptable utilizar como índice térmico a la acumulación de las SDU durante el período con temperatura del aire $> 15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Como el valor de SDU no es de uso práctico, se lo reemplazó por otro puramente climático, independiente de la necesidad bioclimática de la soja, pero que permite establecer comparaciones agroclimáticas de similar confiabilidad que las SDU. La sumatoria de temperaturas residuales sobre $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante el período vegetativo, fácilmente calculable con la información de estadísticas climáticas corrientes, probó ser el reemplazo adecuado. La confrontación entre los valores calculados por ambos índices durante el bioperíodo de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ mostró elevada correlación en numerosas localidades del Hemisferio Norte y de la Argentina y de Brasil (Figura 3 B). La diferente inclinación de las rectas de regresión para las localidades sudamericanas que muestra la figura se debe, quizás, a la diferente tensión térmica diaria con que se inicia y finaliza el bioperíodo de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en ambos Hemisferios, y también a la diferente duración de éste bioperíodo en ambas situaciones.

Regiones hídricas

La libre disposición de agua en el suelo es fundamental para el cultivo de la soja. Durante el ciclo de cultivo, hay tres momentos que constituyen otros tantos períodos críticos para agua. La reserva de agua en el suelo en primavera, cuando la temperatura del aire alcanza los $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ es importante, dado que la siembra debe efectuarse con buena humedad pues el nacimiento de la soja es un período hídrico crítico. La deficiencia de agua durante

esta etapa del ciclo, afecta directamente la cantidad y calidad de producción, debido a pérdida de plantas que obliga en casos extremos a la resiembra.

El segundo momento crítico es la condición hídrica en el subperíodo comienzo de fructificación hasta el peso máximo de las vainas. La humedad edáfica favorable para el crecimiento es determinante del rendimiento final. En cambio, los excesos de agua en el suelo durante el período vegetativo pueden modificar el rendimiento final en forma variable. Cuando ocurren acompañados de valores altos de evapotranspiración en suelos con buen drenaje, los rendimientos pueden ser buenos. En condiciones opuestas, es decir, en suelos poco permeables y poco ventilados, los rendimientos sufrirán disminuciones, como sucedió en el año 1968 en los ensayos realizados en la provincia de Tucumán, los cuales mostraron claramente el efecto negativo de los excesos de agua. También el exceso de agua antes de la cosecha resulta perjudicial y constituye el tercer período hídrico crítico, especialmente cuando las temperaturas son superiores a los $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, pues las plantas continúan vegetando, no se produce la defoliación, la semilla no termina de madurar y se favorece el desarrollo de enfermedades. El análisis de los excesos de agua en áreas sojeras mundiales permitió considerar que, sobre suelos franco arcillosos bien preparados, excesos de hasta 100 milímetros durante el período de cultivo, no causarían inconvenientes.

Los balances hidrológicos climáticos (BHC) de localidades de EE.UU. (Figura 2 A) indicaron que los 100 milímetros de deficiencia total de agua en el período vegetativo, coincidían muy aceptablemente con el límite

occidental del área de secano. Se utilizó ese valor para separar las regiones del país que pueden cultivarse en secano de las que requieren irrigación, parcial o total. Obviamente, a deficiencias cada vez menores, por mayor provisión de agua, corresponden rendimientos mejores. En los EE.UU., la región de mayores rendimientos (Figura 2 B) tiene menos de 33 milímetros de deficiencia durante el período vegetativo.

Sin embargo, el criterio de deficiencia en agua durante el bioperíodo de 15 °C no puede generalizarse para todos los regímenes hídricos.

Dentro de las regiones con condiciones térmicas favorables para el cultivo de la soja, existen diferentes regímenes pluviométricos que afectan la estación de cultivo de distinta manera. En áreas donde las precipitaciones invernales llevan la humedad de suelo a capacidad de campo durante uno o más meses, es decir con Evapotranspiración Real igual a la Evapotranspiración Potencial ($ER = EP$), es de aplicación la deficiencia de agua en el bioperíodo de 15 °C como índices agroclimáticos, o sea, 100 milímetros de deficiencia como valor límite para el cultivo de secano siendo los valores decrecientes indicativos de aptitudes favorables.

En otras, en cambio, las precipitaciones anuales se concentran en

el semestre cálido y el invierno sin lluvias produce ER nulas o de escaso valor. Para estas áreas de régimen monzónico, la clasificación por tipos agroclimáticos hídricos necesita la utilización de otro Índice hídrico para limitar y jerarquizar la aptitud agroclimática para el cultivo. En este caso, el valor de la evapotranspiración relativa $[(ER/EP) \cdot 100]$, puede indicar las condiciones de humedad durante el ciclo. La Figura 4 ilustra la ocurrencia de las dos situaciones que pueden presentarse durante el bioperíodo de 15 °C en la región de secano para el cultivo en el territorio argentino. Dentro de la gran región térmicamente apta, se diferencian 2 subregiones. La oriental (A) y la noroccidental (B).

En la subregión oriental, significativamente más extensa y característica de la Región Pampeana, la siembra coincide con la salida del invierno y el comienzo del bioperíodo de 15 °C dispone de humedad del suelo favorable en la mayoría de los años. El período vegetativo lo cumple con deficiencias en agua nulas o variables, por lo cual las diferentes aptitudes para el cultivo pueden jerarquizarse con los milímetros de deficiencias computados con el BHC, tanto más perjudiciales cuanto más sumen en los meses de enero más febrero, coincidentes con el subperíodo comienzo de floración – peso máximo de las vainas, lapso que requiere las mejores condiciones de humedad.

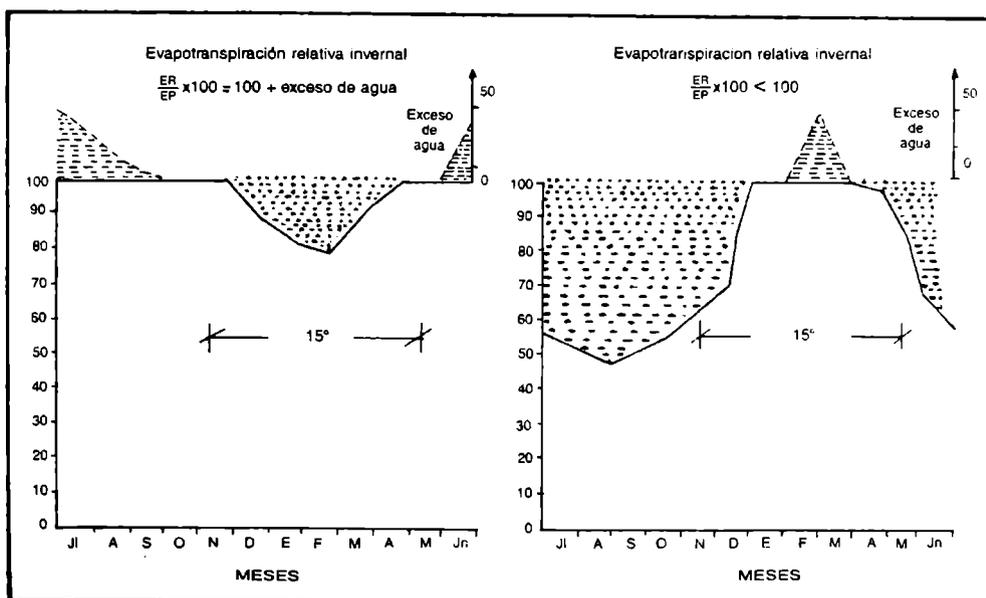


Figura 4. Situaciones hídricas que pueden presentarse para el cultivo de la soja.

En cambio, las áreas reducidas del noroeste argentino tienen un régimen hídrico diferente, dado que las precipitaciones se producen en verano. Por ello, la valoración zonal no se hace por deficiencia en agua del bioperíodo de 15 °C., sino por la duración en días de la evapotranspiración relativa (ER/EP) . 100 = 100 según las siguientes expresiones porcentuales computadas del BHC..

a. $(ER/EP).100 < 50$ ó *período invernal seco*. En esta condición no es posible actividad agrícola, aún existiendo condiciones térmicas favorables.

b. $(ER/EP).100$ entre 50 y 75 ó *período seco – subhúmedo*. Permite el comienzo de las tareas de preparación del suelo, la siembra y comienzo del nacimiento.

c. $(ER/EP).100$ entre 75 y 100 ó *período subhúmedo-húmedo*. El cultivo dispone de condiciones hídricas favorables que permiten un buen crecimiento vegetativo.

d. $(ER/EP).100 = 100$ ó *período húmedo*. Lapsó anual con mayor disponibilidad hídrica, en el que se produce la etapa de comienzo de fructificación y formación de granos. La duración y monto de los excesos de agua son determinantes de la aptitud regional para el cultivo pues, por ejemplo, más de 120 días y más de 100 mm de exceso, son perjudiciales para el cumplimiento normal del ciclo vegetativo. Ningún día con $(ER/EP) . 100 = 100$ es el límite para el cultivo en secano. Como el BHC computa los valores mensualmente, la primera aptitud de favorabilidad es de 30 días con esta situación hídrica.

e. (ER/EP).100 entre 100 y 75 ó *período húmedo-subhúmedo*. Etapa de finalización del cultivo, amarilleo de las hojas y maduración, con humedad en decrecimiento para poder realizar la cosecha sin inconvenientes.

Por lo tanto, los límites hídricos del cultivo en secano en ambas subregiones, así como la jerarquización de las aptitudes regionales, se corresponden con los milímetros de deficiencia o la evapotranspiración relativa, respectivamente, según los resultados que brinde el BHC durante la estación de cultivo.

Regiones Fotoperiódicas

Aunque la característica de la especie es ser una planta de “día corto”, la gran cantidad de cultivares existentes reaccionan al fotoperíodo de una manera tan diversa que pueden encontrarse desde los indiferentes a la duración del día, hasta los que no llegan a florecer debido a un nivel fotoperiódico elevado.

A mediados del siglo pasado se consideraba que un fotoperíodo mayor a 16 horas inhibía la floración de las sojas en cultivo, y que cuando la duración del día durante el solsticio de verano era ligeramente inferior a ese valor, los cultivares podían completar su desarrollo. Con posterioridad, se obtuvieron cultivares con gran indiferencia al fotoperíodo y requerimiento calórico muy reducido. En lugares en los que el fotoperíodo del mes más cálido es mayor que el umbral de

desarrollo de un cultivar, las plantas florecen más tardíamente. Por tal motivo, en las latitudes bajas, los cultivares utilizados son los que satisfacen mejor sus crecientes necesidades en días cortos.

Por otra parte, cuanto más exigentes son los cultivares en fotoperíodos cortos, tanto más lo son en sumas térmicas para completar el ciclo. Por lo tanto, las tolerancias o exigencias fotoperiódicas y las necesidades calóricas de la soja son requerimientos bioclimáticos de magnitudes opuestas.

De acuerdo con la duración del ciclo vegetativo, como consecuencia de sus requerimientos fotoperiódicos y térmicos, los distintos cultivares de soja se han reunido en 12 grupos de precocidad decreciente, escala de 000 a X, siendo las sojas del grupo 000 de ciclo muy corto, y las del X, muy largo. Estos cultivares se ordenan en fajas latitudinales y ese fue el criterio adoptado para ubicarlos en la región de cultivo en la Argentina.

De las consideraciones previamente efectuadas surgió la determinación de los límites culturales en el amplio territorio térmicamente apto, donde la humedad durante el período vegetativo señala dos subregiones para la siembra de soja en secano (Figura 5).

En el Cuadro N° 2, se han ubicado las regiones agroclimáticas y sus índices, con los cuales es posible efectuar la zonificación de las dos subregiones de cultivo de la soja en secano, así como las disponibilidades regionales (Figura 6 A, B, C y D).

Cuadro N° 2. Tipos agroclimáticos para el cultivo de soja.

1. REGIONES TERMICAS - Eficiencia de la temperatura durante el bioperíodo de 15° C				
REGIMEN DE HUMEDAD				
Z O N A S	1a. ER / EP X 100 <100	Z O N A S	1b. ER / EP X 100 -100 (+ exceso de agua)	Tipo Agroclimático (Temperatura efectiva)
	Indice Agroclimático Suma de temperaturas sobre 15°C		Indice Agroclimático Suma de temperaturas sobre 15°C cuando ER/EPx100 >75	
A	< 600	A ₁	< 450	muy frío
B	601 - 1.200	B ₁	451 - 651	templado - frío
C	1.201 - 1.800	C ₁	651 - 850	templado
D	1.801 - 2.400	D ₁	851 - 1.050	templado - caliente
E	> 2.400	E ₁	> 1.050	caliente
2. REGIONES HIDRICAS - Humedad del suelo durante el bioperíodo de 15° C				
Z O N A S	2a. ER / EP x 100 ≤100	Z O N A S	2b. ER / EP x100 =100 (+ exceso de agua)	Tipo Agroclimático (Humedad)
	Indice Agroclimático Deficiencia en agua del suelo (mm)		Indice Agroclimático Número de días con ER/EPx100 = 100	
A'	> 100	A' ₁	0	muy seco
B'	99 - 66	B' ₁	1 - 30	seco
C'	65 - 33	C' ₁	31 - 60	subhúmedo - seco
D'	32 - 0	D' ₁	61 - 90	subhúmedo - húmedo
E'	con pequeño exceso	E' ₁	> 90	húmedo
3. REGIONES FOTOPERIODICOS - Fotoperíodo en el mes más caluroso del año				
Z O N A S	Indice Agroclimático Fotoperíodo durante el solsticio de verano (h y m)	Rango latitudinal de cultivo	Grupo de maduración	Tipo Agroclimático (Fotoperíodo)
A''	> 16:30	> 43°	000 - I	muy largo
B''	15:30 - 16:30	36° - 43°	0 - IV	largo
C''	14:30 - 15:30	26° - 35°	V - VIII	intermedio
D''	13:30 - 14:30	11° - 25°	VII - IX	corto
E''	< 13:30	entre 10° N y 10° S	IX ▶	muy corto

En la Figura 6 A, B, C, y D se señalan las jerarquías de los índices agroclimáticos de las regiones térmicas, hídricas y fotoperiódicas según los estudios bioclimáticos o bibliográficos utilizados en cada caso pero, la confirmación de su aplicación en territorio de la Argentina se logró con la experimentación a campo durante la década del 60.

Como se dijo, la comprobación del comportamiento de un vegetal en distintos complejos ambientales, sea por diferencias geográficas o temporales en cada año de experimentación, posibilita conocer los complejos atmosféricos que satisfacen sus necesidades bioclimáticas, así como la zonificación de las aptitudes regionales para un cultivo económico.

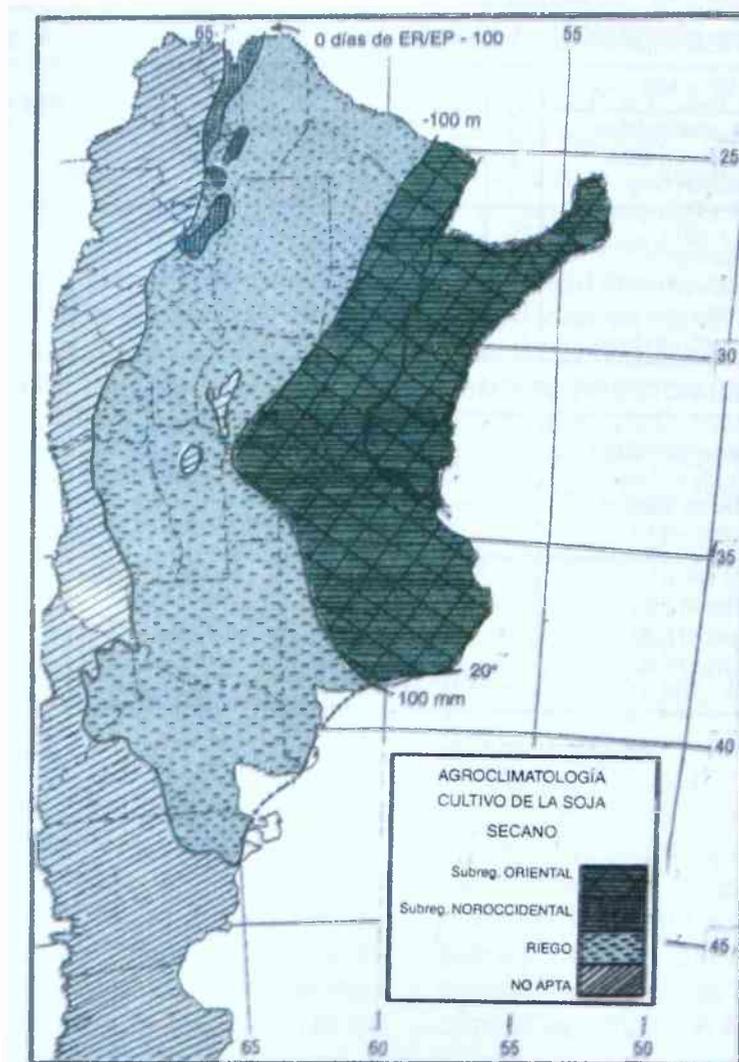


Figura 5. Carta de regiones térmicas e hídricas, límites para el cultivo de soja en la Argentina.

No es motivo de esta disertación entrar en detalles de la tarea desarrollada en 7 años agrícolas, entre 1962/63 y 1968/69, para verificar si los resultados alcanzados brindaban seguridad en los consejos agroclimáticos que motivaron el incremento creciente del cultivo de la soja en la Argentina. Sólo se presentan dos

cartas, que muestran la ubicación regional de los ensayos (Figura 7), y el consejo de siembra varietal (Figura 8), obviamente con cultivares exóticos. Afortunadamente, en pocos años la labor fitogenética nacional, oficial y privada, logró el conjunto de cultivares adecuados para las distintas áreas de las dos subregiones de siembra en seco.

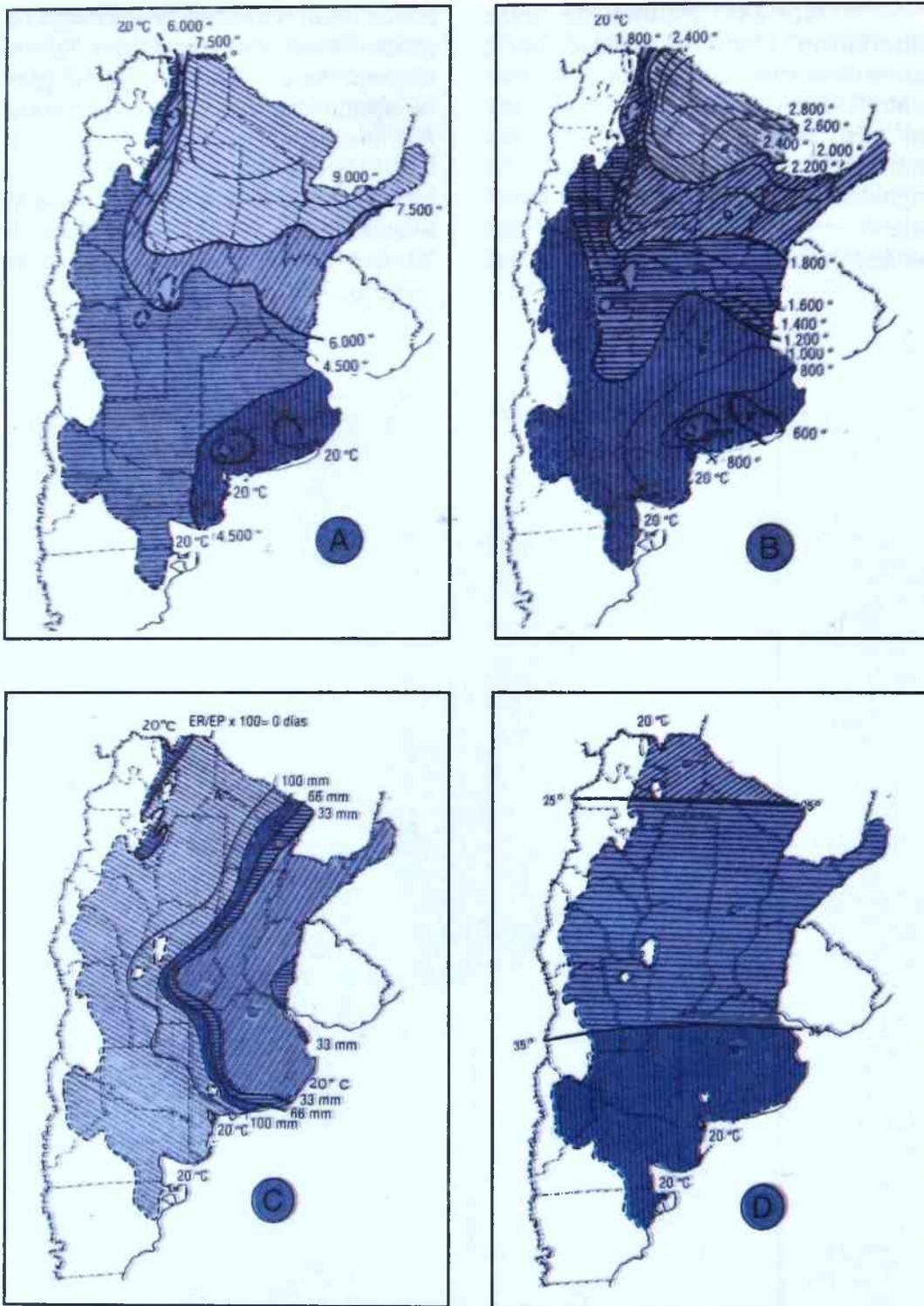


Figura 6. Zonificación del territorio argentino para el cultivo de la soja mediante índices agroclimáticos

A) Suma de temperaturas efectivas sobre 15 °C. B) Unidades de desarrollo para la soja. C) Regiones hídricas. D) Regiones fotoperiódicas.

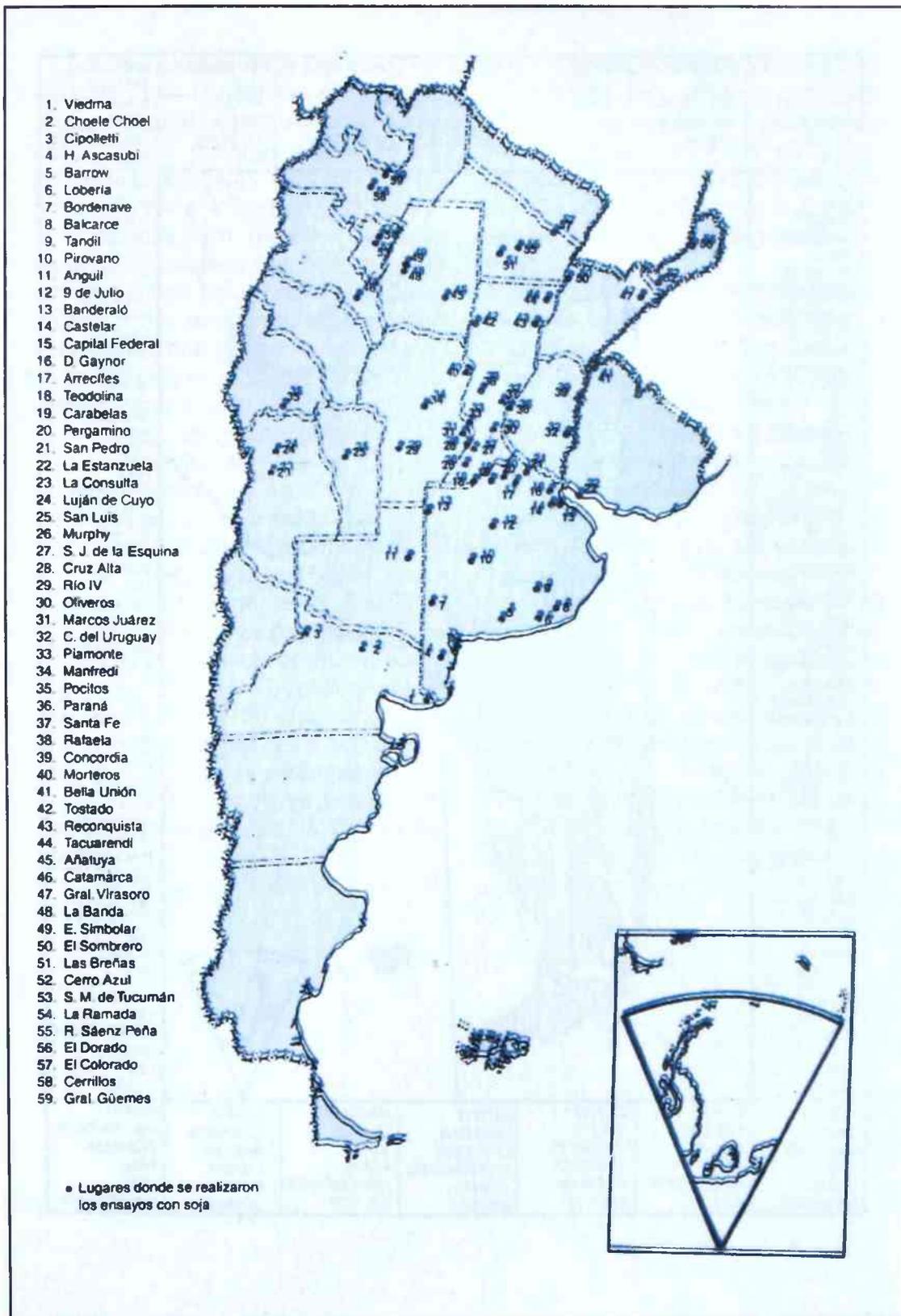


Figura 7. Lugares de las siembras geográficas

HOOD W.65 HALESOY-71 BIENVILLE OGDEN LEE	OGDEN W. 65 HALESOY-71 JACKSON HOOD LEE	HOOD HALESOY-71 DORMAN LEE OGDEN W. 65	STUART LEE HALESOY-321 HALESOY-71 JACKSON J.E.W. 45	BIENVILLE HOOD LEE HALESOY-71 JACKSON J.E.W. 45	HALESOY-71 LEE HOOD HILL J.E.W. 45 W. 65	BIENVILLE BRAGG HAMPTON LEE HALESOY-71 HILL
OGDEN LEE HOOD HALESOY-71 W.65 JACKSON					JACKSON W. 65 C.N.S. OGDEN J.E.W. 45 BIENVILLE	
HARDEE HARBINSON J.E.W. 45 OGDEN HAMPTON LEE					BRAGG HAMPTON MAJOS BIENVILLE JACKSON HOOD	
LEE JACKSON W.65 HALESOY-71 CLARK HALESOY-321					OGDEN HOOD LEE HILL DORMAN HALESOY-71	
CLARK SCOTT SHELBY LEE CHIPEWA W.65					BRAGG LEE OGDEN HILL JACKSON HALESOY-321	
OGDEN HALESOY-71 BRAGG DORMAN JACKSON LEE					HALESOY-321 BETHEL HILL HALESOY-71 DORMAN LEE	
J.E.W. 45 JACKSON HALESOY-71 OGDEN LEE ROANOKE					HOOD OGDEN LEE JACKSON HILL HALESOY-321	
OGDEN HALESOY-71 JACKSON HILL BRAGG J.E.W. 45					HOOD JACKSON OGDEN LEE CLARK HILL	
J.E.W. 45 OGDEN HALESOY-71 JACKSON LEE BRAGG					HOOD HILL HALESOY-321 OGDEN LEE CLARK	
HOOD OGDEN HALESOY-71 LEE CLARK HAWKEYE	HOOD OGDEN CLARK SCOTT HALESOY-71 HILL	CLARK SCOTT HAWKEYE CHIPEWA HARMAN SHELBY	SCOTT HARMAN CHIPEWA HAROSY-63 ADAMS MERIT	HARMAN CLARK SCOTT ACME HAROSY-63 F.A.V. 24	CLARK CHIPEWA SHELBY ADAMS SCOTT DORMAN	HOOD HALESOY-321 DORMAN HILL LEE HALESOY-71

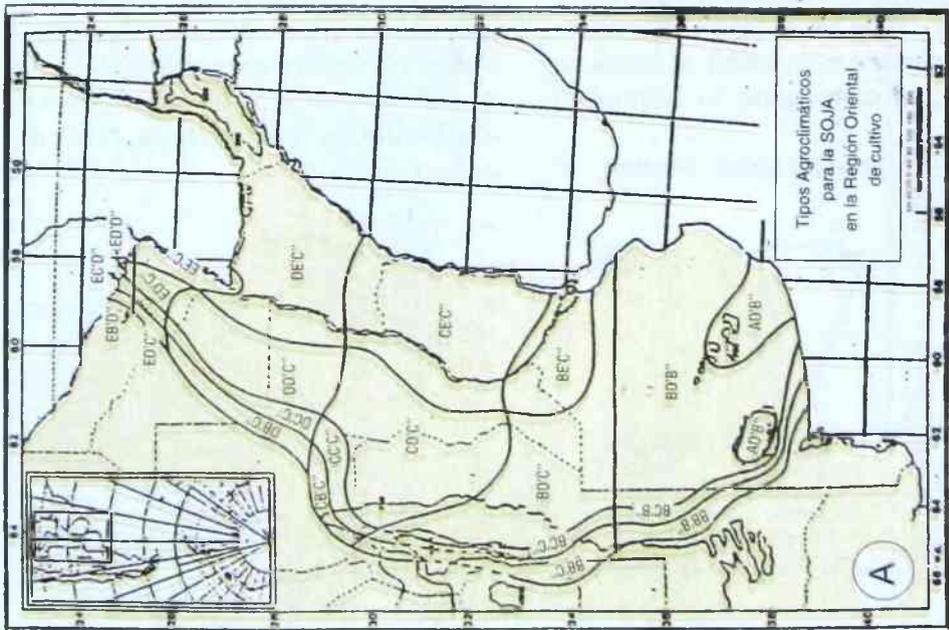
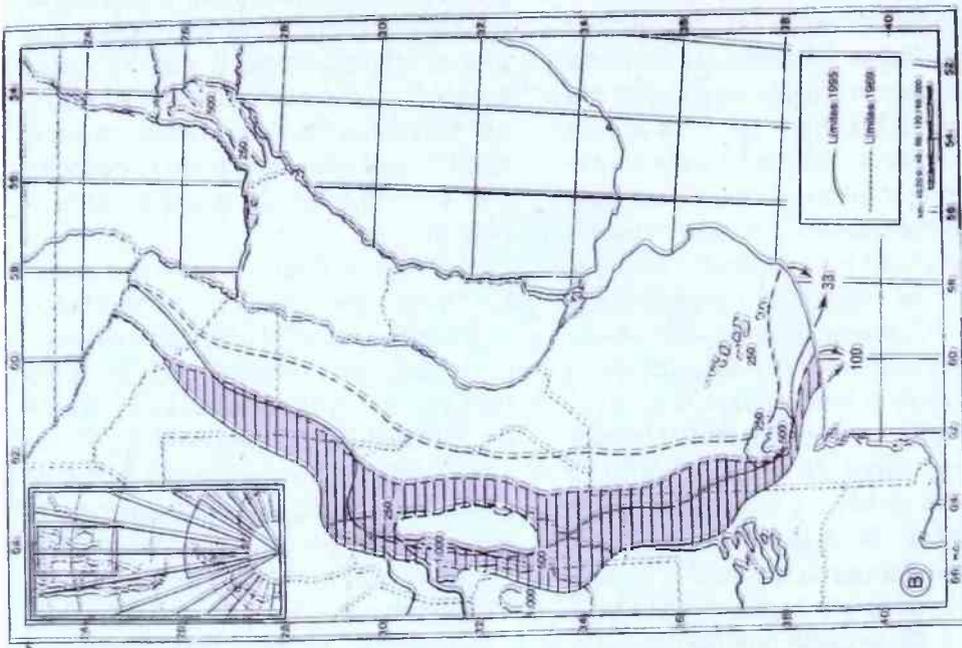
Figura 8. Consejo varietal de siembra

Las cartas de la Figura 6 demuestran claramente las excelentes disponibilidades calóricas de la parte norte del país, mayores que las de las zonas más calientes del área sojera norteamericana. Influye en esta ventaja, la característica climática de esta parte del Hemisferio Sur, que determina un período más dilatado de acumulación de temperaturas efectivas sobre 15 °C, prácticamente todo el año en la parte septentrional del país. Esto confirma que la limitación para el cultivo de la soja en secano, obedece a la disponibilidad de agua durante el período vegetativo y no a la falta de calor estival, ya que dentro del área sojera térmicamente favorable, la deficiencia hídrica es la que fija el límite de cultivo. En la parte patagónica de la región, existen zonas con más de 300 grados de suma de temperaturas efectivas mayores a 15 °C donde podrían prosperar cultivos de soja, con períodos vegetativos mayores a 100 días y con riego. Esta es la razón porque en la subregión noroccidental la fecha de siembra la determina la humedad edáfica.

En la *subregión oriental*, el

gradiente de humedad disminuye de NE a SO, pudiendo considerársela como una continuación de la región sojera brasileña, con disminución de la aptitud favorable para el cultivo en igual sentido, por el aumento de la deficiencia de humedad de suelo durante el verano.

En la Figura 9 A) se presentan los tipos agroclimáticos computados con valores estadísticos disponibles en la década del noventa y en (B) se ha trazado el desplazamiento hacia occidente de la isolínea de deficiencias <100 mm, consecuencia del aumento de las precipitaciones estivales en el último treintenio del siglo pasado. De acuerdo con los tipos agroclimáticos existentes en la dilatada extensión latitudinal de la Región Pampeana, se pueden sembrar cultivares de ciclos largos hasta cortos, eligiendo cultivares que completen su ciclo en forma definida para fines de verano pues, con ciclo largo, la maduración coincidiría con el otoño normalmente húmedo y aún con temperaturas favorables para el crecimiento, condiciones que son inadecuadas en la etapa final del cultivo.



B) Desplazamiento hacia occidente del límite con relación al fijado en 1969.

Figura 9. A) Tipos agroclimáticos de soja para la subregión oriental;

La comparación de los tipos agroclimáticos térmicos de esta subregión oriental con los de los EE.UU., permite comprobar que mientras en el país del norte los tipos A ocupan una superficie muy amplia, en la Argentina quedan reducidos a una pequeña área en el sudeste de la provincia de Buenos Aires y por lo contrario, la zona E de amplio cubrimiento local no se encuentra presente en el territorio sojero norteamericano. Estas diferencias no son importantes ya que para cada zona pueden utilizarse cultivares que satisfacen sus exigencias térmicas de acuerdo con las disponibilidades ambientales.

En lo que se refiere al aspecto hídrico, los resultados de los balances hidrológicos computados con valores climáticos del período 1961/90 en comparación con los iniciales (193 - 1960) (Figura 9 B) reflejan claramente como el aumento de las precipitaciones en el segundo período, con el consiguiente aumento de la disponibilidad de agua edáfica, determinó el desplazamiento hacia occidente del límite del área de cultivo en seco. La superficie que aparece rayada en la carta indica como se amplió la subregión por el criterio valorativo de la disponibilidad de agua. En el noroeste del país también se amplió la región de seco pero, en este caso, se corrió hacia el este la isolínea de 0 días de $ER/EP \cdot 100 = 100$.

Obviamente, para el desarrollo permanente del cultivo de soja en estas nuevas áreas, aparte de los climáticos, deben considerarse otros aspectos relevantes como el tipo de suelo, la aptitud para otros cultivos o destinos agropecuarios y, fundamentalmente, el riesgo que la variabilidad de las precipitaciones pueda transformar una condición hídrica favorable, en una

fluctuación temporaria del régimen de humedad y no una tendencia permanente.

La zonificación agroclimática de un cultivo no es estática sino que puede variar la superficie geográfica de los agroclimas. En este caso, porque la serie climática analizada posteriormente presentó un régimen pluviométrico con humedad más favorable para el cultivo, pero también permitió la creación de nuevos cultivares que pueden sembrarse en áreas consideradas ineptas anteriormente, genera tipos agroclimáticos diferenciados.

Índices agroclimáticos de la clasificación mesoagroclimática

Antes de entrar a considerar el desarrollo de la soja en la Argentina, acorde con los límites agroclimáticos fijados en los estudios iniciados a comienzos de la segunda parte del siglo pasado, parece oportuno señalar que la investigación sobre zonificación de la aptitud regional para el cultivo se continuó con una técnica diferente en el cómputo del balance de agua.

La utilización de valores climáticos normales para la determinación de las regiones térmicas, hídricas y fotoperiódicas de los tipos macroagroclimáticos, al cubrir superficies geográficamente aptas, sólo permite una clasificación por aptitud regional. La creciente y sostenida importancia adquirida por el cultivo mereció una zonificación que considerara, dentro de los límites agroclimáticos normales, la variabilidad anual de los componentes climáticos que caracterizan las regiones. De tal forma, se pasó de una clasificación macroagroclimática a una mesoagroclimática la

que, por la subdivisión de las macrozonas, admite una zonificación más detallada.

La variación anual en las regiones fotoperiódicas resulta poco relevante por la invariabilidad propia del fotoperíodo y de las térmicas, las variaciones anuales en las temperaturas medias mensuales son de escasa magnitud. En cambio, la gran variabilidad interanual de las precipitaciones mensuales determina oscilaciones significativas en las disponibilidades de agua, reflejadas por el balance de agua durante el período vegetativo. Esta variabilidad puede cuantificarse computando el balance hidrológico seriado (BHS).

Por estas consideraciones, se concluyó que la subdivisión mesoagroclimática podría realizarse con índices agroclimáticos de valoración hídrica derivados del cómputo del BHS o balance meteorológico consecutivo. Así, se obtienen situaciones hídricas probables, con las cua-

les es posible jerarquizar aptitudes culturales de superficies geográficas más reducidas que las macrozonas delimitadas por el Balance Hidrológico Climático (BHC).

A partir de investigaciones iniciadas en 1977 se fueron obteniendo Índices Agroclimáticos Hídricos para ambas subregiones del cultivo, que no es del caso detallar pero que se señalan a continuación, porque se utilizaron para definir la aptitud agroecológica regional que se mencionará como cartografía actual de cultivo.

Subregión oriental

Demostrado que la humedad disponible en el subperíodo crítico para el cultivo es fundamental en la producción anual, se determinó cuál era la concentración de la deficiencia hídrica en los meses de enero más la de febrero, por coincidir con el subperíodo floración – peso máximo de las vainas, el de mayor exigencia en agua.

Finalmente , se obtuvieron los valores siguientes:

Índice agroclimático (mm de deficiencia en enero + febrero)	Características productivas	Valoración
0-25 mm	Máxima producción zonal	Año bueno
26-43 mm	{ Mediana a reducida producción zonal }	Año regular
44-61 mm		
62 mm o más	Mínima producción zonal o pérdida de cosecha	Año malo

Las probabilidades combinadas de “años buenos” y “años malos” en más del 50%, entre 33 y 20 % y menos del 20 %, definió la aptitud regional que observa en la Figura 10.

Subregión noroccidental

Al considerar, en este caso,

que la definición del rendimiento se produce acorde con la disponibilidad de agua durante el período hídrico entre valores del 75% de la evapotranspiración relativa estival, (período hHH' h'), se dedujeron los Índice de Sequía (Iss) e Índice de Humedad (Ihs).

$$Iss = \frac{\text{mm diferencia en hHH' h' } (\rho=0,50)}{\text{Nº días del hHH' h' } (\rho=0,50)} \times 30$$

$$Ihs = \frac{\text{mm de exceso en hHH' h' } (\rho=0,50)}{\text{Nº días del hHH' h' } (\rho=0,50)} \times 30$$

La combinación de valores de Iss e Ihs del Cuadro siguiente, computado para localidades del noroeste de la Argentina, posibilitó la zonificación mesoagroclimática

Valor del Iss	Denominación zonal	Características hídricas para el cultivo	Valor del Ihs	Denominación zonal	Características hídricas para el cultivo
0	muy húmeda	inepta	0	seca	apta, marginal o inepta
1-4	húmeda	inepta a marginal	1-10	sub-húmeda seca	apta, marginal o inepta
5-8	sub-húmeda húmeda	apta	11-20	sub-húmeda húmeda	apta marginal
9-12	sub-húmeda seca	apta a marginal	21-30	húmeda	marginal
+ de 12	seca	inepta	+ de 30	muy húmeda	inepta

La reducida superficie que se obtuvo con los cómputos, no permite presentar una carta que permita visualizar los resultados pero que, ordenados en categorías de zonas aptas, marginales por exceso, marginales por deficiencias y en no aptas, se utilizaron para la cartografía agroecológica.

Clasificación por aptitud agroecológica

Cuando se requiere definir e implementar una política agrícola, resulta imprescindible la regionalización de un territorio mediante la determinación de sus aptitudes para las diferentes actividades de la empresa rural. Este objetivo se logra relevando todos los factores determinantes de sus posibilidades en las distintas regiones en estudio.

Para el cometido propuesto deben prepararse tres zonificaciones básicas: *a)* uso actual de la tierra o distribución espacial de las áreas destinadas a cultivo, a ganadería, a silvicultura, incultas, etc.; *b)* aptitud ecológica para las distintas actividades agrícolas y, *c)* infraestructura y condiciones socioeconómicas existentes.

Si el estudio se realiza para una especie agrícola en la particular, la zonificación de sus posibilidades de expansión cultural también requiere los mismos pasos. En el caso del cultivo de la soja en la Argentina, de las tres zonificaciones básicas previamente enumeradas, no fue necesario considerar la infraestructura ni las condiciones socioeconómicas pues, por ocupar una región de tradición agrícola y, por ser esta oleaginosa un cultivo extensivo semejante a otros de siembra estival, tenía el apoyo técnico necesario para un desarrollo sin incon-

venientes mayores. Además, los aspectos socioeconómicos son eminentemente dinámicos, ya que el hombre puede incentivar el cultivo de una especie en áreas ecológicas no muy propicias y, en otros casos, desalentar la siembra en áreas de relevante aptitud ecológica.

La zonificación ecológica de una región para un cultivo en particular debe considerar las acciones que sobre la especie ejercen en forma conjunta el clima y el suelo, objetivo que se logra comparando las cartas de aptitud respectivas. Como regla, el clima marca los límites geográficos de la región donde puede realizarse extensivamente el cultivo y, dentro de esa superficie climáticamente apta, el suelo señala matices de cantidad y/o calidad de las cosechas al integrarse con el clima para satisfacer las necesidades de la especie.

Como consecuencia, se analizó la aptitud ecológica de la región con condiciones térmicas e hídricas favorables para la soja, con la finalidad de definir las posibles coincidencias con las disponibilidades similares en el uso edafológico del suelo, tanto en las áreas de difusión actual como en las de siembra potencial y, para ello, fue necesario analizar las características de los suelos regionales, como factor sumado al clima en la determinación de la aptitud regional. Por superposición de las cartas de aptitud climática con la de aptitud edáfica, se delimitó una carta de aptitud ecológica con áreas de similar jerarquización.

Sin entrar en detalles, se incluyen las Figuras 10 y 11 con las cartas mesoagroclimáticas de clima y de suelo, las que generaron la disponibilidad ecológica de la subregión oriental (Figura 12), la de mayor superficie del país dedicada al cultivo de la soja.

La carta de la Figura 13 muestra la variación de los rendimientos en la subregión oriental coincidentes con las aptitudes ecológicas señaladas, dentro de los límites agroclimáticos fi-

jados en los estudios iniciados a mediados del siglo anterior.

En la Figura 14 se presenta la carta de aptitud ecológica correspondiente a la subregión noroccidental.

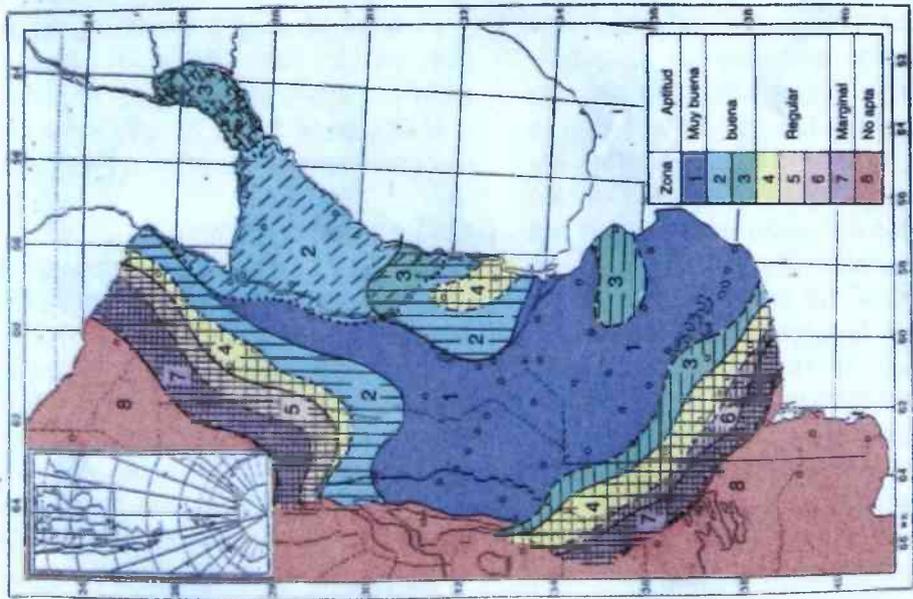


Figura 10. Aptitud climática de la subregión oriental.

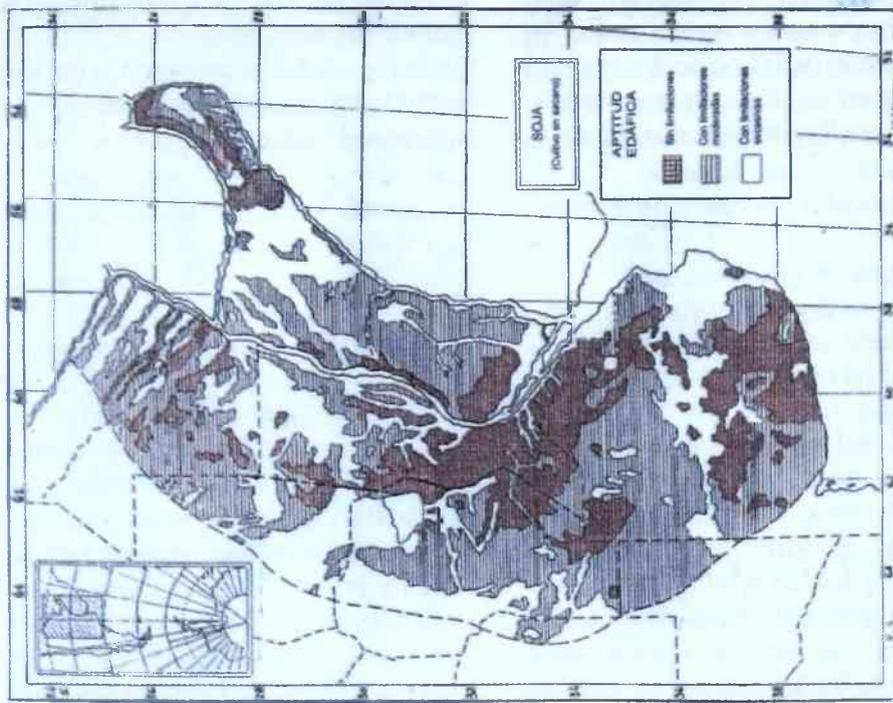


Figura 11. Aptitud edáfica de la subregión oriental.

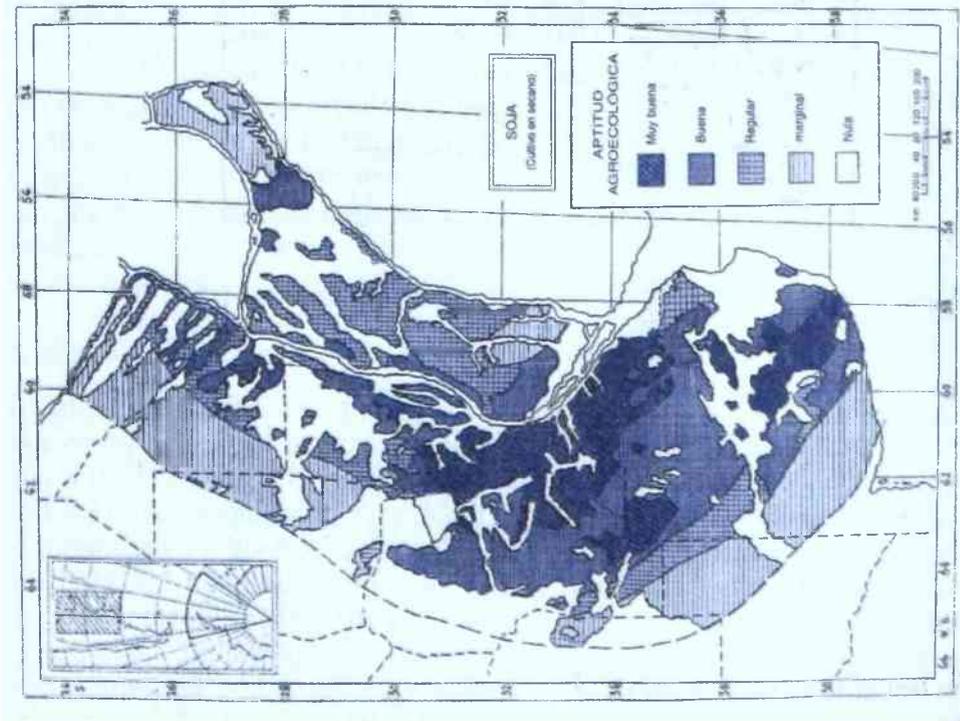


Figura 12. Aptitud agroecológica de la subregión oriental.

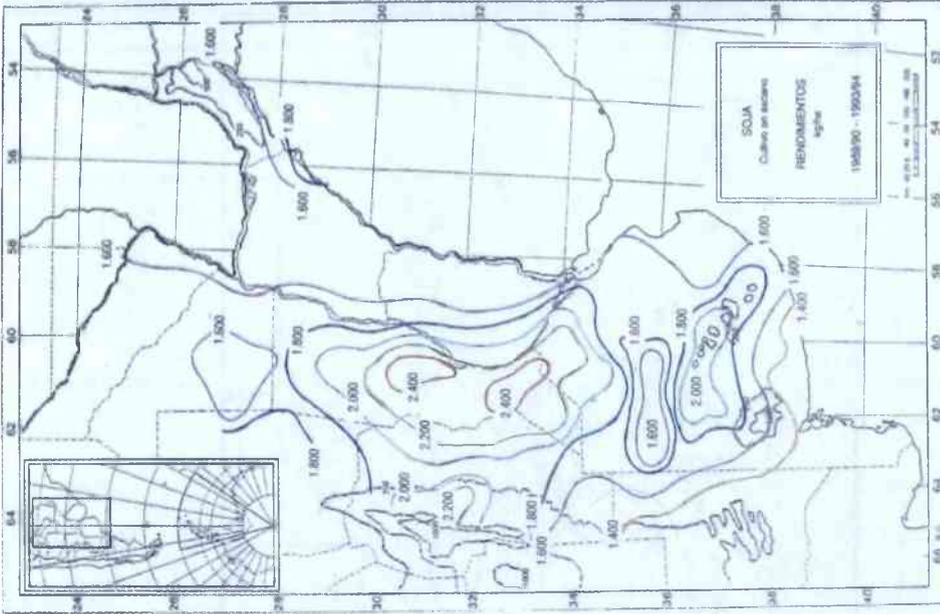


Figura 13. Rendimientos acordes con la disponibilidad agroecológica de la subregión oriental.

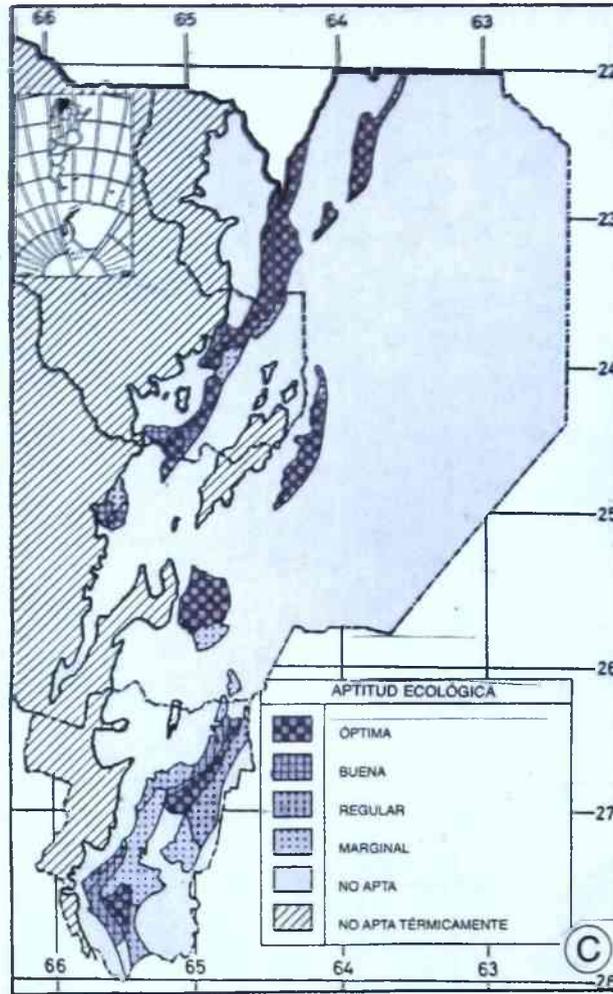


Figura 14. Aptitud agroecológica de la subregión noroccidental.

Concluido el propósito motivo del título de esta disertación, resulta de interés informativo mostrar cómo fue evolucionando el cultivo de la soja a través de los casi 35 años de su inicio como cultivo altamente redituable para la economía del país.

Evolución del cultivo de la soja en la Argentina

El cultivo, prácticamente desconocido en la Argentina (Cuadro

Nº 1) fue aumentando anualmente su importancia hasta llegar en el promedio trienal 1999/2001 (Cuadro Nº 3) a ser el tercer país productor con el 15% del total mundial. Este valor se aumentará aún más en la campaña 2003/04, en que según estimaciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación se sembrarán unos 11 millones de ha con una producción que rondará los 35.000.000 de toneladas, de no mediar condiciones meteorológicas adversas.

Cuadro N° 3. Situación relativa mundial de la producción sojera argentina.

País	Período 1988-89 / 1990-91		País	Período 1999-00 / 2001-02	
	Promedio	% sobre el total mundial		Promedio	% sobre el total mundial
E.E.U.U.	48.937	47,5	E.E.U.U.	75.750	44,4
Brasil	20.685	20,1	Brasil	37.440	21,9
China	11.135	10,8	Argentina	25.715	15,1
Argentina	9.100	8,8	China	15.833	9,3
India	1.734	1,7	India	5.457	3,2
Paraguay	1.616	1,6	Paraguay	3.229	1,9
Indonesia	1.328	1,3	Canadá	2.196	1,3
Canadá	1.233	1,2	Indonesia	927	0,5
U.R.S.S.	921	0,9	Nigeria	434	0,2
Tailandia	618	0,6	R.P.D. Corea	363	0,2
Resto del Mundo	5.703	5,5	Resto del Mundo	3.412	2,0
Total Mundial	103.010	100	Total Mundial	170.629	100

Las causas de esta evolución tan favorable, en los aproximadamente 40 años desde su implantación, no comparable con el incremento de ningún otro cultivo en la Argentina, son atribuibles a varias circunstancias, que se pueden resumir como principales.

En primer término, las investigaciones conducidas en la Facultad de Agronomía de Buenos Aires, que desde el comienzo de la década del setenta del siglo pasado puso a disposición una carta de aptitud regional valiosa, tal como se explicitó a principios de esta disertación. Esto permitió extender el cultivo que por el conocimiento de las áreas aptas, paulatinamente se fue incorporando a la agricultura tradicional de la Región Pampeana sin incurrir en errores experimentales en áreas decididamente ineptas. Más aún, la tecnología agropecuaria fue incorporando

cultivares y metodologías tecnológicas que ampliaron el panorama cultural hasta lograr el actual cultivo eficiente.

La labor técnica del INTA, los grupos CREA, los técnicos, instituciones particulares, productores de semillas, junto a la masiva utilización de agroquímicos, fueron los responsables de la expansión regional del cultivo y de los elevados rendimientos alcanzados.

No es menos importante el aliciente de los precios que se fueron alcanzando a nivel internacional debido a la necesidad proteica, lo cual elevó a la soja y sus derivados al estatus de principales fuentes de divisas de la Argentina.

La zonificación ecológica o aptitud climato-edáfica presentada en las dos subregiones de cultivo en seco, señalaron la superficie

regional con posibilidades de expansión la que, obviamente, también da cabida a otros cultivos estivales. Si bien este intercambio de especies es positivo en una rotación adecuada, no es beneficiosa si se transforma en un monocultivo o produce un desplazamiento de cultivos tradicionales, como el poroto en Salta o el algodón en Chaco.

El cultivo de soja sobre soja en la Región Pampeana no debería extenderse a riesgo de la pérdida de aptitud edáfica. Una correcta rotación con maíz y trigo debería estabilizar la expansión incontrolada del cultivo de la soja pero, sin duda, por ser de siembra estival más tardía es una alternativa efectiva para reemplazar al maíz o al girasol, cuando dificultades meteorológicas impidan la siembra de estas dos oleaginosas.

El cultivo en secano, según se estableció en las respectivas cartas de clasificaciones agroclimáticas, tuvo sus límites señalados por distintos índices hídricos. Es preciso señalar que en el último treintenio del siglo pasado, esos límites fueron desplazándose hacia el oeste en la Región Oriental, a favor de un generalizado aumento de las precipitaciones, especialmente las estivales. Esta variación climática influyó en el aumento de la superficie cultivable en detrimento, especialmente, en las dedicadas a distintos usos de la ganadería, lo cual indica que, además de la sustitución de cultivos, la soja avanzó hacia tierras con otros destinos, inclusive para la silvicultura.

En las clasificaciones agroecológicas descritas, se

presentaron posibles superficies potenciales para el incremento de las distintas áreas, respondiendo a la aptitud para satisfacer necesidades bioclimáticas y edáficas de la especie. No debe considerarse esa superficie potencial totalmente para el cultivo de soja, sin tener en cuenta que en ella están incluidos otros cultivos con exigencias similares o diferentes destinos de la tierra. Igualmente, debería tomarse con cautela el aumento cultural en los últimos años en áreas con mayores disponibilidades hídricas, ya que el incremento de las precipitaciones puede ser una variación temporal respondiendo a un ciclo hidrológico positivo y no a una tendencia permanente. La historia agrícola registra casos de áreas destinadas a cultivos en secano, en las cuales la capacidad productiva va disminuyendo por ocupación de superficies climáticamente lábiles por variabilidad pluviométrica. No debe olvidarse la aridez y semiaridez que afecta a gran parte del territorio de la Argentina.

Realizadas estas consideraciones previas, la Figura 15 muestra la evolución del cultivo hasta la fecha, por superficie sembrada, rendimiento y producción.

Resulta evidente que tanto la superficie sembrada como la producción tuvieron un aumento constante y paralelo, aunque en los últimos años se produjo una diferencia a favor de la producción debido, sin duda al aumento del rendimiento unitario, como se verá en el análisis del Cuadro N° 4.

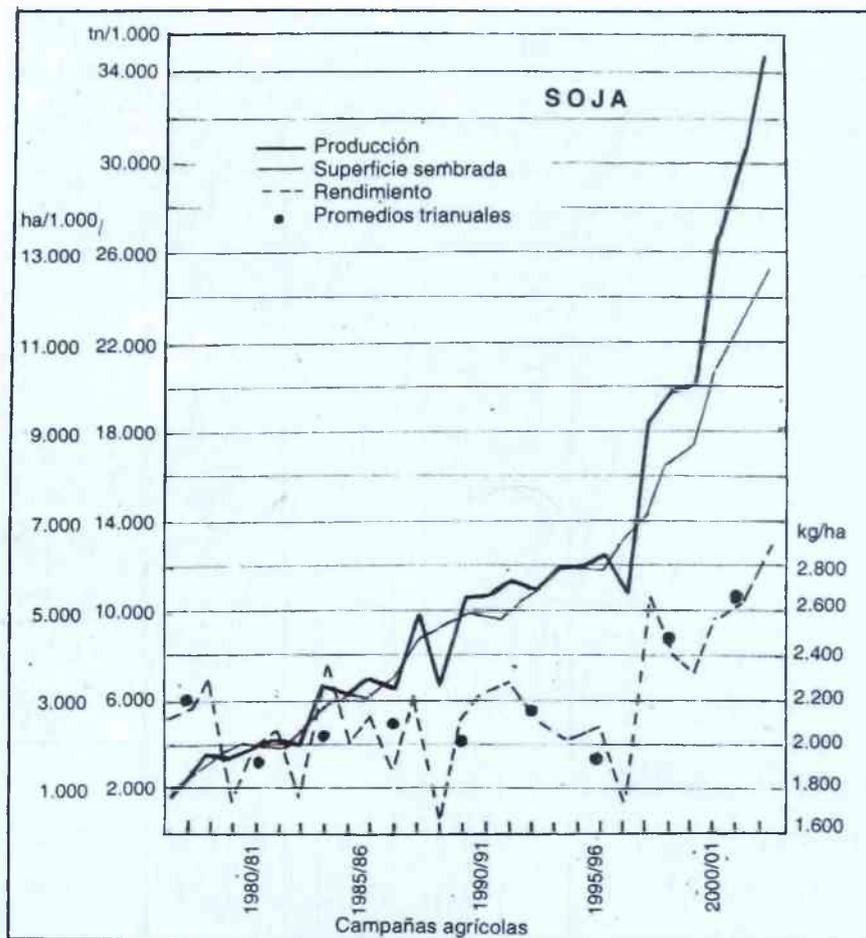


Figura 15. Evolución del cultivo de la soja en la Argentina desde su iniciación hasta la fecha

Finalmente, el panorama favorable de la región argentina para el cultivo de soja en secano aparece en el Cuadro N° N° 4, en el que se observa que en los últimos años la superficie sembrada se duplicó y los rendimientos aumentaron aproximadamente 700 kg/ha. Esto para el total del país, mientras que por zonas queda evidenciada la predominancia de la producción pampeana de la región oriental, a pesar de cierta disminución a favor de su subregión

noroccidental y la región noroccidental. Son destacables los aumentos relativos en las provincias de Córdoba y Buenos Aires, así como en la de Chaco de cultivo reducido hace una década. También es de notar la importancia que adquirió la región noroccidental, cuya producción alcanza 8% del total nacional, con incrementos provinciales pronunciados acorde con las causas mencionadas en las clasificaciones agroclimáticas.

Cuadro N° 4. El cultivo de la soja (2002/03) en la región de secano en la argentina.

Situación actual de la producción de soja en la Argentina					
Región y Provincia	2002 / 03				
	Superficie sembrada (miles de ha)	Rendimiento medio (kg/ ha)	Producción		
			Total (miles de ton.)	% sobre el total	
			de la subregión	del país	
1. REGION ORIENTAL					
a) Subregión Pampeana	10.542		30.277		87
Prov. de: Santa Fe	3.319	3.136	10.224	33,80	
Córdoba	3.564	2.780	9.851	32,60	
Buenos Aires	2.476	2.914	7.142	23,60	
Entre Ríos	1.055	2.682	2.209	9,30	
La Pampa	103	2.155	206	0,70	
San Luis	25	1.800	45	0,10	
b) Subregión Nor-oriental	788		1.641		5
Prov. de: Chaco	768	2.154	1.606	97,90	
Corrientes	10	2.016	19	1,20	
Misiones	2	2.272	1	0,10	
Formosa	8	1.933	15	0,90	
2. REGION NOR-OCCIDENTAL	1.275		2.901		8
Prov. de: Salta	320	2.566	743	25,60	
Sgo. del Estero	654	2.278	1.474	50,80	
Tucumán	260	2.218	570	19,60	
Catamarca	40	2.800	112	3,90	
Jujuy	1	1.950	2	0,10	
TOTAL DEL PAIS	12.607	2.803	34.818		100

Estimada audiencia, agradezco la atención dispensada y pido disculpas por haber dilatado mi exposición, quizás por el entusiasmo que me produce el hablar sobre este tema.



Izq. a Derecha: A.C. Ravelo, A. E. Cano y A. J. Pascale

Acto de entrega del Premio “Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria”, Versión 2003



Sesión Pública Extraordinaria
del
15 de Julio de 2003

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 por el Presidente Dr. Geol. Carlos O. Scoppa.

**Señores Académicos,
Sr. Recipiendario del Premio
Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria para hacer entrega del premio que lleva su nombre al Sr. Máximo Leloir. Un apellido por el cual casi se puede identificar a sus portadores por la actividad o la vocación elegida por cada uno de ellos ya que la brillantez de su inteligencia y férrea voluntad de trabajo con la cual la practican parece ser común a todos ellos.

Esta distinción bianual e instituida en 1966, se otorga "a persona o personas que hayan realizado una valiosa contribución al progreso agropecuario del país" con la aclaración que "las características específicas serán fijadas por la Academia toda vez que deba discernirse". Así para esta edición se decidió destinarlo a "reconocer la labor de hombres y/u organizaciones que hayan contribuido de manera sobresaliente al desarrollo de la actividad forestal en los diferentes aspectos comprendidos en la cadena generada desde la producción primaria hasta su destino final, incluyendo los sectores de bienes y servicios".

Es un deber y atribución de las Academias "estimular la investigación científica y el desarrollo tecnológico, pero también amparar el pensamiento creador, y discernir distinciones honoríficas para aquellas vidas que son ejemplos adultos de responsabilidad y diligencia, que se realizan en

cada una de sus obras dignas del reconocimiento público". Por ello los estatutos de esta Academia ya desde 1932 lo establecen.

Así el otorgamiento de esta distinción es ya una tradición y como todo lo tradicional, encierra una enseñanza y tiene algo de responsable y algo de noble.

Es una fiesta con la cual queremos conservar algo, no reemplazar todo dejándonos llevar por banalidades momentáneas. Los nombres de nuestros premiados, los ritos de nuestras fiestas, son eslabones primarios de nuestra historia.

No se forman sabios en las escuelas. No lo son los que enseñan ni están en condiciones de serlo los que aprenden. La alta misión de las academias como la de la cátedra está en formar caracteres más que en transmitir conocimientos. Contribuir a construir un espíritu fuerte, un alma abierta.

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

Los pueblos, las naciones, viven por la acción de innumerables esfuerzos, por el concurso de variados y numerosos factores, esfuerzos y elementos que pasan inadvertidos, ignorados por las muchedumbres, indiferentes para quienes sólo fijan su mirada en la superficie de las cosas, como son ignorados y pasan inadvertidos

para quienes surcan el mar, los innumerables y microscópicos que no obstante su pequeñez primaria en el sumergido mundo, emergen como islas que subyugan la vista y el espíritu de los navegantes.

El reconocimiento para los hombres-ejemplo, los que generan trabajo e imponen nuevos rumbos a las sociedades, no puede ni debe ser olvidado porque en ese reconocimiento esta justificando su alma. Y que es una nación sino un alma!

El ejemplo e inspiración de nuestros hijos deberá estar en pedir al trabajo y a la ciencia su actividad y su enseñanza, porque ningún medio es más eficaz para modelar un espíritu que el alma de aquellos hombres-ejemplo que edificaron la nación con su sabiduría, su esfuerzo y su valor. Lucrecio, aquel poeta de las cosas de la naturaleza decía en sus versos armoniosos y profundos: "toda especie se propaga, crece, se alimenta con lo que ha perdido otra que dejó de existir, de la multitud que muere la multitud que renace ocupa su sitio en corto tiempo; y como en las fiestas de Vulcano la antorcha errante va pasando de mano en mano, así la generación que se va transmite a la que llega la llama, la

antorcha de la vida". Recoger la herencia dejada por los hombres que han hecho esta comprendida en el alma de la patria". Y ese es el sentido de nuestros premios!

Los símbolos guardan, como los viejos cantantes, la virtud de evocar el pasado, y en un estados democrático el derecho al respeto y a la consideración ajena solo se obtiene en la medida en que por sus realizaciones lo haya merecido.

La obra del premiado de hoy no es la obra de un momento, es el resultado de una larga incubación, necesiró muchos días para realizarse, de una formidable acumulación de energías para que su génesis fuera posible. No llegó a la cima de hoy superando a los demás, llegó superándose a sí mismo.

Sin embargo no es mi propósito justificar, ni menos aún descubrir las sobresalientes cualidades y obra del Sr. Leloir ya que ellas han sido reconocidas por el cuerpo académico y serán expresadas en detalle y mayor enjundia por el miembro del jurado, el Académico Dr. Eduardo Palma.

Sólo está en mi ánimo expresarle mis felicitaciones y agradecerle, como ciudadano, todo lo hecho.

Lectura por el miembro del jurado Dr. Quim. Eduardo L. Palma del dictamen del jurado que recomendó otorgar el premio “Academia Nacional Agronomía y Veterinaria, versión 2003, al Sr. Máximo F. Leloir.

Sr. Presidente

Señoras y Señores,

A los 23 días del mes de octubre de 2003 se reúnen en la sede de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Avda. Alvear 1711 de la ciudad de Buenos Aires, los miembros del jurado presidido por el Dr. Alberto E. Cano e integrado por los académicos de número, Dres. Eduardo L. Palma Carlos O Scoppa e Ings. Agrs. Antonio J. Calvelo y Rodolfo Sánchez, para discernir el otorgamiento del premio “Academia” correspondiente al año 2003. En tal sentido para esta versión y de acuerdo a la reglamentación que rige para dicha distinción, deciden sea destinada a reconocer la labor de hombres y/o organizaciones que hayan contribuido de manera sobresaliente al desarrollo de la actividad forestal en los diferentes aspectos comprendidos en la cadena generada, desde la producción primaria hasta su destino final, incluyendo los sectores de bienes y servicios.

Luego de un exhaustivo y pormenorizado análisis de un conjunto de muy distinguidas personas y empresas este jurado decide proponer al plenario de la corporación académica al Sr. Máximo Federico Leloir para hacerse acreedor de la presente edición del premio Academia, para lo cual tuvo en consideración los siguientes méritos:

Desde muy joven, el Sr. Máximo F. Leloir conoció la belleza de la

diversidad de especies de árboles introducidos desde diferentes lugares del mundo, que ornamentan el casco de la estancia familiar establecida a principios del siglo pasado en Macedo, partido de Gral. Madariaga, Bs.As. constituidas por magníficos ejemplares de coníferas, secuoyas, robles, fresnos, plátanos, que siguiendo el hábito de la época enriquecieron la colección de especies forestales de la pampa húmeda.

En 1948 los Leloir, fundaron en la localidad de Ramallo, Pcia. de Buenos Aires, la empresa Fiplasto dedicada a la fabricación de tableros de fibra, un proyecto industrial pionero para el país y para la época y en cuyo desenvolvimiento el joven Máximo desempeñó un rol fundamental.

En sus primeros estadios la fábrica utilizó rastrojo de trigo el cual posteriormente, y ante la discontinuidad de su provisión, fue reemplazado a modo experimental por caña de Castilla llegando posteriormente a la solución técnica final con la utilización de madera de eucaliptos. De esta forma, los tableros así logrados, y conocidos en el mercado con el nombre genérico de “Chapadur”, son ampliamente conocidos y utilizados en las más diversas construcciones exportándose a más de 30 países, principalmente a E.E.U.U. de Norteamérica y Alemania.

Ante el requerimiento del insumo fundamental para la fabricación de este tablero, la producción de madera para abastecer la fábrica se convirtió en un tema central y para lograrlo el Sr. Máximo Leloir promovió activamente la investigación a fin de obtener los mejores materiales que conjuraron una mayor velocidad de crecimiento con las mejores calidades de fibra.

A principios de la década del 60 se vinculó con el equipo de mejoramiento forestal del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA donde los profesionales de ese Centro, conducidos por el hoy Académico Wilfredo Barrett, interactuaron eficientemente con los técnicos de la empresa de Leloir estableciendo un verdadero modelo de accionar eficiente entre la investigación pública y la privada, concepto entonces no institucionalizado ni en el país ni en el INTA. Como consecuencia de este programa se introdujeron nuevos materiales mejorados de Eucaliptos desde Australia y Sudáfrica en los ensayos de plantaciones de Fiplasto en Ramallo.

En 1973, la empresa adquirió campos en Ituzaingó, Virasoro y Colonia Santa Rosa en la Pcia. de Corrientes con el fin de desarrollar un plan de forestación, fundando Leloir Forestal S.A. que rápidamente creó viveros forestales para la instalación de plantaciones en campos propios y de terceros. Este programa se vio acompañando desde su inicio por otro de selección y mejoramiento forestal, multiplicándose los ensayos en los campos de Ituzaingó, y ampliándose los vínculos con centros de investigación del exterior.

Sin embargo, las condiciones de drenaje restringido de un amplio

porcentaje de los suelos que componen esos campos, no los hacen aptos para el cultivo de Eucaliptos por lo cual iniciaron plantaciones de pinos seleccionados desde hacia años por el INTA, basados en distintos orígenes de P.elliotti, P.taeda y P.caribea con lo cual se generó un nuevo y positivo uso potencial para terrenos con limitaciones edáficas.

De esta forma los programas de mejoramientos de Eucaliptos se complementaron con los de pinos en función de las características de los diferentes suelos e Ituzaingó se transformó en una verdadera Estación Experimental. Asignó recursos financieros y humanos para el control periódico de las parcelas, se instalaron los primeros huertos semilleros y un conjunto de profesionales se especializaron en el mejoramiento y en prácticas de la genética aplicada a este proyecto, el cual cuenta con el firme y constante apoyo de Leloir.

En 1983, también participó activamente como promotor para la creación de un centro de investigaciones forestales privado, considerando que las demandas de las empresas superan la capacidad de respuesta de las instituciones oficiales. Con tal objetivo interesó los directivos de las más importantes empresas forestoindustriales del país y se fundó el Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales, CIEF, el cual acometió un ambicioso accionar científicotecnológico, a la vez que organizó el Primer Simposio Internacional sobre Mejoramiento Forestal en la Argentina del cual participaron distinguidos investigadores del mundo entero. La inauguración estuvo a cargo de nuestro Premio Nobel, el Dr. Federico Leloir, quien destacó enfáticamente la importancia de la relación

entre la investigación y el investigador con la empresa y recalcó la significación que tiene para el desarrollo del país y la investigación científica realizar y dar continuidad a las actividades de largo plazo, tal como es la forestal.

Hoy la múltiples ideas, esfuerzos y tesón puestos de manifiesto durante décadas por Máximo F. Leloir se manifiestan de manera inequívoca en sus campos de producción de materiales mejorados de pinos híbridos y eucaliptos, los cuales combinan de la manera más eficiente, aptitud maderera para diversos usos con los mejores crecimientos en relación con los distintos ambientes de la Mesopotamia.

A lo largo de una prolongada y

proficua labor empresaria el Sr. Leloir se ha destacado siempre por su decidido apoyo a la actividad forestal argentina, tanto como forestador, promotor de investigaciones y estudios para el mejoramiento forestal, procesamiento de la madera y puesta en funcionamiento de procesos tendientes a obtener un mayor valor agregado de la producción primaria, con lo cual su contribución a la conformación de una Argentina Forestal ha sido sobresaliente.

De todo lo expuesto surgió la decisión unánime del jurado de recomendar al Plenario Académico que otorgara al Sr. Máximo Federico Leloir el Premio Academia 2003, lo que el Cuerpo aprobó por unanimidad.

Nota:

Firman el dictamen los Académicos Dres. Alberto E. Cano, Carlos O. Scoppa, Eduardo L. Palma y los Ing. Agr. Rodolfo A. Sanchez y Antonio J. Calvelo

Disertación del beneficiario del Premio Sr. Máximo E. Leloir

La investigación forestal y su impacto en la producción

Sr. Presidente de la Academia
Sres. Miembros del Jurado
Sres. Académicos
Señoras y Señores,

Recibir un premio de la Academia de Agronomía y Veterinaria resulta un honor que, sin falsa modestia, considero excede mis méritos. Recibió y agradezco entonces el galardón en nombre de Fiplasto que es quien ha proporcionado los recursos, fijado las metas para el desarrollo de su sector forestal, financiado su plan de mejoramiento y mantenido una cierta continuidad en el esfuerzo.

Aún así me resulta difícil ser objetivo en cuanto a calificar generosamente el aporte hecho por la empresa al sector porque nos llevó demasiado tiempo organizar las ideas, porque se cometieron innumerables errores y porque nuestro proyecto más importante no llegó a concretarse. Fiplasto se fundó hace 58 años, para desarrollar un proyecto industrial cuya materia prima no era forestal ya que consistía en fabricar tableros de fibra utilizando rastrojos de trigo. En la práctica resultó imposible acopiar, en plazos relativamente cortos y a un costo razonable, la cantidad necesaria de rastrojos para mantener la fábrica funcionando en forma continuada, durante doce meses.

Nos fuimos originales en el error de proyectar una fábrica para usar residuos de origen agrícola, ya que en la misma época Celulosa Argentina también instaló su planta industrial con la idea de utilizar paja de trigo para fabricar celulosa y tuvo que modificar su proyecto al poco tiempo de iniciado,

por motivos similares. En realidad, en esa época, parecía más sensato utilizar residuos agrícolas supuestamente baratos y abundantes, que madera proveniente de bosques naturales que estaban distantes y de difícil explotación. Además había que competir con las pastas celulósicas importadas a cambio preferencial por lo cual la idea de forestar no era una alternativa realista.

No los voy a aburrir contando las peripecias que ocurrieron en el proceso de reemplazar la paja de trigo, pasando por la caña de Castilla y finalmente utilizando madera. Este proceso de Búsqueda de la materia prima ideal duró algunos años hasta aceptar el inevitable destino forestal con la implantación de las primeras 500 has. con eucaliptos en el año 1954. Es casi innecesario aclarar que en esos años las técnicas forestales eran rudimentarias, había poco conocimiento de las distintas especies y el mejoramiento genético era una actividad de laboratorio con escasa aplicación práctica.

Recién en el año 1972, ya con 1780 has. plantadas con Eucalyptus tereticornis y viminalis en el partido de Ramallo, se firmó un convenio con el INTA para iniciar un programa de observación de comportamiento forestal con nuevas especies y procedencias selectas. Fue entonces, nuestro primer intento de mejoramiento que si bien no tuvo resultados inmediatos, produ-

jo una toma de conciencia en el sentido de que las técnicas forestales empleadas hasta ese momento, eran mejorables.

En el año 1974 el Ing. Agr. Esteban Takacs se incorporó a Fiplasto con el objetivo de desarrollar una base forestal para expansión futura de la empresa. Ya existía entonces la convicción de que utilizar las tierras agrícolas de Ramallo no era el mejor uso del suelo puesto que requería una gran inmovilización de capital ni tampoco era la mejor opción desde el punto de vista silvicultural, aún cuando se obtenían buenos crecimientos. Por estas consideraciones se analizaron alternativas para localizar la futura explotación foresto-industrial.

Como resultado de esta búsqueda se eligió la localidad de Ituzaingó en el norte de la Prov. de Corrientes. Se creó la sociedad Fiplasto Forestal y se adquirieron las primeras 4.528 hectáreas. Para la selección del predio, además de considerar su aptitud forestal por sus suelos arenosos, y precio de la tierra, se tuvo en cuenta el amplio frente sobre el río Paraná y la Ruta Nacional N° 12 como límites norte y sur, y su ubicación aguas abajo de la futura represa de Yaciretá, para el uso eventual del transporte fluvial.

El plan original de plantación estaba orientado exclusivamente a E. grandis sobre cuyo crecimiento, calidad maderera y adaptabilidad al ambiente existían antecedentes favorables, especialmente en la vecina Prov. de Entre Ríos.

No obstante, la incursión de Fiplasto como pionera en la actividad forestal en Corrientes, región tradicionalmente dedicada a la explotación ganadera, exigió un gran esfuerzo para capacitar al personal adecuadamente, para construir la infraestructu-

ra, adquirir equipos y desarrollo técnicas silviculturales adaptadas al medio ambiente e implementar un intenso ritmo de plantación en tierras propias y de terceros.

En el año 1975 se incorporó a la Dirección Técnica de Fiplasto Forestal el Ing. Agr. Wilfredo Barrett quien, además de conducir un exigente programa de plantación, inició una serie de ensayos para el mejoramiento, tanto de pinos como de eucaliptos, en una escala hasta el momento desconocida en el país. A medida que se obtenía un mayor conocimiento de los suelos se iba modificando el plan original de plantar E. grandis e incorporando la plantación de pinos donde las características edáficas (suelos esqueléticos o hidromórficos) lo hacía más aconsejable. Los llamados malezales ofrecían una oportunidad para las plantaciones de Pinus elliottii por su adaptación a condiciones de humedad que los eucaliptos no resistían.

Los distintos ensayos con pinos y eucaliptos se instalaron en terrenos que Fiplasto había adquirido en las localidades de Ituzaingó, Santa Rosa y Virasoro en la Provincia de Corrientes abarcando una superficie de 11.000 has., de suelos arenosos, arenoso-rojizos y rojos.

En materia de pinos, hasta el año 1982, se instalaron 10 ensayos de mejoramiento para determinar la mejor especie. De éstos ensayos merecen destacarse los resultados obtenidos con el P. caribaea var. caribaea y el pino híbrido logrado a partir del cruzamiento de P. elliottii con P. caribaea var hondurensis, ambos con crecimientos de 38m³ en suelos arenosos de baja fertilidad. El cultivo de estos pinos se extendió a los suelos rojos de Corrientes y Misiones. Especialmente este

híbrido presenta un gran potencial para el aprovechamiento de los suelos con alto contenido de humedad y además de una excelente forma.

Con respecto a los eucaliptos se realizaron 12 ensayos aplicando técnicas de selección de especies, individual y orígenes de semilla. El 80% de los eucaliptos de los ensayos eran E. grandis. Las mediciones arrojaron incrementos, para las mejores parcelas (coincidentes con los mejores suelos,) también en el orden de los 40 m³ por hectáreas/año.

Pero es a partir de la creación del Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales (CIEF) en 1984, que se multiplicaron los ensayos en los campos de Fiplasto. Esta institución, en cuya fundación participamos junto con un grupo de empresas del sector, tiene por objeto fundamental investigar temas de silvicultura y mejora genética de las especies de cultivo comercial, el desarrollo de mejoras de semilla o materiales clonales para optimizar la productividad del bosque.

El CIEF organizó en 1987 un Simposio internacional que convocó a destacados investigadores de países en que se desarrollan programas de mejoramiento forestal, y posteriormente numerosas jornadas técnicas.

Así se lograron verdaderos materiales nuevos que un periódico de Nueva Zelanda describió como "los superárboles de la Argentina".

En Fiplasto los ensayos se multiplicaron y a partir de la creación del CIEF se agregaron 30 ensayos de pinos y 34 de eucaliptos en la Prov. de Corrientes. Asimismo se aplicaron los ensayos de eucaliptos en Ramallo, Prov. de Buenos Aires.

A medida que las plantaciones llegaron a edad de corte se iniciaron diversas actividades para el procesa-

miento y comercialización de la madera. se instaló un aserradero piloto, un secadero para el acondicionamiento de la madera del E. grandis, una planta de impregnación, varios huertos semilleros para la producción de semilla mejorada, y se realizaron varios embarques con madera de E. grandis a España y Finlandia para fabricación de celulosa.

Lamentablemente, debido a uno de los periódicos barquinazos que soporta la economía argentina, en el año 1998 Fiplasto se vió en la necesidad de vender las tierras de Corrientes, para hacer frente a una situación financiera sumamente difícil y por lo tanto, tuvo que archivar el proyecto industrial para transformar la madera de la forestación en tableros, maderas aserradas, maderas contrachapadas y postes.

En Ramallo desde el año 1988 también en colaboración con el CIEF se implementó un programa de mejoramiento, actualmente vigente, mediante el cual se instalaron 32 ensayos que incluye las siguientes especies: E. tereticornis, E. dunnii, E. viminalis, y E. camaldulensis.

Para completar ésta reseña de la trayectoria de Fiplasto en la actividad forestal que abarca 50 años corresponde hacer algunos comentarios sobre la situación del sector en la Argentina, sus posibilidades y perspectivas. Está comprobado que nuestro país tiene grandes extensiones de tierra y condiciones climáticas adecuadas para el cultivo de especies de rápido crecimiento.

Guillermo E. Hudson, a fines del siglo diecinueve reflexionado sobre la ausencia de árboles en la pampa, dice en su libro "The Naturalist in La Plata" con referencia al E. globulus...**éste noble árbol alcanza una extraordina-**

ria altura en las pampas y exhibe una frondosidad de follaje jamás visto en Australia. Lo mismo podría decirse de otros géneros y especies forestales que han sido introducidas al país luego de las primeras semillas de eucalipto traídas por Sarmiento.

En las provincias mesopotámicas se obtienen, gracias al mejoramiento, crecimiento cercano a los 40m³ por hectárea/año con pinos y eucaliptos y en promedio crecimientos de 30m³. A título comparativo, en el hemisferio norte los crecimientos que se logran en bosques naturales están en el orden de 5 a 10m³ por hectáreas/año y de 12 a 20 m³ en bosque cultivados en Estados Unidos.

A ésta altura es casi innecesario aclarar que cuando me refiero a la forestación estoy pensando en la producción de rollos para uso industrial. Globalmente los bosques naturales y cultivados también tienen otros destinos como ser la producción de leña y carbón que representa el 53% del total de la madera que se consume, la captura de carbono, el control de la erosión y el esparcimiento. Todos son temas de gran actualidad pero que escapan el propósito de ésta exposición.

La Argentina tiene ventajas comparativas para desarrollar una industria forestal de clase mundial y participar activamente en un comercio internacional que moviliza alrededor de 150.000 millones de dólares anualmente, cifra ésta que supera la del comercio internacional de cereales. Nuestras exportaciones de base forestal fueron de U\$S 1.045 millones en el año 2003 y las importaciones U\$S 892 millones. La balanza del comercio de productos forestales que era negativa recién se equilibró en el año 2002. las cifras señalan que nuestra presencia en el comercio internacional es irrele-

vante, no obstante lo cual en los últimos tres años las exportaciones han tenido un crecimiento del 21%.

El último inventario forestal nacional registra una existencia de algo más de 1 millón de has. forestadas y la opinión de los expertos señala que serían susceptibles de ser plantadas 7.000.000 de has. adicionales, si bien hay distintas opiniones al respecto. A título comparativo, pensando en términos de nuestro vecinos del MERCOSUR, Brasil cuenta con 6.000.000 has. de bosques cultivados, Uruguay con algo más de 600.000 has. y Chile con 2.100.000 has. tiene previstas exportaciones forestales por U\$S 3.000 millones para el año en curso.

El análisis de la información, así como las observaciones personales, me hace pensar que estamos desaprovechando nuestro potencial forestal. Las razones que han llevado a ésta situación son diversas y tienen raíces complejas que se relacionan con nuestra decadencia económica.

Si se hace un esfuerzo para abstraernos de la historia económica reciente y de que la Argentina va a potenciar su sector forestal se considera en forma muy sintética, que es indispensable mejorar los siguientes aspectos:

Financiamiento. La foresto-industria es una actividad a largo plazo que requiere grandes inversiones de capital para su desarrollo. Es necesario, por lo tanto, disponer de financiamiento a bajas tasas de interés, inversores institucionales y una evaluación positiva del futuro de la actividad tanto a nivel nacional como internacional.

La ausencia de una economía estable y un mercado de capitales na-

cionales ha tenido, entre otras causas, el efecto de que las principales empresas del sector sean hoy de capital extranjero. Esto no lo digo con sentido xenófobo sino para señalar que las medidas económicas que se han implementado en apoyo de la industria nacional han tenido un efecto inverso al propuesto.

-El bosque. Para que la forestación sea una actividad rentable debe tener en primer término un mercado para la madera, haber sido correctamente implantada, utilizando la mejor semilla disponible, los mejores suelos y adecuadas técnicas silviculturales. Debe tener escala suficiente para que los gastos de estructura, mantenimiento y desarrollo no tengan una incidencia desproporcionada en el resultado económico.

-Desarrollo industrial. La industria celulósica y en menor medida la de tableros requieren grandes inversiones y son las que asientan las bases alrededor de las cuales se desarrollan las industrias medianas y chicas, como los aserraderos y otras plantas para el procesamiento de madera.

No menciono aquí la posibilidad cierta de emprendimientos con especies de maderas de alto valor relativo, comparado con pinos eucaliptos y salicáceas, que sí ofrecen oportunidades para negocios en menor escala.

-Exportación. El mercado argentino es insuficiente para desarrollar el potencial del sector forestal por lo que es necesario orientar los proyectos hacia mercados externos y alcanzar las economías de escala para ser competitivos internacionalmente.

El crecimiento económico, más aun en lo forestal, requiere reglas de juegos estables, seguridad jurídica, adecuados estímulos fiscales continuidad en el esfuerzo.

Por último deseo transmitir a Uds. que he estado vinculado a la actividad forestal aún antes de Fiplasto, y pese a los vaivenes económicos ha sido una actividad que, más allá de su significado material, me ha proporcionado satisfacciones que trascienden lo estrictamente laboral

Los 25 años compartidos en el ámbito de Fiplasto Forestal con Esteban Takacs, Wilfredo Barret y un reducido grupo de entusiastas colaboradores para desarrollar el proyecto Corrientes forman parte de mis mejores recuerdos. Pese al cambio de propietario quedan en pie los huertos semilleros, los pinos y los eucaliptos mejorados, como testimonios vivientes del esfuerzo realizado.

Espero que el aporte al progreso de la actividad forestal hecho por Fiplasto y su personal haya sido y siga siendo positivo.

Les doy nuevamente las gracias por la distinción recibida y por la presencia y atención dispensada.



Izq. a Derecha: Dres. E. L. Palma, C. O. Scoppa y Sr. M. Leloir

Comunicación del Académico de Número Dr. M.V. Juan C. Godoy

Biodiversidad y Extinción



Sesión Ordinaria
del
9 de Septiembre de 2004

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.»

Comunicación de Académico de Número Dr. M.V. Juan C. Godoy

Biodiversidad y Extinción

Sr. Presidente

Señores Académicos:

En el ámbito de las ciencias biológicas y la conservación de la naturaleza existe una gran preocupación por la situación actual y futura de la biodiversidad del globo, por cuanto se advierte la grave presión que la humanidad ejerce sobre ella, con consecuencias perjudiciales para la continuidad de la vida.

Esta inquietud no comprende solamente los estratos científicos y académicos ya que afecta a la gran mayoría de las personas que no pueden menos que maravillarse ante la extraordinario números y variedad de las formas de vida que los rodea y con las cuales están relacionadas, lo perciban o no, directa o indirectamente, en su actividad cotidiana.

Este prodigio de la naturaleza que es la biodiversidad, va mucho más allá de lo que puede captar el ojo humana abarcando también el sorprendente mundo microscópico, y hasta lo invisible, presentando en todo su infinito conjunto, animal y vegetal, una complejidad casi inescrutable, aunque hartamente interesante para el ingenio pensante e inquisitivo del hombre.

No obstante la magnitud incuantificable de los organismos vivientes que habitan el planeta, la ciencia ha tratado de estirar, con fundamen-

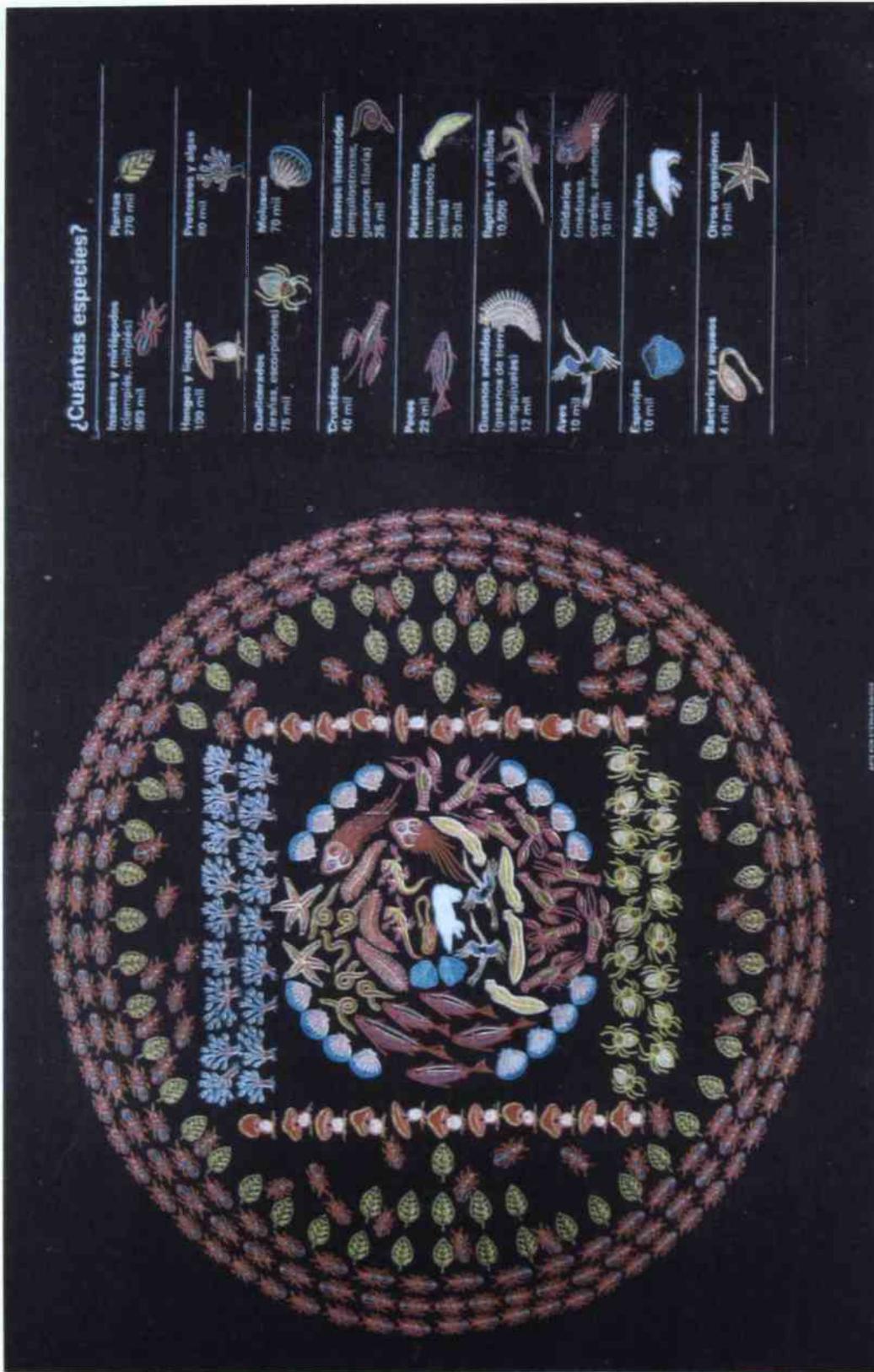
tos, el "quantum" de las especies principales existentes. El biólogo Terry Erwin del Instituto Smithsonian de los Estados Unidos de América, ha calculado en una primera aproximación que alcanzarían a no menos de 30 millones, aunque advierte que esta cifra podría extenderse a 100 millones.

Sea lo que fuera -30 o 100 millones- lo cierto es que los científicos sólo han alcanzado a clasificar oficialmente hasta el presente, la modesta suma de 1.750.000 especies, número que sin duda se verá largamente superado en el correr del tiempo.

Resulta de esta manera atractiva indagar los números relativos de las especies conocidas de los principales grupos taxonómicos de la flora y la fauna.

Todo ello ha sido representado en un artístico cuadro iconográfico denominado "El rico tapiz de la vida", publicado en la revista National Geographic (vol. 4, nº 2, 02/99). En esta estampa el renombrado biólogo de la Universidad de Harvard (EUA), Edward O. Wilson, reconocido por haber difundido el término "biodiversidad", informa sobre determinadas cantidades de las principales especies clasificadas, las que paso a detallar:

EL RICO TAPIZ DE LA VIDA (X)



ART. REV. NAT. GEOGR. 1999

(X) Rev. National Geographic
Vol. 4, N° 2, 02 - 1999.

Especies

1- Insectos y miriápodos (ciempiés y milpiés)	963.000
2- Plantas	270.000
3- Hongos y líquenes	100.000
4- Protozoos y algas	80.000
5- Quelicerados (arañas y escorpiones)	75.000
6- Moluscos	70.000
7- Crustáceos	40.000
8- Gusanos nemátodos (anquilotomas, filaria)	25.000
9- Peces	22.000
10- Platelmintos (tenias)	20.000
11- Gusanos anélidos (gusanos de tierra, sanguijuelas)	12.000
12- Reptiles y anfibios	10.500
13- Aves	10.000
14-Cnidarios (medusas, corales, anémonas)	10.000
15- Esponjas	10.000
16- Mamíferos	4.500
17- Bacterias y arqueos	4.000
18- Otros organismos	

Wilson también ha estimado que la cantidad efectiva de especies podría hallarse en los 100 millones. Sin embargo, advierte que los biólogos están de acuerdo en que las limitaciones humanas distorsionan el punto de vista sobre la verdadera magnitud de la naturaleza.

Es de considerar asimismo que numerosos hábitats -aquí y allá- continúan largamente sin explorar conteniendo sin duda un caudal de vida todavía ignota.

¡Cuán lejos estamos todavía de conocer toda la vida sobre la Tierra!

Es necesario significar que la biodiversidad no es solo morfológica y vasta en número, sino que proporciona asimismo un elemento vital para la existencia y sustentabilidad de las especies:

la variedad genética, de fundamental importancia e interés para el conocimiento de la herencia de la vida.

Paul Rainey, un eminente genetista de la Universidad de Oxford (Inglaterra), quien está dedicado al estudio de estos temas, sostiene que la biodiversidad se origina por la acción de dos factores ecológicos: la oportunidad y la competencia.

Aclara que en el pasado lejano, hace por ejemplo 540 millones de años, en los inicios del período Cámbrico, el mundo estaba casi vacío, pero las pocas formas de vida que habitaban los océanos de la Tierra hicieron explosión, virtualmente de la noche a la mañana, creando nuevas especies, que pronto ocuparon cada rincón, cada recoveco del globo, manifestación sólo posible por la existen-

cia de innumerables hábitats desocupados y a través de la intensa competencia entre las diversas formas de vida.

Es asombrosa la rapidez con que aparecen estas muchas formas, pero advierte seguidamente que tales creaciones pueden perderse en un instante por la acción de múltiples factores injuriantes. En realidad, la variación de los ambientes es la clave cierta que sostiene la biodiversidad y con ello el flujo energético que conlleva la vida.

En la actualidad se adjudica al género humano la mayor responsabilidad en la degradación y pérdida de la biodiversidad en todos los ambientes del globo y su lamentable corolario la extinción de especies animales y vegetales. La infinita y abusiva actividad del Homo sapiens y la transformación de los ambientes naturales provoca el acelerado cambio climático que se ha hecho omnipresente en gran parte de la Tierra, afectando en diverso grado la supervivencia de las especies.

Los biólogos que investigan estos fenómenos son en general pesimistas llegando a presagiar- de continuar la presente situación- la probable pérdida del 50 % de la flora y de la fauna silvestre del mundo dentro del término de los próximos cien años. Un investigador de la Universidad de Tennessee (EUA), Stuart Pimm, biólogo y conservacionista experto, afirma que las pérdidas serían muy generalizadas deteriorando múltiples ambientes incluso áreas de protección como los Parques Nacionales y otras reservas; además, afectando las diversas clases de flora y fauna. Por ejemplo, algunos cálculos recientes determinan que el 11% de las aves, o sea unas

1.100 especies, correrían peligro de extinguirse y este quebranto alcanzaría asimismo a las plantas ya que una de cada ocho especies correrían igual destino.

Semejante tasa de extinción solo se ha presentado en magnitud catastrófica en cinco ocasiones desde el Cámbrico (hace 540 millones de años) con la diferencia de que la vecina ruptura del equilibrio ecológico, la que sería la sexta gran extinción se originaría casi exclusivamente por la actividad desenfundada y descontrolada de la humanidad.

En el gráfico que se exhibe, presentando por investigadores de la Universidad de Chicago (EUA), se muestra el desarrollo de las grandes extinciones mencionadas, que desde ya no fueron las únicas, pero sí las más destructoras.

(ver recuadro y gráfico)

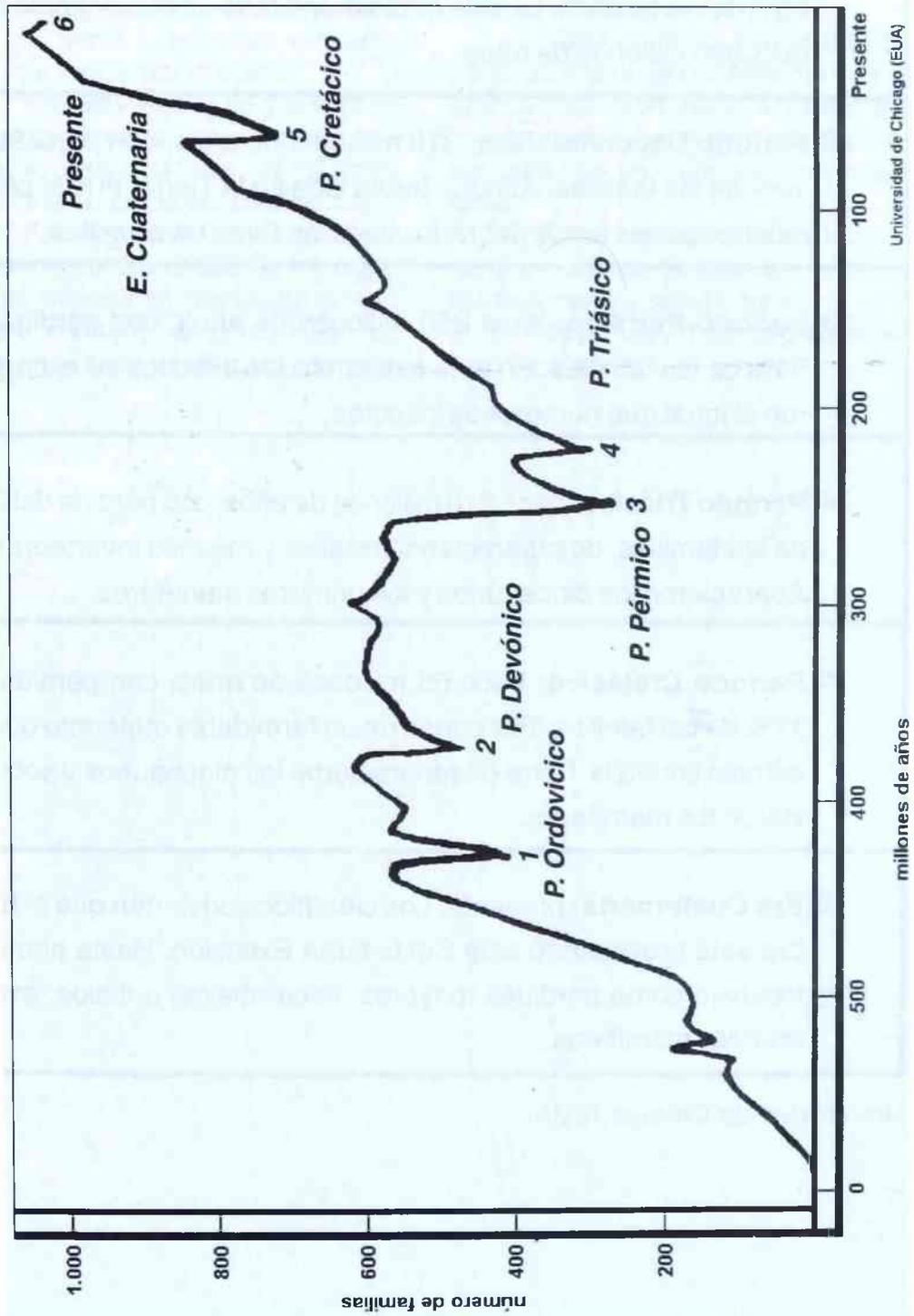
En nuestro país la inquietud científica sobre el tema también está presente en diversas instituciones - INTA, CONICET, Museos de Ciencias Naturales, Universidades, Organismos oficiales y Asociaciones no gubernamentales protectoras de la naturaleza cuyo equipo de biólogos, etc. han dado a conocer estimaciones nacionales sobre las pérdidas presentes o potenciales de flora y fauna indígenas. En cuanto a flora se señala una degradación del 17 a 47 % de las especies en riesgo de extinción; y en fauna, de hasta 500 especies de vertebrados en igual situación. Admiten no obstante en ambos grupos la posibilidad de subestimaciones o sobrestimaciones.

Un ejemplo deplorable de extinción devastadora, de ambientes y especies, fue la tala despiadada, ejecutada por el hombre, de la riquísima selva Paranaense, la segunda en biodiversidad después de la

Amazónica, cuya masa arbórea cubría originalmente unas 100 millones de has. en Brasil, Paraguay y Argentina. De esta Selva Subtropical solo sobrevivieron en nuestro país 1.200.000 has. en forma fragmentada, las que hoy día

la provincia de Misiones trata desesperadamente de conservar mediante el área denominada "Corredor Verde", creada por ley 3631/99, en la que se calcula la pérdida de una hectárea por hora.

Grandes Extinciones



Grandes Extinciones ocurridas desde el período Cámbrico

1. **Período Ordovícico:** hace 440 millones de años, con pérdida del 25% de las familias. La vida había empezado en el mar hacía más de 3.000 millones de años.
2. **Período Devónico:** hace 370 millones de años, con pérdida del 19% de las familias. Aunque había vida en la Tierra, el mar perdió muchos peces e invertebrados constructores de arrecifes.
3. **Período Pérmico:** hace 250 millones de años, con pérdida del 54% de las familias. En esta catástrofe los trilobites se extinguieron al igual que numerosos insectos.
4. **Período Triásico:** hace 210 millones de años, con pérdida del 23% de las familias, desapareciendo reptiles y muchos invertebrados. Aparecieron los dinosaurios y los primeros mamíferos.
5. **Período Cretácico:** hace 65 millones de años, con pérdida del 17% de las familias. Por causa de un formidable meteorito que se estrelló contra la Tierra desaparecieron los dinosaurios y sobrevivieron los mamíferos.
6. **Era Cuaternaria:** presente. Los científicos advierten que el hombre está provocando esta Sexta Gran Extinción. Hasta ahora se incluyen como pérdidas mayores: escarabajos, anfibios, aves y grandes mamíferos.

Universidad de Chicago (EUA)

Enhorabuena se hallaría a salvo fracciones de la selva densa en el parque Nacional Iguazú, también declarado Patrimonio Mundial Natural por la UNESCO en 1984; y en parques y Reservas Provinciales de la provincia de Misiones ubicados dentro del corredor ecológico de referencia, aunque es de lamentar la insidiosa e inquietante tala furtiva por doquier.

Téngase en cuenta que esta es solo una muestra entre numerosas devastaciones ocurridas en múltiples ambientes en todos los continentes.

Por último, debemos recordar que la infinita diversidad de los organismos biológicos heredada por el hombre moderno es el resultado de eónes en el tiempo evolutivo y en con-

secuencia toda pérdida de especies significa un sensible e insanable menoscabo para la riqueza de la Creación.

Sobra todo comentario.

¿Cuál será el epílogo del porvenir?

¿Será capaz la humanidad de frenar su impetuoso incremento demográfico y el infortunado accionar del hombre sobre los ambientes naturales, para vivir en un desarrollo sustentable?

Estos son los grandes interrogantes que todavía esperan respuestas racionales y satisfactorias.

Nada más y muchas gracias por vuestra atención.

TOMO LVII

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

**Memoria y Balance e Inventario
del
Ejercicio 2003
1-I-03 - 31-XII-03**



Sesión Ordinaria
del
6 de Abril de 2004

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.»

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Avda. Alvear 1711 - 2° piso
C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Buenos Aires, 7 de Abril de 2004

Estimado Académico:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. con el objeto de invitarlo a la Sesión Ordinaria a realizarse el 15 de Abril en la que se considerará la Memoria y Balance e Inventario del período 1° de Enero de 2003 al 31 de Diciembre de 2003.

Esperando contar con su grata presencia lo saluda muy atentamente.

Ing. Agr. Rodolfo G. Frank
Secretario General

Dr. Alberto E. Cano
Presidente

MEMORIA DEL EJERCICIO 2003 1-I-2003 al 31-XII-2003

Como es de rigor al cumplirse un año académico se eleva la Memoria del Ejercicio 2003, con una reseña de lo realizado.

COMISIÓN DIRECTIVA

El manejo técnico-administrativo de la Academia ha estado a cargo, como corresponde, de la Comisión Directiva.

En sus reuniones mensuales preestablecidas y/o en toda ocasión que fuera preciso, ha provisto disposiciones permanentes o provisorias, de las que dio cuenta al Plenario, para su resolución.

La Comisión Directiva ha realizado 11 sesiones.

REUNIONES

Durante el ejercicio se realizaron: 21 sesiones

Reuniones Ordinarias: 9

Reuniones Extraordinarias: 6

Sesiones Especiales: 6

EVOLUCIÓN DEL CLAUSTRO ACADÉMICO

Académico de Número electos

Ing. Agr. Antonio J. Hall *

Ing. Agr. Antonio J. Pascale *

* No incorporado

Académico Correspondiente electo

Dr. M.V. Eugenio Perdomo Lafargue (Uruguay)

PEDIDOS DE LICENCIA

Dr. Alejandro A. Schudel (abril 2003 – abril 2004)

Dr. Guillermo G. Gallo (12 de abril de 2003 - 15 de julio de 2003)

Ing. Agr. Guillermo E. Joandet (junio - diciembre 2003)

ACADÉMICOS FALLECIDOS

- Académico de Número, en Retiro, Ing. Agr. Dr. Juan H. Hunziker el 17-03-2003 en Buenos Aires.
- Académico de Número, en Retiro, Dr. Carlos T. Rosenbusch el 23-06-2003 en Buenos Aires.

En ambos casos se rindió el debido homenaje y sus semblanzas post mortem respectivas se publicaron en ANALES 2003 junto con sus retratos.

PUBLICACIONES

Además de los Anales 2003 (Tomo LVII), se publicó conjuntamente con la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires: «La Argentina: una identidad en crisis. Pasado, Presente y Futuro de una esperanza», cuyos autores son los Dres. Norberto Ras y Julio Penna.

COMISION CIENTIFICA

Durante el año 2003 se han aprobado y puesto en marcha los siguientes Proyectos de Investigación:

- «Efecto del pisoteo, defoliación e inundación sobre dos especies forrajeras de un pastizal pastoreado de la Pampa Deprimida». Coordinador: Ing. Agr. Rolando J.C. León.
- «Influencia del estado de dormición de las semillas del banco del suelo sobre la colonización y desarrollo temprano de una sucesión secundaria y su control por el contenido hídrico. Coordinador: Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez.
- «Nematodos del suelo de la República Argentina». Coordinador: Dr. Marcelo Doucet.
- «Bioecología y control del coleóptero Rhigopsidius piercei en variedades andinas de papa de Jujuy y Salta (RA)». Coordinador: Ing. Agr. Alberto R. Vigiani.

PREMIOS

Durante el periodo se entregaron los siguientes premios:

- Premio «Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales - Versión 2003», al Ing. Agr. Carlos A. Senigagliaesi. Entregado el 18 de junio de 2003.
- Premio «Fundación Alfredo Manzullo - Versión 2003», a la M.V. Susana A.

Conigliaro. Entregado el 9 de octubre de 2003.

- Premio «Dr. Osvaldo A. Eckell - Versión 2003» al Profesor M.V. Bruno Rutter. Entregado el 23 de octubre de 2003.

- Premio «Fundación Pérez Companc - Versión 2003», «Aplicaciones de la Biotecnología para la Reproducción Animal», otorgado a los Dres. D.F. Salamone, C.V. Santos, L. Bussman, C. Melo y J.L. Baraño. Entregado el 13 de noviembre de 2003.

COMISION DE PREMIOS E INTEGRANTES DE LOS JURADOS DE LOS PREMIOS QUE OTORGA LA ACADEMIA

Comisión de Premios

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

PREMIOS

JURADOS

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Dr. Alberto Cano (Presidente)
Dr. Eduardo L. Palma
Ing. Agr. Esteban Takacs
Dr. Carlos O. Scoppa
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

Bayer en Ciencias Veterinarias

Dr. Héctor G. Aramburu (Presidente)
Dr. Emilio G. Morini
Dr. Raúl Buide
Dr. Faustino F. Carreras (Sociedad de Medicina
Veterinaria)
Dr. Jorge A. Grecco (Bayer S.A.)

Bolsa de Cereales

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

Bustillo

Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart (Presidente)
Ing. Agr. Guillermo E. Joandet
Ing. Agr. Rafael García Mata
Dr. Norberto Ras
Ing. Agr. Alberto de las Carreras

Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales

Ing. Agr. Esteban Takacs (Presidente)
Ing. Agr. Angel Marzocca
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart
Ing. Martín E. Romero Zapiola (Cámara
Arbitral)

Dr. Osvaldo A. Eckell

Dr. Juan C. Godoy (Presidente)
Dr. Raúl Buide
Dr. Héctor G. Aramburu
Dr. Eduardo J. Gimeno
Dr. Emilio G. Morini

Fundación Manzullo

Dr. Alberto E. Cano (Presidente)
Dr. Bernardo J. Carrillo
Dr. Roberto A. Cacchione (Fundación Manzullo)
Dr. Juan C. Godoy
Dr. Rolando Meda (Fundación Manzullo)

Antonio Pires

Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart (Presidente)
Dr. Norberto Ras
Dr. Emilio G. Morini
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez
Ing. Agr. Rolando J.C. León

Antonio Prego

Dr. Carlos O. Scoppa (Presidente)
Ing. Agr. Angel Marzocca
Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart
Ing. Miguel Tiscornia (Prosa)
Lic. María J. Fioriti (Prosa)

Al desarrollo agropecuario

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)
Ing. Agr. Rafael García Mata
Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart
Dr. Alberto E. Cano
Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras

Pérez Companc

Dr. Bernardo J. Carrillo (Presidente)
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett
Dr. Eduardo J. Gimeno
Dr. Eduardo L. Palma
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

REUNIONES CONJUNTAS

13-15-2003. Las Academias Nacionales en Homenaje a la Constitución Nacional en el sesquicentenario de su sanción 1853-2003.

03-12-03. La ANA yV conjuntamente con la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires en la presentación del libro «La Argentina: una identidad en crisis» de los Dres. Norberto Ras y Julio Penna.

BIBLIOTECA

La biblioteca de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha desarrollado normalmente sus actividades durante el año 2003. Entre las obras importantes incorporadas cabe destacar la adquisición de la «Nueva Historia de la Nación Argentina» (10 tomos) editada por la Academia Nacional de la Historia. Por otra parte, la biblioteca recibe regularmente alrededor de 15 publicaciones periódicas.

Ha sido importante también el material enviado en donación a distintas instituciones científicas, de enseñanza y técnicos, según el detalle siguiente:

- Colegio de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas de Tucumán: 7 ejemplares (serie)
- Facultad de Agronomía - Universidad de Tarapacá, Chile: Anales.
- Dr. Juan Carlos Zárate - Nogoyá, Entre ríos: Anales
- Museo de Ciencias Naturales «Florentino Ameghino», Santa Fe: 2 ejemplares (Serie), Anales 1978 y 1981.
- Federación Argentina de Técnicos Agropecuarios - Córdoba: 2 ejemplares Anales.
- Universidad Católica de Córdoba: 12 ejemplares (Serie)
- Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad de Córdoba: 18 ejemplares (Serie).
- Colegio de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas de Tucumán: 5 ejemplares (Serie).

Finalmente, se ha terminado el índice de Anales, consistente en la lista completa de todos los trabajos publicados, con mención de título, tomo, fascículo, páginas y año, desde el tomo 1 (año 1932) hasta el presente. Aparte de estar disponible en nuestra biblioteca, el índice se puede consultar en el sitio web de la Academia.

SITIO WEB DE LA ACADEMIA

El sitio Web de la Academia (www.anav.org.ar) ha seguido creciendo en el año 2003. De los 100 visitantes diarios al sitio registrados a fines del año pasado, se ha pasado a unos 200, nivel alcanzado en noviembre de 2003. Estacionalmente, la cantidad de visitas se reduce en diciembre, y normalmente aun más en enero. En promedio, durante los 365 días del año, el sitio ha tenido 145 visitantes por día. Esta buena recepción se debe, en parte, a que el sitio es indexado por los principales buscadores. Por otra parte, lamentablemente, el

servidor estuvo fuera de servicio por unos días en los meses de julio, agosto y octubre. De repetirse esta situación, se proyecta cambiar de servidor.

Las diferentes secciones se han mantenido al día durante el transcurso del año, especialmente la sección Novedades que informa sobre los principales eventos de la Academia. Se continúa incorporando las biografías de los académicos de número fallecidos, que actualmente llegan a un total del 77% de los mismos. Dos académicos de número en ejercicio tienen su propia página web, las que son activamente visitadas.

CONSIDERACIONES FINALES

Durante el año se han abonado los proyectos de investigación ya iniciados.

La Academia desea reconocer el apoyo y colaboración 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 y como auspiciantes en el otorgamiento de premios, o en diversas actividades como colaboradores en jurados y comisiones.

El funcionamiento de la Academia ha sido posible, gracias a la eficaz colaboración de la Secretaria Administrativa Sra. Ángela González, el Contador Dr. Alberico Petrasso, de la Bibliotecaria Sra. Delia Dvoskin y de los colaboradores Sr. Hernán Mas y Sra. Isabel Jiménez.

A todos ellos se extienden las gracias por la labor desarrollada.

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2003 al 31 de diciembre de 2003

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 2003

ACTIVO

ACTIVO CORRIENTE

* Caja	\$	500,00
* Banco Nación Arg. C/ cte.	\$	77.338,33
* Inversiones		--
* Créditos		
Expensas a Percibir	\$	329,93
* Bienes para consumo		--
* Otros Activos		--
Caja Moneda Extranjera-Banco Prov. Bs. As.-Anexo 4-	\$	13.775,04
Total del activo corriente	\$	91.943,30

ACTIVO NO CORRIENTE

* Inversiones		--
Banco Nación C/cte. -anexo 4-	\$	334.516,00
* Bienes de Uso -anexo 3-		
Muebles, Utiles e Instalaciones	\$	1.858,04
Máquinas y herramientas	\$	0,01
Biblioteca, Libros y Revistas	\$	2.110,16
Existencias Varias	\$	0,49
Total del activo no corriente	\$	338.484,70
Total del activo	\$	430.428,00

PASIVO

PASIVO CORRIENTE

* Deudas		
Proveedores	\$	32.313,95
* Previsiones	\$	--
* Fondos específicos -Reservas-	\$	37.660,13
Total del pasivo corriente	\$	69.974,08
Patrimonio Neto	\$	360.453,92
Total del pasivo y Patrimonio Neto	\$	430.428,00

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.F.

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2003 al 31 de diciembre de 2003

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Estado de recursos y gastos: al 31 de diciembre de 2003

RESULTADOS ORDINARIOS RECURSOS

Para fines generales	(anexo 1)	\$ 243.163,00
Específicos		\$ - -
Diversos	(anexo 4)	\$ <u>85.578,07</u>
		\$ <u><u>328.741,07</u></u>

GASTOS

Generales de Administración	(anexo 2)	\$ 205.502,87
Reserva		\$ 37.660,13
Diferencia Cambio		\$ 294,13
Amortización de Bienes	(anexo 3)	\$ <u>128,39</u>
		\$ <u><u>243.585,52</u></u>

Superávit del Ejercicio \$ 85.155,55

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.F.

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2003 al 31 de diciembre de 2003

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Estado de flujo de efectivo

Ejercicio finalizado el 31 de diciembre de 2003

TOTAL DE FONDOS

Disponibles al inicio del Ejercicio

Caja	\$	2.011,82
Banco Nación Arg. C/ cte.	\$	35.087,56
Inversiones Transitorias	\$	<u>257.320,00</u>
	\$	<u>294.419,38</u>

Reclasificación de Inversiones

Transitorias a Permanentes	\$	257.320,00
----------------------------	----	------------

ORIGEN DE LOS FONDOS (anexo 1)

Ordinarios

Aporte Año 2003	\$	243.163,00
Recursos Diversos (anexo 4)	\$	56.051,52
	\$	<u>299.214,52</u>
	\$	<u>593.633,90</u>

APLICACION DE LOS FONDOS (anexo 2)

Gastos Generales de Administración	\$	205.502,87
Amortización del ejercicio	\$	128,39
Reserva de Gastos (año 2003)	\$	37.660,13
Compra de Muebles y Libros	\$	1.115,00
Diferencia Cambio	\$	294,14
	\$	<u>244.700,53</u>

Total de Fondos Disponibles al cierre del ejercicio

Caja	\$	500,00
Banco Nación Arg. c/cte.	\$	77.338,33
Moneda Extranjera Bco. Pcia. de Bs. As.	\$	13.775,04
	\$	<u>91.613,37</u>

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2003 al 31 de diciembre de 2003
Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Evolución del Patrimonio Neto
Ejercicio año 2003

Patrimonio anterior al 31/12/2002	\$ 275.298,38
Superávit del ejercicio	\$ <u>85.155,54</u>
Saldo al 31/12/2003	\$ <u><u>360.453,92</u></u>

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.F.

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2003 al 31 de diciembre de 2003

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

RECURSOS ORDINARIOS	Ejercicio 2003	anexo 1	
	Generales	PARA FINES Específicos	Diversos
Aporte nacional año 2003	\$ 243.163,00	--	--
Intereses Bancarios	\$ --	--	58,87
	\$ 243.163,00	--	58,87

Nota: Recepción de los Aportes

Enero	2003	\$ 16.974
Febrero	2003	\$ 19.511
Marzo	2003	\$ 19.511
Abril	2003	\$ 19.511
Mayo	2003	\$ 19.511
Junio	2003	\$ 19.511
Julio	2003	\$ 25.295
Agosto	2003	\$ 19.511
Septiembre	2003	\$ 19.511
Octubre	2003	\$ 19.511
Noviembre	2003	\$ 19.511
Diciembre	2003	\$ 25.295

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.F.

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2003 al 31 de diciembre de 2003

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Gastos Generales de Administración - Ejercicio 2003

anexo 2

Gastos de Administración y Funcionamiento	\$	29.903,94
Gastos en Personal y Cargas Sociales	\$	68.226,41
Franqueos	\$	12.672,78
Impresos y Folletos	\$	4.463,00
Mantenimiento Fotocopiadora	\$	4.009,93
Expensas Comunes y Limpieza Local	\$	<u>6.596,91</u>
	\$	<u>125.872,97</u>

Gastos Específicos de los Fines de la Academia

Imprenta	\$	22.552,00
Premios, Homenajes y Recepción Académicos	\$	5.789,90
Proyectos de Investigación	\$	<u>51.288,00</u>
	\$	79.629,90
	\$	<u>79.629,90</u>
	\$	<u>205.502,87</u>

Dr. Alberico Petraso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.F.

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 44 del 1 enero de 2002 al 31 de diciembre de 2002

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, Republica Argentina

anexo 3

Bienes de Uso al 31 de Diciembre de 2002

Rubros	Saldos al comienzo del ejercicio	Compras	Por Ventas y bajas	Saldo al cierre del ejercicio	Amortización		Neto resultante	
					anterior	del ejercicio		total
Muebles, útiles e instalaciones	16.886,20	595,00	--	17.481,20	15.494,77	128,39	15.623,16	1.858,04
Máquinas y Herramientas	30,01	--	--	30,01	30,00	--	30,00	0,01
Biblioteca, Libros y Revistas	1.590,16	520,00	--	2.110,16	--	--	--	2.110,16
Existencias Varias	0,49	--	--	0,49	--	--	--	0,49
	18.506,86	1.115,00	--	19.621,86	15.524,77	128,39	15.653,16	3.968,70

Dr. Alberico Pettrasso
 Contador Público Nacional
 T° 50 - F° 187
 C.P.C.E.C.F.

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2003 al 31 de diciembre de 2003
 Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
 C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Información Complementaria
Ejercicio año 2003

anexo 4

Estado de Situación
Inversiones Transitorias

Banco de la Nación Argentina		
Bono del Gobierno Nacional 2012 ⁽¹⁾		
Dólares 183.800		
⁽¹⁾ a \$ 1,82 Reprogramación y Cotización	\$	334.516,00
Intereses Percibidos		
Caja de Seguridad Bco. Prov. Bs. As. suc. Santa Fe		
Dólares 4.783 a \$ 2.88 ⁽²⁾		
⁽¹⁾ Cotización al Cierre del Ejercicio	\$	13.775,00

Estado de Flujo de Efectivo
Orígenes de los Fondos

Banco	\$	58,87
Aumento deuda año 2003	\$	31.541,95
Recupero expensas	\$	2.697,87
Intereses a percibir (variación valor Dólar)	\$	8.323,20
Aumento Reserva	\$	6.921,83
Amortización Bienes	\$	128,39
Intereses a percibir	\$	6.379,41
	\$	<u>56.051,52</u>

Estado de Recursos y Gastos Diversos

Intereses Bancarios	\$	58,87
Renta Títulos Públicos	\$	8.323,20
Revaluación Inversiones	\$	77.196,00
	\$	<u>85.578,07</u>

Dr. Alberico Petrasso
 Contador Público Nacional
 T° 50 - F° 187
 C.P.C.E.C.F.

Dictamen del Auditor de los estados contables

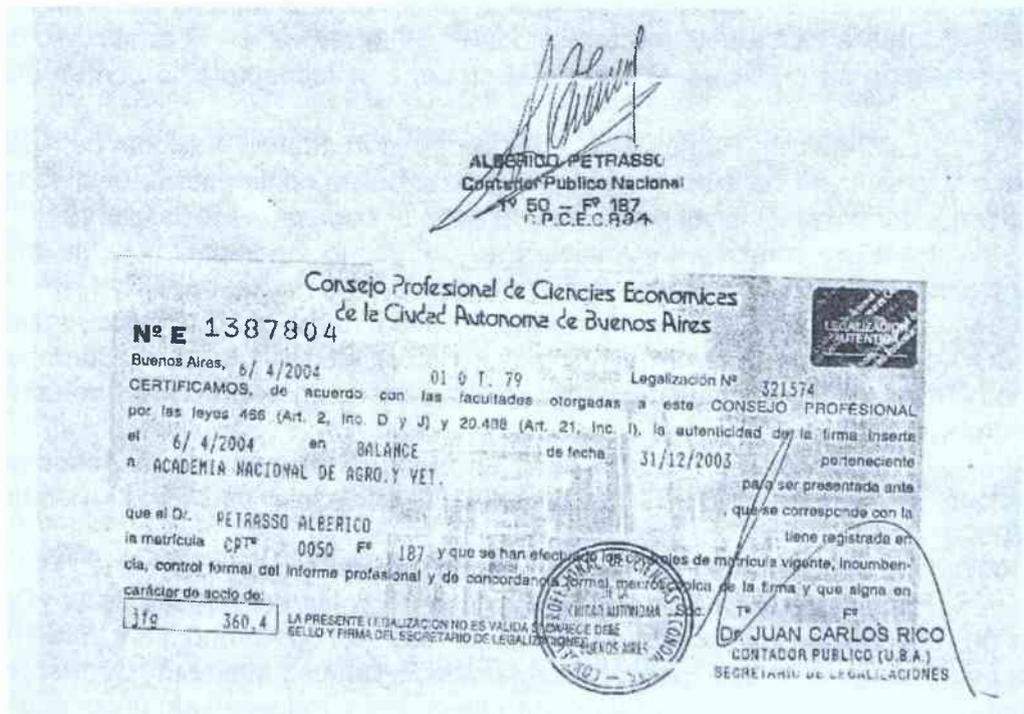
A los Sres. Académicos
de la Academia Nacional de
Agronomía y Veterinaria
Presente

He examinado el Estado de Situación Patrimonial (Balance General), los Estados de Recursos y Gastos, el Estado de Flujo de Efectivo, y los anexos 1 al 4 de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, correspondientes al Ejercicio Nro. 45 del 1 de enero de 2003 al 31 de diciembre de 2003. 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 2003 y los resultados de sus operaciones por el ejercicio terminado a esa fecha, de acuerdo con principios generalmente aceptados, aplicados sobre bases uniforme respecto del ejercicio anterior.

A efecto de dar cumplimiento a disposiciones vigentes informo que:

- No se exponen 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 que en ello existen.
- Al 31 de diciembre de 2003, la Institución no tiene deuda alguna con la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSeS).

Buenos Aires, 6 de abril de 2004



ACTIVIDADES DE LA COMISION ACADEMICA REGIONAL DEL CENTRO DURANTE EL AÑO 2003

Las actividades que se detallan a continuación se llevaron a cabo desde el día 5 de Septiembre de 2003, fecha a partir de la cual fui designado Coordinador de la Comisión. En todos los casos, informé a los colegas Académicos acerca de lo que proponía llevar a cabo y conté con su aval.

Contacté organismos públicos y privados invitándolos a sumarse a la Comisión para el desarrollo de actividades varias.

Organismos Públicos

Academia Nacional de Ciencias (Córdoba)

Obtuve la autorización de su Sr. Presidente - Dr. Alberto Maiztegui - para utilizar el salón de actos de la institución. Organicé entonces una conferencia cuyo disertante fue el Dr. Walter Almirón (Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba; Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba).

El tema presentado fue: «Mosquitos (Diptera: Culicidae) de interés médico y veterinario en Argentina». Se desarrolló el Viernes 28 de Noviembre de 2003 a las 19,30 hs., en la sede de la Academia Nacional de Ciencias (Avda. Vélez Sáarsfield 229)

Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba, Departamento Difusión.

La Secretaría, en su página de internet (secyt.unc.edu.ar), presenta la revista: Temas. En ella ha sido publicada la conferencia antes mencionada.

Junto a las características editoriales de la revista, en el transcurso del corriente mes se publicará el texto que sigue, con respecto a la conferencia citada.

«La Comisión Regional del Centro» de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha emprendido la organización de conferencias, destinadas a difundir conocimientos relevantes vinculados a diversas especialidades.

Para ello convoca a investigadores de reconocida experiencia, quienes transmiten información actualizada con relación a su tema de trabajo.

La primera de esas conferencias, estuvo a cargo del Dr. Walter Almirón (Centro de Investigaciones Entomológicas, Universidad Nacional de Córdoba). El tema tratado fue: «Mosquitos (Diptera: Culicidae) de interés médico y veterinario en la Argentina».

La disertación se llevó a cabo en el salón de actos de la Academia Nacional de Ciencias (Avda. Vélez Sarsfield 229) el día viernes 28 de Noviembre de 2003.

Una síntesis de la conferencia es presentada a continuación.

Para cualquier información relacionada con las actividades de la «Comisión Regional del Centro» de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, podrá dirigirse al Coordinador (Dr. Marcelo E. Doucet, Miembro Correspondiente) a la siguiente dirección de correo electrónico: mdoucet@efn.uncor.edu

(Razones operativas de la Secretaría, no hicieron posible la publicación simultánea de ambas informaciones).

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba

Se comunicó al Sr. Decano (Ing. Agr. Hugo Fontán) que es interés de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria dar lugar a una estrecha interacción con la Facultad de Ciencias Agropecuarias, sede de funcionamiento de la Comisión Regional del Centro de esta Academia.

A tal efecto, propuse dar lugar a acciones de diversa naturaleza (conferencias, talleres de actualización, divulgación y extensión sobre distintos temas) en forma conjunta, al tiempo que se requirió la opinión del Sr. Decano sobre el particular.

Simultáneamente, se solicitó tenga a bien considerar la posibilidad de disponer, en el ámbito de la Facultad, de un espacio físico destinado específicamente a las actividades de la Comisión. Estas, se relacionarían con reuniones de sus Académicos y con la atención a personas vinculadas a la Academia.

Agencia Córdoba Ciencia

Se trata de un organismo de promoción científico-tecnológica, dependiente del Gobierno de la Provincia de Córdoba (hasta hace unos años, conocido bajo el nombre de «Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Provincia de Córdoba, CONICOR»).

Dispone de una base de datos particularmente importante (alrededor de seis mil direcciones de académicos, docentes, profesionales, técnicos, productores y otras personas vinculadas). Cuenta igualmente con un moderno salón de conferencias, dotado de excelente equipamiento destinado a la presentación de todo tipo de material gráfico.

Como consecuencia de conversaciones que se mantuvieron con el Director del Área Científica -Dr. Juan José Cantero- se acordó dar lugar a un «Convenio Marco» (cuya copia remitiré a la Academia ni bien haya sido debidamente firmada por las partes), que posibilitará el desarrollo de acciones conjuntas.

Por el momento, ha sido previsto:

a) Dar continuidad al ciclo de conferencias ya iniciado

Fueron seleccionados doce especialistas, que presentarán conferencias relacionadas con sus respectivas investigaciones según el detalle que sigue:

1- Dra. Raquel Gleiser. UNRC - CONICET. Tema: «Virus del Nilo occidental en las Américas y los niveles de riesgo para la Argentina». (Fecha preferente: primera quincena de Mayo 2004).

2- Dra. Ana M. Planchuelo, UNC - CONICET. Tema: «Las relaciones históricas entre las plantas, la mitología y el arte». (Fecha preferente: Segunda quincena de Mayo 2004).

- 3- Dr. Mariano Grilli. UNC. Tema: «Aplicación de sistemas de información geográfica y sensores remotos en ecología de plagas. Alcances y perspectivas». (Fecha preferente: Primera quincena de Junio 2004).
- 4- Dr. Andrés C. Ravelo, UNC -CONICET. Tema: «Eventos climáticos extremos y sus efectos en la agricultura de la provincia de Córdoba. (Fecha preferente: Segunda quincena de Junio 2004).
- 5- Dr. Luis R. Conci, INTA, IFFIVE. Tema: «Mollicuites fitopatógenos. Diagnóstico, caracterización y epidemiología de fitoplasmas». (Fecha a determinar).
- 6- Dr. Daniel Ducasse, INTA, IFFIVE. Tema: «Tospovirus. Un género de amplia difusión en plantas e insectos». (Fecha a determinar).
- 7- Dr. Francisco Ludueña Almeida. Centro de Investigaciones Entomológicas, UNC. Tema: «Biología de Ochlerotatus albifaciatus, vector de la encefalitis equina del oeste en la Argentina». (Fecha a determinar).
- 8- Dra. Adriana Salvo. Centro de Investigaciones Entomológicas, UNC. Tema: «Parasitoides, regulación de plagas y ambiente. (Fecha a determinar).
- 9- Dra. Graciela Valladares. Cátedra de Entomología; Centro de Investigaciones Entomológicas, UNC - CONICET. Tema: «Interacciones insecto-planta desde una perspectiva tritrófica». (Fecha a determinar).
- 10- Dr. Carlos A. Guzmán. UNC - CONICET. Tema: «Harina desengrasada de maní para uso humano: aspectos químicos, nutricionales y tecnológicos». (Fecha a determinar).
- 11- Dr. Sergio Lenardón. INTA, IFFIVE. Tema: «Mal de Río Cuarto». (Fecha a determinar).
- 12- Dr. Marcelo E. Doucet. CONICET - UNC. Tema: «Nematodos que afectan al cultivo de la soja en la Argentina». (Fecha a determinar).

Organismos Privados

Se ha contactado a los responsables de la empresa de agroquímicos: FITOQUIMICA (Ings. Agrs. Dilia Salvucci y Juan Bonetto). Ubicada en la localidad de Laguna Larga (a cuarenta kilómetros al sur de la ciudad de Córdoba), esa empresa mantiene estrecho contacto con productores de soja, maíz, sorgo y trigo (entre los principales cultivos).

Se les ha sugerido organizar en forma conjunta una conferencia informativa, destinada a interiorizar a los productores y técnicos de la zona acerca de los problemas que ocasionan al cultivo de la soja distintas especies de nematodos del suelo.

Me tocará hacer las veces de disertante y se aprovechará la oportunidad para hacer conocer los resultados de investigaciones que efectuara en la zona sobre el particular.

La propuesta ha sido aceptada y en breve se iniciarán las acciones destinadas a concretarla.

ACTIVIDADES DE LA COMISION ACADEMICA REGIONAL AUSTRAL DURANTE EL AÑO 2003

Dirección:

Postal: Las Lomas 344, (8000) Bahía Blanca
Agronomía, Universidad Nacional del Sur
(8000) Bahía Blanca, Bs. Aires.
E-Mail: rrosell@criba.edu.ar
FAX: (0291) 4595127

Introducción:

A continuación se ofrece un resumen de las actividades académicas concretadas por los académicos correspondientes de la Comisión Regional Austral de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria durante el año 2003. Se presentan los integrantes por orden alfabético.

Informe del Ing. Agr. Héctor L. Carballo.

E-mail: cebarro@inta.gov.ar (Chacra Experimental Barrow)

Tema de trabajo: Fitomejoramiento de cereales

Actividad en el año 2003 y en marcha:

Continúa con la dirección de pasantes, becarios y técnicos de la Chacra Experimental INTA - Barrow, Pcia. de Buenos Aires, comunicándose los resultados en circulares técnicas y periodísticas.

Informe del Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández.

Dirección: CERZOS - Agronomía. Universidad Nacional del Sur
8000 Bahía Blanca, Buenos Aires
E-mail: oferna@criba.edu.ar

Tema de trabajo: Ecofisiología y productividad en el Caldenal

Actividad en el año 2003 y en marcha:

Dictó cursos de «Ecología» y «Control de malezas» en el Dpto. de Agronomía de la UNS.

Participa en la dirección de varios trabajos de investigación y tesis (magíster y doctorado) en el Departamento de Graduados de la UNS.

Dirige un proyecto de cooperación para el desarrollo forestal realizado por el CADIC-CERZOS y Aserradero Cóndores SRL.

Presentó una conferencia sobre la importancia de la región del Caldenal en la economía de la región central de Argentina. La misma se llevó a cabo en la sede central de nuestra Academia.

Informe del Ing. Agr. Adolfo E. Glave.

Tema de trabajo: Consultor sobre problemas agropecuarios de la región semiárida pampeana

Actividades en el año 2003 y en marcha:

Asesor agropecuario (agricultura sustentable) en su zona de influencia.
Asesor de productores e instituciones agropecuarios afectados por las inundaciones del 2001.

Informe del Ing. Agr. Jorge L. Luque

E-mail: jpaoloni@criba.edu.ar

Tema de Trabajo: Hidrología, riego y drenaje con énfasis en regiones áridas y semiáridas

Actividades en el año 2003 y en marcha:

El Ing. Agr. Luque lleva a cabo un proyecto de amplia repercusión en las regiones áridas y semiáridas de nuestra región y en el país. El mismo se titula «Problemática del abastecimiento de agua a centros poblados: Bahía Blanca, Villarino y alrededores con riego, desde el río Colorado...» El plan se presentó en una reunión técnica realizada en Médanos, cabecera del partido de Villarino, Bs. As. el día 3 de octubre del año 2003. Asistieron autoridades comunales (el Sr. Intendente Municipal, Don J. Simoni), provinciales, nacionales y productores de la región.

El plan fue difundido en sendos artículos de difusión en los diarios «La Nueva Provincia», Bahía Blanca y «La Capital» de Rosario; «Los Andes» de Mendoza y otros de difusión zonal. El coordinador de este proyecto asistió a reuniones en el área de hidráulica de la UBA y en localidades como Médanos (Bs. As.), Patagones y en la sede de la UNS (Bahía Blanca)

Informe del Dr. Gustavo A. Orioli

E-mail: gorioli@criba.edu.ar

Tema de trabajo: Fisiología de plantas superiores y relaciones suelo-planta

Actividad en el año 2003 y en marcha:

El Ing. (Ph D) Orioli coparticipó en la publicación de varios artículos científicos en revistas científicas internacionales y en tres comunicaciones a congresos

- Puricelli, E., Faccini, D.E., Orioli, G.A. and Sabbatini, M.R. Spurred Anoda (Anoda cristata) competition in Narrow- and Wide-Row Soybean (Glycine max). Weed Techn. 17:446-451. 2003.

- Puricelli, E., Faccini, D.E., Orioli, G.A. and Sabbatini, M.R. **Anoda cristata** control with glyphosate in narrow- and wide-row soybean. Aceptado para su publicación a Weed Research. En Prensa.

-Bocanegra, M.P., Lobartini, J.C. and Orioli, G.A. Fe-Humate as a source of iron for plants. En revisión en Comm. Soil Sci. Plant Ann. (2003).

- Orioli, G. A., Pellegrini, C. y Croci, C. Sprouting radioinhibition: a method to extend the storage of edible garlic bulbs. In: Ramdane Dris, Ed., "Production Practices and Quality Assessment of Food Crops" Voi 4. POSTHARVEST TREATMENT AND TECHNOLOGY Editorial KLUWER. En Prensa.

COMUNICACIONES:

- Colavita Graciela M., Orioli Gustavo A. and Venturino A. Lipid peroxidation and antioxidants in apples exposed to sunburn injury. XXXVIII Reunión Anual de la SAIB, Noviembre 2002.

- Equiza, M.A., Tognetti, J.A., Orioli, G.A. and Pontis, H.G. Morpho-physiological plasticity of wheat under changing temperatures. Plant Biology 2002, Denver, Colorado, USA. Comm.666, pp.149.

- Colavita, GM., Orioli, G.A. and Venturino, A. Antioxidant responses in apples exposed to sunburn injury. XXXIX Reunión Anual de la SAIB, Bariloche, 2003.

El Dr. Orioli es Profesor Extraordinario Consulto, UNS, 2000 y en tal carácter ha participado en el dictado de los siguientes cursos:

Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Como tal colaboró en el dictado de los siguientes cursos:

Nutrición Mineral y Relación Suelo-Planta, Dpto. de Agronomía, U.N.S.

Fisiología Vegetal II, Dpto. de Graduados, U.N.S.

Nutrición Mineral de las Plantas Superiores, Dpto. de Graduados, U.N.S.

Fisiología Vegetal, Fac. de Ciencias Agrarias, U.N. Mar del Plata.

Es director del Proyecto PICT "DIAGNOSTICO DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA CUENCA DEL RIO SAUCE GRANDE, BAHIA BLANCA".

Dirige a varios tesis en los niveles de Magíster y Doctorado.

El Dr. Orioli es Investigador Principal (por contrato) del CONICET, habiendo realizado varios cargos académicos y de gestión

Informe del Dr. Ramón A. Rosell

E-mail: rrosell@criba.edu.ar

Tema de trabajo: Materia Orgánica y Humus en el Ambiente (suelos y aguas)

Actividad en el año 2003 y en marcha:

Se han terminado y elevados para su publicación cuatro trabajos a revistas de alto índice de impacto (dos trabajos ya han sido aceptados).

El Dr. (Ph D) Rosell colabora en el dictado del curso Análisis Químicos para Suelos y Aguas de la tecnicatura en esa especialidad. Además dicta el curso para graduados titulado Edafología III (Equilibrios en la Solución del Suelo).

El Dr. Rosell dirige dos estudiantes que aspiran a obtener el grado de Magíster en Ciencia del Suelo. Además una investigadora asistente del CONICET se ha incorporado al grupo de trabajo en el tema «Interacción entre componentes minerales y orgánicos (humus) del suelo con pesticidas de origen orgánicos».

El Dr. Rosell fue nominado con un certificado de «Calidad de Miembro 2003» para la American Assotiation for the Advancement of Science.

Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Héctor G. Aramburu durante el año 2003

Apertura, con palabras alusivas, del 6º Curso de Herradores, del cual fuera cofundador, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Univ. de Bs. As., 16-V-03.

Comentario bibliográfico del libro «El caballo deportivo en la Argentina (Carreras - Brejov), aparecido en Rev. Med.Vet., V84, Nº 2, 2003.

Representación de la Academia en la entrega de los premios DUPONT, conferidos por el CONICET.

Miembro de comisiones evaluadoras de candidatos presentados a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Representante de la Academia ante la Facultad de Ciencias Veterinarias en relación a la celebración del Centenario de la misma.

Semblanza post-mortem del Académico de Número (en Retiro) Dr. Carlos T. Rosenbusch.

Organizador de la Mesa Redonda sobre Bienestar Animal, desarrollada en La Rural (Palermo) y promovida por FADEFA (Fundac. Lucha c/ la F. Aftosa).

Invitado Especial y Representante de la Academia en el Seminario Militar de Veterinaria, 8-X-03.

Actuó como Consultor / Revisor (referee) de la revista INFOVET (Investigaciones Veterinarias) de la Fac. de C. Vet. de la U.B.A.

Nota necrológica acerca del Académico de Número (en Retiro) Dr. Carlos T. Rosenbusch, ex Académico, en la Rev. Soc. Vet., 84, 3, 2003, en colaboración.

Comentario bibliográfico del libro «Introducción al estudio de las enfermedades infecciosas de los animales», Dr. F. J. Luchter, Rev. Soc. Med. Vet., 84, 4, 2003.

Representante de la Academia en la conferencia del Dr. M. Mariscotti, en la Dirección de Remonta del Ejército, 11-XI-03.

Jornada del Centro de Documentación en Salud, en el Instituto Pasteur, de la C. de Bs. As., 27-XI-03.

Continúa su desempeño como Presidente de la Comisión de Publicaciones de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Continúa como Consultor de las revistas Veterinaria Argentina y de la Sociedad de Medicina Veterinaria.

Continúa como Asesor de F.A.D.E.F.A. (Fund. Arg. Erradicac. Fiebre Aftosa)

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Roberto A. Arévalo durante el año 2003

Esqueleto lignificado del cuerpo de la planta de *Rooex-Rottboellia exltata* L.f.

Un trabajo original, de gran importancia anatómica-fisiológica. Utilizando un nuevo método ecológicamente equilibrado y ambientalmente limpio. En ese viaje de estudios también realice una Visita Técnica a la Universidad Autónoma, Chapingo, Méjico donde ofrecí una conferencia para 500 post-graduados, sobre:

Recientes Avances en Manejo Sostenible de Malezas en Agricultura

Actualmente estoy terminando un libro sobre:

Biología y manejo de malezas en Caña de Azúcar.

Un comité internacional está revisando la obra y el Profesor Dr. Ricardo Labrada de FAO está escribiendo el Prólogo.

Trabajo encomendado para ser lanzado en la apertura del 25th international Society of Sugar Cane Technologists - ISSCT, en Guatemala, 2005.

Actividades del Académico Correspondiente Dra. Mireya Manfrini de Brewer durante el año 2003

Dirección de Tesis Doctorales:

- «Caracterización de Lepidoptera perjudiciales en cultivos de la zona central argentina». Tesista Biól. Patricia Fichetti. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis concluida, defendida en octubre 2003.
- «Abejas (Hymenoptera: Apoidea) y la polinización de la flora nativa y de cultivos hortícolas en Córdoba (Argentina)». Tesista Biól. Claudio Sosa. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis en realización.

Síntesis de Proyectos de Investigación científica realizados y en ejecución

- Proyecto: «Interacción entre plantas y visitantes florales en un remanente del Espinal en Córdoba (Argentina)». Directora: Dra. Mireya M. de Brewer. Participación en carácter de Investigador. Subsidio de la Secretaría de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba. Resolución 194/00 SECyT- UNC.
- Proyecto: «Bionomía y taxonomía de Culicidae (Diptera) en dos áreas (Centro-Norte) de la Argentina». Directora: Dra. Mireya M. de Brewer. Subsidiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONOCET).

Congresos, jornadas, simposios, seminarios

- XXIX Jornadas Argentinas de Botánica. San Luis, del 19 al 23 de octubre de 2003.

Trabajos presentados:

- Sosa C.A. & M. Manfrini de Brewer. «Tamaño del núcleo de población de *Vernonia rubricaulis* (Asteraceae) y su efecto sobre los polinizadores».
- Sosa C.A. & M. Manfrini de Brewer. Autores: Título: «Diversidad de avispas (Hymenoptera) y uso de recursos florales en una sección del Chaco Serrano de Córdoba (Argentina).

Participación en tribunales y jurados

- 2003. Miembro del Jurado del Tribunal de Concurso para Profesor Adjunto de la Cátedra de Zoología de Invertebrados II. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-química y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Integración de comisiones académicas

- 2003. Miembro del Tribunal académico evaluador de los antecedentes del Dr. Carlos Guzmán para proponerlo como Profesor extraordinario. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad de Córdoba.

Publicaciones

- Monteresino, E y Manfrini de Brewer, M. 2003. Glosario de Entomología. Universidad Nacional del Río Cuarto.

Actividades del Académico de Número Dr. Jorge V. Crisci durante el año 2003

Actividades en congresos y otros eventos

- Participante del Workshop «Ciencia, comunicación y sociedad: La experiencia de América latina», desarrollando el tema: «Enhancing public scientific literacy: The media, the scientist, and a great writer». Organizado por Scidev. Net (Science and Development Network), BIREME y Casa de Oswaldo Cruz. Universidades Federal de Sao Paulo. Sao Paulo, Brasil, 14/15-V-2003.
- Asistente a la Reunión de Academias de Ciencias de América Latina. Presentación del trabajo: «Indicadores de Ciencia y Tecnología, Argentina 2001». México, D.F., México, 15/16-VIII-2003.
- Integrante de la Mesa Redonda sobre «Biodiversidad», desarrollando el tema «La biodiversidad como recurso vital de la humanidad». V Exposición Internacional del Petróleo y el Gas y I Foro Internacional de Energía Buenos Aires, 9-X-2003.
- Profesor en el Curso Internacional de postgrado «Conservación Biológica: Bases Conceptuales». Organizado por la Red Latinoamericana de Botánica y la Universidad de Chile. Reserva Nacional Río Clarillo, Región Metropolitana, Chile, 29-X-2003.
- Asistente a la General Assembly of the Interacademy Panel «Science for Society». Presentación del póster: «Mission, History, and Organization of the Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales». México, D.F., México, 1/5-XII-2003.

Publicaciones

- Crisci, J.V., L. Katinas & P. Posadas. 2003. Historical Biogeography: An introduction: Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, USA. 250 pp. ISBN: 0-674-01059-0.
- Crisci, J.V. 2003. Los números de la vida. Vida Silvestre (Revista de la Fundación Vida Silvestre Argentina) 85:6-9.

Conferencias

- «La alfabetización científica: los medios de comunicación, el científico y un gran escritor». XI Jornadas de Jóvenes Investigadores de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo y I Encuentro de Jóvenes Investigadores de la Universidad Nacional de La Plata. En el marco del curso Redacción de Trabajos Científicos. La Plata, 10-IX-2003.

Designaciones y premios

- Senior Smithsonian Mellon Fellow. Smithsonian Institution, Washington D.C., USA. 1-I-2001/31-XII-2003.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. M.V. Horacio A. Cursack durante el año 2003

Actividades en congresos y otros eventos

- «Los subsidios agrarios (Europeos) y el perjuicio al medio ambiente». Artículo de divulgación publicado en el Diario «La Opinión» de Rafaela (Santa Fe) el 21-06-03.
- Miembro del Jurado en la instancia escolar del Colegio «Nuestra Señora del Huerto» de Esperanza, para la «Feria Nacional de Ciencia y Tecnología». Después de haber seleccionado el proyecto local ganador, este fue enriquecido con las sugerencias del jurado, y ganó luego la instancia regional, el 4 y 5-08-03.
- «Las Encefalopatías Espongiformes Humanas (EEH), la Enfermedad de Creutzfeld-Jakob (ECJ) y la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB). Entretelones, confusiones y oportunidades con la enfermedad de la Vaca Loca». Revista del Colegio de Médicos Veterinarios de la Provincia de Santa Fe, diciembre 2003 (copia de esto fue remitido al Señor Presidente de nuestra Academia).
- Asimismo en noviembre, durante una estadía con un familiar en Lima, Perú, tuve la oportunidad de re-visitarse después de muchos años -y muy a «vuelo de pájaro»- la Universidad Agraria de La Molina y el SENASA peruano, renovando contactos con algunos profesionales del hermano país.
- Por supuesto continuó con mis charlas de orientación humanística profesional de los domingos por la mañana, con grupos de alumnos egresantes del Hospital de Clínicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la U.N.L.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. Marcelo E. Doucet durante el año 2003

Actividades en congresos y otros eventos

La actividad desarrollada en el periodo se relaciona con diversos aspectos vinculados a nematodos del suelo en la República Argentina.

Fueron tenidas en cuenta especies pertenecientes a tres categorías tróficas: de vida libre, fitófagas, entomopatógenas.

En la casi totalidad de los casos, se trató de especies que interactúan con vegetales de importancia agrícola, ya sea en detrimento de sus rendimientos o bien representando una alternativa para el manejo de insectos plaga.

Los temas considerados fueron los siguientes:

*) Evaluación de la significación de caracteres morfológicos, morfométricos y genéticos, para la identificación de especies. Su valor para el análisis del grado de parentesco entre poblaciones de una misma especie. Jerarquía de caracteres a partir de su variabilidad intra e inter-poblacional.

*) Similitud entre poblaciones de una misma especie; discriminación a partir de determinados caracteres.

*) Análisis de las alteraciones histológicas inducidas en raíces por parte de determinados nematodos fitófagos. Reacción de los tejidos del vegetal a la agresión representada por el nematodo. Inferencia acerca de la susceptibilidad del hospedador.

*) Dinámica de población de *H. glycines* en un lote en el que se desarrolla un cultivar de soja altamente susceptible. Evaluación de diferentes metodologías de análisis.

*) Relevamiento de especies pertenecientes a la mencionadas categorías tróficas, en lugares cultivados y no cultivados del país. Distribución.

Los resultados obtenidos se relacionan tanto con aspectos básicos como con aspectos de transferencia y aplicación.

En su conjunto, las actividades llevadas a cabo tuvieron en cuenta la formación de recursos humanos, el asesoramiento y la extensión.

Independientemente de la organización y dictado de clases, talleres y relacionados con Nematología, se incorporaron Tesinistas y Doctorandos a los temas de investigación antes mencionados.

Artículos publicados

- Manzanilla-López, R. H., M. A. Costilla, M. Doucet, J. Franco, R. N. Inserra, P. S. Lehman, I. Cid del Prado-Vera, R. M. Souza and K. Evans. 2002. The genus *Nacobbus* Thorne & Alien, 1944 (Nematoda: Pratylenchidae): systematics, distribution, biology and management. *Nematropica*, 32:149-227.

- Tordable, M. del C., E. Lorenzo and M. E. Doucet. 2003. Histopathology of Asgrow 5435 RG soybean roots induced by *Heterodera glycines* Race 1, in Córdoba, Argentina. *Nematologia Brasileira* 27:55-60.

- Doucet, M. E., M. de. C. Tordable and E. Lorenzo. 2003. Response of the soybean cultivar Pioneer 9501 to *Heterodera glycines*. *Nematologia mediterránea*, 31:15-20.

Artículos aceptados para su publicación

- Lax, P., J. C. Rondán Dueñas, C. N. Gardenal and M. E. Doucet. Genetic variability in two populations of the nematode *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952 from Argentina estimated with RAPD-PCR markers. *Nematology*.

- Doucet, M. M. A. de, M. A. Bertolotti and M. E. Doucet. Morphometric characterization of isolate of *Steinernema rarum* (Doucet, 1986) Mamiya, 1988 (Nematoda: Steinernematidae) from the province of Mendoza, Argentina. *Journal of Nematode Morphology and Systematics*.

- Lax, P., M. E. Doucet, J. A. Di Rienzo, J. Pinochet and P. Baujard. Inter-population variability in *Pratylenchus vulnus* Allen & Jensen, 1951 (Nematoda: Tylenchida). *Nematology*.

Artículos enviados para su publicación

- Bedano, J. C., M. P. Cantu y M. E. Doucet. Evaluación de la calidad de suelos en agroecosistemas de Córdoba (Argentina) mediante el uso de atributos ecológicos de las comunidades de ácaros edáficos. Publicación Especial Simposio de Geoindicadores Ambientales. Elsevier Publishers.

- Doucet, M. M. A. de, A. V. Brignone, M. A. Bertolotti, S. Cagnolo and M. E. Doucet. Characterization of an isolate of *Heterorhabditis bacteriophora*, Poinar, 1976 (Heterorhabditidae) from the province of Mendoza, Argentina. *Nematologia mediterranea*.

- Doucet, M. M. A. de, M. A. Bertolotti, M. E. Doucet and J. A. Di Rienzo. Analysis of morphometric in eighth isolates of *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar, 1976 (Nematoda: Heterorhabditidae) from Córdoba, Argentina. *Nematología Brasileira*.

Subsidios Administrados

- Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Período 2001-2003. Proyecto: Nematodos del suelo de la República Argentina.

- Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba, Resolución 62/03.

Proyecto: "Nematodos del suelo de importancia agrícola: caracterización de poblaciones". Fecha: 29 de Julio de 2003.

Dictado de Conferencias

- Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída, INTA. San Rafael, Mendoza. Junio 2003.

- Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, INTA. La Consulta, Mendoza. Junio 2003.

Formación de recursos humanos

- Tesinistas

- Bióloga Marisol Abelli Bonardi. Completó y defendió su Tesina en Diciembre de 2003, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Desarrolló un tema relacionado con la caracterización de una población del nematodo fitófago *Globodera tabacum tabacum* (Lownsbery & Lownsbery, 1954) Behrens, 1975.

Calificación: 10 puntos. Concepto: Sobresaliente.

- Laura Begarías. Estudiante de la Carrera del Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Desarrolla un tema relacionado con nematodos entomopatógenos. Defenderá su Tesina en el mes de Febrero de 2004.

- Dolores Paván. Estudiante de la carrera del Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Desarrolla un tema relacionado con nematodos y otros invertebrados vinculados a "flores del aire" del género *Tylandisia*. Defenderá su Tesina en el transcurso de 2004.

- Becarios

- Bióloga Paola Lax. Beca de formación de postgrado, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Ha finalizado su beca al tiempo que ha concluido su Tesis Doctoral. Ésta, será defendida oralmente en el transcurso de Febrero de 2004. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

-Dra. Alejandra Bertolotti. Beca Posdoctoral. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Desarrolla su trabajo de beca con relación a nematodos entomopatógenos. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

- Licenciado José Camilo Bedano. Beca de Formación de Posgrado, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Ha concluido su trabajo de Tesis Doctoral, acerca de comunidades de invertebrados edáficos como indicadores de calidad de suelos en agro-ecosistemas. Será defendida oralmente en el transcurso de 2004.

- Doctorados

- Bióloga Paola Lax. (Ver punto anterior: Becarios).

- Biólogo Alejandro Giayetto. EEA Alto Valle, INTA Gral. Roca.
Ha concluido su trabajo de Tesis Doctoral, acerca de poblaciones de nematodos entomopatógenos y su eventual utilización para manejar poblaciones de insectos perjudiciales.

Será defendida oralmente en el transcurso de 2004.

- Licenciado José Camilo Bedano. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

- Licenciada. María del Carmen Tordable. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Ha concluido su trabajo de Tesis Doctoral, relacionada con el análisis de alteraciones histológicas en raíces de soja ocasionadas por el nematodo del quiste *Heterodera glycines Ichinohe*, 1955. Será defendida oralmente en el transcurso de 2004.

- Integrante de Comisión de Tesis de Doctorado

- Miembro de Comisión Especial de Tesis de la Licenciada Susana A. Suárez. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto. Resolución Rectoral N° 286//03.

- Miembro de Comisión de Tesis de la Bioquímica Milena B. Marcato. Facultad de Ciencias Químicas. Resolución N° 858 del 22 de Diciembre de 1999. Universidad Nacional de Córdoba.

Cursos dictados

- Curso Extra-programático: "Nematodos del suelo de importancia agrícola". Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Marzo de 2003. Duración: 40 horas.

- Curso taller: "Los nematodos del suelo y la agricultura". Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Octubre 2003. Duración: 40 horas.

Clases dictadas

- Nematodos del suelo y su relación con la agricultura. Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Junio de 2003.

- Nematodos del suelo y su modalidad de alimentación. Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. 27 de Agosto de 2003.

- Nematodos fitófagos: manejo integrado en ecosistemas agrícolas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Octubre 2003.

Dirección de pasantías

- Ing. Agr. Silvio Lanati. EEA La Consulta, Mendoza. 9-13 de Junio de 2003.

- Ing. Agr. Juan Zamora. SENASA, Perú. Noviembre 2003.

Invitaciones

- Invitación por parte del Dr. Forest Robinson (Presidente de la Society of Nematologists), para participar de la Reunión ONTA en Guayaquil, Ecuador. Julio de 2003.

Actividad editorial

- Miembro del Comité Editorial de *Nematologia Brasileira*.
- Miembro del Comité Editorial de *Nematropica*.
- Revisión de artículo para el *Journal of Nematology*.
- Revisión de artículo para la *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*. (Nota de la Ing. Agr. María I. Cuenya, del 06 de Junio de 2003).
- Revisión de artículo para la Revista *INTERSCIENCIA*. Octubre 2003.

Evaluaciones varias

- Evaluación de proyecto de investigación para la Secretaría de Investigación, Universidad Nacional del Comahue. Mayo de 2003.
- Coordinador de la Junta Académica, Escuela para Graduados. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
- Evaluación de Informe de Beca, Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Diciembre 2003.

Presentaciones en congresos

- XIV Jornadas Científica de la Sociedad de Biología de Córdoba". Villa General Belgrano, Córdoba.
- Doucet, M. E. y E. Lorenzo. Aspectos generales de las interacciones planta-nematodos".
- Angeli, R. V., M. E. Doucet y E. Lorenzo. Ataque del nematodo fitófago *Globodera tabacum* (Lownsbery, 1954) Behrens, 1975 sobre cultivo de tabaco en la provincia de Jujuy, Argentina
- Doucet, M. E., E. Lorenzo, C. Azpilicueta y E. Maero. Detección de *Pratylenchus alleni* Ferris, 1961 (Nematoda: Tylenchida) en raíces de frambuesa.

Actividades de extensión y servicios

Relacionadas con análisis de muestras de suelo, destinados a detectar especies de nematodos perjudiciales para diferentes cultivos ubicados en distintas regiones del país.

Actividades del Académico de Número Ing. Agr. Rodolfo G. Frank durante el año 2003

Trabajos publicados

El ajuste de los coeficientes de gastos de conservación y reparaciones de las máquinas agrícolas ante cambios de las relaciones de precios. Rev. Fac. Agr. 23(1):71-75. 2003. [en colaboración con Luis E. Frank].

Cien años de cosechadoras de trigo en la Argentina. Anales de la Acad. Nac. de Agr. y Vet. 57:141-153. 2003.

Trabajos aceptados para su publicación

Inflation and farm results (presentado en el International Farm Comparison Network)

Entre bueyes y caballos: el arado a vapor. Revista Todo es Historia (en prensa).

Miembro de jurados para proveer cargos de profesores (se indica universidad, facultad, asignatura, cargo y número de la resolución pertinente o año del concurso).

Universidad de Morón, Fac. de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias
451 Administración Rural Prof. Titular Sesión N° 390 del C.A. del 9/4/03

Premios y distinciones

Diploma de Honor conferido por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) a través de su Instituto de Economía y Sociología (IES) en reconocimiento a su fructífera labor y a los valiosos aportes profesionales realizados, especialmente en los aspectos teóricos y prácticos en Administración Rural y Economía de la Maquinaria Agrícola, 9/12/2003.

Cargos desempeñados

En organismos y asociaciones científicas

Prosecretario de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a cargo de la Secretaría General.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. Andrés C. Ravelo durante el año 2003

Actividades en congresos y otros eventos

Publicaciones científicas y libros

De la Casa, A. & A.C. Ravelo, 2003. Assessing temperature and humidity conditions for dairy cattle in Córdoba, Argentina. Intern. J. Biomet. 48: 6-9.

Mas, G., A.C. Ravelo & M. Grilli, 2003. Condiciones termo-hídricas y capturas de picudo del algodónero (*Anthonomus grandis* Boheman) en Formosa, Argentina. Revista Argentina de Agrometeorología 2(2): 199-204.

Ravelo, A.C. & A.M. Planchuelo, 2003. Evaluación de los rendimientos de maíz en la pradera pampeana argentina mediante información satelital. Revista Argentina de Agrometeorología 2(2): 213-218.

Ravelo, A.C. & A.M. Planchuelo, 2003. Aptitud agroecológica de la pradera pampeana argentina para el cultivo del lupino blanco (*Lupinus albus* L.). AgriScientia 20: 35-44.

Jarsun, B, J.A. Gorgas, E. Zamora, E. Bosnero, E. Lovera, A. Ravelo & J. L. Tassile, 2003. Los suelos. Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. Ed. Agencia Córdoba Ambiente & INTA, 567 pp.

Presentaciones a Congresos

“Estimating Solar Radiation in Central Argentina using GOES-8 Visible Channel Data”. Authors: Gustavo Ovando and Andrés Ravelo en la 30th International Symposium on Remote Sensing of Environment Honolulu, Hawaii, November 10 – 14, 2003

Reuniones técnicas

Experto Invitado al proyecto “Strengthening Information and Dissemination Networks, including Monitoring and Early-Warning Systems” patrocinado por la World Meteorological Organization de la Naciones Unidas. Seul, Korea, 22 al 26 de Septiembre de 2003.

Dictado de cursos

- De postgrado en la Escuela para Graduados de la FCA/UNC

1. Modelos de simulación de cultivos. Curso a distancia
2. Sistemas de información geográfica y análisis digital de imágenes. Curso a distancia

- De grado en la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA/UNC

Conferencias

Conferencia "A network in MERCOSUR countries for Agrometeorological data and method exchange". Presentada en la 5th. Conference on Agriculture and Forest Meteorology. Seul, Korea, September 27, 2003.

Actividades del Académico de Número Dr.M.V. Eduardo J. Gimeno durante el año 2003

Cátedras y cargos desempeñados en el período

1. - Profesor Titular Ordinario de la Cátedra de Patología General Veterinaria. Desde el 1°-04-1994. Dedicación Exclusiva, FCV- UNLP Programa de Incentivos para Docentes-Investigadores: Categoría 1.
2. Profesor Asociado (Interino) de la Cátedra de Patología Especial, FCV-UNLP; desde el 1°-04-2002
3. Profesor Colaborador en la asignatura Patología General Avanzada en el Programa del Doctorado de la Universidad Austral de Chile, desde el 05-06-1997.
4. Incorporado en el Nivel 1 del Programa de Postgrado de la Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, desde el 31 de agosto de 2000.
5. Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET. Clase Independiente; desde el 1°-01-1995 (Miembro de la Carrera desde el 1°-04-1984). (Promovido a la Clase Principal en diciembre de 2003).

Períodos de trabajo en el exterior

1. Profesor Visitante en el Departamento de Patología (Prof. Dr. R. Laufer Amorín.), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, "Universidade Estadual do Estado de São Paulo" (UNESP), Botucatu, Brasil. 30-06 al 25-07-2003.
2. Entrenamiento Individual en el "Department of Veterinary Pathology (Prof Dr.Erik Gruys), Utrecht University", Utrecht, Holanda, 27-10 al 07-11-2003.

Actuación como evaluador de actividades científicas

1. Miembro de la Comisión Asesora Técnica (CAT) de Ciencias Naturales. Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Desde octubre de 1998.
2. Juez-Experto para evaluación de proyectos de investigación del Programa de Incentivos a Docentes-Investigadores. Universidad Nacional de La Plata, 14-12-2000.
3. Integrante de la Comisión de Doctorado de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Casilda, 18-04-2000.
4. Evaluador de Proyectos UBACYT del área «SALUD». Oficina de Evaluaciones, Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad de Buenos Aires (UBA). Buenos Aires, desde 2001.
5. Evaluador de informes de Avance de Tesis Doctorales de la FCV de la UBA. Abril de 2002 en adelante.
6. Integrante de la Comisión Asesora de Veterinaria del CONICET. Buenos Aires, agosto de 2002 a julio de 2003.
7. Integrante del Comité Académico del Doctorado de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Corrientes, 24 de mayo de 2002.
8. Evaluador de Proyectos de Investigación. Secretaría General de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Corrientes, desde noviembre de 2002.

9. Evaluador Externo de proyectos de investigación de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Desde mayo de 2003.
10. Evaluador Externo de proyectos de investigación de la Universidad Nacional de Rosario (UNR). Desde noviembre de 2003

Cargos en sociedades científicas.

1. Vicepresidente de la "World Association of Veterinary Pathology". Desde septiembre de 1999 en adelante. Elegido en la Asamblea de la WAVP realizada en Lyon, Francia, 26 de septiembre de 1999. Reconfirmado en la Asamblea de Tunes en septiembre de 2002.
2. Presidente de la Asociación Argentina de Patología Veterinaria". Desde noviembre de 2002. Elegido en la Asamblea realizada en Rosario el 29 de noviembre de 2002.

Distinciones recibidas

1. Declarado Huésped de Honor de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario. Casilda, 10-12-2003.

Organización de reuniones científicas

1. Miembro del Comité Organizador de la Cuarta Reunión Argentina de Patología Veterinaria (IV° RAPAVE). FCV, UNLP. A realizarse en La Plata en junio del 2004.
2. Miembro de la Comisión Científica del 1º SILAPT (Simposio Latinoamericano de Plantas Toxicas), a realizarse en Salvador de Bahía, Brasil del 14 a 18 de septiembre de 2004. Información "on line" en: <http://www.ufpel.tche.br/fvet/silapt/>.
3. Miembro de la Comisión Científica del "8 th. ISOPP (International Symposium on Toxic Plants)", a realizarse en Salvador de Bahía, Brasil en septiembre de 2009.

Colaboración en revistas especializadas

1. Colaborador Científico Honorario de la revista "Veterinaria Argentina" (Buenos Aires). Desde el 1°-01-1984.
2. Miembro del Comité Editorial de la "Revista Veterinaria", publicación oficial de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, desde 22-03-1993
3. Arbitro Asesor del Comité Editorial de la revista "Archivos de Veterinaria", Valdivia, Chile. Desde marzo de 1994.
4. Miembro del Comité Científico de "Ciencias Morfológicas". Revista de la Sociedad Platense de Ciencias Morfológicas. La Plata; desde diciembre de 1995.
5. Miembro del Comité Editorial de la Revista Analecta Veterinaria. FCV-UNLP, desde 05-09-1996.
6. Árbitro de la "Revista de Salud Animal"; publicación científica del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). San José de las Lajas, La Habana, Cuba. Desde el 18-05-2000.
7. Integrante del Banco de Evaluadores de la "Revista FAVE (Facultades de Agronomía y de Veterinaria)". Universidad del Litoral (UNL). Año 2000.

8. Integrante del "International Scientific Advisory Bovard" de "Acta Scientiae Veterinariae" revista de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil. Desde el año 2002.
9. Co-Editor de "Pesquisa Veterinária Brasileira" (PVB), Revista trimestral bilingüe (Portugués o Inglés) publicada por el Colegio Brasileño de Patología Animal (Electronic version in Scientific Electronic Library Online: <http://www.scielo.br/pvb>). Desde julio de 2002.

Actuación como evaluador de programas de posgrado

1. Consultor Técnico Especialista de la Comisión Nacional de Acreditación y Evaluación de Universidades (CONEAU). Ministerio de Educación y Cultura de la Nación. Buenos Aires, 10 de marzo de 1999 en adelante. Programa de posgrado evaluado: 1) Maestría en Salud Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, INTA - Balcarce. Buenos Aires, agosto 2003.

Seminarios, conferencias y cursos

1. Asistente a las Segundas Jornadas de Inmunohistoquímica y Biología Molecular. Hospital San Roque, de Gonnet, Bs. As. 16-05-2003.
2. Dictado del curso teórico-práctico de postgrado: "Mecanismos de Enfermedad". Departamento de Patología (Prof. Dr. R. Laufer Amorín.), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, "Universidade Estadual de São Paulo" (UNESP), Botucatu, Brasil. 01-07 al 04-07-2003.
3. Dictado del taller teórico-práctico de postgrado: "Lectin histoquímica: Aspectos teóricos y aplicaciones en Patología". Departamento de Patología (Prof. Dr. R. Laufer Amorín.), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, "Universidade Estadual de São Paulo" (UNESP), Botucatu, Brasil. 15-07 y 16-07-2003.
4. Conferencia: "Perspectivas en Patología Veterinaria". 11° ENAPAVE ("Encuentro Nacional de Patología Veterinaria - Colegio Brasileiro de Patología Animal"). "Universidade Estadual de São Paulo", Botucatu, Brasil, 24-07-2003.
5. Disertación sobre: Técnicas de inmunohistoquímica y sus aplicaciones en Patología Veterinaria (5 horas). Decimoquinto Curso Internacional de Posgrado sobre Inmunohistoquímica, Lectinohistoquímica y Microscopía Electrónica. Inst. de Patología, FCV-UNLP, 25-08 y 29-08-2003.
6. Disertación sobre: Encefalopatías Espongiformes (Enfermedad de la Vaca Loca). Organizado por la Municipalidad de Colón y la Sociedad Rural de Colón. Centro Savoya – Argentina de Villa Elisa, Entre Ríos, 5 de septiembre de 2003.
7. Conferencia: "Herramienta de la Patología: pasado, presente y futuro" "VII° Veterinary Medicine International Meeting", "Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro", Vila Real, Portugal, 25-10-2003.
8. Conferencia: "Intoxicaciones vegetales que causan calcinosis en rumiantes". "VII° Veterinary Medicine International Meeting", "Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro", Vila Real, Portugal, 25-10-2003.
9. Conferencia: "Enfermedades lisosomales por intoxicaciones en rumiantes y equinos". "VII° Veterinary Medicine International Meeting", "Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro", Vila Real, Portugal, 25-10-2003.

Integración de jurados de tesis

1. Miembro Integrante del Jurado encargado de dictaminar sobre la aceptación o rechazo del tema y plan de trabajo de tesis presentado por la Méd. Vet. Yanina Alejandra Corrada titulado: "Estudios clínicos y endocrinológicos para la optimización del manejo reproductivo en caninos: tratamientos con agonistas dopaminérgicos y antiprogéstágenos". FCV-UNLP, abril de 2003.
2. Evaluador del Trabajo de Tesis Doctoral presentado por el Méd. Vet. Juan Alberto Lorente titulado: "Estudio inmunohistoquímico y ultraestructural de la mucosa colónica asociada a los nódulos linfoides (ALN) y del sistema enterocromafin (APUD) en ratas tratadas con 1,2-Dimetilhidrazina (DMH)". FCV, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Corrientes. Defensa oral: 12-12-2003.

Integración de jurados de concursos

1. Miembro Integrante (Suplente) de la Comisión Asesora que deberá expedirse en el Concurso para proveer un cargo de Profesor Titular, dicación exclusiva en la Cátedra B de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Médicas - UNLP, 18-03-2003.

Dirección de investigadores y becarios

1. Méd. Vet. María Soledad Gomar. Beca de Formación Superior. Comisión de Investigaciones Científicas de la UNLP para realizar tareas de investigación sobre: "Efectos de la hipervitaminosis D vegetal en la diferenciación y proliferación celular a nivel de la piel del conejo"; 1-4-2002 al 31-3-2004.
2. Méd. Vet. Paula Andrea Fontana. Beca de Iniciación para el Proyecto PICT 2000 N°08-08573: Aportes sobre la patogenia de la calcosis enzoótica en ruminantes: aplicaciones al diagnóstico temprano y al control de la enfermedad. Agencia Nacional de Promoción Científica. SeCyT de la Nación. FCV-UNLP, 01-02-2003 al 31-01-2006.
3. Dr. Hugo H. Ortega. Beca de Formación Superior del CONICET para realizar tareas de investigación sobre: "Ovario poliquístico: caracterización inmunohistoquímica de las alteraciones ováricas en modelos experimentales, y su relación con quistes foliculares espontáneos en bovinos", 2003-2005.

Dirección de doctorandos

1. Dirección de la Méd. Vet. María Elena Dallorso en la carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias de la UBA (Universidad de Buenos Aires). Tema del trabajo de tesis: "Evaluación de la toxicidad del *Solanum glaucophyllum* sobre un modelo experimental in vivo". Jurado: Puche R, Tapia MO, Casaro AP. Inscripción: diciembre de 1996; defensa oral del trabajo de Tesis: 11-10-2002.
2. Dirección de la Méd. Vet. María de las Angustias Montenegro en la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias, UNLP. Tema del trabajo de tesis: "Efectos de la molibdenosis y de la deficiencia de molibdeno sobre la carcinogénesis experimental del colon en ratas". Jurado: Laguens RP, Portiansky EL y Ruksan B. Inscripción: octubre de 1996; defensa oral del trabajo de Tesis: 12-12-2002.
3. Dirección de la Méd. Vet. Adriana Raquel Massone en la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. Tema del trabajo de Tesis: "Estudios inmunohistoquímicos, lectinhistoquímicos y ultraestructurales en ileon de

bovinos normales y con lesiones de paratuberculosis". Jurado: Gómez Dunn C, Carfagnini JC y Perfumo CJ, defensa oral del trabajo de Tesis: 14-05-2003.

4. Dirección de la Méd. Vet. Patricia Elena Fernández en la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. Tema del trabajo de tesis: "Cambios inducidos por Dietilstilbestrol en la próstata de los bovinos: Estudios inmunohistoquímicos, lectinhistoquímicos y de lectinhistoquímica reversa". Inscripción: octubre de 1995. Codirección: Dr. E.L. Portiansky. Jurado: Carfagnini JC, Sánchez Negrette M e Ibagoyen GS, defensa oral del trabajo de Tesis: 13-06-2003.

5. Dirección de la Méd. Vet. Méndez González, María del Carmen en la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. Tema del trabajo de tesis: "Estudio sobre la toxicidad de *Melia azedarach* para bovinos, ovinos y cerdos". Codirección EL Portiansky. FCV. UNLP. Jurado: Odriozola E, Perfumo CJ, Idiart J, defensa oral del trabajo de Tesis: 28-11-2003.

6. Codirección del Méd. Vet. Gabriel Eduardo Travería en la carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. FCV. UNLP. Tema del trabajo de tesis: "Análisis antigénico del *Mycobacterium paratuberculosis* y diagnóstico de la paratuberculosis bovina mediante enzimo inmuno ensayo (ELISA)". Dirección: Bernardelli A. Jurado: Gómez C., Stanchi N., Moreira A.R., defensa oral: del trabajo de Tesis: 05-12-2003.

Dirección de Tesis de Licenciatura y de Maestría

1. Final work of graduation as Veterinarian, University of Utrecht (UU), The Netherland. Eva A. de Vries. Title: "Haptoglobin as an Acute Phase Protein in commercially bred North American bull frogs (*Rana catesbiana*). Supervisors: E. Gruys, M.J.M Toussaint (UU), E.J. Gimeno and N. García Romero (UNLP). May 2003.

Dirección de pasantes

1. María del Carmen Díaz, Jefe de Trabajos Prácticos. Cátedra de Embriología y Teratología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Dirección Barbeito C.G. y Gimeno, E.J. Desde el 10 al 14 de marzo de 2003. Duración 43 horas.

2. Benjamín Doncell. Universidad Nacional de Colombia, Bogota. Dirección Gimeno, E.J. y Portiansky, EL. Octavo Curso Internacional sobre Diagnóstico e Investigación de Enfermedades de los Animales Domésticos. FCV. UNLP. Duración 240 horas. 2003.

3. Carlos Bulnes Goicochea. Dentro del Proyecto de Cooperación SETCIP (Secretaría de Estado de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva), con el CENSA (Centro Nacional de Sanidad Agrícola) de La Habana, Cuba. Código: CU/PA-SVIII/006. Dirección Gimeno, E.J. y Portiansky, EL. 18-08 al 18-09-2003.

Trabajos Publicados

1. Loretti AP, Colodel EM, Gimeno EJ, Driemeier D. Lysosomal storage disease in *Sida carpinifolia* toxicosis: an induced mannosidosis in horses. Equine Veterinary Journal 35, 434-438, 2003.

2. Salvetti NR, Gimeno EJ, Canal AM, Lorente JA, Ortega HH. Histochemical

study of the extracellular matrix components in the follicular wall of induced polycystic ovaries. *Brazilian Journal of Morphological Sciences* 20, 3-10, 2003.

En prensa.

1. Fernández PE, Barbeito CG, Portiansky EL and Gimeno EJ. Lectin Binding Pattern in Hyperplastic and Metaplastic Bullock Prostatic Tissues after Diethylstilbestrol (DES) Administration. *Veterinary Record* 153, 000-000, 2003.
2. Diessler ME, Castellano MC, Massone AR, Allende MG, Idiart JR and Gimeno EJ. Cutaneous lymphangiosarcoma in a young dog: clinical, anatomopathological and lectin histochemical description. *Journal of Veterinary Medicine A* 50, 000-000, 2003.

Presentados en reuniones científicas

1. Cobo ER, Campero CM, Gimeno EJ and Barbeito CG. Lectin binding pattern and immunohistochemical antigen detection in genitalia of *Tritrichomonas foetus*-infected heifers. Resumos del 11° ENAPAVE ("Encontro Nacional de Patologia Veterinária - Colegio Brasileiro de Patologia Animal"), página 160. "Universidade Estadual de São Paulo", Botucatu, Brasil, 21 al 25-07-2003.
2. Monteavaro CE, Gimeno EJ, Soto P, Portiansky EL, Echevarria H, Catena M y Barbeito CG. Cambios en el patrón lectinohistoquímico en la vagina de ratonas infectadas experimentalmente con *Tritrichomonas foetus*. Quintas Jornadas Científicas. Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata. Universidad Nacional de La Plata, 28 y 29 de agosto de 2003.
3. Alzola RH., Solana H., Rodríguez J.A., Gimeno E.J. Production of a rabbit antibody suitable for the immuno localization of the secretory product of the *Pars tubercularis* cells in the of bovine. XXXV Reunión Sociedad Argentina de Farmacología Experimental (SAFE), San Luis, 24 al 26-11-2003.
4. Pérez FA, Roma SM, Barbeito CG, Gimeno EJ, Dlugovitzky D. Reactividad a lectinas en sitios inmuno-inductores del tracto digestivo de conejo. estudio cualitativo. XXIII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario, 4 y 5 de diciembre de 2003.
5. Barbeito CG, Fernández PE., Gimeno EJ. y Portiansky EL. Estudio inmunohistoquímico y morfométrico de las células deciduales de la placenta del gato doméstico. XXIII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario, 4 y 5 de diciembre de 2003.
6. Flamini, M, Barbeito CG, Gimeno EJ, Portiansky EL. Patrón de distribución de carbohidratos en el epitelio vaginal de la vizcacha de llanura (*Lagostomus maximus maximus*). XXIII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario, 4 y 5 de diciembre de 2003.
7. Alzola RH., Solana H., Rodríguez J.A., Gimeno E.J. Identification of the specific cells of the *Pars tubercularis* by an antibody obtained wit extracts of bovine *Pars tubercularis*. Reunión Sociedad Argentina de Biología (SAB), Buenos Aires, 09-12-2003.
8. Ghezzi M.D., Castro A.N.C., Islas S.L., Alzola R., Lupidio M.C., Gimeno E. J. and Rodriguez J.A. Aggregated lymphoid follicles (Peyer's patches) in the large intestine of the lama (*Lama glama*). Reunión Sociedad Argentina de Biología (SAB), Buenos Aires, 09-12-2003.

9. Alzola R..H., Lupidio M.C., Ghezzi M.D., Castro A., Gimeno E.J, Rodríguez J.A. Histological study of different portions of the duodenum of the lama (*Lama glama*) with PAS. Reunión Sociedad Argentina de Biología (SAB), Buenos Aires, 09-12-2003.

Capítulos de libros

1. Gimeno EJ, Portiansky EL, Gomar MS, Costa EF, Massone AR, Alonso CR, Dallorso ME and Barros SS. Calcinosis in ruminants due to plant poisoning: Contributions on the pathogenesis. In: Poisonous Plants and Related Toxins. Edited by T Acamovic, Scottish Agricultural College (SAC), UK, C S Stewart, Rowett Research Institute, Aberdeen, and T W Pennycott, SAC, Ayr, UK. (CAB-International): Edit. Commonwealth Agricultural Bureau. HB ISBN 0 85199 6140. Publication Date: November 2003.

2. Colodel EM, Loretto AP, Gimeno EJ, Barros SS and Driemeier D. Lysosomal storage disease caused by *Sida carpinifolia* poisoning in goats and horses. In: Poisonous Plants and Related Toxins. Edited by T Acamovic, Scottish Agricultural College (SAC), UK, C S Stewart, Rowett Research Institute, Aberdeen, and T W Pennycott, SAC, Ayr, UK. (CAB-International): Edit. Commonwealth Agricultural Bureau. HB ISBN 0 85199 6140. Publication Date: November 2003.

3. Gimeno EJ, Paulovich FB, Portiansky EL, Schild AL, Méndez MC, Riet-Correa F. Lectin histochemical study of lipopigments present in the cerebellum of *Solanum fastigiatum* var. *fastigiatum* intoxicated cattle. In: Poisonous Plants and Related Toxins. Edited by T Acamovic, Scottish Agricultural College (SAC), UK, C S Stewart, Rowett Research Institute, Aberdeen, and T W Pennycott, SAC, Ayr, UK. (CAB-International): Edit. Commonwealth Agricultural Bureau. HB ISBN 0 85199 6140. Publication Date: November 2003.

**Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Juan C. Godoy
durante el año 2003**

Actividades en congresos y otros eventos

Año 2003 - Asistencia a todas las Sesiones Ordinarias y Especiales de la ANAV durante el ejercicio.

Año 2003 - Asistencia a las reuniones de la C.D. de la Asociación Argentina Criadores de Karakul en funciones de Vicepresidente; asesoramientos técnicos.
10-04-03 - Acta 807- Designación para integrar la Comisión Evaluadora de los antecedentes del Dr. Carlos A. Guzmán (Comisión: Académicos Dres. Juan C. Godoy, Emilio G. Morini y Eduardo Palma).

10-04-03 - Acta 807- Designación en carácter de presidente del Jurado del Premio «Dr. Osvaldo A. Eckell - versión año 2003. El beneficiario del citado premio fue el M.V. Bruno Rutter, Prof. Tit. Cát. de Obstetricia y Patología de la Reproducción, de la Fac. de C. Vet. (UBA). Presentación y entrega del premio el 23-10-03.

Año 2003 - El suscrito integró el Jurado del Premio «Prof. Dr. Alfredo Manzullo» - versión año 2003. La beneficiaria fue la M.V. Angélica S. Conigliaro en la especialidad de salud pública; la entrega del premio se realizó el 09-10-03

04-06-03 - Estudios publicados en la Rev. Veterinaria Argentina (Buenos Aires):
- «Breve historial de la crianza de la raza ovina Karakul en la Rep. Arg. y antecedentes sobre su origen» (V. XX - 192 - Abril-03).

- «Tipos de pieles de la raza ovina Karakul», parte I (V. XX - 193 - Mayo-03); y parte II (V. XX - 194 - Junio-03).

12-06-03 -Acta 810 - A propuesta del suscrito ANAV adquiere para su biblioteca la obra «Nueva historia de la Nación Argentina», editada por la Academia Nacional de la Historia (Bs. As.).

14-09-03 -Acta 815 - Informe de la Comisión integrada por los Académicos Dres. Raúl Buide, Héctor G. Aramburu y Juan C. Godoy para dictaminar sobre la proposición de la creación de un Instituto de vinculación tecnológica - Producciones agropecuarias alternativas, en relación con la ANAV.

25-09-03 - Asistencia a conferencias sobre «La Argentina sustentable, medio ambiente y participación» auspiciadas por la Asoc. Amigos del Museo Mitre, Buenos Aires.

13-11-03 -Acta 818 - La ANAV, a proposición del suscrito y voto unánime de los presentes de la Sesión Ordinaria, adhiere a la Conmemoración del Centenario de la creación de los Parques Nacionales Argentinos - 06-11-1903/2003 - y decide remitir una nota de adhesión y congratulación a la dependencia respectiva (Adm. de Parques Nac.)

11-12-03 -Acta 820 - Electo Pro-Secretario de la C.D. de la ANAV. encabezada por el Presidente reelecto Académico Dr. Alberto E. Cano, período 2004-2006.

19-12-03 -Acta 810 - Recibe el Premio «Empresarios hacia el mundo» -diploma-, otorgado por la Cámara Empresarial de Vicente López (PBA), en mérito a su trayectoria profesional a favor del desarrollo de la raza ovina Karakul en la República Argentina, 1949-2003.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Jorge A. Luque durante el año 2003

Actividades en congresos y otros eventos

«Dicho año resultó muy fructífero para el desarrollo del Proyecto en marcha: «Problemática del abastecimiento de agua a centros poblados: Bahía Blanca, Villarino y Alrededores con riego, desde el río Colorado».

I.- Se llevó a cabo el estudio sistemático de los Suelos del área, por un equipo dirigido por el suscripto, lo que dio por resultado el: «Informe Suelos» con un relevamiento de los Ordenes, Sub-órdenes y Grandes Grupos de Suelos de acuerdo a la clasificación americana clásica. El mismo fue analizado y remitido a la Academia.

II.- Se organizó una reunión técnica en la localidad de Médanos, auspiciada por el Sr. Intendente don Jorge Simoni, con apoyo de legisladores nacionales y autoridades comunales, provinciales y otras Autoridades y funcionarios, donde se ratificó los logros del Proyecto. Ello fue el día 3 de Octubre de 2003. Coordinó y aclaró conceptos del Proyecto el Ing. Agr. Luque, en una sala que reunió a unas 150 personas entre ellas muchos productores.

III.- De acuerdo a lo solicitado, se inició la tarea de elaborar un Manual técnico a modo de «Instructivo»: «Técnica, Legislación y Manejo del riego en la zona de Médanos», bajo la dirección del Ing. Agr. Luque.

IV.- Como se viene llevando a cabo desde años anteriores, se ha publicado en «La Nueva Provincia», «La Capital de Rosario», «Los Andes de Mendoza», notas y artículos en la Sección «Campo», como: «Con Maiz también se puede», «La sequía puede controlarse en forma unitaria», «»Herederás el tiempo», «Las Sombras de la sequía», «Avanzando sobre las regiones semi-áridas con el riego suplementario, etc. etc. -todos escritos y firmados por el Ing. Agr. Luque.

V.- Se asistió a una Reunión técnica sobre Hidráulica en la UBA. Otras Reuniones en Médanos (Bs. As.)- y Carmen de Patagones (Bs. As.) y en la UNS de Bahía Blanca.

**Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Sergio F. Nome
durante el año 2003**

Actividades en congresos y otros eventos

- 1.- Coordinación y participación como docente en el Curso «Actualización en Patología Vegetal», que es parte del Programa de la Maestría «Especialización en protección vegetal» (Universidad Católica de Córdoba). 6, 7, 27 y 28 de Junio 2003.
- 2.- Participación como docente en el Curso IFFIVE-JICA.
- 3.- Responsable del proyecto Foncyt: ENFERMEDADES EMERGENTES EN LA ARGENTINA PRODUCIDAS POR VIRUS, VIROIDES Y MOLLICUTES.
- 4.- Coordinador del Proyecto INTA: ATLAS DE LAS ENFERMEDADES DE LAS ESPECIES CULTIVADAS Y NATIVAS EXPLOTADAS DE LA ARGENTINA.
- 5.- Presidente de la Comisión Asesora Ciencias Agrarias del CONICET desde Marzo 2003.
- 6.- Responsable, hasta septiembre de 2003, del proyecto PID 038: OBTENCION DE CULTIVARES PORTA INJERTOS DE FRUTALES DE CAROZO IDENTIFICADOS Y DE SANIDAD CONTROLADA, desarrollado conjuntamente con la Estación Experimental Junín del INTA.
- 7.- Colaboración en el proyecto Código de proyecto PICTO-INTA 08-12956: MANEJO SUSTENTABLE DE LA CANCROSIS Y OTRAS ENFERMEDADES CUARENTENABLES DE CITRUS.

Actividades de los Académicos Correspondientes Ings. Agrs. León Nijensohn, Jorge Chambouleyron, Pedro Fernández y Jorge Tacchini durante el año 2003

Dr. Ing. Agr. León Nijensohn.

I.- Publicaciones Científicas. Se publicó en la última Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias el artículo titulado Requerimiento de Lixiviación Funcional. Concepto, Método de determinación y Validación Biológica. En este trabajo se propone un nuevo y simple método en el que se evalúa empíricamente en 36 casos, el comportamiento del complejo «agua de riego-suelo». En su aplicación se demuestra la importancia en el manejo del lavado de los suelos en el riego localizado, con el objeto de mantener a la solución del suelo por debajo de los límites prefijados de concentración salina y / o de ciertos iones de toxicidad específica.

II.- Actividad Científica. En su carácter de Profesor Emérito se ha desempeñado como Consejero e integra jurados en el desarrollo y defensa de tesis de post grado en las especialidades de suelos y riego.

Dr. Ing. Agr. Jorge Chambouleyron

I.- Publicaciones Científicas. Durante el presente año se realizaron las siguientes publicaciones. 1.- Río Tunuyán, crecimiento versus sustentabilidad. Diario Los Andes 22 de Febrero de 2003. 2.- Evaluación de los impactos en la cuenca del río Tunuyán inferior. Día Mundial del Ambiente, Mendoza 6 de Junio del 2003. 3.- La Gestión integrada del agua en el oasis del río Mendoza. Focus Sesión Nº 7 Congreso Mundial del Agua, IWRA (Internacional Water Ressources Administration), Madrid, 5 al 7 de octubre de 2003. 4.- Conflictos Social y Uso del Agua. Presentado en las Segundas Jornadas de Estudios Agrarios e Industriales, Buenos Aires.

II.- Actividad Académica. En el mes de marzo pasado se obtuvo el título de Dr. en Ciencias Agrarias de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.C. Durante el año en curso se ha asesorado a los Tesistas de postgrado en riego, también ha dirigido a grupos de investigación en proyectos vinculados con los estudios de recursos hídricos.

III.- Como Consejero de los usuarios del agua de la cuenca del río Mendoza, en el Departamento General de Irrigación ha asistido a 20 sesiones del Honorable Tribunal Administrativo y ha presidido cuatro Juntas Honorarias de Usuarios del mismo río.

Msc. Ing. Agr. Pedro Fernández.

I.- Trabajos de investigación realizados en el INTA, Mendoza. Pronóstico Cuantitativo de las Precipitaciones Convectivas. 2.- Comportamiento de las Celdas Convectivas. 3.- Modelo de simulación de tormenta dinámica.

II.- Actividad Docente y de Divulgación. 19 Marzo. Conferencia en la Dirección de Defensa Civil. 13 al 16 de Mayo Clases de Riesgo Hidrológico y de sistema de alerta temprana. Universidad de Padua, Italia. Comité Académico de la Maestría de Riego y Drenaje de la Facultad de Ciencias Agrarias Mendoza. 28 de Junio Jurado concurso de Profesor Titular de Hidrología, Universidad Nacional de Córdoba.

III.- Congresos y Seminarios. A QPF Method for Mendoza City Alert System. Presentado en al National Hidrologic Warning Council en Dallas, Texas. USA.

IV.- Premios y distinciones. Nombrado Outstanding Member de la NHWC. De Estados Unidos.

V.- Consultorías: Trabajo hidrológico realizado para O.S.M. en el nuevo acueducto que atraviesa el río Blanco.

Dr. Ing. Agr. Jorge Tacchini.

I.- Publicaciones. 1.- Libro. Evolución histórica de Argentina y Chile con especial referencia al sector agrario. Ed. Edy Copy Foncyt ISBN 987 1024 53 3. Mendoza. Publicaciones. 2.- La integración económica Argentino Chilena, repercusiones en el sector agrario. Rev. Fac. Ciencias Agrarias Mendoza. 3.- Consecuencias de una integración económica argentino-chilena en los sectores agrarios de los dos países. Revista de estudios Trasandinos. Santiago de Chile, en prensa.

II.- Congresos. Asistencia a la XXXIV Reunión anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Río Cuarto, octubre de 2003. IX Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología. Santiago de Chile. Noviembre de 2003.

III.- Trabajos de extensión. 1.- Manual de las buenas prácticas agrícolas en la producción de cerezas. Publicación para la venta. F.C. Agrarias UNC. 2.- Integración del pequeño productor. El camino que va al futuro. Diario los Andes Sección Campo 14/6/2003.

**Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Norberto Ras
durante el año 2003**

- Publicó PARADOJAS DE UNA IDENTIDAD, en Idea Viva; Gaceta de Cultura, N° 15, Marzo de 2003.
- Designado Consulting Editor, por la American Biographical Institute, Raleigh, N.C., USA.
- Elegido Vicepresidente 2º de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.
- En coautoría con el Dr. Julio Penna, completó el manuscrito del libro LA ARGENTINA: UNA IDENTIDAD EN CRISIS: PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE UNA ESPERANZA, (432 páginas, gráficos y cuadros), distribuido por Galerna. El trabajo fue presentado el 3 de diciembre, en un acto encabezado por los presidentes de las Academias Nacionales de Ciencias de Buenos Aires y de Agronomía y Veterinaria. En el acto efectuaron comentarios sobre el libro los académicos doctores Amílcar Argüelles, Adolfo Buscaglia, Miguel Angel de Marco y Rodolfo Raffino.
- Designado integrante de la Comisión Ad-Hoc del CONICET, para analizar la promoción de los científicos propuestos para la categoría de Investigador Superior.
- Disertó en el Instituto del Servicio Exterior de la Nación, en una reunión de la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente, sobre LA EVOLUCIÓN DE LA IDENTIDAD NACIONAL.
- Finalizó la preparación del manuscrito VIVA SALINAS, segunda parte de la serie de ficción histórica LA SAGA DE LA PAMPA, que ha sido enviada a imprenta, como continuación de LA LEJANIA, de igual autor.
- Adelantó la elaboración de EL OCASO DE LOS PAMPAS, tercera novela componente de LA SAGA DE LA PAMPA, que será completada en el transcurso de 2004.

**Actividades del Académico de Número Dr. Carlos O. Scoppa
durante el año 2003**

A continuación se adjunta un resumen de las actividades académicas más significativas que desarrollara durante el 2003.

1.- Presidente del Comité Editorial de la Revista de Investigaciones Agropecuarias. INTA. Desde julio de 2001.

2.- Miembro del Consejo Consultivo Honorario sobre Cuestiones Ambientales y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. Res. SDS y PA 229,15-2-02.

3.- Preparación del programa para la 2ª Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. GEF, BIRF, Gobierno Argentino.

4.- Presidente de la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente hasta julio de 2003. Vicepresidente hasta la actualidad.

5.- Scoppa, C.O. «Ambiente y Sociedad: Como cumplir el compromiso». Consideraciones desde la ciencia para la sostenibilidad de los recursos naturales de uso agropecuario. pp. 215-232. En: Conservación y Desarrollo de los Ecosistemas de Montaña. 1ª Ed. 256 págs. «Año Internacional de las Montañas -FAO- Min. de Relac. Ext. Com. Int. y Culto. Editorial Dunken, Bs. As. 2004.

6.- Relator en «Expert Meeting on Integrated Analysis of Adaptation & Mitigation of Working Group II & III». IPCC, WMO, UNEP. Geneva, 21/22-05- 2003.

7.- Relator en «Diálogo Internacional sobre Políticas en Materia de Vulnerabilidad y Adaptación al cambio Climático: Hacia una Agenda común para países en desarrollo». Zacatecas, México, junio de 2003.

8.- Actividades académicas en la Academia Nacional de Geografía.

9.- Miembro de la Comisión Académica de la Escuela para Graduados «Alberto Soriano» de la Fac. de Agronomía, UBA.

10.- Declarado por el Gobierno del Estado de Zacatecas, México, «Huésped Distinguido», junio de 2003.

11.- Vicepresidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

TOMO LVIII

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

Comunicación del Académico de Número Ing. Agr. Angel Marzocca

Plantas exóticas colorantes o tintóreas cultivadas en la República Argentina



Sesión Ordinaria
del
9 de Septiembre de 2004

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.»

Comunicación del Académico de Número Ing. Agr. Angel Marzocca

PLANTAS EXÓTICAS COLORANTES O TINTÓREAS CULTIVADAS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Señores Académicos:

En 1963, es decir hace unos cuarenta largos años fui convocado por ese maestro de maestros que fuera el Académico Ingeniero Agrónomo Lorenzo Raimundo Parodi, de quien me siento lejano y minúsculo discípulo, para participar en la redacción de algunos capítulos de la Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería bajo su dirección.

Como se imaginarán, era esa una distinción invaluable. Uno de esos capítulos fue el referido a «Plantas tintóreas», tema en el que ya había hecho alguna incursión experimentando con cortezas de coníferas de la región de Nahuel Huapi, mientras comenzara por entonces –corría el año 1957-a recopilar antecedentes generales sobre el tema.

Guardo como un verdadero tesoro los originales del capítulo que entonces preparara, y que fueran corregidos o enriquecidos por la letra inconfundible de nuestro inigualado e inolvidable profesor. Para él –no obstante los avances de los colorantes de síntesis-, las materias primas vegetales con estas propiedades aún mantenían y conservarían por mucho tiempo su importancia. Como muchos han de recordar la «Enciclopedia de Parodi» fue publicada en 1964.

Pasarían muchos años y, engrosados mis apuntes, vinieron a ver la luz nuevamente editados ahora por esta Academia, en un libro más

desarrollado, el «Index de Plantas Colorantes, Curtientes y Tintóreas», de 1993. Esta nueva contribución fue expresamente dedicada a las plantas colorantes y tintóreas (además de las curtientes) nativas o naturalizadas en nuestro territorio. De las exóticas cultivadas solo se hacía una simple y sintética mención.

En la Enciclopedia de Parodi, el tratamiento de estas últimas había sido más detallado, pero el número de las que allí se incluyeron fue –por razones de espacio- limitado a las más destacadas. así, p.ejemplo, se trataron el **aliso** (*Alnus glutinosa*), el **falso índigo** (*Amorpha fruticosa*), el **berberis vulgaris**, la **borraja** (*Borago officinalis*), las **achiras** (*Canna indica*), el **ají o pimienta** (*Capsicum annuum*), el **cártamo** (*Carthamus tinctorius*), algunos *Citrus* (como la **naranja** y la **toronja o cidra**), el **zumaque tintorero o humo** (*Cotinus coggygria*), el **azafrán** (*Crocus sativus*), la **cúrcuma** (*Curcuma longa*), el **alcaucil** (*Cynara scolymus*), la **zanahoria** (*Daucus carota*), la **higuera** (*Ficus carica*), la **rosa de la china** (*Hibiscus rosa-sinensis*), el **nogal** (*Juglans regia*), la **maclura o palo amarillo** (*Maclura pomifera*), la **morera blanca** (*Morus alba*), el **palto** (*Persea americana*), el **damasco** (*Prunus armeniaca*), el **almendro** (*Prunus amygdalus*), el **granado** (*Punica granatum*), la **gualda** (*Reseda luteola*), el **arraclán** (*Rhamnus*

frangula), la **acacia blanca** o **falsa acacia** (*Robinia pseudoacacia*), la **rubia** (*Rubia tinctoria*), el **saucedo** (*Salix babylonica*), y el **olmo** (*Ulmus carpinifolia*).

Es decir, que se incluyeron allí apenas veintiocho (28) especies exóticas cultivadas en la Argentina, alternando con otras especies indígenas y diversos otros vegetales del tipo de propiedades que nos ocupan en función de su común condición de portadores de **pigmentos**.

Ahora bien, en el libro que editara la Academia en 1993, serie N° 9, de las tintóreas o colorantes (obviamente considerando las taníferas, que también tiñen por combinación del ácido tánico y sus congéneres con distintos mordientes, o colorean los cueros y pieles durante el proceso de curtiembre), de las especies exóticas con tales propiedades y mundialmente registradas no se hizo más que una simple mención o catalogación.

Hemos concluido y ahora presentamos, un opúsculo, próximo a aparecer, en que nos explayamos en cambio y precisamente sobre estas últimas, desde las anuales y herbáceas hasta las leñosas y arbóreas, que se cultivan con diferentes finalidades y de las que muchos desconocen la utilidad que prestaron y aun pueden prestar como colorantes o tintóreas.

Con este marco de referencia se incluyen en el nuevo trabajo representantes de **sesenta y cuatro (64) familias** botánicas, de las cuales **3 son gimnospermas (más precisamente coníferas)** y **61 angiospermas**. De las últimas citadas se incluyen **7 familias de monocotiledóneas** y **64 de la clase de las dicotiledóneas**.

En total se encuentran citadas 185 especies pertenecientes a un total de 152 géneros, algunas de ellas

de gran fama por las propiedades que nos ocupan -en número que supera ampliamente el del reducido grupo que habíamos incluido originalmente en la «Enciclopedia de Parodi»-, cada una de las cuales se identifican por su nomenclatura científica y nombres vulgares (se registran unos 254 entre los más difundidos), principal sinonimia, en algunos casos con una brevísima descripción botánica y región de origen, principales propiedades y modo de empleo.

También esta recopilación contiene la cita de no menos de un centenar de pigmentos y ya de unos sesenta productos o materias primas colorantes «comerciales».

Finalmente, en no pocos casos se describe el proceso utilizado más corrientemente para colorear o teñir haciendo uso de sus partes o productos

Los **pigmentos vegetales** son, en general, compuestos orgánicos bencénicos, pirrólicos, etc. de cadena abierta, por lo tanto, diferentes por ejemplo de las esencias que son también compuestos heterocíclicos pero de cadena cerrada.

Ahora bien, habría que explicar que en el uso para la coloración o teñido en que participan estos compuestos, sea de cuerpos líquidos o sólidos (bebidas, alimentos, fibras, tejidos, madera, plumas, etc.) los procesos que ocurren no son precisamente siempre similares. «Colorear», como fácilmente podrá comprenderse, no es lo mismo que «teñir».

Se sabe que -en lo referente a las plantas- los pigmentos se hallan por lo común en el protoplasma celular en los tejidos de muy diversas partes de aquéllas, pero principalmente en hojas y cortezas en el caso de las fanerógamas.

No obstante, pueden existir sea como tales o preformados como sustancias capaces de generarlos por medio de distintos procesos o manipuleos (por ejemplo, fermentación, oxidación, hidrólisis. etc.).

De cualquier modo, el hombre puede extraerlos, aislarlos o recuperarlos empleando diferentes técnicas, como la maceración, el machacado, la disolución en agua o diversos solventes, o separarlos por decantación, desecación, pulverización., etc. De modo que en unos casos podrá usarse la suspensión o la disolución de sus moléculas, en otros concentrarse como «tinturas» propiamente dichas, o en panes, escamas, virutas, granos o polvo (una vez desecadas parcial o totalmente).

En este último caso -la preparación de tinturas-, varía según las partes del vegetal utilizado: así, si son flores, hojas, ramas o corteza, se las somete a una decocción (preferiblemente en recipientes de cobre), hasta lograr un líquido del color que son capaces de brindar y de la intensidad que se requiera; finalmente, se recomienda filtrarlo antes de su empleo. Tratándose de madera o corteza, conviene reducirla a aserrín o virutas, procediendo luego a la decocción, maceración o disolución por solventes. Si son raíces, deben ser lavadas, secadas y luego molidas; lo mismo se recomienda para el caso de emplear frutos u otras partes secas y duras.

Con respecto a la maceración o decocción, según la naturaleza de los pigmentos, corresponderá hacerla en medio neutro, ácido o alcalino. Obtenida la tintura, se puede proceder luego a la preparación de extractos líquidos semisólidos o sólidos, según ya mencionáramos,

con la concentración que se pretenda o, a la inversa, proceder a su dilución antes de teñir.

Ocurren dos acciones distintas, como se dijo, entre colorear y teñir. **Colorear** es, en realidad, la acción en la que el pigmento apenas se deposita sobre la superficie del elemento cuyo color natural se quiere cambiar -o dispersándose en el mismo si se tratase de un medio líquido-; otra cosa resulta **teñir**, dado que ello supone una verdadera combinación que se da entre el pigmento y los componentes químicos propios de la sustancia a tratar.

Debe aclararse que, en lo que hace a **coloración de bebidas y alimentos** en la Argentina no ha cambiado mucho el número de los colorantes vegetales que se emplean -en base a lo expresamente permitido por Bromatología- reduciéndose aquél, en consecuencia, a los productos de unas pocas especies (como las ya citadas **cúrcuma**, **azafrán**, **cártamo**, **rubia**, **rocú**, y algunas otras que se mencionan expresamente en nuestro texto, en el que además se hace referencia a algunos pigmentos vegetales que son expresamente prohibidos o no recomendados).

Con respecto al **proceso de teñir**, no siempre la combinación química que lo consolida se logra natural o directamente, pudiendo serlo en medio neutro, básico o ácido, según convenga. Pero en ciertos casos es necesaria imprescindiblemente la ayuda de los llamados «mordientes»

La posibilidad de teñir directamente con las tinturas vegetales o la necesidad de tener que recurrir a mordientes, según lo mencionado, se hace en función de la existencia de los diversos tipos de colorantes naturales, que resumiendo son:

- a) los **colorantes sustantivos** (también llamados «directos», «monógamos» o «salinos),
- b) los **colorantes ácidos**,
- c) los **colorantes básicos**, y una cuarta categoría:
- d) los **colorantes adjetivos** o «a mordiente».

Los **sustantivos tiñen directamente la lana y el algodón en baño neutro** (excepcionalmente requieren un baño de jabón o de lejía, álcalis o sales alcalinas),

Los **ácidos, sólo tiñen en medio ácido**,

Los **básicos, que tiñen p.ej la lana en baño neutro o amoniacal**, y finalmente:

Los colorantes «**a mordiente**», **que tiñen lana y algodón previo tratamiento con un intermediario químico; p.ej. combinaciones de óxidos metálicos** (de hierro, aluminio, cromo, plomo, estaño, etc.) u otras.

Estos mordientes son pues, sustancias a las que se somete a las fibras o tejidos por lo general previamente al empleo de la tintura; las fibras o tejidos reaccionan entonces químicamente con los pigmentos a posteriori, dando origen a «**lacas**» insolubles. Es decir, ya no se trata de un simple depósito o dispersión del pigmento (lo que podría asimilarse a una «mezcla») sino una verdadera combinación.

Se emplea un mordiente básico (por lo común un hidróxido metálico) si el colorante es ácido y, a la inversa, se usan mordientes ácidos para los colorantes básicos.

Son numerosos los mordientes que se emplean en tintorería. Los hay de origen mineral y de origen orgánico. De aquéllos, los primeros en

utilizarse fueron el «**sulfato ferroso**», «**caparrosa verde**» o «**vitriolo verde**» (sulfato de hierro) y el **sulfato de aluminio**. También son mordientes minerales la «**caparrosa o vitriolo azul**» (sulfato de cobre), la «**caparrosa blanca**» (sulfato de zinc), la «**alúmina**» (óxido de aluminio), el «**alumbre**» (sulfato doble de alúmina y potasa), y sales de cromo, estaño, plomo, etc. Otros son la sal común y diversas sales entre las cuales están las de amonio, las alcalinas, las cenizas, lejías y jabones.

En cuanto a los mordientes orgánicos, tal vez uno de los más antiguos haya sido la **orina** (animal o humana) y diversas **bebidas fermentadas** (como lo son en nuestro país las «**alojas**» de **chañar, molle, algarrobo** y otros frutos. Luego hay que citar el «**crémor tártaro**» (tartrato ácido de potasio), y ácidos como el acético, el mismo tartárico, el elágico, el tánico y taninos en general, etc.

Pasemos ahora a una sintética revisión de los pigmentos vegetales. Estos se agrupan, al menos, en los cuatro grandes tipos siguientes, según sus colores predominantes:

1.- **VERDES**: Propios de las diferentes formas de **clorofila**.

2.- **AMARILLOS o ANARANJADOS**: Son los pigmentos **carotenoides** así llamados por el **caroteno**, que es un hidrocarburo no saturado, formado por átomos de C e H. De este tipo es la **xantófila**, presente en casi todas las hojas.

3.- **AMARILLOS hasta PARDOS** pero de composición cetónica (son ácidos en general con una o más funciones cetónicas -CO- en su composición y comprenden dos grandes grupos:

a) los pigmentos **xantónicos** o **xantonas**

b) los pigmentos **flavónicos**, a su vez divididos en:

flavanonas.....p.ej. *hesperitina*
flavonas.....p.ej. *apigenina*
isoflavonas.....p.ej. *genisteína*
flavonoles.....p.ej. *quercitina*
flavonoides.....p.ej. *ácido elágico*
(*taninos, etc.*)

Entre los pigmentos amarillos, anaranjados, pardos y hasta rojos químicamente derivados del benceno se encuentran, por su parte, las ANTRAQUINONAS (uno de las más típicas de las cuales es la *alizarina*), las BENZOQUINONAS (entre las cuales: *cartamona* -que se origina en el glicósido *cartamina-dimetoxibenzoquinona*, *ácido polipórico*, *rapanona*, *plastoquinona*, *hydroxileamona*, etc.) y las NAFTOQUINONAS, derivadas del naftaleno y que varían entre el amarillo y el rojo intenso (por ejemplo: *lawsona*, *catecú*, *plumbagina*, *juglona*, *metiljuglona*, *lapachol* y *alcanina*, entre otros.)

4.- **ROJOS, AZULES y VIOLETAS** (compuestos sin funciones cetónicas, es decir que no tienen moléculas de cetonas en su composición), que a su vez pueden ser:

Rojos (como la *hemateína* y la *brasileína*)

Rojos a Anaranjados (de naturaleza alifática, compuestos por átomos de carbono en cadenas abiertas), (como la *bixina* del «*rocú*» o «*urucú*»).

Azules, Púrpuras, Violetas y Lilas: Como son las llamadas **antocianinas**, glucósidos que por hidrólisis dan azúcar y una **antocianidina** (como los pigmentos

de cerezas, ciruelas rojas y negras, zarzamoras, grosellas rojas y negras, duraznos, manzanos, frutillas, fram-buesas, arándanos, etc. y también casi todos los «rojos» de, hojas, flores y otros frutos).

Ejemplos son: la *altaina* que da origen a la *mirtildina*, la *enocianina* que da la *enocianidina*, y la *pelargonina* que da *pelargonidina*.

Hechas estas aclaraciones, cabe mencionar que la decadencia del uso masivo de los colorantes naturales, y especialmente de las tinturas vegetales, comenzó cuando **William Henry Perkin** (padre), comenzó a fabricar en la Inglaterra de 1856 la «**mauveína**», «**malva**» o «**anilina violeta**», primer colorante artificial -violeta-rojizo- obtenido por síntesis orgánica mediante el tratamiento con un oxidante enérgico de la **anilina** (fenilamina identificada primero por Unverdoben y aislada por su maestro Augusto Hoffmann (1818-1852) entre los productos de destilación del añil). Ésta se fabrica industrialmente por reducción del nitrobenceno, preparado a su vez a partir del benceno, presente en el alquitrán de hulla, con ácido nítrico más ácido sulfúrico y obtenido por primera vez en el laboratorio por Zinnin, en 1841, reduciendo nitrógeno mediante sulfuro de amonio.

El empleo de muchos colorantes vegetales subsiste sin embargo en la actualidad, debido -entre varias razones- sea porque algunos no han podido ser sustituidos por su calidad o el color particular que brindan, sea por su bajo costo, su disponibilidad, o sea por haberseles descubierto nuevas aplicaciones y preferencias por parte de artesanos y enamorados de los productos de la

naturaleza. Siguen empleándose en la renovada moda del tatuaje, también como productos nutracéuticos en la coloración en vivo de pollos y huevos y camarones de cultivo (con xantonas),

en canastería y tapetes de pajas y mimbre, el teñido de muebles y adornos, y la coloración de diversos productos de cosmética como el «rouge», por no citar sino algunos ejemplos.

Muchas gracias.

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA** ISSN 0327-8093
TOMO LVIII
BUENOS AIRES REPUBLICA ARGENTINA

**Incorporación del Académico
Correspondiente (Uruguay)
Dr. Eugenio A. Perdomo Lafargue**



Sesión Publica Extraordinaria
del
12 de Agosto de 2004

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 Presidente Dr. Carlos O. Scoppa

Representante del Sr. Embajador de la R.O. del Uruguay en la Argentina

Señores Académicos

Señoras y Señores

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria incorpora a un nuevo miembro con toda la alegría y satisfacción que estos actos merecen. El beneplácito es aún mayor en este caso por tratarse de un Académico Correspondiente Extranjero, como es el Dr. Eugenio Perdomo Lafargue, si es que puede llamarse de esa forma a un hijo de la noble tierra oriental.

El río marrón, que nos separa y nos une al mismo tiempo, es reemplazado hoy por candelas de luz y claridad para recibirlo. La disciplina, el trabajo, la lucidez de su intelecto y el afecto son estímulos y compensaciones que dan marco a esta asamblea.

Se incorpora con ideales llevando en el espíritu el calor de la convicción. Actuará cumpliendo con el deber que le impone su designación, unir nuestras vocaciones para hacerlas aún más útiles a las sociedades que integramos y a las cuales nos debemos.

La Sibila del porvenir nos dice que al nudo de nuestras acciones y amistades no habrá Alejandro que pueda cortarlo, porque el amor por las vocaciones comunes hace invencibles a los hombres.

Nuestras academias están enlazadas por amor e historia y de Ud. también dependerá, desde ahora, que los astros continúen brillando en la constelación de un porvenir venturoso en el cielo rioplatense.

Dr. Perdomo: la Academia lo ha designado Académico Correspondiente y tengo el enorme privilegio de hacerle entrega de las palmas académicas que lo acreditan.

En este momento nuestra satisfacción es inmensa, porque la sangre uruguaya es nuestra propia sangre.

Desde hoy está en su casa.

Bienvenido sea!

Presentación por el Académico de Número Dr. Bernardo J. Carrillo.

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Sres. Académicos,
Señoras y Señores:**

Es para mí una gran satisfacción haber recibido el mandato de representación de la Academia Nacional de agronomía y Veterinaria para presentar al Dr. Eugenio Alcides Perdomo Lafargue como Académico Correspondiente en la República Oriental del Uruguay, conforme lo indica la normativa vigente y de acuerdo con lo aprobado oportunamente por el Plenario Académico.

Como es habitual corresponde destacar la importancia de contar con un nuevo miembro y en este caso por tratarse de un destacado profesional veterinario del Uruguay, el cual ha trascendido las fronteras de su país y ha interactuado continuamente con los profesionales de la región.

El Dr. Eugenio Perdomo se graduó como Doctor en Ciencias veterinarias en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República, en la ciudad de Montevideo en 1971. Su dilatada trayectoria docente comenzó en 1963, aún antes de su graduación y se ha extendido en forma ininterrumpida hasta la actualidad. Accedió a diversos cargos en las Cátedras de Anatomía y Fisiología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República.

Desde 1980 se desempeña en las cátedras de Anatomía Patológica y de Patología de esa misma Casa de Estudios. Ha sido profesor, investigador y conductor de profesionales jóvenes en diversos temas de sanidad y patología animal con una especial de-

dicación por la docencia y formación de profesionales. Acredita una extensa e importante actuación como servidor público en el Ministerio del Interior y en el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, en los servicios veterinarios de su país y en especial sus destacadas actividades en el Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino" en el cual se desempeñó en todas las escalas desde técnico investigador, Jefe de Departamento Subdirector y en 1980 designado Director y Coordinador de un proyecto de Naciones Unidas que permitió un importante desarrollo y proyección de dicho centro. Merece destacarse en este aspecto que ha integrado numerosas comisiones nacionales e internacionales, algunas de gran importancia para el Uruguay y los países de la Región, en lo que respecta a Sanidad Animal. Ha propuesto la creación de laboratorios de diagnóstico regionales de desarrollo en áreas de patología y de enfermedades de importancia estratégica. Ha actuado en organismos internacionales, como referente y/o consultor de FAO, IICA, OIE, etc.

El Dr. Perdomo es Académico Titular de la Academia Nacional de Veterinaria del Uruguay desde 1992 y en poco más de una década ha ocupado la Secretaría y la Presidencia de la mencionada corporación.

Actualmente es Profesor Agregado de Patología Morfológica y Fun-

cional en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República y Director Adjunto del Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino"

Su producción científica se ha visto reflejada en diversos trabajos publicados en revistas del país y del exterior. Tiene dos capítulos de libros y alrededor de cincuenta presentaciones en reuniones científicas. Asimismo acredita la autoría de diversos trabajos de docencia, de divulgación e informes técnicos. Ha sido disertante o asistente en decenas de reuniones científicas y cursos en su país y en Argentina, Brasil, Perú, Chile, Venezuela, Repúblicas Dominicana y Francia.

Es miembro de diversos servicios técnicos, consejos editoriales, redes internacionales de salud animal, grupos de trabajos diversos, de asociaciones profesionales, tribunales de concursos uruguayos y latinoamericanos y jurado de premios. A todo lo anterior deberíamos agregar una activa participación en actividades de co-gobierno de su Facultad, actividades gremiales y de extensión, todo ello acreditada que el Dr. Eugenio Perdomo ha desempeñado una actuación de liderazgo en diversos temas de su profesión que lo señalan como una figura destacada de las Ciencias Veterinarias del Uruguay y de los países de la región.

El Dr. Perdomo es un profesional práctico, con gran dedicación y poder de resolución, con una personalidad dotada de una particular modestia y vocación de servicio y caracterizada por la seriedad de sus procedimientos. Desde sus comienzos interactuó con profesionales e instituciones de la región, relatan sus colegas de un primer viaje internacional que realizó a Venezuela a la que también asistía su colega argentina

la Dra. Martina Segura y que coordinaba un ilustre y reconocido profesional veterinario el Dr. Pedro Acha funcionario de la OPS. El tema era Encefalitis Equina y el objetivo homologar vacunas. Allí mostró sus primeras armas y cuando regresó al Uruguay inició los estudios sobre esta enfermedad de los equinos con importantes logros para su prevención y control.

Estudió variados temas de Patología Animal y con gran habilidad en el diagnóstico e investigación resolvió diversas situaciones de sanidad que afectaban a especies animales productoras de alimentos.

En el año 1973 realizó una residencia de actualización en la EEA del INTA de Balcarce bajo la conducción de los Dres. Jorge Villar, Adolfo Casaro y del que habla lo cual motivó una estrecha relación profesional e intercambio de experiencias y cooperación institucional con el Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino", para resolver problemas mutuos de sanidad productiva, especialmente de patología bovina en ambos países. Ultimamente y después de tomar contacto con investigadores europeos y de nuestro país ha desarrollado el Programa de Prevención y de Vigilancia Epidemiológica de las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles o Enfermedades Priónicas, que es el tema que ha elegido para su incorporación académica.

Esta apretada síntesis trata de esbozar e informar a la audiencia sobre las múltiples actividades cumplidas por el Dr. Perdomo, de su trayectoria científica y docente y de su personalidad, de su hombría de bien y de sus dotes humanas que cumplen sobradamente con los

atributos requeridos por la Academia para su incorporación.

Dr. Eugenio Perdomo: estamos seguros de que su participación en nuestra Academia va a contribuir sin lugar a dudas a incrementar las

relaciones e intercambio con la profesión veterinaria de la hermana República Oriental del Uruguay.

Me complace realmente darle una muy cordial y sincera bienvenida a esta Corporación.

**Disertación del Académico Correspondiente (Uruguay) Dr.
Eugenio A. Perdomo Lafargue**



Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Fundada el 16 de octubre de 1909

Neuropatología Veterinaria

Vigilancia Epidemiológica:

Encefalopatía Espongiforme Bovina

Eugenio A. Perdomo Lafargue

**Buenos Aires, 12 de agosto de 2004
República Argentina**



A mi familia

A mi esposa, mis hijos y nietos

**Blanca,
Adriana, Daniel, Nicolás
Christian y Bruno**



En recuerdo de mis maestros

Nelson Magallanes, Rubén Lombardo, Raúl Somma
Moreira, Boris Szyfres, Raymundo Leaniz, Roberto
Caffarena, Roberto Mederos, Marco Podesta,
Diamante Benatti, Jose Postiglioni, Carlos Reggiardo,
Jorge Villar, Alberto Castillo, Walter García Vidal,
Luis Queirolo, Pablo Videla ...



Mi agradecimiento perdurable

Bernardo Carrillo, Adolfo Casaro, Raúl Casas
Olascoaga, Ernesto Giambruno, Ian Newsan, Dante
Geymonat, Bronia Rucksan, Roberto Goic, L. Andre
Parodi, Claudio Barros, Gerardo Bogado, Ricardo
Erlich, Ronald Salamano, Carlos Quiñones, Marx
Cagnoli, Aldo Pérez Riera, Everilda Rodríguez Rivas



A mis compañeros

Antonio De Freitas, Maria V. Repiso, Angela Zamora, Guillermo Cardona, Franklin Riet, Deborah Cesar, Fernando Riet, Fernando Dutra, Rodolfo Rivero, Jose P. Pacheco, Antonio Moraña, Gustavo Inocente, Roberto Scarsi, Carlos Reggiardo(h), Maria A. Solari, Adolfo Bortagaray, Miguel Pizzorno, Milton Pizzorno, Delbey Anchieri, Guillermo Dovat, Guillermo Piferrer, Ladislao Acosta, Antonio Ibáñez, Edgardo Rodas, Juanita Souto, Silvia Silveira, Maria A. Paglia, Silvia Silveira, Marianita Olivera, Angel Alegre, Gonzalo Uriarte, Alfredo Ruiz Diaz, Susana Vasallo, Alberto Cal, Hugo Ochs, Maria N. Abreu, Juan C. Cruz, Esteban Varela ...



Encefalopatías Sub Agudas Espongiformes Transmisibles

ENFERMEDADES NEURO DEGENERATIVAS QUE SE CARACTERIZAN POR UN PROLONGADO PERIODO DE INCUBACION, ESTIMADO ENTRE 3 A 5 AÑOS, CON UN CUADRO CLÍNICO TERMINAL QUE NO RESPONDE A NINGUN TRATAMIENTO, Y TODOS LOS ANIMALES ENFERMOS MUEREN.

EL DIAGNOSTICO SE REALIZA POST MORTEM, MEDIANTE LA OBSERVACIÓN DE LESIONES DEGENERATIVAS DE TIPO ESPONGIFORME PRESENTES EN NEURONAS Y NEUROPILO.



Encefalopatías Sub Agudas Espongiformes Transmisibles

ENFERMEDADES NEURO DEGENERATIVAS QUE SE CARACTERIZAN POR UN PROLONGADO PERIODO DE INCUBACION ESTIMADO ENTRE 3 A 5 A AÑOS, CON UN CUADRO CLÍNICO TERMINAL QUE NO RESPONDE A NINGUN TIPO DE TRATAMIENTO. ESTAS ENFERMEDADES SON:

EL DIAGNOSTICO SE REALIZA POST MORTEM, MEDIANTE LA OBSERVACIÓN DE LESIONES DEGENERATIVAS DE TIPO ESPONGIFORME PRESENTES EN NEURONAS Y NEUROPILO.



EL AGENTE ETIOLOGICO RELACIONADO CON ESTAS ENFERMEDADES FUE DURANTE MUCHOS AÑOS CONSIDERADO COMO UN AGENTE TRANSMISIBLE NO CONVENCIONAL - ATNC - A PARTIR DE LOS AÑOS '80 SE IDENTIFICA UNA PROTEINA Y SE LA RELACIONA CON ELLAS, QUE FUE DENOMINADA PRION :

PROTEINACEUS INFECTIOUS PARTICLE

ESTE DESCUBRIMIENTO HA CONMOCIONADO A TODA LA COMUNIDAD CIENTIFICA

... DESDE LA FECHA DE ESTA COMUNICACIÓN MUCHO ES LO QUE SE HA ESCRITO Y

... POCO LO QUE SE SABE ACERCA DE LA PATOGENIA Y DE SUS ASPECTOS INFECCIOSOS Y PREDISPONENTES, ASI COMO LOS PROCESOS EVOLUTIVOS DE ESTAS ENFERMEDADES.



1982. Prusiner - descubre que el "agente infeccioso" que transmite el Scrapie esta compuesto exclusivamente por una PROTEINA de 27-30 kDa PROTEASA RESISTENTE - (PrP)

RESISTENTE A PROTEASAS

AUTO REPLICANTE

**RESISTENTE A PROCEDIMIENTOS DE
ESTERILIZACION E INACTIVACION
CONVENCIONALES**

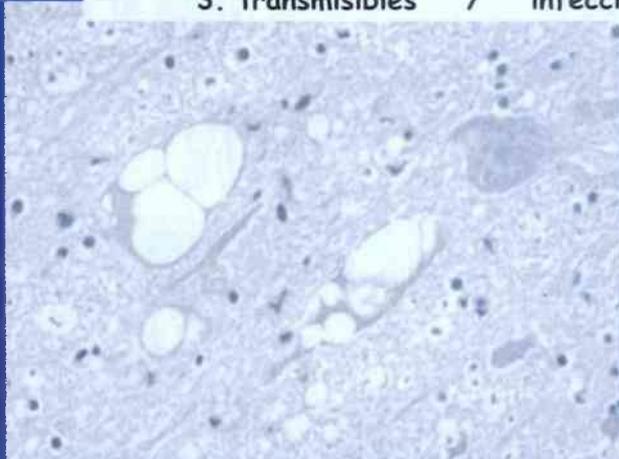
RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS

ACUMULA BAJO FORMA AMILOIDE



Enfermedades priónicas presentan tres manifestaciones diferentes:

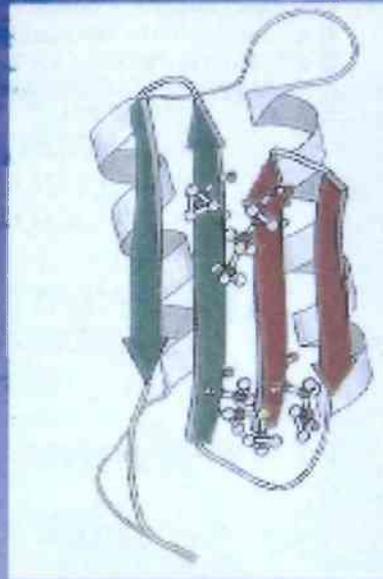
1. espontánea / esporádica
2. heredable / familiar
3. transmisibles / infecciosa



La lesión estructural ESPONGIFORME del neuropilo y las neuronas constituyen el elemento básico para la confirmación del diagnóstico de una enfermedad priónica. Se agrega la hiperplasia e hipertrofia reactiva de los astrocitos.



Enfermedades Priónicas y Neurodegeneración Una proteína y varias enfermedades



Pedro Picardo



Scrapie

1732



1732



Encefalopatía espongi-
forme del visón
1960

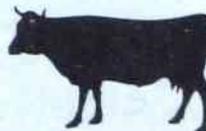


Enfermedad caquetizante del alce
1960-1970 - 2000



2000...

Encefalopatía espongi-
forme bovina
1985-1986



Encefalopatía espongi-
forme felina
1989





Enfermedad de Creutzfeldt -
Jakob

1920 - 1921

Gerstmann - Sträussler-
Scheinker

1928 -1936

Kurú

1957

Insomnio familiar fatal
1986

Enfermedad de C-J nueva
variante

1996



CJD

1920 ...

Rango etario > 60 años

Forma esporádica

Forma familiar

Forma iatrogénica

vCJD

1996 ...

Rango etario

13 años a < 40



ALTERACIONES DEL COMPORTAMIENTO

CUADROS NEURO MUSCULARES

PERDIDA DEL ESTADO GENERAL

DEMENCIA

MUERTE



ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA

1986 Reino Unido

1ra Comunicación



Enfermedad de la "Vaca Loca"



ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA

1986 Reino Unido
1ra Comunicación

ENFERMEDAD DEGENERATIVA DEL SNC
PROLONGADO PERIODO DE INCUBACION
CUADRO CLINICO TERMINAL

MIOCLONIAS

DIFICULTAD DE MOVIMIENTOS

CAMBIOS DE COMPORTAMIENTO

DISMINUCION PRODUCCION LACTEA

EMACIACION PROGRESIVA

MUERTE

DIAGNOSTICO:

LESION ESPONGIFORME A NIVEL NEURONAL Y
NEUROPILO

TRATAMIENTO:

NO EXISTE



ENCEFALOPATIAS ESPONGIFORMES TRANSMISIBLES

EEB - UNA SOLA CEPA

SCRAPIE - VARIAS CEPAS - TODAS DIFERENTES DE EEB

CJD ESPORADICO CEPA/s DIFERENTE/s DE EEB Y
SCRAPIE

v CJD UNA CEPA DIFERENTE DE SCRAPIE Y CJD ... PERO
INDISTINGUIBLE DE EEB



CONCLUSION:

EEB ES UNA ZONOSIS



Enfermedad de alto impacto

Salud animal

Salud pública

Impacto económico

Impacto social



" ... NUMEROSAS SON LAS ENFERMEDADES DEL GANADO CONTRA LAS QUE SE HA CONVENIDO EN LA NECESIDAD DE LUCHAR, YA SEA CON EL FIN DE EXTINGUIRLAS O POR LO MENOS REDUCIR AL MINIMO SU FRECUENCIA, Y QUE SON LA BASE, EL FUNDAMENTO DE SER DE LOS SERVICIOS Y LEGISLACION EN SANIDAD ANIMAL QUE EXISTEN EN TODOS LOS PAISES CIVILIZADOS ... "

Miguel C. Rubino - 1939



INFORMACION PARA EVALUAR RIESGOS

- 1.- SISTEMAS DE PRODUCCION
- 2.- PROCEDIMIENTOS DE RENDERING
- 3.- PRODUCCION DE ALIMENTOS
- 4.- CONTAMINACION CRUZADA
- 5.- TECNICAS DE DIAGNOSTICO
- 6.- COMERCIO INTERNACIONAL
- 7.- SITUACION EPIDEMIOLOGICA
- 8.- VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
- 9.- LEGISLACION
- 10.- POLITICA DE IMPORTACIONES



PRODUCTOS DE MAYOR RIESGO

- ANIMALES ENFERMOS
- SISTEMA NERVIOSO CENTRAL
- INTESTINO

Cerebro Ojos y Ganglio Trigémimo
Ganglios espinales Médula espinal
Amígdala
Intestino y Mesenterio
Cualquier tejido contaminado

Cierre de mercados
Pérdidas de empleos
Directos e Indirectos
Crisis sector agropecuario
Inflación
SALUD PUBLICA

PERDIDA DE CONFIANZA DE LOS CONSUMIDORES



EXPORTACIONES BRITANICAS DE HARINAS Y DESECHOS CARNICOS NO APTOS PARA EL CONSUMO HUMANO (chicharrones)





EXPORTACIONES BRITANICAS DE HARINAS Y DESECHOS
CARNICOS NO APTOS PARA EL CONSUMO HUMANO (chicharrones)



Imports of British MBM
before 1996 (U.S. tons)

< 1,100 < 110,000
> 11,000 > 110,000

*El riesgo cero no es
posible
por tanto
reducir el riesgo*



**La mayor fuente de exposición han sido
los alimentos**



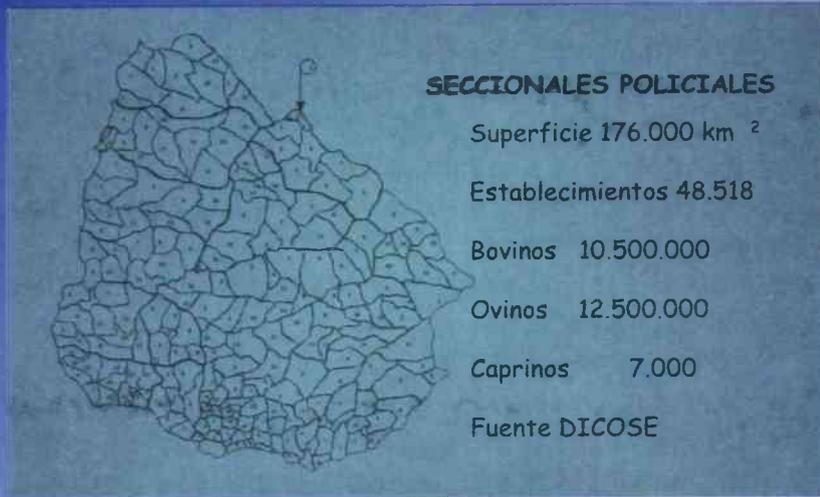
**EVITAR QUE LOS RUMIANTES CONSUMAN
HARINAS DE CARNE Y HUESO DE ORIGEN RUMIANTE**



- 1 Declaración de denuncia obligatoria de las EETs
Animales 1994 Humanas 1997
- 2 Capacitación de recursos humanos (1995)
- 3 Estudios retrospectivos 1994 (Periodo 1910 - 1993)
- 4 Programa de Vigilancia Epidemiológica (1996)
- 5 Prohibición de alimentar rumiantes con proteínas de
origen mamífero (1996)
- 6 Actualización técnica de diagnostico - Inmuno
histoquímica (2000)
- 7 Evitar contaminación cruzada (2004)
- 8 Productos especificados de riesgo (2004)
- 9 Interdicción y destrucción de productos especificados
de riesgo (cerebro, medula espinal, amígdala y ojos)
(2004)
- 10 Extensión y Educación Continua (1986...)



VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA



Identificación y Rastreabilidad

DICOSE

- 2 dígitos- Departamento
- 2 dígitos- Seccional Policial
- 5 dígitos- Propietario

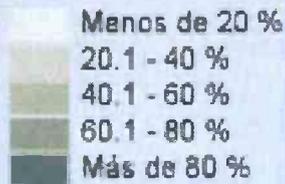


Caravana Individual Única
3 letras y 4 números

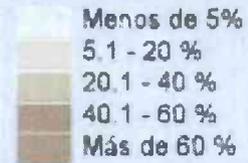
Ejemplo DICOSE 160112345
Caravana ABC 1234



Porcentaje de explotaciones con bovinos de carne como rubro principal de ingreso



Porcentaje de explotaciones con bovinos de leche como rubro principal



Fuente. Censo General Agropecuario - 2000
MGAP-DIEA



Porcentaje de explotaciones con bovinos de carne como rubro principal de ingreso

a) **COMPORTAMIENTO**

- 85 % RECELO
- 80 % CAMBIO DE TEMPERAMENTO
- 60 % CAMBIO DE COMPORTAMIENTO

b) **SENSIBILIDAD**

- 75 % HIPERESTESIA
- 50 % COCEAN
- 45 % LAMIDO EXCESIVO

c) **POSTURA Y MOVIMIENTO**

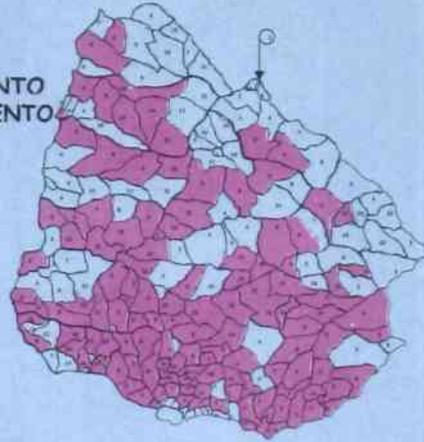
- 75 % ATAXIA
- 70 % TEMBLORES
- 40 % CAIDAS

J.W. Wilesmith
Rev. sci. tech. OIE 11(2)444-489 1992



Porcentaje de explotaciones con bovinos de carne como rubro principal de ingreso

- a) **COMPORTAMIENTO**
 - 85 % RECELO
 - 80 % CAMBIO DE TEMPERAMENTO
 - 60 % CAMBIO DE COMPORTAMIENTO
- b) **SENSIBILIDAD**
 - 75 % HIPERESTESIA
 - 50 % COCEAN
 - 45 % LAMIDO EXCESIVO
- c) **POSTURA Y MOVIMIENTO**
 - 75 % ATAXIA
 - 70 % TEMBLORES
 - 40 % CAIDAS



J.W.Wilesmith
Rev. sci. tech. OIE 11(2)444-489 1992



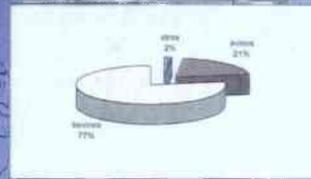
- a) **COMPORTAMIENTO**
 - 85 % RECELO
 - 80 % CAMBIO DE TEMPERAMENTO
 - 60 % CAMBIO DE COMPORTAMIENTO
- b) **SENSIBILIDAD**
 - 75 % HIPERESTESIA
 - 50 % COCEAN
 - 45 % LAMIDO EXCESIVO
- c) **POSTURA Y MOVIMIENTO**
 - 75 % ATAXIA
 - 70 % TEMBLORES
 - 40 % CAIDAS



J.W.Wilesmith
Rev. sci. tech. OIE 11(2)444-489 1992



Carencia de Selenio
 Necrosis corteza cerebral
 Intoxicación por micotoxinas
 Paratuberculosis bovina y ovina
 Infecciones bacterianas
 Linfosarcoma bovino
 Fiebre Catarral Maligna (rel.ovino)
 Rinotraqueítis Infecciosa Bovina
 Encefalopatía a Babesia bovis
 Neosporosis - Neospora caninum
 Intoxicación por plantas
 Intoxicación por plomo, cobre
 Intoxicación por ionoforos - Monensina
 Intoxicación por larvas "Mosca azul"
 Hipomagnesemia - Hipocalcemia
 Cuadros parasitarios
 Traumatismos
 Tumores



Agradecimiento
 Odriozola, E., Barros, C., Reggiardo, C.,
 Dutra, F., Riet, F., Schulz, H., Kelly, R.,
 Rivero, R., Cesar, D., Dias, L.



Enero de 2001
URUGUAY DECLARADO POR LA UNION EUROPEA
PAIS DE BAJO RIESGO GEOGRAFICO PARA LA EEB
CATEGORIA 1 DE 4

Enero/2001
CANADA RECONOCE A URUGUAY COMO PAIS
LIBRE DE EEB

Diciembre 2003
AUSTRALIA RECONOCE A URUGUAY COMO PAIS
DE BAJO RIESGO PARA EEB

Mayo de 2004
OIE RECONOCE AL URUGUAY COMO PAIS
PROVISIONALMENTE LIBRE DE EEB
Argentina - Islandia y Singapur



Eugenio Perdomo
Dante Geymonat
Rodolfo Rivero
Cecilia Paullier
Helena Guarino
Cristina Easton
Fernando Dutra
Deborah César
Miguel Franchi
Rosario Bove
Roberto Scarsi
Antonio Moraña
José P. Pacheco
Rubén Inocente
Daniel Pérez
Hugo Garrido
Rómulo Costa
Stella Pousillo
Augusto Butler

Luis E. Chans
Andrés Gil
Ricardo Sienra
Waldemar Kleist
Jorge Armstrong
Graciela Rosso
Darwin Larroque
Héctor Tobler
Juan C. Amorín
Pedro Lucotti
Federico Fernández
José L. Callero
Miguel Despaux
Carlos Echeverrito
Guillermo Dovat
Jorge Bonino
Tomas Duarte
Cielito Dutra
Rubén Inderkun
Manuel Rodríguez
Guillermo Herrera

Ronald Salamano
Ricardo Erlich
Claudio Martínez
Carlos Ketsoian

MGAYP - DGSG
División de Laboratorios
Veterinarios
"Miguel C. Rubino"
División Industria Animal
División Sanidad Animal
DICOSE
Instituto Plan Agropecuario
Facultad de Veterinaria
Facultad de Medicina
Facultad de Ciencias
SUL

Yolanda Sello
Daisy Piñeiro
Mario Bentancur



"... La investigación diagnóstica constituye el Servicio de Inteligencia Sanitaria que genera la Información de Base para proteger la salud animal y pública ..."

Bernardo Carrillo 1983 - Red Sur - IICA

En la formación de los recursos humanos está el desafío



" LA EDUCACION, SI DESEA RESPONDER AL DESAFIO DE LOS TIEMPOS, HA DE BRINDAR MAS QUE CONTENIDOS INERTES, HABILIDADES PARA ENFRENTAR LA SITUACION CAMBIANTE, CAPACIDAD PARA ENFRENTAR SITUACIONES INEDITAS, INCENTIVO PARA DESCUBRIR RECURSOS; FLEXIBILIDAD PARA AJUSTARSE A LO NO PREVISTO, Y CRITERIO O ACTITUDES CON RESPECTO A LA DIMENSION INTERNACIONAL EN LA QUE NOS MOVEMOS."

Antonio Pires (1967)

Es para mi un honor pertenecer a este distinguido cuerpo lo que atesorare muy especialmente.

Agradezco a Uds. Sres. oyentes la atención a estas palabras.

Acto de celebración del Centenario de las Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires



Sesión Publica Extraordinaria
del
14 de Octubre de 2004

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.»

NOTA

Por Resolución del Plenario de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, el Cuerpo dispuso realizar un acto de homenaje con carácter de Sesión Pública Extraordinaria, al Centenario de la Facultad de Agronomía y de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires.

A tal efecto dispuso que se fundieran sendas placas de bronce, que expresaran homenaje y fechas, para

entregar a las Facultades nombradas y ser colocadas en los respectivos ámbitos de esas Casas de Estudio.

A esos efectos designó a dos Académicos, Ing. Agr. Antonio J. Calvelo y Dr. Norberto Ras, para que usaran la palabra y a otros dos, Ing. Agr. Rafael García Mata y Dr. Héctor G. Aramburu para que, en su carácter de más antiguos en la Academia, materializaran la entrega de las placas recordatorias.

Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa

Señores Académicos

Autoridades Nacionales y Universitarias

Profesores

Estudiantes

Señoras y Señores:

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sesión Pública Extraordinaria, la cual dejó formalmente abierta, para rendir homenaje a las Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires al conmemorarse el centenario de la fundación del Instituto Superior de Agronomía y Veterinaria. Numen de la Facultad y placenta de esta Academia.

Es que tal como dijera el presidente Pires en su historia de la Academia: *Porque hubo el germen de una idea de grandeza, y hombres talentosos y patriotas que lo cultivaron con amor, nació fuerte y pujante el Instituto. Y porque hubo un Instituto surgió la Facultad y así con la Facultad nació la Academia*.

Recordar en comunidad y públicamente es conmemorar. Es la solemnidad del recuerdo. Y recordar formado por el duplicativo *re* y el sustantivo latino *cor*, corazón, significa volver a hacer pasar por el corazón aquella gesta de creación y a sus distintos protagonistas a lo largo de los 100 años de su ineludible hacer.

Pero la convocatoria para esta sesión no es solamente de conmemoración sino fundamentalmente de homenaje. Porque rendir homenaje es jurar fidelidad para el cumplimiento de un pacto. En este caso con el de los principios que fundan y guían, a la universidad, institución permanente de la República.

Porque investigar, enseñar y aprender son actos casi biológicos más que culturales. Es transmitir y asimilar conocimientos para el mejor desarrollo del individuo. Es ontogenia, base y garantía de la filogénesis que gobierna la perdurabilidad o desaparición de las especies y las sociedades humanas. De allí la trascendencia y perpetuidad de la institución universitaria en cualquier comunidad con aspiraciones de desarrollo y permanencia.

Recordemos, repensemos, adentrémonos y hagamos camino por sus aulas, laboratorios y bibliotecas abiertas, contrastémosla con el País actual como si la fundáramos de nuevo, con la mano sobre el corazón, ciudadanos, estudiantes, profesores, egresados.

Es un deber moral y ciudadano que ningún universitario debe soslayar transitar por su historia, revivir las angustias, las preocupaciones, para fecundar acciones felices y las que no lo fueron tanto, tratar de rectificar las obras malogradas, concluir las que quedaron inconclusas; y realizar con coraje aquellas que aun no se han intentado.

Permanezcamos agrupados en torno a los principios y valores que posibilitan el trabajo conjunto reforzando los lazos sociales de confianza mutua mediante el respeto a las normas comunes de honestidad y

reciprocidad. Recreemos el casi desaparecido capital social imprescindible para mantener conformada una universidad real con la identidad que necesariamente debe definirla.

Pensar y hacer pensar no es decir lo que otros dicen, ni educar es transmitir lo que se ha leído. Es encauzar los ideales de la tumultuosa juventud, solo limitando su acción dentro de la ciencia de la dignidad para que obren por si mismos facilitando que brote libremente la copiosa savia de fecundidad que la caracteriza.

No la transitemos por las riquezas ligeras que imitan grandeza, vuelcan lujos y exacerban la vanidad de aparentar lo que no se tiene y parecer

lo que no se es. No nos esforcemos en fingir lo que quisiéramos ser. La apariencia no anticipa ni prepara la realidad. No es un País distinto, sino un argentino nuevo que se elabora en cada generación.

Mucho hicieron los que nos precedieron, mucho lo que hacen ahora, pero queda y quedará siempre mucho por hacer y los que nazcan después de nosotros, hallarán aún ocasión de agregar algo a la herencia recibida.

Este claro designio es el que ha inspirado a nuestra corporación para hacer esta sesión pues ¿quién puede permanecer indiferente ante sus propios orígenes?

Nada más, gracias.

Palabras de incorporación por el Académico de Número Ing. Agr. Antonio J. Calvelo

**Señor Rector, Señores Decanos,
Señoras y Señores:**

Es un gran honor para mí representar en éste acto a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria para rendir un homenaje a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. El nacimiento de ésta Institución en los albores del siglo XX, demuestra el pensamiento de la dirigencia de esa época sobre la necesidad de llevar la investigación y los conocimientos a los productores agropecuarios como único medio para obtener un progreso en la producción y en el nivel de vida de la población de nuestro país. Es así, que en el año 1904, por iniciativa del entonces Presidente Julio Argentino Roca, se creó esta Alta Casa de Estudios con un selecto grupo de profesores nacionales y extranjeros que fueron seleccionados en Europa. El Instituto Superior de Agronomía y Veterinaria, que ocupó la *Chacarita de los colegiales*, predio más tarde conocido como *Parque del Oeste*, se incorporaría 6 años más tarde a la Universidad de Buenos Aires, siendo su primer decano el Dr. Pedro N. Arata, durante el ministerio del Dr. Wenceslao Escalante.

El 16 de Octubre de 1909, el Consejo Superior de la Universidad decidió crear la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. En 1910 se designaron los primeros académicos, los cuales figuraban ya como miembros del Consejo Directivo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. La Academia continúa brindando a la Facultad su apoyo como lo ha venido

haciendo a lo largo de esta centuria, ya que la esencia de ambas Instituciones es la misma.

Es muy importante por ello seguir mancomunados en el esfuerzo que implica estar a la altura de las exigencias del siglo XXI, en el que la revolución biotecnológica, la conservación del medio ambiente y la sustentabilidad entre otros hitos, han caracterizado sus comienzos.

Nunca como hasta ahora ha tenido el hombre tantos recursos científicos a su alcance; se puede decir que en las últimas décadas se ha producido una dramática explosión de conocimientos a la que se ha llamado con propiedad *la revolución de la ciencia y tecnología*.

En la última parte del siglo XX, el descubrimiento de la energía atómica y los adelantos en cibernética y computación marcaron una etapa en el desarrollo de la humanidad, que están siendo igualados por los adelantos en biología. La Facultad de Agronomía ha respondido a estos adelantos abriendo nuevas líneas de investigación, adoptando nuevos sistemas operativos, creando necesidades estructurales y fundamentalmente, contribuyendo a la necesaria capacitación de todos los actores de la cadena agroalimentaria. Para ello fueron creadas distintas carreras: Diseño del Paisaje, Licenciaturas en Economía y Administración Agraria, en Gestión de Agroalimentos y en

Ciencias Ambientales; así como también las carreras técnicas de Jardinería, Floricultura y Cultivos Orgánicos, abriéndose de esta manera una estrecha colaboración con otras Facultades: Arquitectura, Ciencias Económicas, Veterinaria, Ciencia Exactas, Farmacia e Ingeniería.

Parafraseando a Avellaneda, podría decir que *Un aniversario es un acontecimiento importante porque el pasado vuelve a hacer latir el corazón al recordar las páginas ya escritas en el libro de la existencia*. También es una oportunidad para que aquellas instituciones que han nacido de un tronco común y que tienen los mismos objetivos, aumenten su colaboración para el bienestar de sus conciudadanos, partiendo de la premisa que si dos instituciones con similares intereses aumentan su mutua colaboración, es seguro que logren consolidar su vínculo con positivo beneficio para la ciudadanía.

La Academia ve con satisfacción el nuevo currículo de la Facultad, con la Escuela para graduados *Alberto Soriano*, con los posgrados y programas de Especialización, de Magister Scientiae y de Doctorado y creo que la necesidad primigenia que

nos queda por desarrollar es conseguir el apoyo de las autoridades nacionales para tener un presupuesto que permita que el personal docente y no docente no requiera tener vocación de ayunadores profesionales.

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria tiene hoy el orgullo y la gran satisfacción de ser sede en este homenaje tan justiciero como merecido a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

Y a todos ellos les recuerdo una frase de Luis Pasteur: *No os dejéis corromper por un escepticismo estéril y deprimente; no os desalentéis ante la tristeza de ciertas horas que pasan sobre las naciones. Vivid en la serena paz de los laboratorios y bibliotecas. Pregúntaos primero: ¿Qué he hecho por mi patria? Hasta que llegue el día en el que podáis sentir la íntima satisfacción de pensar que de alguna manera habéis contribuido al progreso y bienestar de la humanidad*.

Señor Decano de la Facultad de Agronomía, Ing. Agr. Fernando Vilella: reciba usted estas palabras como un homenaje a la Institución que nos inició en la brecha universitaria y nos otorgó un diploma profesional.

Palabras del Académico de Número Dr. Norberto Ras

**Señor Presidente de la Academia,
Sres. Académicos,
Sres. Decanos,
Profesores, Alumnos y
Amigos de nuestras instituciones:**

Me resulta particularmente honroso y agradezco el haber sido invitado a dirigir la palabra en la celebración del centenario de las Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias, acto en que hoy la Academia pretende honrar a estas instituciones educativas de alto nivel, de las que surgió. Bien señala el Decreto-Ley Nº 4362, que las Academias Nacionales son, junto con las Universidades, el signo más alto de la cultura de un país.

Es sabido que la marcha de cada comunidad, dentro de la evolución ampliamente considerada de la civilización universal, debe vincularse explícitamente a la creación y desarrollo de sus instituciones. Aún las posiciones más pasivas, más estáticas, hasta poder ser definidas como oscurantistas y retrógradas, y entre nosotros no son pocas, deben ceder ante esta evidencia.

Por eso hoy celebramos en esta Academia Nacional el centenario de dos instituciones que nacidas juntas, han avanzado en los tiempos, hasta alcanzar un nivel de excelencia verdaderamente notable. Ello representa un esfuerzo notable de la comunidad argentina, entre otros muchos, para alcanzar niveles destacados en el concierto mundial.

Es una ocasión de regocijo. A lo largo de una sucesión de ya bastantes años, la Facultad de Ciencias

Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires, de la que yo mismo fui profesor y Decano, en tiempos juveniles, ha tenido vivencias muy diversas. Ha habido que lamentar errores, se los ha superado con éxitos surgidos de sus propios hombres y mujeres. Se ha avanzado hasta convertirla en lo que hoy es. Es decir, en un invernáculo para guiar los primeros desempeños de profesionales que asumirán el desenvolvimiento cada vez más distinguido de un país, de nuestro País, al que queremos ver ampliamente respetado en el mundo.

No es del hecho recordar los caminos que pueden haber sido los más o menos lúcidos en tanto tiempo. Tampoco regodearnos demasiado por los éxitos, lo que sugeriría inmadurez. Simplemente debemos festejar seriamente el balance de lo logrado.

Yo, personalmente, no coincidí con la separación de ambas Facultades, en momentos en que yo no estaba directamente vinculado con la vieja Facultad, porque desempeñaba la Dirección de un organismo internacional en la Argentina, que actuaba en relación predominante con el entonces Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En aquel momento, sin embargo, ofrecí mi apoyo para gestionar un refuerzo financiero importante que

permitiera dar lugar a la creación de una gran Facultad Agraria, que sumara a las disciplinas ya existentes de Agronomía y de Veterinaria, las especialidades en productos de origen vegetal y animal, y otras muchas. Eso tenía los precedentes de las Facultades Agrarias de La Molina y de Chapingo, en Perú y México respectivamente.

Las Facultades decidieron seguir independientes. El tiempo ha pasado y hoy apreciamos que las dos han incorporado el inmenso adelanto de la enseñanza de posgrado. Vemos que sus cátedras están en manos de profesores de excelencia creciente. Los vemos adelantando programas de investigación de valor cada vez más alto. Creemos que es justo celebrar el cumplimiento de un siglo de vida institucional y el evidente aumento de sus méritos en el cumplimiento de los objetivos que les confía la sociedad.

En el área específica de las Ciencias Veterinarias, nuestro país ha experimentado en los tiempos cercanos del pasado, contrastes lamentables. Las exportaciones de los productos de nuestra ganadería - y recordemos que han sido y son los más genuinos representantes comerciales y orgullo de nuestra patria en el mundo, desde sus orígenes coloniales - han sufrido trastornos increíbles por manejos discutibles de los caracteres

sanitarios que son responsabilidad de nuestra profesión. Eso nos ha acarreado desprestigio moral, tanto como perjuicios económicos sustantivos. No es la primera vez que ello ocurre en nuestra historia. En los debates en nuestra Academia se lo ha mencionado con frecuencia y con dolor. El país se está reponiendo de ello paulatinamente. Confiamos haber aprendido. La Facultad de Ciencias Veterinarias tiene un deber primordial en la formación de los profesionales que consigan enderezar esos entuertos. Esperamos mucho de la Facultad y de la gente que cobija.

Como se ve por esta escueta síntesis, como en todos los hechos humanos, siempre aparecen aspectos buenos, que convocan nuestra alegría y optimismo, y también aspectos no tan buenos, que si somos inteligentes nos hacen reflexionar para mejorarlos.

Al celebrar con verdadero regocijo los cien años de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires, queremos dar un abrazo a sus miembros y ofrecerles todo el apoyo posible para la noble causa en que están empeñados. Esperamos que el avance continúe, en lo material y en lo espiritual, por muchos años, para honra y prez, como dirían nuestros antepasados. Eso desea fervientemente esta Academia Nacional.

Palabras del M.V. Rubén E. Hallú Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires.

**Señor Presidente,
Señores Académicos,
Señoras y Señores:**

Hoy estoy aquí recibiendo, de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, una placa conmemorativa del centésimo aniversario de la creación, de la actual Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires, que inició sus actividades en el Instituto Superior de Agronomía y Veterinaria creado en 1904.

Cuando corría el año 1901, los objetivos que llevaron a la apertura de esta escuela como de otras, fue la necesidad de contar con profesionales altamente capacitados para desempeñarse a nivel agropecuario ya que en esa época dicha actividad era uno de los sustentos fundamentales de nuestro país.

La función, misión y el tipo de profesionales fue cambiando a los largo del tiempo.

A pesar de los años transcurridos y de los avances que ha tenido nuestro país y la economía hoy, a cien años de aquel momento, nos encontramos en una situación similar, salvando todas las diferencias generadas por la evolución, en la cual la actividad agropecuaria vuelve a tener un peso fundamental en la economía de nuestro país.

Cuando el Instituto Superior de Agronomía y Veterinaria inició su labor la necesidad de formar profesionales se basaba fundamentalmente en una orientación hacia la actividad agropecuaria. Obviamente esto fue cambiando a través del tiempo y hoy

nos encontramos con que el veterinario no sólo ejerce actividades en otros campos como los pequeños animales, animales de fauna, alimentos, medio ambiente, incluso abarca aspectos sociales que rodean a todo este tipo de actividades. Como vemos, la diversificación a través del tiempo ha sido muy grande. Obviamente ha ido cambiando el profesional, la Facultad, la Ciencia, el mundo, todo ha ido cambiando inexorablemente a lo largo de los años. Quisiera citar una frase de un filósofo griego, quien dijo que «es imposible navegar igual dos veces el mismo río», porque cuando uno lo navega por segunda vez, ni uno es el mismo, ni el río es el mismo. Las Instituciones han acompañado y generado gran parte de estos cambios tomando diversos rumbos.

Sabemos de las dificultades que han atravesado las Instituciones durante muchos años, y de lo difícil que es para éstas especialmente como en nuestro caso las Educativas, lograr hacer estudios prospectivos, tratando de estar lo más cerca posible de saber qué va a pasar en el futuro. Esto es sumamente importante ya que tenemos la obligación de formar los Profesionales que el país necesita y para las actividades que en el país se desarrollen cuando estos profesionales egresen. Esta tarea no es fácil, pues estamos formando profesionales que se insertarán al campo laboral en un promedio de tiempo de entre

5 y 8 años, con lo cual deberíamos tratar de tener claro, o por lo menos con el menor error posible, que va a pasar, y cuales serán las necesidades de la sociedad y del país, para construir el perfil del profesional que egresará en el futuro. Por este motivo, la Universidad está en cambios constantes, lo cual es casi una obligación. Para que estos cambios puedan llevarse a cabo con éxito es necesario la participación de todos los actores, no solamente la de la facultad sino también la de todas las entidades relacionadas de alguna forma con la Universidad y con el quehacer profesional. En este sentido quisiera rescatar otro concepto bastante importante que tal vez para nuestro país o para la forma de ser occidental no tiene mucho valor me refiero al valor que otras culturas, como las orientales, le dan a las personas de mayor edad, experiencia y trayectoria, haciendo uso del valor de esta experiencia y del conocimiento adquiridos a través de muchos años de actividad profesional, aprovechando esa sabiduría, producto del arduo trabajo durante muchos años en algún campo de la profesión. Aparentemente en nuestra cultura, parecería que las personas al llegar a una determinada edad pierden su valor y todo lo que lograron hacer, aprender durante su vida, no es necesario ni útil. Obviamente yo no comparto esta forma de pensar y creo que todos desde el lugar que les corresponda deben hacer aportes, indispensables para lograr acercarnos más al camino correcto que debemos tomar a futuro. Por esto, hoy aquí corresponde hacer esta mención, pues las Academias Nacionales como ésta, están formadas con Profesionales de muchos años de destacada trayectoria en diferentes campos del quehacer profesional.

Todos los profesionales que integran la Academia pueden hacer aportes importantes llevar adelante una tarea de colaboración con las Universidades para que podamos lograr entre todos la mejor formación posible a futuro y un mejor desarrollo de las actividades en todas las áreas, respecto no sólo a la formación profesional, sino también a la investigación, las actividades de extensión, así como también actividades culturales que son inherentes al quehacer universitario.

Quisiera hacer una mención con respecto a la amplitud de las áreas en las que tiene incumbencia el Veterinario, como lo cité anteriormente. En 1904, la actividad y formación estaba focalizada fundamentalmente en el área agropecuaria. En esta actividad, actualmente, el veterinario no se dedica solamente a la problemática animal, ya que al trabajar en proyectos productivos, ésta es sólo una parte. Hoy en día se debe valorar la sustentabilidad, que involucra aspectos económicos, ambientales y sociales, es decir que para que un proyecto sea sustentable no sólo debemos considerar aquello referente a la Producción Animal y lo económico, sino que además el veterinario debe evaluar cómo se ve afectado el ambiente y la sociedad ya que de lo contrario los emprendimientos carecerían de sustento, pues todas las actividades tienen como último fin propender al bienestar de la sociedad. Este trabajo de caracterización de los proyectos lleva a que el veterinario deba tener una formación más amplia y a la necesidad de trabajar en forma interdisciplinaria, para lograr que los proyectos cumplan con todos los requisitos.

Bien, por último quiero reiterar el agradecimiento y comprometer a todos los Profesionales, en este caso

a la Academia Nacional a que nos acompañen en la difícil tarea de cumplir con el rol que le corresponde a la Universidad en este país, formación

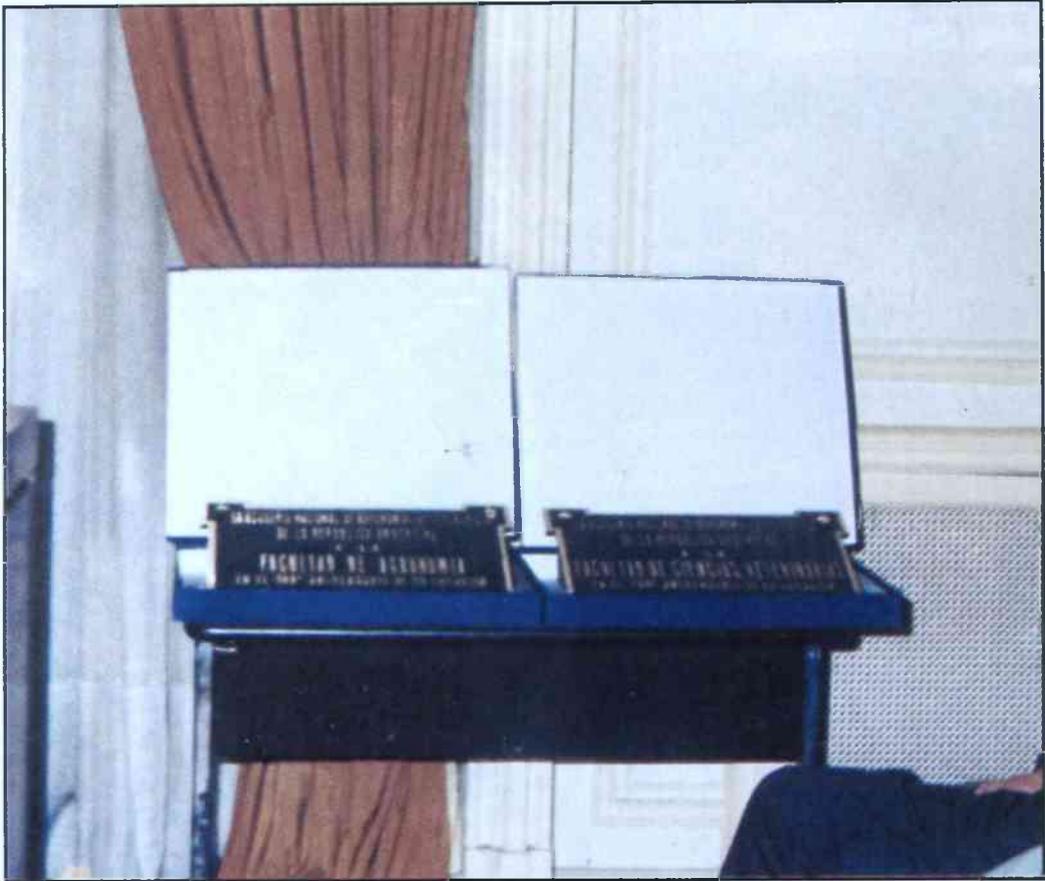
de profesionales, investigación, tareas de extensión, y en todo lo que hace a aspectos culturales.

Nada más, muchas gracias

NOTA: Dado que el Decano de la Facultad de Agronomía Ing. Agr. Fernando Vilella improvisó su agradecimiento no quedó registro de sus palabras.



Izq. a der: Ing. Agr. A. J. Calvelo, Dres. N. Ras y C. O. Scoppa, Ing. Agr. F. Vilella y Dr. R. Halliú



Las placas obsequiadas



Izq. a der: Ings. Agrs. R. García Mata y F. Vilella y Dres. H. G. Aramburu y R. Hallú

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

Entrega del Premio “Antonio Pires” Versión 2003



Sesión Pública Extraordinaria
del
11 de Noviembre de 2004

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 por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa

Sres. Académicos
Autoridades
Sr. beneficiario
Señoras y Señores.

Cumpliendo con uno de sus fines fundamentales, ya establecidos en su Estatuto de 1932, y el cual es en este caso el de "estimular la producción científica y discernir premios", la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne una vez más en Sesión Pública Extraordinaria para hacer entrega del Premio Dr. Antonio Pires, versión 2004, al Ing. Agr. Ruben Meninato.

Si bien recibir una distinción de esta naturaleza debe llenar de regocijo y orgullo al beneficiario y a quien lo otorga, en este caso esos sentimientos se presentan superlativos, habida cuenta de su nombre, homenaje al gigante intelectual a quien recuerda esta distinción.

Además este es el año del centenario de Pires, hombre de acendrado honor y ecuanimidad, profesor nato, cuya trayectoria admirable se proyecta por lo que significó para la ética, para esta Academia, para la educación agropecuaria y la fuerza moral de la nación.

Cuando la Academia otorga un galardón lo hace porque entiende que quien lo recibe es merecedor del reconocimiento público, lo que en democracia sólo se conquista mediante la superación de la propia obra. Por cumplir con el mandato social y ciudadano en aras del bien común respondiendo al espíritu solidario y múltiple que debe caracterizar a un universitario.

Reconocemos cuando se ha cumplido con el propio deber, a lo cual consideramos aun más enaltecedor que el heroísmo pues entendemos que en la silenciosa, y cotidiana labor se encuentra la esencia de la vida fecunda. No solo en aquello que puede ser resultado de un momento aunque la acción esté cargada de grandeza y encanto.

Y nunca más acertado este concepto que para discernir este premio pues todo lo mucho que hizo en su vida el Dr. Pires lo justificaba diciendo: "Trabajar procurando alcanzar la altura del deber y sobre todo la perfección del deber... con más amor que sabiduría, con más conciencia que ciencia... comprobando que nada se construye en la vida sin el esfuerzo de la voluntad y sin un algo de angustia en el corazón".

Este es el sentido de nuestros premios los cuales otorgamos no meramente para agregar una palma más para descansar luego en el lecho de la gloria. Lo hacemos en las personas e instituciones en las que creemos que el reconocimiento les impone tanta responsabilidad como honra, deberes mayores, menores derechos, humildad y no soberbia.

Recibir el Premio Pires impone todos estos compromisos y la Academia, creyendo haber actuado con equidad y justicia, sabe que el beneficiario los cumplirá de manera irrestricta y acabadamente.

Será el Dr. Norberto Ras, quien en representación del jurado, nos expondrá los criterios de valoración y ponderación que prevalecieron, de acuerdo a las normas que rigen el premio, para recomendar al Plenario su otorgamiento al Ing. Agr. Meninato.

Solo me cabe expresarle al recipiendario, en nombre de la Academia y en el mío propio, cálidas y sinceras felicitaciones al tiempo que hacerle entrega del diploma y la medalla que acreditan este merecido reconocimiento.

Presentación por el Académico de Número Dr. Norberto Ras.

**Señor Presidente,
Señores Académicos,
Señoras y Señores:**

Deseo iniciar con una muy breve referencia a la desaparición del Académico Norberto Reichart, quien por presidir el jurado del Premio Antonio Pires debió ser quien usara hoy la palabra en la presentación del recipiendario. Deseo dejar una recordación emocionada para quien fue un cofrade eminente, un cordial amigo y una vida ejemplar en sentido íntegro.

Pero ya que hoy debo ocupar su lugar, dediquémonos a nuestra convocatoria.

Las Academias Nacionales, entre sus diversas funciones, asumen la muy delicada de destacar la acción de quienes a lo largo de una vida, han esgrimido las ciencias, las artes o las técnicas, al servicio de la humanidad y de nuestra patria. Lo hacen en primer lugar, al constituir el propio Claustro de nuestros miembros, ya que ser incluido como uno de los cofrades representa una distinción reconocida por los más distinguidos colegas, y además, al instituir una serie de premios- en la actualidad son trece- dedicados con sus respectivos reglamentos a exaltar la actuación de personas, grupos o instituciones que se han destacado en el ejercicio de algunas de las múltiples formas de las ciencias agronómicas y las veterinarias, que son la esencia y fundamento de nuestra corporación.

El premio que hoy nos convoca, va orientado a personas o grupos que han consagrado su esfuerzo a

alguna de las tareas en las que el Doctor Antonio Pires, nuestro recordado Presidente, tuvo interés y acción importantes, ya que pudo hacerlo a través de su acendrada dedicación a la educación y la investigación en la Universidad.

El Ing. Agr. Rubén Meninato cumple cabalmente con esa exigencia, al nivel más alto. Para la selección el jurado hizo, como es de hábito, una profunda y extensa búsqueda que nos permitió ponernos en contacto con varios grupos de trabajadores francamente meritorios de las ciencias agronómicas y veterinarias que, como hemos dicho, son el eje alrededor del cual gira nuestra actividad. Nos brindó especial satisfacción reunir y analizar los antecedentes y los logros importantes de quienes se afanan en la incorporación de formas modernas y perfeccionadas de la producción rural, que sigue siendo el paradigma de nuestro país en el mundo. Inspira confianza en la recuperación de la Argentina de los estrechos en que ha caído, cuando se puede palpar el calibre y la fuerza de tantas gente de honor, que sigue bregando día y noche. Entre todos estos exponentes de la inteligencia argentina puesta abnegadamente al servicio de nuestro país y sus habitantes, hubo que seleccionar el que más méritos hubiera demostrado y el que más decididamente hubiera contribuido a fortalecer la producción agropecuaria nacional. Así llegó el ju-

rado, por unanimidad, a proponer la personalidad del Ingeniero Agrónomo Meninato y también por unanimidad, el plenario académico recogió ese dictamen y le concedió el premio que hoy se le entrega.

Vale la pena efectuar aunque sea un conciso análisis de las tareas que han absorbido al premiado de hoy para que se aprecie en todo su valor el aporte realizado a través de muchos años de empeño y, porque no decirlo, de lucha denodada, para sobreponerse a criterios y formas de pensar muy difundidas en el momento, pero que resultaban profundamente negativas para el avance de los cultivos entre nosotros.

Como el tiempo ha pasado y sigue pasando para todos, deseo señalar que conozco y he trabajado junto con Rubén Meninato desde hace más de medio siglo. En aquel momento éramos los dos estudiantes de los últimos años de la carreras de la entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires y nuestros compañeros alumnos nos eligieron como Delegados Estudiantiles ante el Consejo Académico de la Facultad. Sin embargo, nuestra dedicación a los asuntos universitarios se prolongó poco tiempo. Se vivían en nuestra patria convulsivos trastornos políticos y sociales que el historiador H. G. Wells llamaría *tiempos confusos*, y los dos seguimos nuestras carreras profesionales. No tuve contacto con Rubén por décadas. Sabría después de su pasaje como Profesor Titular de Suelos en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Noroeste, en Corrientes, supe de su capacitación en el Centro Interamericano de Turrialba, en Costa Rica, y luego su creciente preocupación por el tema de la fertilización o la

falta de fertilización de los cultivos extensivos en nuestros campos. Ese tema pasaría a absorber su vida profesional hasta hoy.

El ambiente de esos años era arduo para quienes deseaban aumentar las prácticas científicas en el sector agropecuario. Se vivía la depresión de los precios internacionales de los productos... Se sufría la competencia desleal de los cultivos subsidiados de los países ricos... pero principalmente existía una profunda hipocondría agroexportadora en nuestros políticos y funcionarios. En efecto, desde la desaparición, alrededor de 1930, de los diez millones de Libras esterlinas de superávit de nuestra exportaciones entonces casi exclusivamente de alimentos y fibras, a los países padres de la Revolución Industrial en la Europa del Noroeste, principalmente la Gran Bretaña, se había hecho costosa la aplicación de insumos para aumentar la productividad de los suelos. Esa dificultad se acentuó drásticamente cuando se pusieron en práctica las "retenciones", que todavía hoy nos aquejan, como una de tantas malas costumbres únicas en el mundo. Ese equilibrio macroeconómico era particularmente adverso para incorporar sistemáticamente el uso de fertilizantes artificiales. Los rendimientos unitarios de todos los cultivos en la Argentina fueron quedando tristemente relegados frente a los de los países competidores en los mercados mundiales, porque sólo se podían aplicar adelantos genéticos y de prácticas culturales, sobre suelos que el cultivo de muchas décadas venía empobreciendo de nutrientes nobles. Trigo, maíz, girasol y otros muchos cultivos que habían enorgullecido a los argentinos, iban quedando reducidos a porcentajes decrecientes en el intercambio mundial.

La tarea de Meninato fue extraordinaria para vencer las rémoras que campeaban en las mentes de muchos políticos argentinos y, porque no decirlo, hasta en lo que pensaban la mayoría de los técnicos, que pretendían seguir compitiendo en el mundo para aportar las únicas divisas fuertes que ganábamos en el comercio exterior, trabajando campos cada vez más esquilados. La tarea de Meninato consistió en convencer que era posible aumentar sideralmente el rendimiento de los cultivos con el sólo recurso de alimentarlos con fertilizantes. En eso él sólo tenía la inteligencia de elevar la mirada a lo que acontecía en la realidad de nuestros competidores...y tuvo que hacerlo contra la opinión de muchos científicos y aún de no pocos productores tradicionalistas, que se negaban a aceptar los riesgos vinculados con esa realidad.

Los centenares de escritos y conferencias de Rubén expuestos en infinitas reuniones, conferencias, con-

gresos, en español y en inglés, además de en tensas reuniones con colegas, marcan la evolución de este enorme problema, en el cual poco a poco se incorporaron algunos otros apóstoles que acompañaron a Rubén.

Hoy, en momentos en que la ignorancia ha sido feliz y mayormente superada y cuando el rendimiento unitario de los cultivos argentinos, ya generalmente fertilizados, se acerca al de los países más evolucionados, corresponde interpretar y reconocer, como hace esta Academia, la acción de un hombre como Rubén Meninato, que estuvo siempre en la línea de fuego de esta dura lucha.

Podría decirse mucho más de estas acciones y su significado, pero mucho de ello queda para que lo diga en sus propias palabras nuestro homenajeadado. Me ha sido muy grato representar a la Academia en este acto y extendiendo a Rubén además, mis felicitaciones personales.

Señoras y señores, muchas gracias.

Disertación del Ing. Agr. Rubén Meninato .

Los Fertilizantes: Mi experiencia

Sr. Presidente

Sres Académicos

Señoras y Señores.

Los siglos XVI y XVII, se caracterizaron por las hambrunas que azotaron al mundo. Malthus se destacó en un escrito relativo a producción de alimentos y la población mundial.

Liebig, en el año 1840, se destacó con sus doctrinas y así nació la industria de los abonos químicos.

Haber, en el año 1913 (Premio Nobel), descubrió las síntesis del amoníaco. En 1929, se instaló en la Argentina y en Bolivia una empresa minera (Hochschild group) que en 1934 llegaría a un acuerdo con la Corporación de ventas de Salitre y Yodo de Chile.

En la Argentina es el comienzo de Archilnit (Sociedad Argentina Chilena de Nitratos) que en 1940 dio lugar al desarrollo de sucursales en las Provincias de Mendoza, San Juan, Río Negro, Tucumán, Salta, Misiones, Santa Fé, Entre Ríos y Pcia. de Buenos Aires.

A las ventas de nitrato de Chile se sumó la importación de otros fertilizantes (urea, fosfatos, potásicos, etc., y pesticidas.

A partir de 1960 se destacó el uso de fertilizantes en la agricultura intensiva como la caña de azúcar, viñedos, cítricos, manzanas, peras y distintos frutos. Se comenzó a ensayar el uso de fertilizantes en cultivos de trigo y maíz.

A partir de 1965 Archilnit, con distintos accionistas, se transformó en Petrosur. Esta empresa decidió la construcción de una planta petroquímica productora de 55.000 toneladas/año de urea, amoníaco y ácido sulfúrico. Dicha planta se localizó en Campana (Pcia. de Bs. As.), en un predio de 150 Has. En 1968 la planta estaba en funcionamiento. Petrosur amplió la importación de fertilizantes fosfatados y, en menor escala, potásicos, sulfatos y agroquímicos.

Otras empresas como Cía Química (Bunge), B.A.S.F., Nidera, La Plata Cereal, Soquimich, Atanor, Duperial, Y.P.F., Cooperativas, Etc., desarrollaron intensa actividad importando fertilizantes y agroquímicos.

A partir de 1990 se fue desarrollando en la región pampeana el uso de fertilizantes principalmente en cultivos de trigo, maíz, soja, girasol y praderas.

La planta ubicada en Campana duplicó su producción de urea y fue adquirida por Petrobras (de Brasil).

En Bahía Blanca se instaló una planta de amoníaco/urea por Profertil con los inversores Agrium (Canadá) y Repsol (España) con una producción anual de 1 millón 100.000 toneladas de urea destinadas al mercado interno y exportación.

Porcentaje de productores que adoptó la fertilización en los diferentes cultivos pampeanos (1999 al 2001)

Trigo	78%
Maíz	75%
Pasturas	61%
Girasol	31%
Soja	18%

El trigo fue el primer cultivo en que los productores observaron las ventajas de la fertilización. El maíz fue el segundo.

Uso de fertilizantes por cultivo en la Argentina.
"Organización de las Naciones Unidas en la Agricultura y la Alimentación"

EVOLUCION DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES EN ARGENTINA



Fuente: Proyección consumo Nacional sobre base datos empresas del grupo Fertilizar.

CONSUMO DE NUTRIENTES 2002/2003 (000 TON.)

Cultivo	N	P O	K O	Total	Porcentual
R. Pampeana					
Trigo	247	163	0	410	46
Maíz	87	58	0	145	16
Soja	30	73	0	102	11
Girasol	23	16	0	39	4
Otros	8	5	0	14	2
Subtotal	395	315	0	710	78
Regiones económicas					
Caña azúcar	16	0,4		16	2
Tabaco	6	5	8	19	2
Frutales deciduos	16	5	7	28	3
Viña	9	3	3	15	2
Citrus	17	5	8	30	3
Cultivos Horticolas	18	11	6	35	4
Yerba mate y té	1	0,2	0,4	2	
Algodón	1		0	1	0
Arroz (NEA)	3	2	2	7	1
Subtotal	87	32	34	153	16
Pasturas					
Cereales Invierno	22	17	0	39	4
Pastura nuevas	3	11	0	14	2
Subtotal	25	28	0	53	6
TOTAL	507	375	34	916	100

Fuente: Uso de fertilizantes por cultivo y región. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación ROMA - 2004

Consumo de Fertilizantes en Argentina (en miles de tons)

PRODUCTO	1999	2000	2001	2002	2003	PARTICIPACION 2003%	
						FERT.	GRUPO
Nitrogenados							
Urea	600	606	660	594	760	72%	49%
Nitrato de Amonio	40	19	22	57	71	7%	
Nitrato Amonio Ca	17	15	8	7	16	2%	
Uan	99	112	120	114	208	20%	
Otros nitrogenados:	5	11	16	33	3	0%	
subtotal	761	762	826	835	1.058	100%	
Fosforados							
Fosfato Diamónico	514	431	415	326	380	50%	36%
Fosfato Monoamónico	116	117	222	198	277	35%	
Superfosfato Triple	42	38	36	41	39	5%	
Supertfosfato simple	20	37	40	24	69	9%	
subtotal	693	623	713	589	755	100%	
Otros y mezclas especiales							
Sulfato y Sulfonitrato de Amonio	30	69	61	45	91	28%	15%
Cloruro de K	6	4	5	12	14	4%	
Sulfato doble de K y Mg	16	13	3	1	2	1%	
Sulfato de Potasio	5	8	7	3	12	4%	
Nitrato de Potasio	2	3	4	8	22	7%	
Mezclas NPK	90	122	131	88	128	39%	
Mezclas NPM/PS	7	3	3	43	58	18%	
Mezclas	21	25	38	3	0	0%	
Otros no incluidos:	9	15	13	9	0	0%	
Sulfato de Calcio	0	0	0	0	0	0%	
Sulfato de amonio	0	2	3	3	0	0%	
subtotal	187	265	269	216	327	100%	
CONSUMO RELEVADO	1.640	1.650	1.807	1.640	2.140		100%
PROYECCION MERCADO TOTAL	1.722	1.732	1.897	1.722	2.311		

Fuente: Proyección Nacional sobre base de datos de empresas de FERTILIZAR

En el caso de los fertilizantes nitrogenados el consumo entre 1999 y 2003 pasó de 761 mTN a 1.068 mTN lo cual representa un aumento del 39% en promedio para el conjunto de

estos productos, como resultado del incremento de la Urea en un 26%, el Nitrato de Amonio en un 77% y el UAN en aproximadamente el 100% para dicho periodo.

CONCLUSIONES

En el curso de los últimos cinco años se ha desarrollado en el país un significativo incremento del consumo de fertilizantes. La mayor parte del volumen consumido tuvo como destino los cultivos de trigo y maíz. En segundo lugar desarrollaron soja y girasol. Los fertilizantes utilizados fueron en su mayor proporción urea y fosfato diamónico (DAP). Consecuentemente los nutrientes aplicados con mayor demanda fueron nitrógeno y fósforo. Asimismo la fertilización de frutales y cultivos hortícolas dió lugar ai regular consumo de otros fertilizantes.

La proyección del uso de urea en cereales, justificó la construcción de la planta "PROFERTIL", productora de amoníaco y urea, ubicada en Bahía Blanca. Dicha planta , una de las ma-

yores del mundo, abastece al país y exporta sus excedentes. El)DAP) en especial y los otros fertilizantes, todo importados, dieron lugar a la actividad de importantes empresas importadoras y distribuidoras.

El futuro inmediato de la agricultura cerealera, se caracteriza por un progresivo uso de variedades de alta productividad, como también, por el desarrollo del riego que, en conjunto, darán lugar a un significativo aumento de uso de fertilizantes. En tal sentido se han desarrollado numerosos trabajos de investigación en las estaciones experimentales y empresas.

El consumo de fertilizantes en el año 2003 alcanzó las 2.311.000 toneladas, superando años anteriores. Los nutrientes del año 2003 fueron:

N	507.000 toneladas
P205	375.000 toneladas
K20	34.000 toneladas

Total 916.000 toneladas

Las proyecciones de consumo de fertilizantes, años 2010/2011 se basan en 31 a 31 millones de hectáreas

cultivadas, 1000 millones de toneladas de granos y unas 3.700.000 ton. de fertilizantes.
(Adjuntos)

Proyecciones de consumo de fertilizantes al 2011

Continuando con la misma metodología, y proyectando los consumos para el año 2010/2011, en función de los volúmenes previstos (100 millones de toneladas) y suponiendo una concientización a nivel productores y empresarios de la actividad sobre la urgencia de mantenimiento de los niveles actuales de fertilidad, se debería incrementar al menos hasta el 50%

de fósforo (P) extraído por la soja y un 25% de azufre (S) para el caso de todos los cultivos.

Respecto al Nitrógeno, suponemos que se mantendrían las tasas actuales de reposición, las que a nivel de dosis llevaría para los volúmenes de extracción supuestos hasta los siguientes niveles.

Proyección de fertilización mínima sustentable 2010/2011

CULTIVO	DOSIS PROMEDIO FERTILIZANTES KG/HA			FERTILIZANTES APLICADOS m TN			TOTAL FERTILIZANTES
	UREA	PDA/MAP	SA(1)	UREA	PDA /MAP(2)	SA(1)	
MAIZ	148	122	12	553	457	45	1.054
TRIGO	91	92	3	580	583	20	1.183
SOJA	0	42	12	-5	698	206	900
GIRASOL	110	40	4	407	147	16	570
TOT PROYEC. 2010/11	50	62	9	1.535	1.885	287	3.707

(1) La fuente de S, para este ejercicio se refiere a Sulfato de Amonio.

(2) Para la fuente P, se calcula en base a los fertilizantes PDA / MAP

Con estas dosis se alcanzaría un volumen total de consumo cercano a los **3.71 millones de toneladas**, aplicados a los cuatro cultivos arriba indicados, los cuales sumados a otros cereales y oleaginosas (avena, cebada, colza, etc.) calculados en el 8% de

volumen total, **se arribaría a un volumen de 4.0 millones de toneladas, para satisfacer los porcentajes de reposición sobre la exportación de Nutrientes** que abajo se indican y se consideran los mínimos sustentables a alcanzar para las producciones descriptas.

Opinión

Los 100 millones de toneladas, al alcance de la mano

Por Roberto R. Casas

Para LA NACION

En los últimos meses ha cobrado fuerza un nuevo objetivo para la agricultura argentina: alcanzar los 100 millones de toneladas de producción de granos. Esta meta, si bien ambiciosa, seguramente será alcanzada en el transcurso de la próxima década, teniendo en cuenta que continúa siendo muy grande la brecha existente entre los rendimientos medios actuales por hectárea y los rendimientos medios potenciales, los que podrían alcanzarse aplicando las tecnologías modernas. El cumplimiento de este objetivo contribuirá a dinamizar la economía nacional y a mejorar la competitividad de las empresas agropecuarias.

A los efectos de que el crecimiento de la producción pueda concretarse en forma sostenida en el plazo previsto, se efectuarán algunas reflexiones sobre aspectos ambientales que deberían tomarse en cuenta durante este proceso como contribución a una mejor planificación de aquél.

Debemos ser conscientes de que se ha llegado al límite de utilización agrícola de tierras situadas en agroecosistemas frágiles. Desde principios de la década del 70 las mayores precipitaciones y el desplazamiento de las isoyetas hacia el Oeste provocaron el desmonte de los bosques de caldén en la provincia de La Pampa sobre suelos de alta susceptibilidad a la erosión eólica. En la provincia de Entre Ríos, la frontera avanzó sobre los bosques de ñandubay, en suelos susceptibles a la erosión hídrica.

Fuerte impacto

El proceso de agriculturización de la región pampeana también impactó fuertemente sobre regiones extrapampeanas. Bajo el estímulo del ciclo húmedo imperante y el menor valor de la tierra, comenzó un importante proceso de expansión de la frontera agropecuaria en la región chaqueña que culminó con la difusión del cultivo de soja en Santiago del Estero, Chaco, Salta y Tucumán sobre tierras con elevada tasa de mineralización de la materia orgánica, susceptibilidad a erosión hídrica y eólica sujetas a con-

siderables riesgos climáticos para la producción. Cuando se hace tala rasa del bosque nativo sobre millones de hectáreas se incrementan los procesos de escurrimiento del agua pluvial y disminuyen los "tiempos de concentración", con lo que el agua llega mucho más rápido desde las partes altas de las cuencas hacia los sectores bajos. Aquí es donde se producen los mayores daños.

El panorama descrito debería conducirnos a lograr un incremento vertical de la producción basado principalmente en los suelos de mejor calidad y aptitud para la producción de granos, desarrollando sistemas productivos menos intensivos (agrosilvopastoriles, forestales, mixtos, etcétera) en los ambientes más frágiles.

Para los suelos de mejor calidad, cuyo máximo exponente lo constituyen los de la región pampeana, se pueden efectuar algunas consideraciones so-

ducción se debe basar en rotaciones que incluyan, además de la soja, cultivos tales como el trigo, maíz o el sorgo, que permiten mantener un balance positivo de la materia orgánica del suelo, aspecto de fundamental importancia para la sustentabilidad del sistema productivo.

Imprescindible

El ciclo de los nutrientes para la rotación de cultivos deberá ser más "cerrado" que en la actualidad; apuntando a que cada cultivo capture la mayor cantidad de nutrientes adicionales mediante la fertilización balanceada, la cual es imprescindible para aumentar la productividad a los niveles deseados. Mejorando los métodos de diagnóstico, las técnicas y los momentos de aplicación se podrán minimizar las pérdidas de nutrientes por volatilización, lixiviación y erosión. El desarrollo de la agricultura de precisión permitirá ajustar las dosis de nutrientes y agroquímicos a las necesidades de los cultivos, evitando así efectos ambientales negativos.

Un comentario final para quienes tienen la responsabilidad del ordenamiento del territorio, la planificación del uso del suelo y la ejecución de políticas. Este se relaciona con la necesidad de que el esfuerzo productivo para alcanzar los 100 millones de toneladas contribuya a mejorar la sustentabilidad social de las explotaciones agropecuarias revirtiendo la tendencia actual de nuestro campo que, en pos de una mal entendida agricultura empresarial, nos está conduciendo a una "agricultura sin agricultores".

Los 100 millones de toneladas están al alcance de la mano, existiendo las herramientas tecnológicas, los recursos y las capacidades necesarias para lograrlo. Centremos nuestra atención en los aspectos productivos sin descuidar los ambientales, y muy especialmente los relacionados con el cuidado del suelo. Inexorablemente, el ambiente tarde o temprano "pasa por ventanilla" a cobrar lo que le corresponde por las agresiones recibidas, los errores cometidos o la desidia en la que incurrimos.

El autor es director del Instituto de Suelos del INTA Castelar.

En el mediano plazo es indudable que la monocultura no es recomendable ni desde el punto de vista económico ni desde el ambiental

bre la sustentabilidad de los sistemas de producción actuales.

El cultivo de soja ha crecido de manera extraordinaria en la última década debido a razones tecnológicas y a sus efectos positivos sobre la competitividad de las empresas. Existe actualmente en algunas regiones la tendencia a la monocultura sojera basada en resultados favorables cortoplacistas que son innegables. Sin embargo, si se analiza el "sistema de producción" en el mediano plazo, es indudable que la monocultura no es recomendable ni desde el punto de vista económico ni desde el ambiental. La monocultura sojera entraña riesgos no solamente por la reducción de la "biodiversidad" sobre millones de hectáreas, sino por la escasa cobertura y durabilidad del rastrojo, aspectos básicos de un sistema de siembra directa.

El crecimiento vertical de la pro-



Izq. a derecha: Dres. N. Ras y C. Scoppa e Ing. Agr. R. Meninato

Entrega del Premio «Bolsa de Cereales, 2003»



Bolsa de Cereales de Buenos Aires

Sesión Pública Extraordinaria
del
10 de Diciembre de 2004

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 Presidente Dr. Carlos O. Scoppa

**Señores Académicos,
Señor Vicepresidente de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires,
Sr. Simón Aberg Cobo
Autoridades Nacionales Universitarias y del Sector,
Señor Recipiendario del premio Bolsa de Cereales,
versión 2003, Ing. Agr. Jorge Nisi,
Familiares y amigos del Ing. Agr. Nisi,
Señoras y Señores**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria culmina sus actividades anuales abriendo alborozada esta nueva Sesión Pública Extraordinaria para cumplir con una de las funciones más gratas y trascendentes que impone la vida académica, como es la de distinguir a aquellas "personas e instituciones de la ciencia, el pensamiento y el trabajo que hayan realizado contribuciones dignas del reconocimiento público".

Y lo hace en este magnífico y ya histórico salón, testigo de muchas ansiedades, esfuerzos, talentos y pertinaz empeño de una institución señora, de permanente y fiel compromiso con el país, cuyas realizaciones tienen resonancia en el tiempo y consolidaron a la sociedad que integra.

Obra nacida con la organización de la Patria, fundada por hombres dignos y visionarios, conscientes del mundo que vivían y del país que habitaban, y que, movida por principios comunes a los nuestros, al cumplir sus primeros 125 años de vida instituyó el premio que hoy entregamos para que en conjunto sea discernido bianualmente.

Es esta su décima segunda edición, y se hizo acreedor a él por primera vez en 1979, el Ing. Agr. Ernesto Godoy, del cual en aquellos años nuestro recipiendario de hoy ya era uno

de sus colaboradores en el Programa Trigo del INTA.

La brillantez intelectual y las realizaciones logradas por las diferentes personalidades que se hicieron posteriormente acreedoras de este reconocimiento son por demás elocuentes del prestigio que el mismo conlleva.

Sin embargo, no está en mi ánimo destacar, ni menos aún descubrir los méritos del Ing. Agr. Nisi ya que los mismos fueron evaluados meditadamente por el jurado, ratificado unánimemente por el plenario académico y será precisamente su presidente, el Académico Ing. Agr. Antonio J. Calvelo, quien lo hará con mayor enjundia y detalle.

Sólo priva en mi expresar la significación y profundo compromiso que estas distinciones tienen para nuestra Corporación dentro de un mundo y particularmente de una sociedad hedonista, anómica y facilista caracterizada por una constante, progresiva y fatal contracultura, en la que casi no existen figuras de identificación con una permanente disociación ideo-pragmática de los líderes sociales y políticos.

En el proceso de premiar se evalúan valores, los cuales son en definitiva propósitos, fines de la voluntad.

Juzgamos así, la voluntad para realizar obras que contribuyen al bien común que surgen de la inteligencia, de la creatividad, del conocimiento, de la experiencia, pero fundamentalmente del trabajo intenso y prolongado ya que ninguna cosa seria se logra ni nada se descubre sin laboriosidad.

Al hombre de ciencia lo caracteriza la búsqueda desinteresada y constante de verdades que pueden abrir caminos a otras y no la posesión del conocimiento o la verdad irrefutable. Es trabajo y esfuerzo permanente que sólo se obtiene cuando existe el brío, la perseverancia y la resolución para efectivizar la volición elegida.

Los valores son los medios para llegar a un fin, es alcanzar el pleno desarrollo de la personalidad y exige la observancia de principios éticos y de conducta insoslayable e irrenunciable.

Las apariencias nunca anticipan ni preparan para la realidad del devenir, de manera que no nos

ilusionemos por supuestas glorias y riquezas pretéritas que semejan grandeza, suponen lujos y exacerban la vanidad de aparentar lo que no se tiene y parecer lo que no se es. No finjamos lo que quisiéramos ser.

Las cosas buenas como sanas que son sólo surgen de las inspiraciones de la razón que no se turba y las especulaciones del juicio que no se obceca priorizando la ética y el espíritu sobre la técnica y la materia.

Y este es el sentido de nuestros premios! un acto de fe, de esperanza, y en que quienes lo reciben no lo usaran para descansar en capiteles de gloria.

Así también a nuestro distinguido de hoy le expresamos con Ingenieros que: "El ideal es ascua sagrada, capaz de templarte para grandes acciones. Custódiala, porque si la dejas apagar no se reenciende jamás".

La Academia felicita al Ing. Agr. Nisi y extiende la felicitación a su familia que acompaña y prestigia este marco colmado de alegría y reconocimiento.

Presentación por el Presidente del Jurado Académico Ing. Agr. Antonio J. Calvelo

**Señoras y Señores,
Sres. Dirigentes:**

Como Presidente del Jurado del Premio Bolsa de Cereales Versión 2003, formado por los Académicos de Número Ing. Agr. Norberto Reichart; Ing. Agr. Rolando J. C. León; Ing. Agr. Rodolfo Sánchez; Doctor en Ciencias Naturales Jorge Frangi y el representante de la Bolsa de Cereales, Ing. Agr. Carlos Pascual, es un motivo de gran satisfacción y felicidad hacer conocer los méritos del recipiendario Ing. Agr. Jorge Nisi.

Feliz porque en esta ocasión se reconoce la labor de un distinguido profesional, de un reconocido equipo de investigación y de una institución señera -el INTA-, en relación con un cultivo históricamente fundamental y estratégico de nuestro país, como es el trigo.

La conjunción INTA-TRIGO-Argentina ha marcado un polo de desarrollo a partir del cual nuestros agricultores han podido abastecer las necesidades alimenticias de nuestra población y han podido generar para el país un mercado externo que ha proporcionado importantes divisas desde la segunda mitad del siglo XX hasta hoy.

El Programa Trigo del INTA fue creado en la década de los '60, a partir del análisis de las limitantes de producción que presentaba el cultivo, como consecuencia del estudio realizado por los Ings. Agrs. W. Kugler y E. Godoy con el Dr. N. Borlaug, Académico Honorario de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria desde

1971 y Socio Honorario de esta Bolsa desde 1969. Participaban entonces del Programa las Estaciones Experimentales Marcos Juárez, Pergamino, Paraná y Bordenave, a las que se sumaron posteriormente Balcarce, Barrow y Sáenz Peña.

Los trabajos de mejoramiento dieron sus primeros frutos en 1971, con la obtención del primer cultivar con germoplasma mejicano de elevado potencial de rendimiento, el famoso y aún sobreviviente Marcos Juárez INTA.

Los cruzamientos entre materiales locales de amplia adaptación con germoplasma mejicano resistentes al vuelco también fueron aplicados por lo criaderos privados, determinando un salto cuantitativo importante en la productividad del trigo del país de más del 20 %. A los nuevos germoplasmas se sumó la utilización de un paquete tecnológico innovativo, como el uso de fertilizantes y otras prácticas mejoradas de manejo.

Los beneficios de este Programa de Investigación tuvieron repercusión más allá del ámbito nacional. Los cruzamientos entre trigos argentinos y mejicanos habrían de resultar sumamente trascendentes en Rusia, EE.UU. y en todo el mundo.

Por ejemplo, la variedad rusa BOSOSTAIA, de enorme difusión en los años '70 en Rusia, se originó en un cruzamiento entre Klein 33 y Kanred de EE.UU., evidencia poco conocida, si bien muy destacable por la proyección de los progenitores argentinos.

La variedad PEAK, que se difundió en la región de los trigos de primavera en los EE.UU., provino de un cruzamiento entre Tezanos Pinto Precoz INTA, que le aportó calidad a la variedad mejicana Tobarí 64.

La descendencia del cruzamiento Sonora 64 x Klein Rendidor generó 128 variedades bajo diferentes denominaciones en 17 países de todos los continentes:

* En África: Túnez, Egipto, Rhodesia, Sudáfrica, Tanzania y Zambia, con 8 variedades.

* En América: Bolivia, Brasil, Chile, EE.UU., México y Perú, con 109 variedades.

Enrique Antonelli
Roberto Bedogni
Omar Bruni
José Buck
Carlos Buck
Alberto Calzolari
Héctor Carbajo
Hugo Cenoz
Héctor Conta
Alberto Chabrillón
Noemí Drobner
Enrique Ernié
Eduardo Favret
Rogelio Fogante
Angel Galich
Santiago Garbini
Ubaldo García
Adolfo Glave
Ernesto Godoy

* En Asia: Irak, Pakistán, con 8 variedades.

* En Australia: 1 variedad y

* En Portugal, Europa, con una variedad.

En consideración y homenaje al aporte argentino para mitigar el hambre en el planeta, que personalizamos hoy a través de los trabajos realizados por el Ing. Agr. Jorge Nisi, quisiera permitirme nombrar también a los protagonistas que, junto a él, aportaron y secundaron la acción en el marco del programa de Trigo del INTA, junto al Premio Nobel de la Paz, Dr. Norman Borlaug, aún a riesgo de olvidarme de alguno de ellos, mencionados por secuencia alfabética:

Noé Horovitz
Marta Moro
Juan R. López
Hans Olsen
Jorge Parisi
Jorge Pavoni
Silvia S. de Pavoni
Benito Petersen
Omar Polidoro
Carlos Puricelli
Victoriano Ramos
José Rath
Pedro Rodríguez Amieva
Isidoro Setour
Evito Tombetta
José Vallega
Italo Vigliano
Marino Zafanella
Matilde N. de Zafanella

El mayor ingreso generado para el sector agropecuario a través de la utilización masiva de los productos obtenidos a partir de trabajo de investigación de estos profesionales se ha estimado en cifras superiores al presupuesto anual del INTA, al menos para las primeras décadas de producción del Programa de Trigo del INTA.

Nos hemos reunido hoy para reconocer públicamente y premiar la labor y los aportes del Ing. Agr. Jorge Nisi a la producción triguera nacional.

* Realizó sus estudios de Agronomía en la Universidad de Buenos Aires.

* Ingresó al INTA en 1969, realizando su maestría en mejoramiento vegetal.

* Desarrolla actividades de mejoramiento de trigo en la Estación Experimental Marcos Juárez desde hace 33 años, durante los cuales contribuyó y dio a luz a más de 20 cultivares mejorados y numerosos trabajos científicos publicados.

* Su trabajo como fitomejorador ha producido cultivares de trigo de gran impacto a nivel nacional, como Las Rosas INTA, Prointa Puntal, Isla Verde, entre otros.

* Ha participado activamente en la formación de recursos humanos, destacable labor que permite la continuidad del conocimiento y la eficacia de la producción.

* Ha impulsado la creación del Banco Activo de Germoplasma y el Laborato-

rio de Biotecnología de la EEA Marcos Juárez.

* Ha impulsado la investigación a través de proyectos nacionales e internacionales, promoviendo las relaciones entre los distintos grupos de investigación en trigo y realizando numerosas consultorías en tales ámbitos.

* Su continuo esfuerzo por jerarquizar el Programa Trigo a nivel nacional e internacional mereció el reconocimiento a través de distintos premios a su labor profesional, convirtiéndolo en el actual referente en trigo a nivel nacional y participando en el Comité Internacional de Trigo.

* Es miembro de Comisiones Asesoras del CONICET, de la SAGPyA y miembro del comité coordinador del Convenio de Vinculación Tecnológica INTA-Bioceres.

* A nivel internacional coopera con el CIMMYT, ICARDA, Universidad de Oregon, Texas y Georgia de los EE.UU., con PROCISUR, el BID, el INRA y Limagrain de Francia.

Creo que esta llamativa trayectoria se hace más que acreedora del reconocimiento que hoy la Bolsa de Cereales le entrega al amigo Jorge Nisi. Esta es una mera muestra del reconocimiento que le tributa el sector agroindustrial y el país todo, por su extraordinario aporte al mejoramiento del cultivo de trigo en la Argentina.

Nuestras felicitaciones!

Programa de Mejoramiento de Trigo del INTA

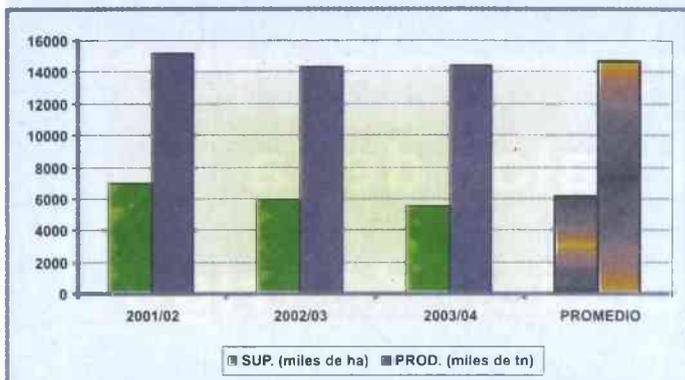
Jorge E. Nisi

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE TRIGO - 2001/03

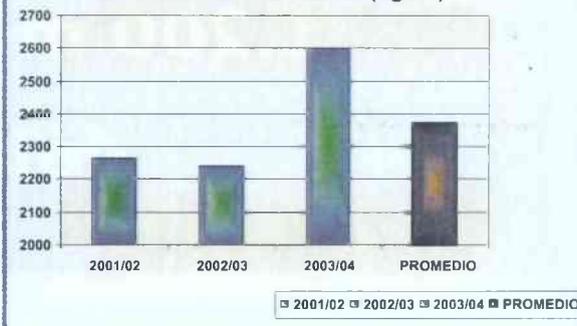
	2001/02	2002/03	2003/04	PROMEDIO
SUPERFICIE (ha)	7.000.000	6.000.000	5.560.000	6.187.000
PRODUCCION (tn)	15.200.000	14.383.000	14.500.000	14.694.333
RENDIMIENTO (kg/ha)	2.266	2.243	2.600	2.370

Fuente: SAGIYA

Superficie y Producción 2001-2003



Rendimiento 2001-2003 (kg/ha)



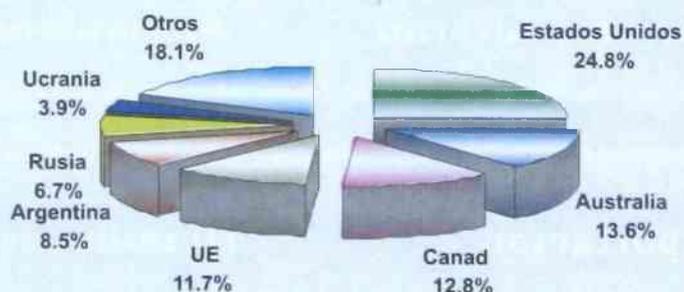
Producción de Trigo

Consumo Interno **4,5 millones de tn**

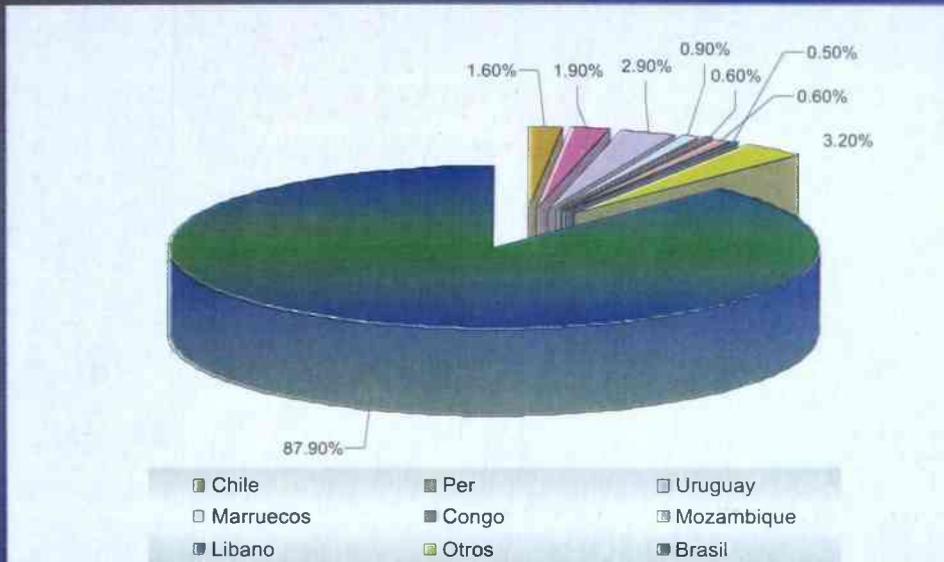
Exportación **10 millones de tn**

El valor de la producción de trigo representa más de 1.200 millones de dólares

PARTICIPACION POR PAISES EN EXPORTACIONES MUNDIALES DE TRIGO- Trienio 01/02-03/04



EXPORTACIONES ARGENTINAS DE TRIGO



2003: 6,02 mill. de tn

Fuente: Bolsa de Cereales y SAGPyA

Clases de calidad industrial requeridas por el mercado interno y externo

- Trigos duros → Panificación directa, industrial y masa congelada.
- Trigos blandos → Galletitas crackers, dulces, alfajores.
- Trigos candeales → Pastas secas.
- Trigos waxys → Fideos asiáticos "noodles" y almidón con reducido contenido de amilosa.

PROBLEMÁTICA DE LAS SUBREGIONES TRIGUERAS

FACTORES BIOTICOS

- ▼ FUSARIOSIS DE LA ESPIGA
- ▼ ROYA DE LA HOJA
- ▼ MANCHAS FOLIARES
- ▼ ROYA DEL TALLO
- ▼ CARBONES

FACTORES ABIOTICOS

- ▼ STRESS HIDRICO
- ▼ ALTAS Y BAJAS TEMPERATURAS
- ▼ DEFICIT DE NUTRIENTES

DEMANDAS DE CALIDAD DE LOS MERCADOS INTERNOS Y EXTERNOS

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO DEL INTA

OBJETIVOS GENERALES

- ◆ ELEVADO POTENCIAL DE RENDIMIENTO, ESTABILIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL.
- ◆ RESISTENCIA O TOLERANCIA A FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS.
- ◆ CALIDAD INDUSTRIAL PARA DIFERENTES USOS INDUSTRIALES (PAN, GALLETITAS, ETC.).

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ▶ **Desarrollo de cultivares de alto potencial de rendimiento.**
- ▶ **Trigo con calidades específicas para diferentes usos industriales: panificación, galletitas, noodles, etc.**
- ▶ **Resistencia genética a las principales enfermedades: fusariosis de la espiga, septoriosis de la hoja, mancha amarilla y royas.**
- ▶ **Alta eficiencia en la utilización de macro y micronutrientes.**
- ▶ **Cultivares adaptados a las condiciones de Siembra Directa.**
- ▶ **Resistencia a vuelco para ambientes de elevada productividad.**

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE TRIGO

Estaciones Experimentales participantes

- Marcos Juárez, Pergamino, Paraná, Balcarce, Barrow, Bordenave y Sáenz Peña.

Etapas en el Mejoramiento

- Creación de variabilidad genética.
- Selección en poblaciones segregantes.
- Evaluación de líneas avanzadas.

Estrategias para aumentar el rendimiento

Cambios de la arquitectura de la planta

Trigos semienanos

Aumentaron el rinde en un 20%. Disminuyeron la altura. Aumentaron el índice de cosecha. Insensibilidad al fotoperíodo. Rápida madurez. Genes de resistencia para royas del tallo y de la hoja.

Trigos invernales por primaverales

Aumentaron los rendimientos en un 10-15%. Incremento del número de granos por m² y de la biomasa.

Trigos sintéticos (*T. turgidum* var. *durum* x *T. tauschii*)

Rinde superior en un 10-15%. Mayor número de granos e índice de cosecha. Tallos gruesos y espigas largas. Tolerancia a enfermedades foliares y fusariosis.

Mejoramiento para estabilidad del rendimiento

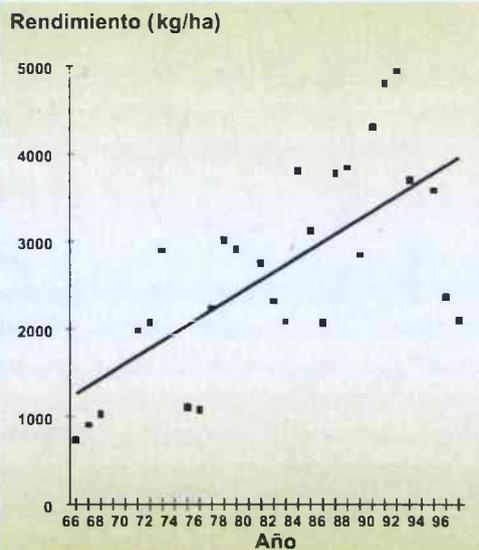
Selección alternada en diferentes generaciones en ambientes contrastantes. De esta manera combina caracteres deseables en diferentes ciclos de selección, creando un colchón o "bufér" de genes de resistencia o tolerancia a diferentes estrés.

Selección de germoplasma en viveros específicos para resistencia a enfermedades "hot spots". Son lugares donde existe elevada variabilidad para los patógenos presentes, donde se puede seleccionar genotipos frente al mayor rango posible de genes de virulencia y sus combinaciones. Además se incrementa la probabilidad de selección de germoplasma con resistencia durable, ampliando la diversidad genética contra las enfermedades.

Evaluación de germoplasma en multilocalidades para conocer la interacción genotipo x ambiente, caracterizar germoplasma y ambiente.

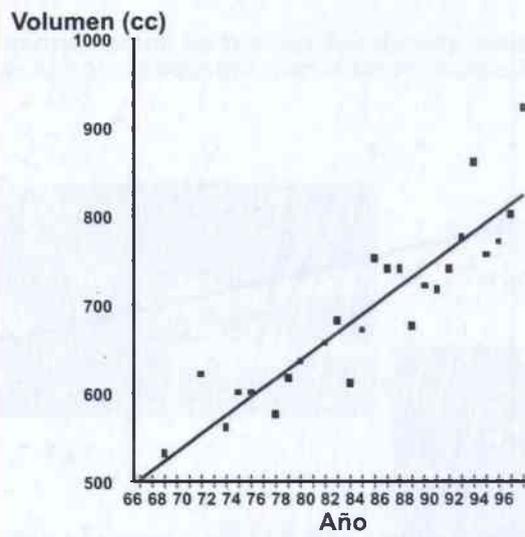
Avances y Logros del Programa de Mejoramiento de Trigo

TENDENCIA DE RENDIMIENTO



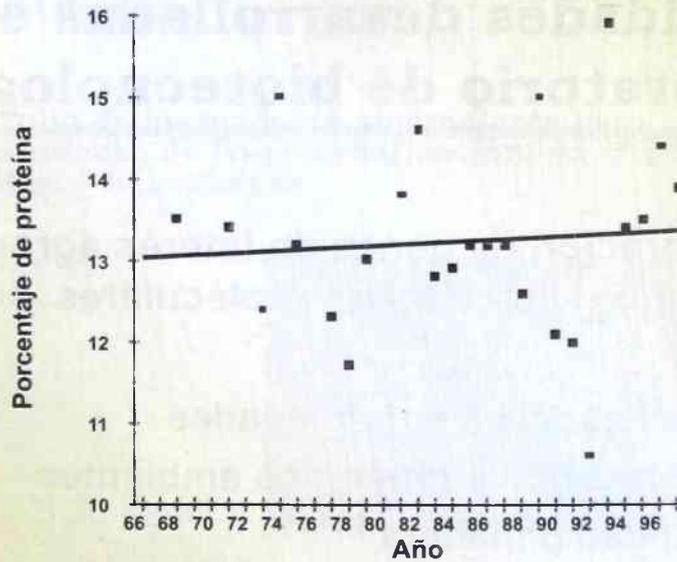
Incremento : 87 kg/ha/año

TENDENCIA DEL VOLUMEN DE PAN

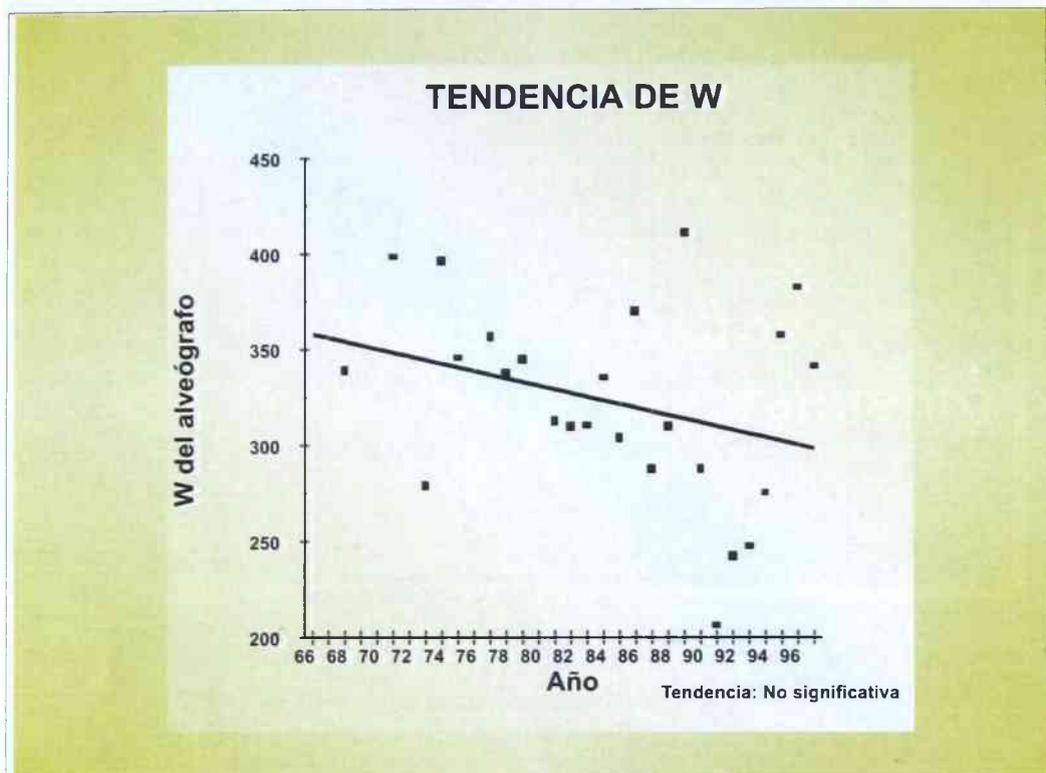


Incremento Anual: 10 cm³

TENDENCIA DE PROTEINA



Incremento Anual: No significativo



Actividades desarrolladas en el laboratorio de biotecnología

Incorporación de genes de interés agronómico utilizando marcadores moleculares

- ➔ Resistencia a enfermedades
- ➔ Adaptación a diferentes ambientes
- ➔ Calidad panadera

Resistencia a enfermedades

► Incorporación de nuevas fuentes de resistencia a Roya de la hoja utilizando marcadores moleculares

- ✓ Lr47
- ✓ Lr37
- ✓ LrF7



Prointa Oasis original

BC5 portador de Lr47

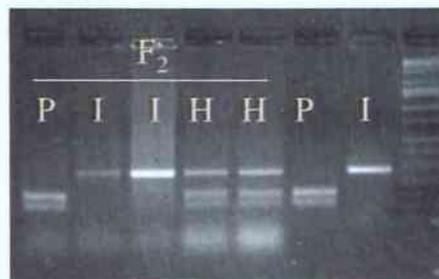


Adaptación

Desarrollo de marcadores moleculares para requerimiento de frío (vernalización) en trigos diploides y hexaploides

Vrn-1

Gene1 V1
TLK



Incorporación de resistencia a fusariosis de la espiga utilizando microsatélites

- ◆ Fuente original de resistencia: Sumai 3, Catbird.
- ◆ Introgresión de dos QTLs en cromosoma 3BS utilizando el microsatélite *Xgwm493*.
- ◆ Introgresión de un QTL en cromosoma 2AL utilizando el microsatélite *Xgwm359*.

Laboratorio de Recursos Biológicos, Castelar

Calidad Industrial en trigos hexaploides

- Introgresión de variantes superiores de proteínas de reserva

◆ Gluteninas

- Genoma A: 2*
- Genoma B: 7+8, 17+18, 13+16
- Genoma D: 5+10

◆ Gliadinas

- 1BL/1RS

Gluteninas

Gliadinas



El Programa Trigo del INTA fue pionero en la creación y difusión de cultivares de elevada productividad con germoplasma mejicano denominado Marcos Juárez INTA en el año 1971.

En un periodo de 40 años, el Programa obtuvo 62 cultivares, algunos de los cuales presentaron amplia difusión, como por ejemplo Marcos Juárez INTA, Leones INTA, Victoria INTA, Prolnta Oasis, Prolnta Federal, Prolnta Puntal y Prolnta Gaucho.

En los últimos 20 años los rendimientos de trigo en nuestro país aumentaron de 1.600 kg/ha a 2.400 kg/ha. Este incremento del 50% fue debido a la difusión de cultivares de elevada productividad y a la utilización de prácticas de manejo de cultivo como la fertilización, siembra directa y rotaciones.

La difusión de estos cultivares por el INTA y Criaderos Privados, produjeron saltos cuantitativos en la producción que aportó un beneficio económico de 1.500 mill. de dólares en la década del '80, según el trabajo realizado por el Dr. Macagno.

La rápida madurez de estos cultivares, posibilitaron la introducción y difusión del cultivo de soja en la Región Pampeana Norte. La secuencia Trigo/Soja, junto a la rotación con Maíz en siembra directa, actualmente constituye la base de la sostenibilidad del sistema agrícola regional.

Prioridades futuras

- Elevado potencial de rendimiento y resistencia al vuelco.
- Adaptación a la siembra directa.
- Mayor eficiencia en la extracción de macro y micronutrientes.
- Trigos sintéticos
- Resistencia a fusariosis de la espiga y manchas foliares.
- Calidad específica para distintos usos industriales.

Convenio de Vinculación Tecnológica de Trigo INTA-BIOCERES

“Creación, multiplicación y comercialización de cultivares de trigo pan”

- Firmado el 26 de Agosto del 2003.
- Duración: 10 años.
- Territorio: Rca. Argentina y países limítrofes.
- INTA: responsable de conducir los trabajos de investigación para la obtención de nuevas variedades de trigo pan.
- BIOCERES: multiplicación y comercialización de las variedades de trigo.

Recursos Humanos del Programa Trigo

EEA Marcos Juárez

Mejoramiento

Bainotti, Carlos

Fraschina, Jorge

Salines, José

Calidad Industrial

Cuniberti, Martha

Riveri, Lorena

Recursos Genéticos

Formica, María Beatriz

Patología Vegetal

Alberione, Enrique

Biotecnología

Helguera, Marcelo

Vanzetti, Leonardo

Nisi, María Mercedes

Estadística

Masiero, Beatriz

EEA Pergamino

Mejoramiento

Polidoro, Omar

Calzolari, Alfredo

Patología Vegetal

Annone, Juan

EEA Paraná

Mejoramiento

Misilich, Héctor

CHEI Barrow

Mejoramiento

Kraan, Gilberto

Dipane, Francisco

Calidad Industrial

Molfese, Elena

Seghezzo, María Laura

EEA Bordenave

Mejoramiento

López, Juan

Patología Vegetal

Campos, Pablo

EEA Balcarce

Bariffi, José

Rodríguez, Raúl

Inst. de Rec. Gen. Castelar

Biotecnología

Suárez, Enrique

Lewis, Silvina

Tranquilli, Gabriela

Fluger, Laura

GRACIAS



Izq. a der: Dr. C.O. Scoppa, Sr. S. Aberg Cobo e Ing. Agr. J. Nisi

Entrega del Premio “Al Desarrollo Agropecuario” versión 2004

**Estación Experimental Agroforestal de INTA
Esquel, Chubut**



Sesión Pública Extraordinaria
del
25 de Octubre de 2004

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 Presidente de la Academia Dr. Carlos O. Scoppa

**Señores Académicos,
Autoridades Nacionales, Provinciales y Municipales,
Señores recipiendarios,
Señoras y señores:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria en esta pionera y progresista ciudad de Esquel para hacer entrega del Premio al "Desarrollo Agropecuario" a la Estación Experimental Agropecuaria y Forestal Esquel del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, premio a través del cual es posible identificar a sus recipiendarios por la actividad y vocación elegida pues los valores humanos que poseen son comunes a todos ellos y se evidencian en la labor paradigmática de mujeres y hombres de grandeza lograda los cuales, mediante un trabajo fecundo y solidario, alcanzan metas de significativo alcance social y económico para el país y la región.

Esta distinción bianual instituida por nuestra Corporación se otorga a "persona o personas que hayan realizado una valiosa contribución al desarrollo agropecuario del país", con la aclaración que, "las características específicas serán fijadas por la Academia toda vez que deba discernirse". Así a esta edición se decidió destinarla a "reconocer la labor de hombres y/u organizaciones que hayan contribuido de manera sobresaliente al desarrollo de la actividad agropecuaria y forestal en los diferentes aspectos comprendidos en la cadena generada desde la producción primaria hasta su destino final, incluyendo la extensión".

Es un deber y atribución de nuestra Academia "estimular la investigación científica y el desarrollo tecnológico, pero también amparar el pensamiento creador, y discernir distinciones honoríficas para aquellas vidas y organizaciones que son ejemplos adultos de responsabilidad y diligencia que se realizan en cada una de sus obras dignas del reconocimiento público". Para ello nuestro Estatutos, desde 1932, así lo establece.

De tal forma el otorgamiento de estos reconocimientos es ya una tradición, encierra una enseñanza, es respetable y también noble. Los nombres de nuestros premiados, nuestras ceremonias, constituyen eslabones fundamentales de nuestra historia.

La alta misión de las Academias consiste en formar y reconocer caracteres y valores, contribuir a la construcción de espíritus fuertes y almas abiertas. La enseñanza fluye del ejemplo.

Los pueblos y las naciones existen por el accionar de infinitos esfuerzos, por diversos y múltiples factores, que no advierten e ignoran las muchedumbres impensantes las cuales sólo pueden fijar su mirada en la superficie de las cosas.

Reconocer y distinguir a aquellos hombres e instituciones que son ejemplo e imponen nuevos y mejores rumbos a sus conciudadanos no pueden ni deben omitirse pues es a

través de esas acciones que las sociedades justifican su alma. Recoger la herencia dejada por los hombres que han hecho está inserta en el alma de la Patria. Y ese y no otro es en definitiva el sentido de nuestros premios!

La obra de nuestros premiados de hoy no es producto de un momento o de un acto de heroísmo, es el resultado de perseverar en un esfuerzo, de seguir andando, aún en soledad, con la canción esperanzada del trabajo, renovando intentos, estimulando y embelleciendo las ideas y serenando los espíritus que conducen a la verdad.

Sin embargo no es mi propósito justificar, ni menos aún descubrir las sobresalientes cualidades y la obra realizada por la EEAF Esquel ya que ellas han sido reconocidas unánimemente por el cuerpo académico y serán expresadas con mayor detalle y enjundia por el Presidente del jurado, el Académico Ing. Agr. Angel Marzocca.

Sólo priva en mi ánimo expresarle a los premiados las felicitaciones de la Corporación y agradecer, como ciudadano, al conjunto de personas que componen esta Unidad todo lo hecho.

Nuevamente muchas gracias.

Presentación por el Académico Ing. Agr. Angel Marzocca

Señoras y Señores

Les pido disculpas por tomarme la licencia de hacer una necesaria recapitulación acerca del Premio "Al Desarrollo Agropecuario" que hoy entregamos a esta Estación Experimental en representación de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Es un premio al conjunto de la Unidad, no un galardón personal, sino a sus directivos, técnicos, auxiliares, es decir, todo el personal. Y a su historia, por cierto aun anterior al propio INTA.

Comenzaré por mencionar que en diciembre de 1955, en ocasión de promulgarse el Decreto-Ley relativo al "Régimen de las Academias Nacionales" -al reimplantarse su funcionamiento luego de un triste y azaroso período de nuestra historia-, quedó definida su innata condición de "órgano adecuado de la sociedad para la manifestación, progreso y acrecentamiento de las Ciencias y las Letras", en tanto las habilitaba nuevamente a promover el progreso de las diferentes disciplinas, estimular la plenitud de las vocaciones y el futuro de sus trabajos.

Hoy pues, aquí, en nombre del honorable jurado de dicho Premio cuyo juicio aceptara por unanimidad el plenario de nuestra cofradía en su reunión Ordinaria del pasado 12 de agosto, nos congratulamos en concurrir una vez más, como a otros rincones de nuestra Patria, a materializar esos loables objetivos.

Estos ya se habían establecido de manera más que explícita en el Estatuto de nuestra Academia, en el año 1932, que los mencionara en parte entre sus fines fundamentales:

"Estimular la producción científica y discernir premios". mención más tarde enriquecida en el de 1987, y ratificada en el presente Estatuto -actualmente vigente desde el año 2002-, con la acción de "fomentar y difundir la investigación científica" relacionada con las Ciencias Agronómicas y Veterinarias, "estableciendo recompensas" y "discerniendo premios" con esa finalidad.

Así, entre los doce premios anuales y bienales que otorga la Academia, en cumplimiento de tales premisas, se encuentra pues este premio cuyo origen es bueno recordar. En efecto, el actual es algo así como el heredero natural del originalmente denominado "Massey Ferguson", que se estableciera oficialmente en 1977 con el patrocinio de la empresa que le diera nombre, y destinado a "distinguir a personas o instituciones que han hecho alguna valiosa contribución al desarrollo agrícola nacional"

Debo aclarar, entre tanto, que desde el año 1965 la Academia discernía anualmente un Premio que lleva su propio nombre y que se otorga "a trabajos de investigación original, inéditos o no, realizados en la República Argentina sobre temas correspondientes a las Ciencias Agropecuarias".

Ahora bien, cuando por circunstancias propias de la evolución económica de la empresa Massey Ferguson esta firma decidiera retirar su patrocinio la Academia decidió ofrecer como suyo propio dicho galardón pasando a denominarse Premio "Al Desarrollo Agropecuario", conservando para

acceder al mismo los objetivos y requisitos que en aquél se definieran desde su origen, y transformándolo de anual en bienal.

Es esta una distinción que no se resuelve a través de un llamado a concurso, sino que su Jurado está habilitado a recibir propuestas de los miembros de la Academia, para evaluarlas de conformidad a las finalidades implícitas en su propio nombre. Desde entonces -año 1998- me ha cabido el honor de presidir su Jurado integrado por prestigiosos académicos de número. En la actualidad lo constituyeron, con quien les habla, los Ing. Agrs. Rafael García Mata, Norberto Alois Reichart - de lamentable reciente desaparición, Alberto de las Carreras y el Dr. Med. Vet. Emilio J. Gimeno.

En la que llamaremos "primera época" fue otorgado inicialmente (1977) al Ing. Agr. Raúl Firpo Miró productor de densa y fecunda trayectoria y motivador económico-social de las fuerzas vivas rurales. Le siguieron sucesivamente en rápida mención otras personalidades e instituciones o entes de no menor relevancia en los quehaceres agropecuario y rural que contribuyeron con su acción al desarrollo en este ámbito o sector. Ellos fueron : al Arq. Pablo Hary creador-fundador de los grupos CREA; Don Víctor Elías Navajas Centeno por su obra en el noroeste argentino, fundador de un Instituto Agrotécnico y ejemplar colonizador, Don Desiderio Echeverz Harriet apóstol de la técnica y la mecanización, difusor de ideas originales e innovadoras; el Dr. Hon. Causa Enrique Klein de notables y perdurables investigaciones fitotécnicas en trigo; Don José Buck y los continuadores de su importante contribución al mejoramiento de la cerealicultura argentina; la Congregación Salesiana "Obra de

Don Bosco" por sus destacadísimos logros en beneficio de la enseñanza agropecuaria, en particular en la Patagonia meta de los primeros misioneros italianos enviados por el Santo fuera de su Patria: el Ing. Herminio Arrieta y sucesores por su perdurable acción solidaria y cultural en el noroeste rural; a la Estación Experimental de Pergamino y a quienes la crearon, dirigieron y trabajaron en esa Unidad pionera de la región pampeana cuyos logros científico-tecnológicos son ejemplo en nuestro país y han trascendido sus fronteras siendo tanto en materia de investigación como extensión y enseñanza la sede de muchos profesionales de nota y labor silenciosa y abnegada que lograron exitosas transformaciones tecnológicas de tradicionales prácticas de nuestra producción agropecuaria; los Ings. José María Bustillo y sucesores en su empresa modelo bonaerense; el Dr. Rodolfo Reina Ruttini a quien acredita el agro mendocino buena cuota de su impulso vitivinícola; el señor John Locke Blake de relevante participación en el mejoramiento de las razas y la producción ovina desde el cabo Vírgenes en el confín del sur patagónico; el italo-argentino Miguel Campodónico y sucesores en su ejemplar empresa familiar molinera platense nacida en la última década del siglo XIX; el Ing. Agr. José Antonio Barria y colaboradores del establecimiento frutícola "El Caldero", de Coronel Belisle, en el Alto Valle del río Negro.

En 1993 el Premio le fue concedido al señor Ennio Rudi, de Río Cuarto (Cba.) por el modelo de explotación empresarial agropecuaria que fundara y desarrollara en la región de fuerte impronta familiar; al año siguiente, al Ing. Agr. Ramón Agrasar por sus significativas contribuciones a la

productividad de los cultivos de soja, sorgo y maíz; en 1995, fue el turno de otro colega, el Ing. Agr. Carlos Saravia Toledo, de Salta, de ejemplar obra de investigación y difusión del mejor manejo del medio ambiente, la fauna silvestre y las pasturas naturales del norte argentino. Posteriormente, resultó adjudicataria del Premio la institución "Misiones Rurales Argentinas", por su labor en la promoción de la familia rural desde una visión cristiana del hombre. Finalmente, en 1997, el Premio "Massey Ferguson" se otorgó por última vez a la Sociedad Argentina para la Investigación de Productos Aromáticos" (SAIPA) que desde su fundación en la década del 60 se ocupara de fomentar, promover y difundir los resultados de estudios y experimentaciones en plantas aromáticas, condimenticias y medicinales en todo el país, agrupando en su seno a cultivadores agrónomos y científicos.

Ya en su nueva etapa como Premio de la Academia "Al Desarrollo Agropecuario", en 1998, fue distinguido el señor Juan Erich Rosauer y continuadores de su obra en el Vivero "Los Álamos de Rosauer S.A.", de Cipolletti, Río Negro, por la descollante contribución de esa empresa comercial de origen familiar en la divulgación y plantación de innumerables plantas arbustivas y arbóreas, de adorno, forestales y frutales, en gran parte del territorio nacional y particularmente en Patagonia.

En su versión del bienio 1999-2000 este Premio tuvo por destinataria la "Fundación Monseñor Jorge Gottau", con sede en Añatuya, Santiago del Estero, ligada desde hace más de cuatro décadas al desarrollo del Chaco santiagueño, realizando una obra digna de encomiable elogio en beneficio de la enseñanza agrícola, las artes, los

oficios, la sanidad y la asistencia técnica de los productores del monte más agreste y árido, fundando escuelas, talleres y dispensarios y becando a los hijos de los pobladores más humildes para acceder a más altos niveles de estudio.

Más tarde, para el bienio 2001-2002, el Jurado se pronunció por la Revista "Veterinaria Argentina", publicación que cuenta ya con un cuarto de siglo de proficua existencia, cuyas ediciones ininterrumpidas están destinadas a actualizar y difundir entre veterinarios y otros profesionales del agro noticias informes y trabajos tanto de medicina animal cuanto abordando otros tópicos como los de producción, manejo, sanidad y especialidades estrechamente ligadas al mejoramiento de nuestra ganadería., sin descuidar el cuidado y sanidad de los pequeños animales o "de compañía".

Esta enumeración y cita-acaso tediosa- de hombres e instituciones distinguidas por nuestra Academia en el rubro "desarrollo agropecuario", me he permitido hacerla para exaltarlos una vez más en distintos ámbitos y principalmente, para exponerlos permanentemente al reconocimiento de las nuevas generaciones. En cuanto a las personas y aún las instituciones- premiadas, se trata de honorables figuras a las que difícilmente habremos de ver honradas con su nombre en pasaje, calle, plaza o pueblo alguno de la Patria. Pero para cuya abnegación, dedicación, esfuerzos, inteligencia y vida modesta y silenciosa -nos referiremos también a quienes formaron parte de esas instituciones-. debe la patria un íntimo reconocimiento.

En el fondo, no se trata de otra cosa que de nuestros héroes civiles, que no llevan ni galones ni espada, pero a quienes mucho deberemos el

aumento de nuestro mayor saber acerca de las leyes de la Naturaleza y las normas cada día redescubiertas en que se funda la Agronomía, logradas comprensibles a todos gracias a su constancia en el estudio y experimentación o a su preocupación por difundirlas entre quienes habitamos este bendito suelo.

Tal vez no sean muchas las comunidades que puedan mostrar ladrillos y cimientos tan dispares en su proceso de amalgamar una Sociedad, con mayúsculas, como la nuestra, tan heterogénea en sus orígenes y composición. Pero aquellos hombres son sus ocultos constructores.

La idea viene a cuento al recordar que alguna vez se dijo que cada uno de los premios "al desarrollo agropecuario" era un ladrillo más que colocábamos para levantar el edificio de nuestro progreso, aun lo fuera en los confines más alejados del territorio nacional.

Este enfoque no es, necesariamente, nada novedoso. Lo novedoso sería -a nuestro juicio- la impronta que da la Academia a todos quienes, aún limitados por las propias vicisitudes de nuestra débil condición humana, han sabido destacarse por sobre el resto de nuestra sociedad y poder llegar, mediante su inventiva y esfuerzos, a ser elevados a la condición de loables paradigmas de sus contemporáneos.

En otras palabras, en nuestro caso, a ser creíbles y solidarios en todo proceder científico, tecnológico o de docencia, para que cualquier iniciativa o empresa deje de ser meramente personal o destinada apenas a producir vil lucro intelectual o comercial, y orientada -por el contrario- a producir cambios capaces de asegurar la riqueza y bienestar de toda la comunidad. Es decir, ir aportando conscientemente al

proceso de desarrollo en el mejor sentido de la palabra: liberado el hombre, -llámese investigador científico, tecnólogo, divulgador o docente-, de toda soberbia o pequeñez individual, en beneficio del conjunto de nuestro pueblo.

Ya no diremos entonces como algún filósofo "la hora de las distinciones ha pasado; el sistema las ha vencido" porque aún sigue siendo la Sabiduría, por la particular distinción que en si misma expresa, algo digno de observar, copiar, imitar, difundir y destacar, para bien de los demás.

Tanto el talento como la sabiduría de los hombres inclinados al cultivo de la Ciencias Agrícolas, y su perseverante voluntad para destinar los beneficios de la investigación y la extensión al bien común son premisas que están implícita o explícitamente mencionadas en la propia Ley de creación del INTA en relación con sus finalidades. Por lo cual creemos interpretar que también aquí, en Esquel, los hombres del INTA cultivan la probada disposición "a ser" auténticamente útiles y simultáneamente "salir de si" para transmitir sus experiencias positivas a los productores y la comunidad rural, en constante aporte a su progreso y desarrollo.

Permítanme decirles que creo íntimamente que hoy renovamos pues nuestro ritual poniendo un nuevo, firme y sólido ladrillo en la construcción de nuestra aún joven Argentina. Personalmente, como hombre propio de la primera hora del INTA, me felicito de ser portador junto con nuestro Presidente de este Premio, que hoy vuelve a la institución después que lo ganara Pergamino hace ya mucho años, materializado su destino final en esta también joven Estación Experimental Agroforestal.

Por cierto no puede exhibir la larga historia de aquella otra

pampeana, pero sí es capaz de mostrar la suya propia muy pujante y útil, no obstante sus cortos años, tanto como puede serlo en un área de influencia regional tan dura y singular como la de los bosques andino-patagónicos del noroeste chubutense y sus zonas aledañas.

Es que la Academia, haciendo suyos los argumentos que el Jurado del Premio suscribiera en su dictamen, no sólo recompensa en este acto a todo

el personal y Dirección de la Estación por el esfuerzo consolidado en logros concretos, sino que -además- lo hace como una forma de estímulo hacia nuevas futuras realizaciones y aún como ejemplo para los de otras unidades y dependencias oficiales que cumplen sus tareas en beneficio del agro y de la vida rural en los cuatro rumbos cardinales de la Patria.

Nada más, muchas gracias.

Disertación del Director de la Estación Agroforestal Esquel Ing. Agr. Carlos E. Lloyd

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Personal de esta Estación,
Amigos,
Señoras y Señores,**

Cuando hace unos meses, nos comunicaron desde la Academia de Agronomía y Veterinaria nuestra nominación al Premio al Desarrollo Agropecuario 2004 nos alegró profundamente y nos sorprendió al mismo tiempo. Todos los que trabajamos en Ciencia y Técnica y particularmente los que estamos involucrados en tareas de extensión y desarrollo sabemos que no es precisamente un terreno pródigo en elogios o reconocimientos, por lo que la sólo nominación ya era suficiente recompensa. Imagínense nuestra alegría al recibir el llamado por el que nos comunicaban que nos habían otorgado la distinción. Hoy tenemos el gusto de recibirlos a Uds. en un acto de gran significado para todos nosotros y que agradecemos inmensamente se hayan acercado a compartir.

Cuando nuestra EEA fue creada en 1999 sabíamos que el trabajo que teníamos por delante era complejo. No parecía realmente el mejor momento para embarcarse en una empresa como la que emprendíamos. La situación presupuestaria de nuestra Institución era muy comprometida, todos los organismos del Estado tenían pendientes sobre su cabeza la espada de Damocles del achicamiento y la desaparición. Sin embargo la idea de la creación de una nueva E.E.A. que se venía gestando desde la incorporación del Campo Experimental Trevelin en 1992 fue tomando cuerpo, impulsada por el lento pero sostenido crecimiento de la demanda de una zona que

empezaba a mirar nuevos horizontes productivos y a observar con ojo atento lo que sucedía con su medio ambiente. La iniciativa cristalizó finalmente merced a una feliz coincidencia de voluntades y comenzó a desarrollarse a partir de enero de 1999. Desde ese momento, el crecimiento se fue dando paso a paso, tratando de dar forma a una E.E.A. que, con una visión integral del sistema productivo, sentara las bases para un esquema que permitiera generar información y transferirla eficientemente, integrándose con las otras instituciones del medio, aportando a la formación de redes que fortalecieran el sistema, respondiendo en definitiva a las demandas de la sociedad.

Por cierto que el trabajo no comenzó en 1999. Hay que ir tan atrás como 1944 cuando el Ministerio de Agricultura creó la Reserva Forestal en Aldea Escolar, y se comenzaron los pioneros trabajos de la Dirección Nacional de Bosques generando las primeras forestaciones en nuestra zona, que dieron origen a los bosques que hoy forman el marco predominante en el paisaje y la producción del Campo Experimental. Un establecimiento, que tras ser administrado por el ex IFONA fue transferido al INTA en 1992 y transformado en un Campo Experimental que con sus unidades forestal, agrícola y ganadera pretende transformarse en un modelo de cómo puede producirse sustentablemente en un ecosistema frágil pero generoso

cuando se los cuida. La otra vertiente de la EEA fue la creación en 1960, de la AER Esquel, que con los altibajos que la situación del país marcaba fue afianzándose en una región de neto perfil ganadero. Al recordar nombres siempre se cometen injusticias pero no queremos dejar pasar la ocasión de nombrar a Cocimano. Iwan, Castro Pereyra Abadie que, a lo largo de los años, aportaron su esfuerzo al crecimiento de nuestra modesta AER. La unión de la AER y el Campo Experimental, confluyó finalmente en la creación de la EEA que hoy ya superada la etapa inicial de la instalación de sus capacidades básicas y con 20 técnicos de diversas especialidades, un sistema administrativo capacitado y suficiente personal de apoyo, aportado en su mayoría por Instituciones provinciales y la Asociación Cooperadora, mira con confianza el futuro, dispuesta a asumir los compromisos de una dinámica tan demandante como la actual, cambiante y exigente, enfrentando a una realidad compleja y desafiante. La etapa que ahora comienza está basada en afianzar la cobertura territorial a través de la creación de AER en sociedad con la provincia del Chubut, municipios y productores, siendo inminente la inauguración de una Agencia de Extensión en El Maitén en sociedad con CORFO y el municipio de El Maitén y productores, estando avanzadas las gestiones para una segunda en Gobernador Costa.

Sería injusto no recordar en ese momento a las diferentes organizaciones que contribuyeron a dar forma a la realidad actual, tales como la GTZ

alemana, la Unión Europea, el Mecanismo Global de la ONU, Fundación Antorchas, la JICA de Japón, el BID, Fondo Hispano Argentino de Cooperación, Fundación del Sur, etc... También nuestro reconocimiento a nuestros socios y compañeros de ruta, como la EEA que nos dió origen La EEA Trelew, el Centro Regional, CORFO Chubut, la UNPAT, el CIEFAP, Dirección de Bosques, el PSA, las escuelas rurales, los Municipios de la zona, los productores que siempre nos acompañaron integrados en los grupos de Cushamen, Cholila, Cerro Centinela, Gobernador Costa, etc.

La lista no estaría completa si no reconociéramos el aporte de quienes integraron el grupo que trabajó y trabaja en nuestra EEA, aportando su cuota de compromiso y esfuerzo cotidiano.

Estamos lejos todavía de ser la Unidad que anhelamos, somos conscientes de nuestras limitaciones y del desafío que tenemos por delante pero estamos dispuestos a aportar con nuestras modestas capacidades a un proceso de desarrollo regional, que necesita del aporte de la tecnología propia, nacional, creada en un concepto de rentabilidad económica y sustentabilidad ambiental y social. Hacia allí vamos, sin dudas. Esta distinción que hoy nos otorga la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria además de llenarnos de energía y orgullo nos compromete aún más.

Señor Presidente, Señores representantes de la Academia, muchas gracias en nombre del INTA y de todos quienes trabajan en esta EEA.



Izq. a der.: Ing. Agr. A. Marzocca, Dr. C. O. Scoppa e Ing. Agr. C. E. Lloyd.

Consideraciones prehistóricas sobre el origen del maní cultivado

**Disertación del Académico
Correspondiente
Ing. Agr. Antonio Krapovickas**

**Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional del Nordeste - Corrientes**



Sesión Pública
del
5 de Noviembre de 2004

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 por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa

**Señores Académicos,
Autoridades Nacionales, Provinciales, Municipales y Universitarias,
Señores Profesores,
Estudiantes,
Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sesión Pública Extraordinaria, la cual dejo formalmente abierta, para asociarse a la satisfacción que hoy vive, como producto de su continua, exigente y superadora labor, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste con motivo de la acreditación de la carrera en el marco del MERCOSUR Educativo y por la categorización del doctorado en Recursos Naturales por parte de la CONEAU.

Así nuestra Corporación no podía estar ausente ya que fue una Facultad el germen de la Academia. Ellas son semilla de la existencia y calidad de la sociedad misma por lo que recordarlo en comunidad y públicamente es conmemorar, un acto de justicia para con aquella gesta de creación y con los distintos protagonistas que a través de largos años de ineludible hacer deben ser receptores del justo reconocimiento.

Además es buena y oportuna circunstancia para detenerse algunos instantes a reflexionar sobre el pasado no muy lejano adentrándonos por el camino siempre abierto de sus aulas, laboratorios y bibliotecas siempre abiertas y que caracterizan nuestra universidad nacional. Contrastémosla con el País actual como si la redundáramos continuamente, extrayendo la

ejemplaridad que pudiésemos haber logrado reorientando así trayectorias, consolidando ideas, principios y voluntades para el logro de una continua y permanente mejora y dignificación de la educación pública.

La educación es cimiento indiscutible sobre el que se apoya el desarrollo integral de los pueblos y en cuya compenetración y acertada definición y política instrumental toda sociedad juega su destino. Y en tal sentido nuestra historia es elocuente y dolorosa, el esplendor social y cultural de las primeras décadas del siglo pasado se trunco en ignorancia donde debía haber reinado el conocimiento. La deseducación y la contracultura alentadas cínicamente son causas del desaliento, el desconcierto y los miedos en que se reparten las migajas del sentimiento ciudadano.

Pensar y hacer pensar no es decir lo que otros dicen, ni educar es transmitir lo que se ha leído. Tampoco se trata de educar a más personas sino hacerlo en la dirección correcta manteniendo la calidad, esencial de la educación universitaria.

Educar es encauzar los bríos juveniles, no solo brindando información o conocimientos, sino inculcando un amplio concepto de ciencia y cooperación social, con relación a deberes de orden superior derivados de su

calidad de ciudadanos de una democracia en la cual tendrán la obligación de actuar preponderantemente en sus designios y destinos. Sólo se tendrá que limitar su acción dentro de la dignidad para que obren por sí mismos facilitando que brote libremente esa formidable savia de fecundidad que caracteriza a su propia y envidiable juventud.

Sin duda la más alta función de la universidad no es meramente la de formar profesionales, así como tampoco la ciencia es simplemente para el claustro, la cátedra o el laboratorio. El hombre instruido tiene una pesada obligación moral que cumplir para con su país, y son aquellos que han recibido una educación universitaria y ostentan diplomas académicos los más comprometidos con ese inexcusable deber.

No llevemos a nuestra juventud por la exaltación de las supuestas riquezas ligeras que imitan grandeza, vuelcan lujos y exacerbaban la vanidad de aparentar lo que no se tiene y parecer lo que no se es. La apariencia no anticipa ni prepara la realidad. Recordemos siempre que no es un país diferente, sino un argentino nuevo lo que se elabora en cada generación.

Mucho hicieron los que nos precedieron, mucho lo que hacen ahora, pero siempre habrá todavía mucho por hacer y los que vengan detrás de nosotros, también hallarán aún ocasión de agregar a la herencia recibida.

Este claro designio es el que ha inspirado a nuestra Corporación para hacer esta sesión pues no puede permanecer indiferente ante el logro que representa esta acreditación y categorización, efectuadas dentro de pautas tan exigentes. Que no se logra superando a los demás, sino en la propia superación y como resultado de una larga incubación, la cual necesitó de mucho tiempo y de una formidable acumulación de energías para que su génesis fuera posible.

Y que esta Casa continúe, fiel a su tradición, la función civilizadora de ilustrar, enseñando que en la confusión de los días renovadores, que a igualdad de derechos existe igualdad de deberes, que son más altas las responsabilidades que los honores, y sugiriendo siempre que por encima de las pasiones devastadoras y sin rumbo prevalezcan ideales constructivos y auténticos de integridad y de tolerancia, de solidaridad, de firme y serena belleza moral. Que tenga siempre el vigor, siempre demostrado, para que las faulanges universitarias que formen sean una fuerza social armónica, consagrada a la construcción de una mejor república.

Oigamos ahora las ilustradas exposiciones del Sr. Decano Ferrero y de nuestro Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio Krapovickas.

Disertación del Ing. Agr. Abel R. Ferrero, Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias de Corrientes

Acreditación de la Carrera y el Doctorado en Recursos Naturales en el marco del Mercosur y de la CONEAU, respectivamente

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Autoridades de la Universidad Nacional del Nordeste, Docentes, Investigadores, Invitados Especiales, Señoras y Señores:

Esta reunión, que hoy realizamos en nuestra Facultad, convocada en forma conjunta con la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a la que damos cordial bienvenida gracias a la iniciativa del Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio Krapovickas, con motivo de la participación y acreditación de la Carrera en el Proyecto MEXA, en el marco de las evaluaciones de las Ciencias Agrarias en el MERCOSUR, y la Acreditación y Categorización del Doctorado en Recursos Naturales; constituye un momento propicio para compartir algunas reflexiones que contribuyan al trabajo institucional mirando hacia un objetivo compartido de aportar al mejoramiento de la Facultad en particular y de la Universidad en su conjunto desde una perspectiva que implique un fuerte compromiso con el conocimiento científico-tecnológico y la sociedad.

Sin duda que en los últimos años, se han dado importantes cambios en el contexto político, económico e institucional del País, y básicamente tenemos que resaltar la recuperación operada en el sector agropecuario, cuestión de fuerte impacto para la importancia y jerarquización que le corresponde a nuestra profesión.

Junto a otras Unidades Académicas de Universidades Nacionales, así como de Brasil, Uruguay, Chile, Paraguay y Bolivia, estuvimos en un trabajo de auto-evaluación y Evaluación Externa, a fin de determinar el grado de cumplimiento de pautas en relación a indicadores de calidad en las áreas de educación, investigación científica, desarrollo tecnológico, así como en extensión y transferencia de tecnologías.

Por haberse tratado de una decisión institucional, expresada en la inscripción voluntaria, corresponde destacar el grado de compromiso asumido por la comunidad de esta Unidad Académica, la colaboración para cumplir todos los requisitos necesarios y el grado de participación individual y colectivo en todas las actividades que fueron realizadas.

En este proceso, hemos tenido la posibilidad de evaluar claramente nuestras fortalezas y detectar nuestras debilidades, no para inventariarlas, sino para trabajar en su corrección.

La ley de Educación Superior explícita a la Agronomía, entre las Profesiones cuyo ejercicio puede comprometer el interés público, razón por la cual las carreras están sujetas a

evaluación permanente y se legisla sobre su regulación.

Esta situación nos compromete a trabajar cada vez en mayor grado en la búsqueda de las coordinaciones necesarias a fin de contribuir con responsabilidad con aportes concretos para responder a esta exigencia, pero debemos decir también, que el compromiso se debe extender hacia aquellos ámbitos desde los que se decide la asignación de los recursos que son necesarios para el mejor cumplimiento de las funciones que se exigen y poder así dar el mejor cumplimiento al rol que la sociedad nos ha asignado.

La acreditación de la carrera, merece destacarse por el hecho en sí, pero también es bueno e importante destacar que hemos ayudado a construir desde la Universidad del Sol, un sólido mojón para la integración cultural latinoamericana, habida cuenta del criterio, de no ver la integración sólo como una cuestión de mercados o meramente comercial.

En forma simultánea, además estamos festejando la acreditación del DOCTORADO EN RECURSOS NATURALES y su categorización.

Sin duda este acontecimiento, el primer Doctorado acreditado y categorizado en nuestra Universidad es un nuevo motivo de satisfacción y orgullo y se inserta como herramienta fundamental para la formación de los Recursos Humanos que la región necesita.

Debemos felicitar a uno de sus más firmes promotores y actual Director el Ing. Agr. Luis Mroginski, a los miembros del comité Académico, a los integrantes de la comisión Postgrado y a todos los que aportaron y seguirán aportando para su consolidación.

Estos dos acontecimientos, sumados a la apertura de la Extensión

Aúlica de la Carrera en la ciudad de Las Breñas de la Provincia del Chaco, son los acontecimientos más significativos que muestran- en los hechos- fuertes compromisos institucionales con la Calidad y la Pertinencia.

Lo deseable es que todo este esfuerzo, se inserte y contribuya a la ejecución de políticas nacionales y regionales de desarrollo y de esa manera cumplir con mayor eficiencia con el rol que la sociedad le tiene asignado a las universidades.

En la época contemporánea se están expresando con mucha fuerza viejos conflictos y tensiones: por un lado vemos el avance impetuoso del conocimiento, junto a grandes masas humanas en analfabetismo total y funcional; vemos avances importantes en la medicina, con alarmantes indicadores de mortalidad infantil; se evidencian aumentos en la eficiencia de los sistemas productivos, junto a millones de seres humanos en hambrunas incomprensibles que ofenden a la racionalidad humana; y así seguido en una lista donde lo característico es la manifestación muy clara de asimetrías e inequidades.

En este nuevo milenio, en el que se combinan desarrollo y subdesarrollo, se agitan ideologías que paradójicamente aseguran el fin de las ideologías, en un medio casi huérfano de utopías; en el que predomina el cuestionamiento sin propuestas de lo existente y en el que la mayoría de las instituciones aparecen cuestionadas, se impone hacer de la Institución Universitaria un foro permanente de debate y elaboración de propuestas.

No se discute el potencial de la educación y el conocimiento científico, para el desarrollo de los pueblos, a condición de que no actúe en la reproducción y ampliación de un desarrollo

deformado, que se manifiesta en una profunda crisis social y en los impactos ambientales negativos que los adelantos tecnológicos por sí solos no resuelven.

Tal como lo planteara Einstein al afirmar que los problemas que hemos creado no los vamos a resolver actuando de la misma manera en que actuamos cuando los creamos. Para evitar que los mismos persistan se deben encontrar nuevas estrategias que vinculen la educación a un desarrollo más equitativo y sostenible.

Estas limitaciones constituyen algunos indicadores de la problemática actual en la que se contextualiza nuestra Universidad, en su relación con el desarrollo regional, y específicamente algunos se magnifican en relación con las ciencias agrarias; área del conocimiento científico y tecnológico profundamente arraigado en nuestra economía y en nuestra cultura, y que debe reclamar un claro reconocimiento, basado en el trabajo consecuente y los logros alcanzados.

Si el desarrollo sostenible, ecológico, económico y social es el eje y uno de los objetivos para definir el carácter y la misión de la vida en la universidad; ¿qué universidad, que educación, que ciencia, para qué desarrollo? son algunas de las preguntas que subyacen en todo nuestro planteamiento.

El desafío actual no es pequeño. La Universidad debe asumir ese rol estratégico de crear los recursos humanos en calidad, excelencia y pertinencia necesarias para superar las condiciones existentes.

Los logros alcanzados por nuestra Unidad Académica, muestran que en vísperas de cumplir 85 años de existencia, el tiempo no ha pasado en vano, por eso festejamos y al hacerlo adelantamos el compromiso de continuar trabajando cotidianamente por una cada vez mejor Facultad, en una mejor Universidad y en un mejor País que en definitiva es lo que nuestra Sociedad necesita.

Muchas gracias por vuestra atención.

CONSIDERACIONES PREHISTORICAS SOBRE EL ORIGEN DEL MANÍ CULTIVADO

Ing. Agr. ANTONIO KRAPOVICKAS, Académico Correspondiente *

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Señoras y Señores:**

Antes que nada saludo a las Autoridades aquí presentes y mucho agradezco la oportunidad y honor de permitir dirigirme a Uds. desde esta autorizada tribuna.

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una planta domesticada que depende exclusivamente de la mano del hombre para sobrevivir. Pertenece a un género con más de 60 especies indígenas de Sudamérica, de las tierras bajas al sur del río Amazonas (Krapovickas & Gregory, 1994). Todas las especies tienen como el maní, frutos subterráneos sostenidos por una prolongación del ovario que el agricultor llama "clavo" por la forma de enterrarse en el suelo. La capacidad de dispersión es muy limitada y constituyen por lo general poblaciones pequeñas. Además todas las especies son autógamas. Los casos de cruzamientos naturales se deben a visitas ocasionales de insectos polinizadores como abejas, pero por el aislamiento de las poblaciones, el flujo de genes es muy reducido.

Las semillas de todas las especies de *Arachis* son comestibles y tienen una composición parecida a la del maní cultivado. Contienen aproximadamente 45-49% de aceite, 30% de proteínas y 13% de hidratos de carbono. Son verdaderas píldoras alimenticias, con la ventaja sobre la carne de no descomponerse y por ello aptas para viajes largos.

Hay evidencias de que los indígenas han utilizado especies silvestres para la alimentación. Por ejemplo, en el Nordeste de Brasil al maní cultivado se lo llama únicamente "amendoim", nombre derivado de "amendoa" (almeñra) en portugués. A las especies silvestres el campesino las llama "amendoim" o "mundubi de caracará" o de "porco", siendo "mundubi" palabra de origen guaraní.

Nosotros encontramos nuestra primera población de *A. monticola*, el pariente más cercano del maní, en Yala, Jujuy, gracias a unos niños que la conocían y que desenterraban los frutos para comerlos.

Otra especie silvestre, *A. stenosperma*, también de la sección *Arachis*, vive en el estado de Mato Grosso, en Brasil y también en la costa atlántica, desde Río de Janeiro hasta Paraná, a más de 1000 km en línea recta, distancia sólo explicable por el transporte humano (fig. 6).

En la costa del Pacífico en Perú, se halló junto con cáscaras de *A. hypogaea* arqueológicas una caja uniseminada con cáscara lisa y tamaño correspondiente al de especies silvestres, de las cuales las más cercanas crecen del otro lado de la Cordillera

* IBONE, .C.Correo 209, 3200 Corrientes, Argentina

de los Andes a más de 1.000 km de distancia en línea recta.

Nuevas evidencias cromosómicas demuestran que las especies que aportaron los dos genomios de *Arachis hypogaea* son *A. duranensis* Krapov. & W.C.Gregory y *A. ipaensis* Krapov. & W.C.Gregory (Seijo & al. 2004) (fig.1).

Se pudo marcar un genomio con bandas heterocromáticas centroméricas y par "A" (A9) presentes en *A. hypogaea* y en *A. duranensis*, *A. villosa Benth.* y *A. correntina* (Burkart) Krapov. & W.C.Gregory.

El otro genomio de *A. hypogaea* se encuentra en *A. ipaensis*, donde faltan las bandas heterocromáticas y el par "A".

Se compararon estas especies con otras propuestas como posibles progenitores del maní (figs. 2, 3 y 4), lo que permitió descartar a *A. cardenasii* Krapov. & W.C.Gregory, *A. Batizocoi* Krapov. & W.C.Gregory y *A. Williamsii* Krapov. & W.C.Gregory.

En el mapa (fig. 5) se puede apreciar que la única especie que convive con *A. ipaensis* es *A. duranensis*. *Arachis villosa*, del río Uruguay y *A. correntina*, del río Paraná también se pueden descartar por tener áreas muy alejadas de la de *A. ipaensis*.

En la figura 6 se muestra el mapa de distribución de todo el género *Arachis*, en el cual se puede apreciar la posición marginal del posible centro de origen de *A. hypogaea*. Llama la atención la posición marginal de *A. villosulicarpa Hoehne*, cultivo exclusivo de los indios Nambicuaras, del norte de Mato Grosso.

Por ello consideramos de interés analizar la situación geográfica del área donde conviven ambas especies silvestres, *A. ipaensis* y *A. duranensis*, las condiciones ambientales y las po-

blaciones indígenas que allí habitaron.

Arachis duranensis y *A. ipaensis* conviven en las cercanías de Villamontes, en el SE de Bolivia, donde el río Pilcomayo después de cruzar la cordillera se transforma en río de llanura. El clima es árido y las temperaturas de verano muy altas y suelen llegar a 46°. En invierno se han registrado heladas de hasta -2°. Es el límite occidental de la vegetación chaqueña, rica en recursos alimenticios como Algarrobos, chañar, mistol, cactáceas, etc. y vecina de la selva de las sierras subandinas.

Arachis ipaensis se la conoce de una sola localidad, en el albardón del arroyo Ipa, afluente del río Pilcomayo.

Arachis duranensis tiene mayor área, se extiende desde Villamontes hacia el sur hasta las provincias de Salta y Jujuy en la Argentina, desde los 250 hasta 1250 m s.m.

En las proximidades de las ciudades de Salta y Jujuy, entre 1250 y 1565 m de altura vive *A. monticola*.

Los conquistadores españoles llamaron "valle del maní" a la quebrada de Tumbaya, en la entrada de la quebrada de Humahuaca, a 2094 m de altura, en el límite altitudinal de los cultivos actuales de maní.

Existen restos arqueológicos de maní encontrados en yacimientos de Jujuy, Salta, Catamarca y San Juan, todos pertenecientes al período agroalfarero, posteriores a 600 años aC y a alturas superiores de los 2000 metros, posiblemente transportados por los indígenas durante sus viajes.

En el área en que conviven los ancestros de *A. hypogaea*, en el sur de Bolivia, se encuentra un centro de variación muy importante del maní, donde se cultivan aún razas con caracteres primitivos.

En esta misma área viven también los ancestros del tabaco, *Nicotiana tabacum*: *N. sylvestris* (500-2500 m), *N. otophora* (500-2500 m) al pie de las sierras subandinas y no muy lejos *N. tomentosiformis* (550-1800 m) en las partes bajas de los Yungas del departanto de La Paz.

En esta región crecen parientes silvestres de cultígenos como *Phaseolus aborigineus* (1000-2000 m) de *Ph. vulgaris* o poroto, *Chenopodium hircinum* (0-500 m) de *Ch. quinoa* o quinoa, *Amaranthus quitensis* (0-1000 m) de *A. caudatus* y *Capsicum baccatum* (0-1500 m) de *C. pendulum* o ají.

Más al sur, pero también en las zonas bajas, vive *Cucurbita andreana* (0-500 m), pariente silvestre del zapallo criollo, *C. máxima*.

En la costa de Perú, donde las condiciones del clima son excepcionales para la conservación de restos vegetales, aparecen restos de maní desde unos 1800 años antes de Cristo en adelante (Bonavia, 1982). Es decir hace cerca de 4000 años que el cultígeno maní ya ha sido diferenciado de sus parientes silvestres.

La creación de un cultígeno no es un acontecimiento, sino más bien el producto de un largo proceso en el cual es imprescindible el cultivo y el mejoramiento genético por selección. El maní se adapta al cultivo, el clavo se hace tenáz, el istmo desaparece lo que facilita la cosecha y los frutos y las semillas son mayores por la presión de selección dirigida a aumentar la producción. Este proceso debe haberse iniciado muchísimo antes que los registros arqueológicos más antiguos.

Sobre los pobladores del área en tiempos precolombinos e inmediatos a la llegada del hombre blanco, se tiene alguna información.

Los habitantes indígenas en la actualidad son: Mataco-Wichi, Toba, Chorote o Xorote, Chulupi, Nivakle o Ashushlay, Tapieté (prob. Mataco chiriguanizados), Chané (Arawak chiriguanizados) y Chiriguanos (Guaraníes).

Los Chané y los Chiriguanos parecen llegados poco antes de la conquista. Los Chiriguanos-guaraní llegaron a esta región en tiempos históricos y sojuzgaron a los Chané-arawak, quienes al parecer arribaron hacia finales del primer milenio después de Cristo. Ambas etnias son agricultoras y ceramistas.

La base económica de los Mataco, Toba, Chorote y Ashushlay está en la pesca, la caza, el consumo de frutos silvestres (algarroba, tusca, tasi, chañar y mistol) y de miel y agricultura muy rudimentaria que contribuye en pequeña porción a la dieta. Tienen dos clases de cultivos, uno en las playas después de las crecientes de los ríos, que generalmente no pasan de una hectárea, y otro en los interfluvios, con parcelas muy pequeñas que no pasan de media hectárea y muchas veces de aproximadamente 4m. x 4m. y aún menores.

Durante la conquista vivían los Vilelas, entre los ríos Bermejo y Salado y un poco al sur del río Pilcomayo. Estos no sobrevivieron a la conquista, pero es interesante destacar que entre sus parcialidades figuran los Ipas, cuyo nombre coincide con el del arroyo en cuyas orillas vive *A. ipaensis*. Los Ipas o Ypas (habitantes de agujeros) están en Ortega. Reducción ubicada sobre el río Juramento, no lejos de Esteco (Camaño, 1931, Furlong, 1949).

Ninguna de estas etnias tiene nombre propio para el maní.

En las proximidades se desarrolló la cultura del río San Francisco, en

ambientes similares a los de algunas poblaciones de *A. duranensis* y que se habría iniciado entre 1400 y 800 aC y con extensiones que llegarían a 300 dC. Era una cultura agro-alfarera muy temprana y rica en pipas de fumar. Estas pipas de cerámica están presentes de manera casi constante en los yacimientos arqueológicos de la cuenca del río San Francisco, su aparición en el resto del noroeste argentino es del todo irregular y reviste un carácter intrusivo (Dougherty, 1972).

Los domesticadores del maní fueron anteriores a todas estas etnias (fig.10). Los indígenas que lograron la domesticación de los primeros cultígenos debían ser primariamente cazadores-recolectores agrupados en bandas. Su actividad itinerante, con asentamientos temporarios, les permitió adquirir un conocimiento y un dominio remarcable de los recursos alimenticios de su territorio. La adopción de las técnicas de cultivo debió ser paulatina, dirigida a mejorar su sustento. Con el palo recolector transformado en palo sembrador o palo plantador comenzó a modificarse el ambiente produciendo un nuevo agroecosistema que permitió expandir sus cultivos fuera del área natural de las especies útiles.

Es así que se creó un nuevo tipo de evolución alterando las condiciones

que mantienen constantes las frecuencias génicas en poblaciones muy grandes y panmícticas (ley de Hardy-Weinberg) (fig. 11).

Hace 4000 años aún no se habían establecido en el NW argentino y sur de Bolivia las culturas agro-alfareras. Los pobladores eran cazadores-recolectores, agrupados en bandas constituídas por pocas familias, que vivían en asentamientos temporarios y que recorrían su territorio según las posibilidades alimenticias que les proveía la naturaleza.

Los cultivos primitivos eran pequeños, de pocos m², con lo cual se reducía el tamaño de las poblaciones y se posibilitó la acción de la deriva genética.

La vida errante de los cazadores-recolectores posibilitó la migración.

La variabilidad actual del maní demuestra la presencia de mutaciones.

El cultivador ejerce selección voluntaria en busca de mayor rendimiento y mayor tamaño del fruto y otra involuntaria, con el arrancado, que aumenta la tenacidad del clavo y elimina el istmo que separa las cajas presentes en todas las especies silvestres de *Arachis*.

Dando fin a esta charla les agradezco la atención prestada.

Bibliografía

Bonavia, D. 1982. Precerámico peruano. Los Gavilanes. Mar, desierto y oasis en la historia del hombre. Lima, Perú.

Camaño y Bazán, J. 1931. Noticia del Gran Chaco, en Etnografía rioplatense y chaqueña. Revista Soc. "Amigos de la Arqueología", Montevideo, 5: 309-343.

Dougherty, B. 1972. Las pipas de fumar arqueológicas de la provincia de Jujuy. Relaciones 6 (n.s.): 83-89.

Furlong, G. 1949. Joaquín Camaño S.J. y su "Noticia del Gran Chaco" (1778). Escritores coloniales rioplatenses-VIII. Librería del Plata, Buenos Aires.

Gerstel, D.U. & V.A. Sisson. 1995. Tobacco. en J. Smartt & N.W. Simmonds. Evolution of crop plants: 458-463.

Krapovickas, A y W.C. Gregory. 1994. Taxonomía del género *Arachis* (Leguminosae). Bonplandia 8: 1-186.

Lagiglia, H.A. 2001. Los orígenes de la agricultura en la Argentina. En E.E. Barberián y A.E. Nielsen (eds.), Historia Argentina prehispánica 1: 41-81.

Palavecino, E. 1936. Las culturas aborígenes del Chaco, en R. Levene, Historia de la Nación Argentina, !:429-472.

Seijo, J.G., G.I. Lavia, A. Fernández, A. Krapovickas, D. Ducasse & E.A. Moscone. 2004. Physical mapping of the 5S and 18S-25S rRNA genes by FISH as evidence that *Arachis duranensis* and *A. ipaensis* are the wild diploid progenitors of *A. hypogaea* (Leguminosae). Amer. J. Bot.91(9): 1294-1303.

Consideraciones sobre el origen
del maní cultivado

Antonio Krapovickas

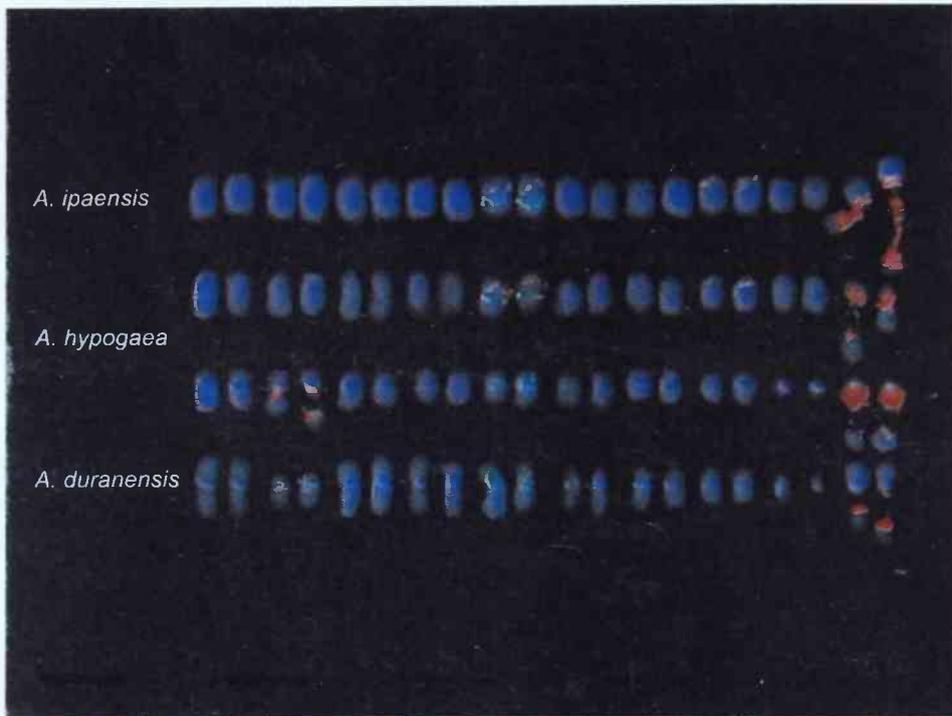


Fig. 1. Homeologías entre *Arachis hypogaea* y las posibles especies parentales diploides, *A. ipaensis* (sin bandas centroméricas) y *A. duranensis* (con bandas centroméricas), reveladas utilizando hibridación in situ fluorescente de genes de RRNA: 5S (verde) y 45S [18S-25S] (rojo). Basado en Seijo & al. (2004).

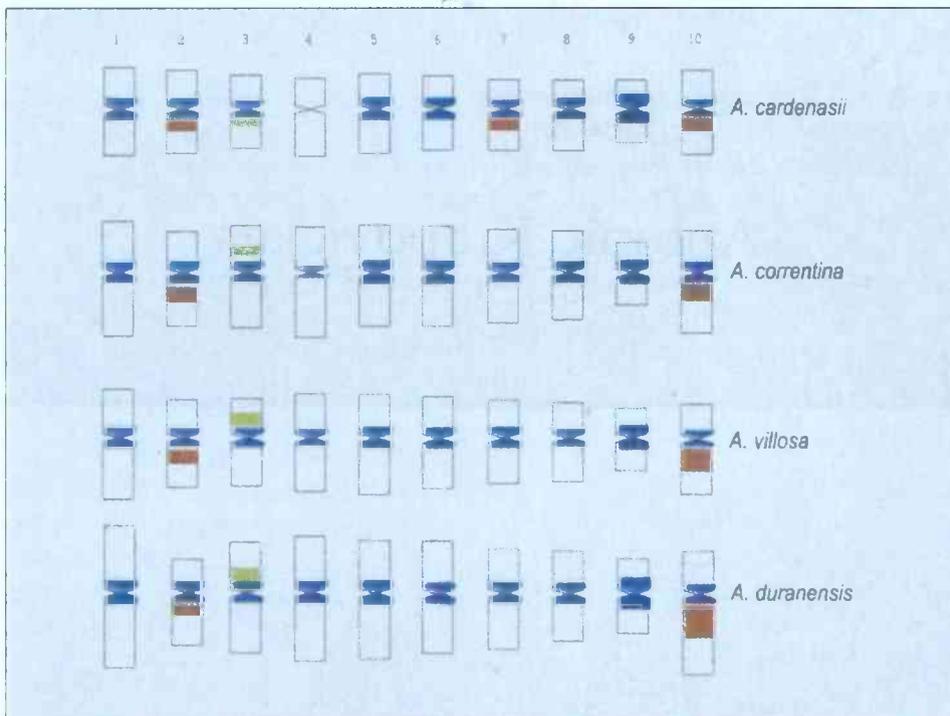


Fig. 2. Idiogramas de especies de *Arachis* con genoma A, en las que se muestra la distribución de genes de RRNA 5S (verde) y 45S (rojo). En azul se señalan las bandas heterocromáticas centroméricas. El par 9 o "A" es el que caracteriza al genoma A. Basado en Seijo & al. (2004).

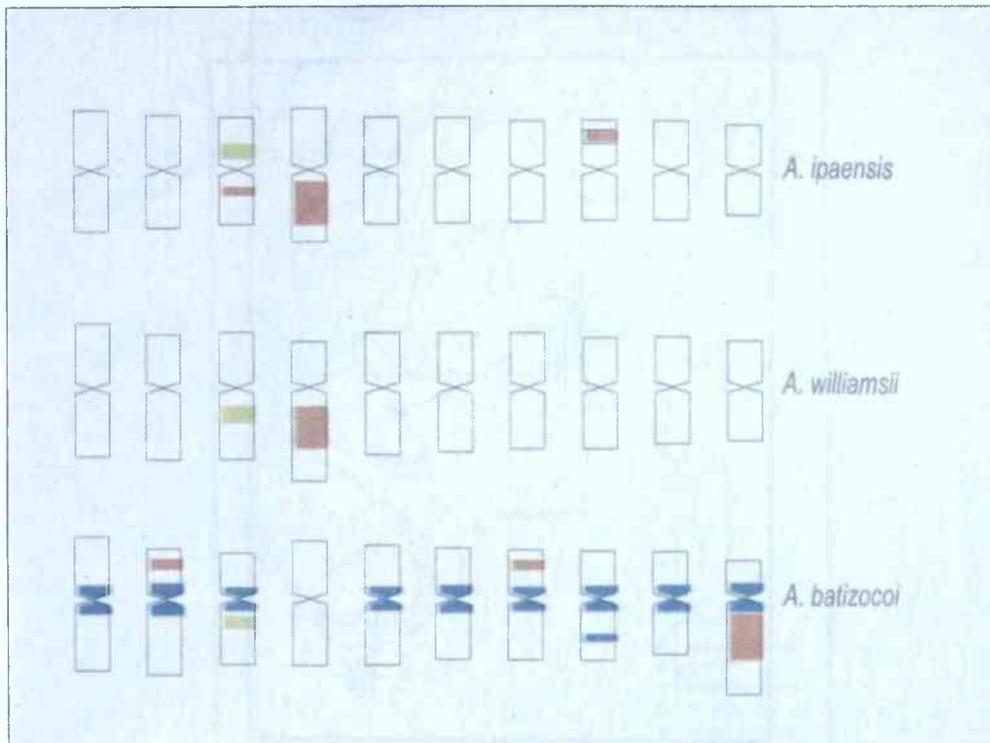


Fig. 3. Idiogramas de especies de *Arachis* sin par "A", en las que se muestra la distribución de genes de RRNA 5S (verde) y 45S (rojo). En azul se señalan las bandas heterocromáticas centroméricas de *A. Batizocoi*, las que no se observan en *A. ipaensis* y *A. Williamsii*. Basado en Seijo & al. (2004).

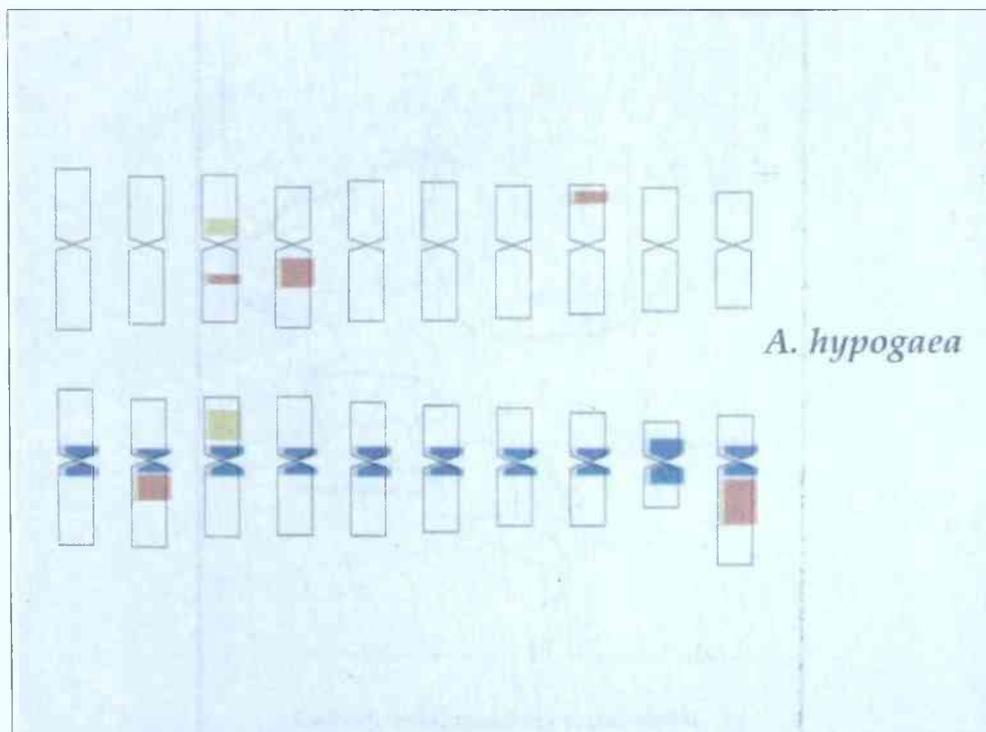


Fig. 4. Idiograma de *Arachis hypogaea* en el que se muestra la distribución de genes de RRNA 5S (verde) y 45S (rojo). El genomio superior, sin bandas centroméricas presenta mayor homeología con *A. ipaensis*. El genomio inferior con bandas centroméricas (azul) presenta mayor homeología con *A. duranensis*, *A. correntina* y *A. villosa*.



Fig. 5. Distribución geográfica de las especies silvestres de *Arachis* estudiadas y el centro de variabilidad más importante de *A. hypogaea*. 1, *A. Williamsii*. 2, *A. Batizocoi*. 3, *A. ipaensis*. 4, *A. Cardenasii*. 5, *A. duranensis*. 6, *A. correntina*. 7, *A. villosa*. 8, *A. monticola*. 9, *A. hypogaea*.

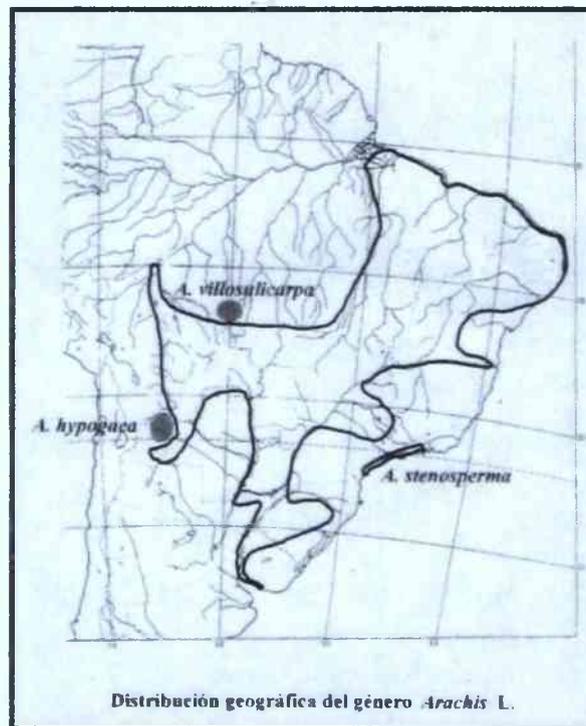


Fig. 6. Distribución geográfica del género *Arachis*.

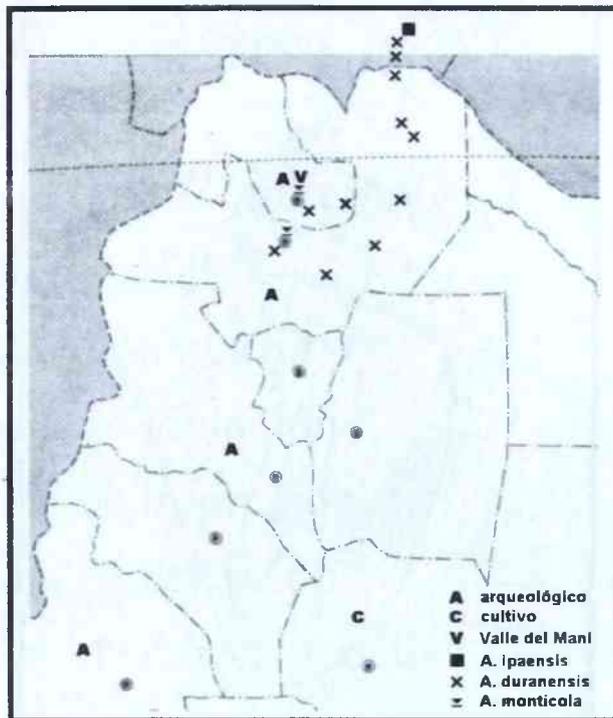


Fig. 7. Información histórico-geográfica sobre *Arachis hypogaea* y sus parientes silvestres más próximos.

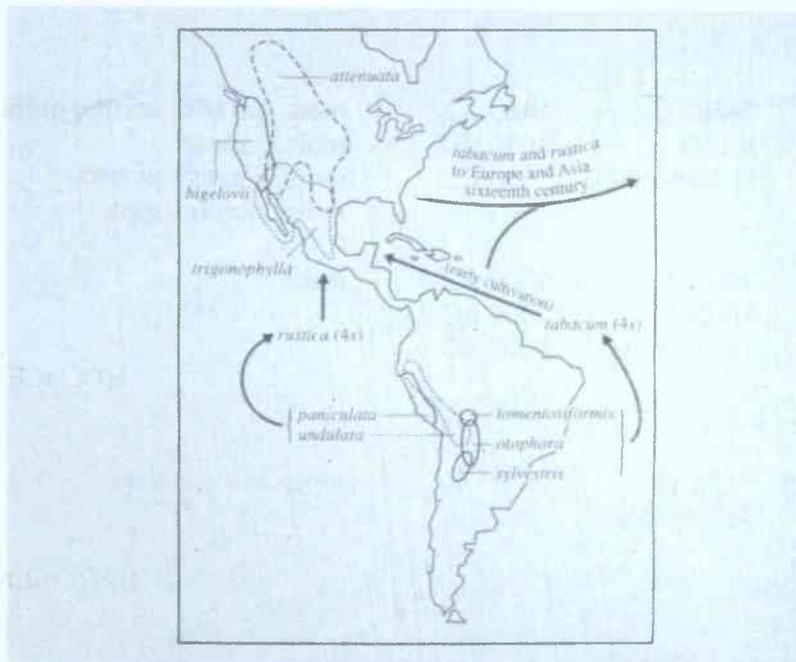


Fig. 8. Distribución de las especies emparentadas con los tabacos cultivados (Gerstel & Sisson, 1995).



Fig. 9. Distribución geográfico-histórica de las tribus chaquenses según Palavecino (1936).

ARCAICO	TARDÍO	1480 dC	maíz, zapallo, poroto, maní
	MEDIO	1000 dC	maíz, zapallo
	TEMPRANO	600 dC	maíz, zapallo, poroto, maní , quínoa, mate
PALEOINDIO	TARDÍO	1000 aC	mate
	MEDIO	3000 aC	
	TEMPRANO	5000 aC	

HOLOCENO

PLEISTOCENO

Fig. 10. La etapa preagrícola, el arcaico y la etapa de los protoproductores, según Lagiglia (2001).

Ley de Hardy-Weinberg $[(p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2]$

Condiciones

- Población grande
- Reproducción al azar
- Ausencia de mutación
- Ausencia de migración
- Ausencia de selección
- Ausencia de deriva genética

Fig. 11. Condiciones necesarias para que se cumpla la ley de Hardy-Weinberg sobre la conservación de las frecuencias génicas.

**Entrega del Premio
“Ing. Agr. Antonio J. Prego”
versión 2004**

**Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
en conjunto con la
Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura
Santa Rosa, La Pampa**



Sesión Pública Extraordinaria
del
18 de noviembre de 2004

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 Presidente de la Academia Dr. Carlos Scoppa.

**Autoridades Nacionales, Provinciales, Universitarias y del sector
Señor Recipiendario del Premio “Ing. Agr. Antonio J. Prego”,
Ing. Agr. Dr. Alberto R. Quiroga,
Familia y amigos del recipiendario,
Señoras y Señores:**

Cumpliendo con una de las más gratas y estimulantes misiones asignadas por el Estatuto que rige el destino y gobierno de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, cual es “ estimular la investigación científica y distinguir a aquellos hombres de ciencia, del pensamiento y del trabajo que hayan realizado contribuciones dignas del reconocimiento publico” ella se reúne en Sesión Publica Extraordinaria: para hacer entrega, en esta ciudad de Santa Rosa, del premio “Ing. Agr. Antonio J. Prego”, versión 2004” al Ing. Agr. Dr. Alberto R. Quiroga.

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 a aquel varón Antonio J. Prego 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 y responsabilidad de ciudadano.

Fué otorgado por primera vez al INTA y versiones posteriores correspondieron a brillantes personalidades como son los Ings. Agrs. Salvador Melita, Horacio del Campo y Roberto R. Casas, todos continua-

dores del obrar pionero y prédica casi mística que Prego supo imponer para lograr la perdurabilidad de los recursos naturales.

Esta sólo y escueta reseña del premio, expresada a través de la incuestionable jerarquía de quienes con anterioridad lo recibieran, demuestra de manera elocuente el mérito y significación que representa para quienes brindan sus talentos, esfuerzos y laboriosidad para una mejor vida de sus semejantes.

Siempre resulta grato, no obstante la responsabilidad que conlleva, individualizar, evaluar y elegir al mejor de los mejores, entre aquellos caminos de vida jalonados por valores y actitudes dignas del reconocimiento publico.

Sin embargo, en las circunstancias que hoy vive la República esas trayectorias resultan ejemplificadoras y alientan a cumplir con el deber de la esperanza. a una sociedad que, desde hace más de medio siglo parece haber elegido la anomia y el facilismo. Actitudes que la enfrentan hoy a una derrota cultural, la peor de las derrotas y que parece aún no percibir o pretende ignorar con una petulancia construida sobre la base de supuestos esplendores pretéritos que ya no existen contruidos por hombres e instituciones que tampoco están.

Sólo la recalificación de los valores, una revolución educativa

como la fines del siglo XIX y una auténtica convicción democrática podrán recomponer el imprescindible capital social que nos vuelva a identificar acabadamente como Nación y no un mero territorio ocupado. Eliminar la mezquindad e indigencia intelectual, cultural, moral y ética de nuestra dirigencia para reemplazar la cultura del poder por el poder de la cultura.

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 también los hacedores de ciencia y tecnología.

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. Las cosas cuando valen se imponen por sí mismas y obtienen el reconocimiento general.

Los "índices de impacto" o la cantidad de publicaciones en revistas internacionales son elementos objetivos e ineludibles para el análisis y evaluación dentro del sistema pero al contribuyente no le interesan ni los entiende.

Lo que éste requiere y exige son resultados concretos para la resolución de los problemas y limitaciones que lo aquejan cotidianamente. No tiene porque saber como se hace sino lo que se obtiene mediante la aplicación de un logro científico o tecnológico y su evaluación, en última instancia, pasa por el análisis del costo-beneficio.

En la democracia todos los que pagan quieren y deben tener voz

en las decisiones y los líderes científicos no están éticamente privilegiados para evaluar las consecuencias sociales de las políticas científicas.

Así en sintonía con la realidad cotidiana, también la actividad científica y tecnológica debe responder adecuada y eficientemente a las exigencias que la contemporaneidad les asigna, que es contribuir mediante propuestas lógicas, no sólo deseables, sino posibles y adecuadas al escenario mundo-pais.

¡Y esto es lo que nos propone nuestro premiado de hoy!

Sostenibilidad, equidad, pobreza y ocupación son los grandes desafíos actuales, indicativos del inmenso desfasaje existente entre el desarrollo científico-tecnológico alcanzado por el hombre y los sistemas políticos, sociales y económicos cuyos principios se remontan al principio mismo de la historia.

En consecuencia recordemos, repensemos, adentrémonos y hagamos camino por nuestras angustias y necesidades, contrastemos lo hecho con el País actual como si lo fundáramos todos los días de nuevo, con la mano sobre el corazón y la fuerza sobre la mente.

Es un deber moral y ciudadano transitar por su historia, revivir las preocupaciones, para fecundar acciones felices y las que no lo fueron tanto, tratar de rectificar las obras malogradas, terminar aquellas que quedaron inconclusas; y realizar con coraje aquellas que aún no se han intentado.

Permanecer agrupados en torno a los principios y valores que posibilitan el trabajo conjunto reforzando los lazos sociales de

confianza mutua mediante el respeto a las normas comunes de honestidad y reciprocidad, recreando el casi desaparecido capital social imprescindible para mantener conformada una nación real con la identidad que necesariamente debe definirla.

Dejemos las riquezas ligeras que imitan grandeza, vierten lujos y exacerban la vanidad de aparentar lo que no se tiene y parecer lo que no se es. No nos esforcemos en fingir lo que quisiéramos ser. La apariencia no sirve para anticipar ni prepara la realidad.

Es un nuevo argentino el que se elabora en cada generación, no un país distinto y es a esa construcción a la cual debemos volcar nuestros esfuerzos.

Mucho hicieron los que nos precedieron, mucho los que hacen ahora, pero queda y siempre quedará mucho por hacer y los que vengan después de nosotros, también deberán agregar algo a la herencia recibida.

Son estos claros designios los que han inspirado a nuestra Corporación para llevar a cabo esta sesión pues el reconocimiento que hoy obtiene el Dr. Quiroga no fue logrado 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 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 el 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.

Así lo entendió el Plenario académico el que unánimemente aprobó la acertada y fundamentada propuesta del jurado, cuyo miembro, el Ing. Agr. Roberto R. Casas, tendrá a su cargo exponerlos con mayor enjundia enunciando los criterios y parámetros evaluatorios utilizados para garantizar, dentro de la natural falibilidad humana, la indispensable objetividad y ecuanimidad de la decisión adoptada.

Nada más, muchas gracias.

Presentación por el Ing. Agr. Roberto R. Casas, miembro del Jurado y representante de FECIC-PRUSA.

**Sr. Director de la Estación Anguil,
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Colegas, Señoras y Señores.**

Es para mí un honor y un placer dirigirme a Uds. en ocasión de la entrega de este Premio que lleva el nombre del recordado colega Antonio J. Prego, así como agradecer vuestra hospitalidad.

El Ingeniero Agrónomo Dr. Alberto R. Quiroga egresó de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, en 1980. Realizó una maestría en la Universidad Nacional del Sur, obteniendo el grado académico en 1994 con la tesis "Influencia del manejo sobre propiedades físicas de los suelos. Su relación con la granulometría y contenido de materia orgánica".

En 2002 obtuvo el doctorado en la Universidad Nacional del Sur con una tesis sobre indicadores de calidad de suelos. En Molisoles de la Región Semiárida Pampeana. Relación con el Manejo y Productividad de los cultivos.

Desde Setiembre de 1988 se desempeña como investigador en manejo y conservación de suelos en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Anguil, desempeñándose además desde 1993 como docente e investigador en la Universidad Nacional de La Pampa. Realiza docencia de postgrado desde 2000 en la Universidad Nacional de La Pampa y en la Universidad de Buenos Aires.

La actividad profesional del Ing. Agr. Dr. Quiroga se desarrolla en un período caracterizado por profun-

dos cambios en las tecnologías y sistemas de producción de la región semiárida pampeana. Estos cambios incluyen nuevas rotaciones de cultivos, sistemas de labranza, introducción de la siembra directa, nuevos cultivos, uso más intensivo de los suelos y fertilización entre otras. Este período transcurre en medio de una crisis económica y dificultades Institucionales que limitaban el financiamiento de proyectos.

Es mérito del Ing. Agr. Quiroga y de su equipo de trabajo haber generado numerosos convenios de trabajo con asociaciones de productores: Cooperativas, grupos CREA, AAPRESID y Cambio Rural, entre otros. Se constituyó así una red de investigación y experimentación a campo autofinanciada con la inestimable participación de técnicos y alrededor de 60 pasantes y tesis que permitió generar un volumen de información imprescindible para la región.

Simultáneamente en esa época se organizaron cursos de capacitación para profesionales asesores, estrategia de trabajo que resultó muy positiva para avanzar en el conocimiento, evaluación y manejo de los suelos e interpretar procesos, principalmente físicos, especialmente en sistemas mixtos de ambientes semiáridos de los que la información es muy escasa.

Sobre la base de esta información el Ing. Agr. Quiroga inició una

intensa experimentación en siembra directa en distintos sitios, lo cual permitió obtener información sobre los distintos tipos de suelos de la región, la realización de jornadas demostrativas en los propios ensayos y fundamentalmente alcanzar una producción importante en cuanto a publicaciones técnicas y de divulgación. Un importante logro producto de toda la información y experiencia generada es la coordinación y desarrollo en la EEA del INTA - Anguil, de parte de la especialización en siembra directa correspondiente al curso de postgrado de la UBA.

Como parte de la prolífica tarea de investigación y transferencia tecnológica llevada a cabo por el Ing. Agr. Quiroga podemos mencionar los siguientes aspectos relevantes:

-- Participante y Director de 24 proyectos de investigación tanto institucionales como extrainstitucionales.

-- Ha realizado 28 cursos de capacitación y actualización tanto en el país como en el exterior, en Ecuador, Venezuela y Brasil.

-- Se destacan más de 60 conferencias a profesionales y productores, 250 charlas técnicas a productores y 30 cursos y jornadas de capacitación para profesionales y productores sobre temáticas tales como manejo de suelos, siembra directa, sistemas mixtos, manejo del agua, rotaciones y parámetros de calidad de suelos, por mencionar los principales.

-- También ha sido importante su labor en la formación de Recursos

Humanos: 35 pasantes y becarios, Dirección de 17 tesis de grado, y co-director de 3 tesis de postgrado.

-- Su producción científica se puede resumir en 16 publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales con referato, 7 capítulos de libros, 32 boletines técnicos, 38 artículos en revistas de difusión masiva y presentación de alrededor de 70 trabajos de investigación en congresos nacionales e internacionales de la especialidad.

-- El Ing. Agr. Quiroga complementa la actividad científica y técnica descrita con una fuerte participación en convenios de vinculación tecnológica con la actividad oficial y privada.

En los últimos 5 años los estudios se han orientado a establecer la relación entre indicadores edáficos y productividad de los cultivos. Principalmente a lograr un uso más eficiente de insumos y a valorar el deterioro del ambiente, con resultados muy promisorios respecto a la sensibilidad y carácter predictivo de los indicadores seleccionados.

En esta breve reseña de la intensa y proficua actividad profesional del Ing. Agr. Alberto R. Quiroga, quedan demostrados en forma objetiva y elocuente sus valores profesionales y la consecuencia con la cual llevó adelante su especialidad durante todos estos años. Pero resulta imposible culminar esta presentación sin hacer una referencia a sus extraordinarias condiciones personales, a su bondad, a su compromiso como cristiano y a la humildad, que es la virtud de la sabiduría y la grandeza.

Ing. Agr. Dr. Alberto Raúl Quiroga: en nombre del jurado reciba las más sinceras felicitaciones.

Disertación del recipiendario del Premio “Ing. Agr. Antonio J. Prego” 2004, Ing. Agr. Dr. Alberto R. Quiroga

Aspectos del manejo del agua y la fertilidad en Molisoles de la región semiárida pampeana.

Sr. Director de la E.E. Anguil,
Sres. Miembros del Jurado
Colegas y amigos,
Señoras y Señores,

Es para mi motivo de agradecimiento el honor que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y la FECIC-PRUSA, Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, me hayan conferido el Premio “ Ing. Agr. Antonio J. Prego”, distinción que atesoraré especialmente.

Permítanme ahora dirigirme a Uds. con relación al manejo de aguas en nuestra región, esperando sea de vuestro interés.

Indicadores edáficos

Previo al tratamiento específico del tema “manejo del agua y la fertilidad” es necesario analizar algunos aspectos sobre el uso de indicadores edáficos, los cuáles pueden resultar claves al momento de tomar decisiones. Un aspecto fundamental es **considerar el objetivo** que persigue el usuario o demandante de información: por ej. comprar un campo, evaluar el funcionamiento de una secuencia de cultivos, definir la estrategia de un cultivo en particular, evaluar cambios en la calidad de los suelos ante variantes de manejo en el sistema de producción. Como puede inferirse, los indicadores a utilizar en cada caso son distintos. Por ej, el contenido de agua útil y de nitratos en

octubre es fundamental para quien está por sembrar maíz, pero no tiene importancia alguna para quien comprará un campo.

Además será necesario **conocer los niveles o umbrales críticos** de cada indicador para las distintas condiciones de sitio de la región. Por ej. determinado valor de estabilidad estructural puede resultar crítico en suelos franco limosos, mientras que en suelos arenoso franco (85% de arenas) el uso de este indicador no es relevante.

Es importante para algunos objetivos (por ej. evaluar cambios en la calidad de los suelos) caracterizar el indicador en base a algunos parámetros: sensibilidad, relativamente fácil de medir, independiente, preferentemente predictivo.

Si bien los indicadores edáficos (físicos, químicos, biológicos y bioquímicos) no determinan independientemente la calidad del suelo, la mayoría de los estudios coinciden en que la materia orgánica (MO) es el principal indicador e indudablemente el que posee una influencia más significativa sobre la calidad del suelo y su productividad.

El valor crítico de un indicador, en este caso de la MO, puede variar ampliamente entre series de suelos (Thomas et. al., 1997) y entre sitios

diferenciados por el régimen de humedad (Dalal y Meyer, 1995) y temperatura (Amelung et al., 1999; Hevia et al., 2003). Por ello, normalmente se presentan dificultades para utilizar a la MO como un indicador individual de calidad de los suelos. De esta manera, nuestros trabajos parten de la hipótesis que los contenidos de MO, en Haplustoles y Hapludoles de la región semiárida y subhúmeda pampeana, resultan principalmente dependientes de factores relacionados con el régimen hídrico de los suelos (precipitaciones, capacidad de retención de agua y granulometría) y con el manejo de residuos (sistema de producción, secuencia de cultivos, sistema de labranza, fertilización).

Este trabajo intentará mostrar la influencia de los factores mencionados sobre la MO y como, el no considerar alguno de estos factores, no sólo puede limitar la extrapolación de los resultados entre sitios sino también el adecuado uso de indicadores edáficos al definir estrategias de manejo.

Agua, materia orgánica y sistema de producción:

Los sistemas mixtos de producción se encuentran ampliamente difundidos en las regiones Semiárida y Subhúmeda Pampeana, comprendiendo las planicies con tosca y medanosa de La Pampa, Sur de Córdoba, Este de San Luis y Oeste de Buenos Aires.

Particularmente en esta área el manejo del agua es un factor trascendente a tener en cuenta por constituir el principal limitante de la producción condicionando en no pocos casos la viabilidad de los planteos

productivos. Aspectos como la captación, capacidad y eficiencia de almacenaje y la eficiencia de uso del agua deben ser especialmente considerados al planificar el sistema de producción, la secuencia de cultivos y la estrategia de manejo de un cultivo en particular. Para interpretar la importancia de estos aspectos normalmente poco considerados, durante el presente trabajo serán consideradas tres ecuaciones:

Ecuación 1:

Capacidad almacenar agua útil (mm) = profundidad x (C.C - PMP)x DA= 50 a 200 mm

Profundidad= espesor de suelo explorado por las raíces.

CC= humedad de capacidad de campo

PMP= humedad de punto de marchitez permanente

DA= densidad aparente

Esta ecuación muestra que la capacidad de almacenar agua (CRA) de los suelos varía ampliamente en la región (50 a 200 mm) y determina en cierta forma "la **vocación productiva del lote**". Este término resulta muy práctico en el momento de analizar la viabilidad de un sistema de producción (cria, invernada, tambo, agricultura de verano). Por ejemplo un establecimiento de la planicie con tosca que posee suelos con capacidad de almacenar 80mm de agua difícilmente pueda bajar su producción en cultivos de cosecha gruesa. En este caso el sistema de producción estará fuertemente condicionado por el recurso suelo (y clima) antes que por el sistema labranza, fertilización, genética, etc.

Esta variación en la CRA (textura y espesor del suelo) conjuntamente con variaciones en la precipitación condicionan el régimen

hídrico de los suelos incidiendo significativamente sobre la productividad de los cultivos y el balance de carbono (Fig. 1 y 2, Tabla1)

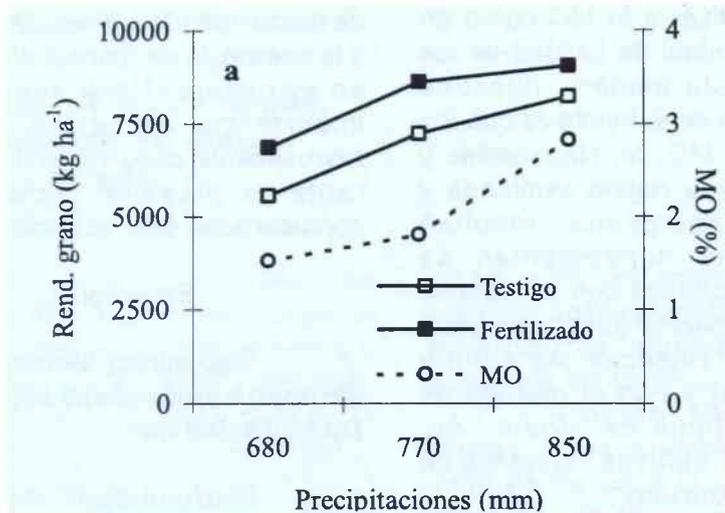


Figura 1: Relación entre precipitaciones, contenidos de materia orgánica y rendimientos de maíz sin fertilizar y fertilizado con N (Adaptado de Quiroga et al., 2004)

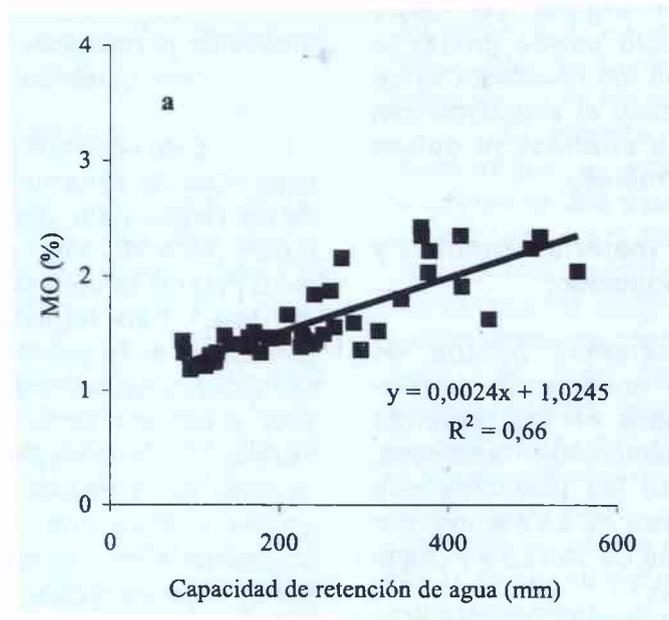


Figura 2: Efecto de la capacidad de retención de agua sobre los contenidos de materia orgánica, en Haplustoles Enticos de la región Semiárida Pampeana. (Adaptado de Quiroga et al., 2004).

Tabla 1: Efecto de la capacidad de retención de agua sobre los contenidos de materia orgánica y producción de centeno en Haplustoles Enticos de la región Semiárida Pampeana.

	Capacidad de Retención de Agua (CRA)		
	Baja	Media	Alta
Prof. (cm)	76 (n11)	123 (n 16)	187 (n 18)
CRA (mm)	115	204	368
MO (%)	1,31 a	1,47 b	1,94 c
MS (kg ha-1)	1652 a	1969 ab	2562 b
Rend. (kg ha -1)	588 a	757 ab	1049 c
N en grano kg ha -1)	15,8 a	19,4 b	25,2 c

Por lo expuesto puede inferirse que en suelos que poseen la misma CRA y planteo productivo, diferencias en las precipitaciones darán lugar a diferencias en los rendimientos y en el balance de C. Por otra parte, a igual precipitación y planteo productivo, suelos con diferente CRA también condicionarán distintos rendimientos y balance de C. Esto implica que frente al mismo sistema de producción y secuencia de cultivos pueden presentarse diferencias importantes entre lotes (del mismo productor) en el balance de C. Así dentro del mismo establecimiento pueden presentarse: suelos que mantienen un equilibrio aparente en el tiempo (Neutralidad), suelos donde aumenta el contenido de C (Secuestro) y por último suelos con pérdida de C (Emisión). Al respecto existe

preocupación en toda la región, dado que el proceso de agriculturización con cultivos anuales que realizan un menor aporte de rastrojos, y la utilización de los rastrojos para la ganadería, determinan que la situación más frecuente resulte la denominada "Emisión" de C. Asociado a la disminución en los contenidos de C se comprueba degradación física, principalmente de los suelos con mayor proporción de limo.

Frente a esta situación algunos productores han diferenciado sus lotes en base a la "vocación productiva" y de esta manera han establecido distintas secuencias de cultivos acordes con la capacidad de los suelos, lo cual les ha permitido mantener e incrementar el contenido de MO.

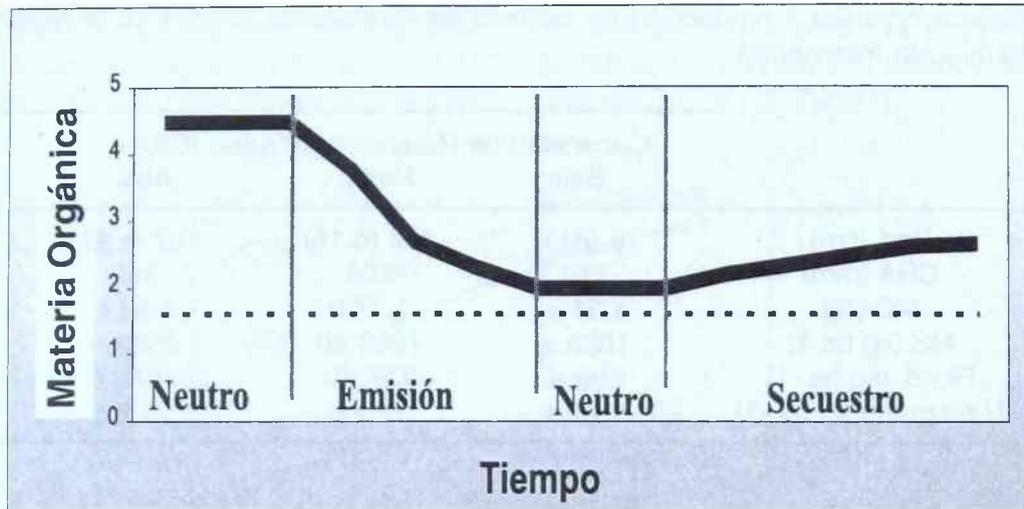


Figura 3: Esquema de los posibles cambios en el contenido de materia orgánica de un suelo por efecto de distintos manejos.

La Figura 3 muestra la evolución de la MO en el tiempo. Inicialmente, bajo monte de caldén los suelos mantenían un equilibrio aparente con altos valores de MO (Neutralidad), a partir del desmonte y por efecto de las labranzas se transitó por un periodo de fuertes pérdidas de MO (Emisión) hasta alcanzar una nueva situación de equilibrio aparente pero con bajos contenidos de MO (Neutralidad). A partir de esta situación, determinante de bajos rendimientos, algunos productores modificaron la secuencia de cultivos y el sistema de labranza a fin de incrementar la MO (Secuestro). La línea punteada marca el límite entre contenidos de MO vieja (Inferior) y MO joven (Superior), verificándose una fuerte caída de esta última fracción desde suelos vírgenes a suelos cultivados (Quiroga et al, 1996). Los límites y niveles alcanzados por distintas fracciones de MO resultan dependientes de la granulometría (Pieri, 1995; Quiroga, 2002)

Condición física

Estos cambios en los contenidos de MO atribuibles al manejo no sólo han afectado la fertilidad química (nutrición de cultivos) sino también la fertilidad física. Los suelos bajo agricultura convencional han experimentado aumentos en la densidad aparente y susceptibilidad a la compactación, a la vez que disminuciones de la estabilidad estructural en húmedo, la velocidad de infiltración y la conductividad hidráulica (Quiroga 1994; Quiroga et al., 1999).

Estos cambios físicos en el suelo afectarían significativamente la tasa de mineralización y contenido de materia orgánica (Schimel et al., 1985). En mayor grado la tasa de mineralización del nitrógeno (Hassink, 1995), condicionando significativamente la productividad de los cultivos. El incremento en la microagregación y biomasa microbiana son los principales mecanismos que ocurren bajo labranzas conservacionistas relacio-

nados con el secuestro de C (Lal y Kimble, 1997).

Se ha observado además que la densificación en los suelos más degradados tiende a lograrse a contenidos hídricos menores que en suelos de similar granulometría y con mayor contenido de materia orgánica (Quiroga, 1994 y 2002). De confirmarse estos resultados preliminares las variaciones en los umbrales hídricos de cambio de estado pueden ser atribuidas a menores contenidos de MO.

Estos cambios físicos tienen un marcado efecto sobre aspectos biológicos y necesariamente deben ser considerados al utilizar este tipo de indicadores (Quiroga et al, 2003).

Disponibilidad de agua y uso consuntivo

Otro aspecto a considerar en la región es el relacionado con el uso de cultivos de cobertura, normalmente verdeos establecidos entre cultivos de verano con el objetivo de optimizar la captura de C. Al respecto, Boehm y

Anderson (1997) plantearon como hipótesis que la calidad de los suelos varía entre sistemas de producción al variar el aporte de residuos como consecuencia de distintas intensidades de barbecho, extensión de la rotación y secuencia de cultivo. Comprobaron que al reducirse el periodo de barbecho mejoró la calidad del suelo como consecuencia de una mayor frecuencia de aporte de residuos de cultivos que incrementó la fracción de MO lábil. Este mayor contenido de MO orgánica dió como resultado menor densidad aparente, mayor biomasa microbiana y mayor agregación del suelo. Sin embargo, el uso de cultivos de cobertura (verdeos) en la región semiárida pampeana puede condicionar una menor disponibilidad de agua al inicio de la primavera (siembra de maíz). Resultados preliminares de estudios en marcha muestran una importante captura de C por parte de los verdeos (siembras aéreas sobre soja) pero también una fuerte reducción en los contenidos de agua a la siembra de maíz (Figura 4).

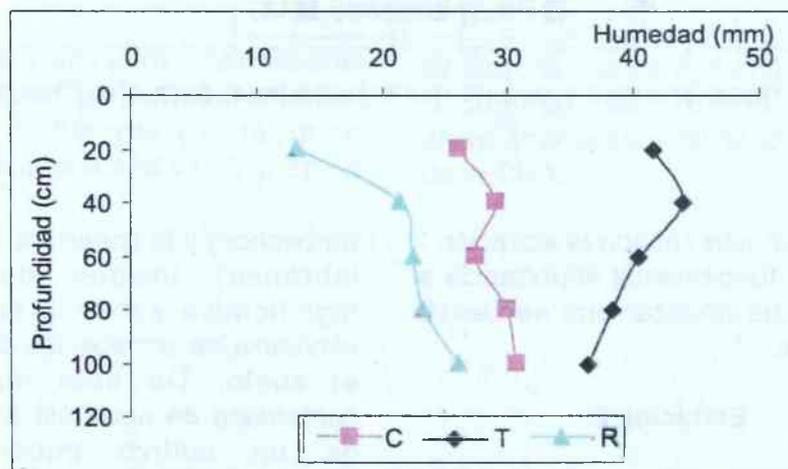


Figura 4: Influencia de cultivos de cobertura establecidos en siembras aéreas sobre los contenidos de agua del suelo a la siembra de maíz: T= testigo (antecesor soja); C= centeno; R= rye grass

Luego de considerar la viabilidad de un sistema de producción para una determinada condición de sitio (suelo y clima), es conveniente analizar la secuencia de cultivos a utilizar.

Al respecto, y por tratarse de región semiárida, al referirnos a la rotación de cultivos consideramos oportuno introducir el concepto de "secuencia de usos consuntivos". El productor puede contar con un suelo con CRA no limitante (ej. 200 mm) pero a la siembra de los cultivos el contenido de agua útil puede ser bajo como con-

secuencia del consumo de agua del cultivo anterior. Por ello es muy importante considerar la "influencia del cultivo antecesor" y el manejo del agua previo a la siembra dado que las precipitaciones normalmente no cubren los requerimientos de uso consuntivo en cultivos de buen rendimiento (Figura 5). Es decir que el productor deberá definir una estrategia de manejo para cada lote en particular a fin de cubrir los requerimientos de agua de los distintos cultivos.

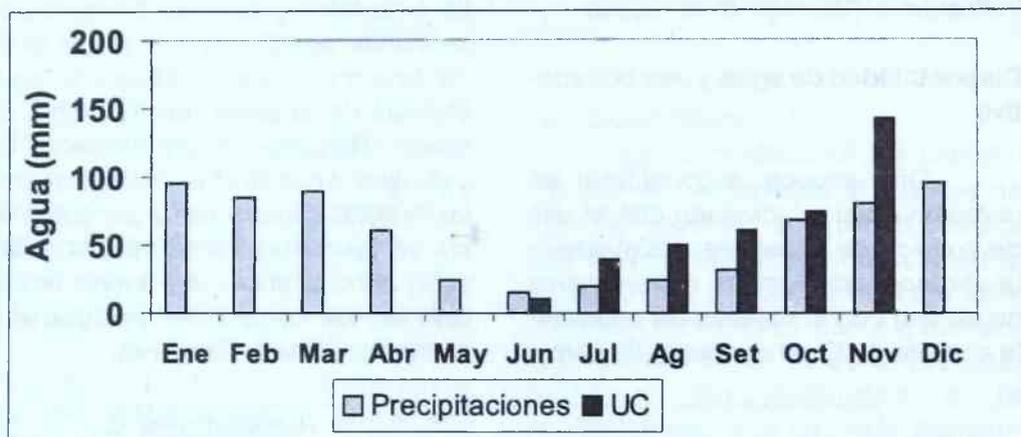


Figura 5: Precipitaciones y uso consuntivo mensual para el cultivo de trigo.

En este sentido la ecuación 2 resulta de fundamental importancia al momento de analizar una secuencia de cultivos.

Ecuación 2:

Agua útil a la siembra = Prof. X (humedad siembra – PMP) x DA = 0-200 mm

La secuencia de los cultivos (determinante de la longitud de

barbechos) y la cobertura (sistema de labranza) inciden de manera significativa sobre la captación y eficiencia de almacenaje del agua en el suelo. De esta manera los contenidos de agua útil a la siembra de un cultivo pueden variar ampliamente (0-200 mm). En la Figura 6 se representa el uso consuntivo de un cultivo de trigo de buen rendimiento y los contenidos de agua a la siembra en tres lotes de un mismo productor

(suelos 1, 2 y 3). Considerando que la siembra se realiza el 1 de junio, se comprueba que el suelo 1 posee el equivalente a 60 "días de humedad" mientras que el suelo 3 posee 120 días de humedad. A los fines prácticos puede decirse que en el suelo 1 deben registrarse precipitaciones a partir de julio (poco probable) mientras que en

el suelo 3 la humedad cubre los requerimientos hasta mediados de septiembre. Estas diferencias necesariamente deben ser consideradas al momento de definir la estrategia del cultivo en cada lote: fecha de siembra, genética, fertilización, oportunidad de uso de agroquímicos.

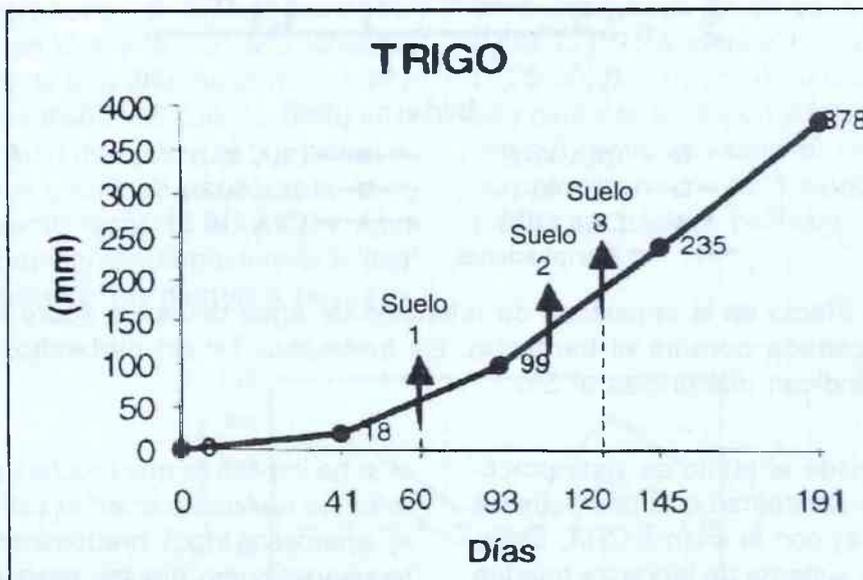


Figura 6: Uso consuntivo de trigo y contenido de agua útil a la siembra en lotes de un mismo productor (suelo 1, 2 y 3).

Es necesario considerar además, como se expresó anteriormente, la influencia del régimen hídrico (precipitaciones y CRA). En tal

sentido, la Figura 7 muestra como la eficiencia del barbecho para almacenar agua resultó dependiente de la CRA.

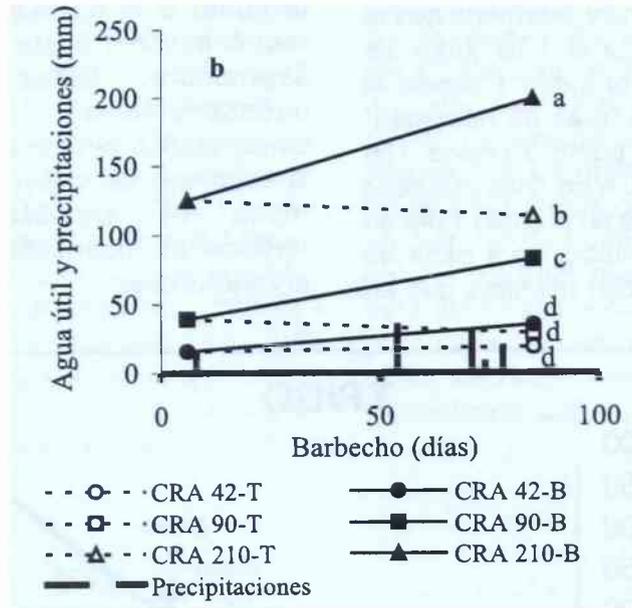


Figura 7: Efecto de la capacidad de retención de agua del suelo sobre el agua útil almacenada durante el barbecho. B= barbecho, T= sin barbecho. Letras distintas indican diferencias al 5%.

Desde el punto de vista práctico puede plantearse que dos potreros linderos: a) con la misma CRA, precipitación y sistema de labranza pueden dar lugar a rendimientos contrastantes como consecuencia de diferencias en la secuencia y/o manejo del cultivo antecesor; b) bajo el mismo régimen de precipitación, sistema de labranza y secuencia de cultivos pueden dar lugar a rendimientos distintos en función de diferencias en la CRA.

Por ej. Quiroga et al. (1998) comprobaron a la siembra de verdes de invierno un amplio rango de variación en los contenidos de agua útil en función del cultivo antecesor: girasol (10mm), trigo (130mm) y pastura (50mm). De manera similar se comprobó que cuando la siembra de pastura se realizó sobre girasol (10mm) la disponibilidad de agua resultó menor que cuando se realizó sobre trigo (210mm). El proceso de agriculturiza-

ción ha implicado que muchos productores no realicen barbecho estival (por ej. antecesor trigo), predominando antecesores como girasol, maíz e incluso soja, dando lugar a bajos contenidos de agua a la siembra de verdes y pasturas.

Otro aspecto a evaluar, principalmente en sistemas mixtos de regiones semiáridas, son los "usos consuntivos simultáneos" que tienen lugar bajo pasturas perennes polifíticas. Estudios realizados por Vallejo et al. (2002) muestran la importancia que posee este tema en los sistemas ganaderos de cría y recria localizados sobre Haplustoles de las Unidades cartográficas de Mesetas y Valles y de Mesetas Relictos, donde las precipitaciones oscilan entre 450 y 700 mm. Si bien uno de los aspectos buscados al establecer pasturas polifíticas es el aporte de N de las leguminosas, en nuestros ambientes

semiáridos se comprueba visualmente una fuerte competencia por el agua.

La baja capacidad de los suelos para almacenar agua al estar limitados por la presencia de tosca y los altos requerimientos de la pastura determinan que con frecuencia el perfil alcance valores de humedad de punto de marchitez. A consecuencia de ello y como un mecanismo de defensa se producen defoliaciones recurrentes en la alfalfa y un acortamiento del ciclo de la gramínea dando lugar a una baja disponibilidad de forraje.

A fin de optimizar la productividad de la gramínea y evaluar su comportamiento respecto al uso del agua (en contraste con la pastura polifítica) se establecieron pasturas de pasto

ovillo puro, con algunas variantes respecto al manejo de la fertilidad nitrogenada (fertilización de primavera y otoño e interseembra de vicia).

La Figura 8 muestra la evolución del agua útil en ambos perfiles de suelo, bajo pastura polifítica (PP) y de pasto ovillo (PO). La Tabla 2 resume los resultados obtenidos a lo largo del estudio, agrupando los mismos en 4 categorías de disponibilidad de agua: O (>75% agua útil), B (50-75%), L (25-50), ML (< 25%). Si bien en ambas pasturas la disponibilidad de agua resultó menor durante el verano, se comprobó una mayor restricción en el perfil bajo pastura polifítica.

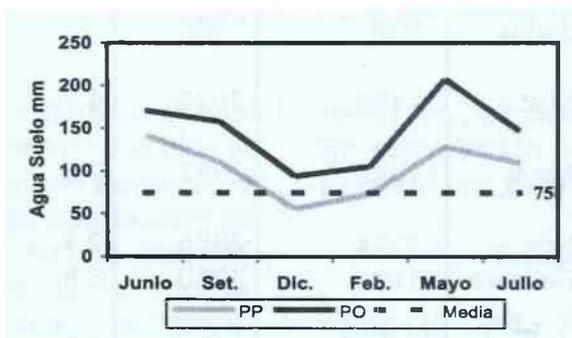


Figura 8: Variación del agua disponible en el perfil del suelo (mm/80 cm) bajo pastura polifítica y de pasto ovillo. 75 mm representa el punto de marchitez permanente.

Los resultados, si bien preliminares, son muy interesantes respecto a las diferencias en la disponibilidad de agua entre pasturas, especialmente durante el verano y otoño. Asociado a una mayor disponibilidad de agua se comprueba que el periodo de producción del pasto ovillo se prolonga (45-60 días) con la posibilidad de reducir la superficie destinada a verdeo de invierno. Además la mayor disponibilidad de agua genera mejores

condiciones para la fertilización nitrogenada. Al respecto se realizaron ensayos de fertilización en primavera y fin del verano /otoño, evaluando la producción de materia seca y contenido de proteína. La Tabla 3 muestra la importante respuesta del pasto ovillo a la fertilización nitrogenada, principalmente en aplicaciones realizadas durante la primavera que afectaron tanto la producción de materia seca como el contenido de proteína.

Tabla 2: Disponibilidad de agua en perfiles de suelo bajo pastura.

Período	polifítica	ovillo
2000 -I	O	O
-P	B	O
-V	ML/L	LB
2001 -O	B/O	O/O
-I	B	B
-P	B/O	O/O
-V	ML	L
2002 -O	ML	ML
-I	L	B/L

Tabla 3: Materia seca (kg/ha) y proteína (%) de pasto ovillo.

Fertilización	Fecha corte	M. seca (Kg/ha)		Proteína (%)	
		Testigo	Fertilizado	Testigo	Fertilizado
Abril	Junio	338	1200	--	--
Sept/00	Nov.	1436	3920	9,7	11,1
Feb/01	Mayo	1949	2357	9,5	11,5
Sept/01	Nov.	1194	2655	9,4	12,1
	Febrero	1478	3236	6,8	7,9
Feb/02	Abri	1008	1932	8,2	9,5

Otro punto crítico en la secuencia de usos consuntivos ocurre al salir de pasturas a verdes de invierno donde normalmente se manejan barbechos cortos que limitan la recarga de agua del perfil y consecuentemente la producción de

forraje (Quiroga et al. 2004). A iniciativa de productores de Dorila, se evaluaron los efectos de tres longitudes de barbecho a la salida de una pastura, sobre los contenidos de agua, nitrógeno, y producción de materia seca de avena (Figura 9).

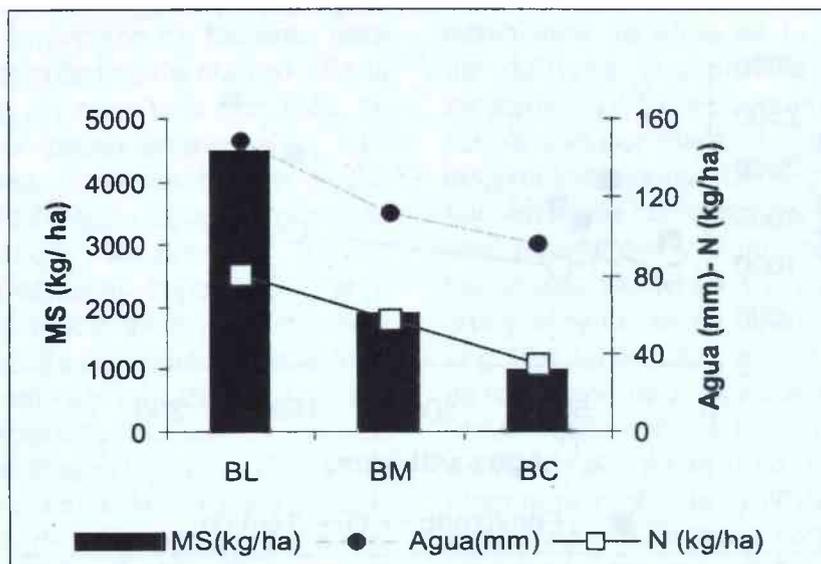


Figura 9: Contenido de N-nitratos (0-60 cm), agua del suelo (0-140 cm) y producción de materia seca (MS) en tres longitudes de barbecho: BL: barbecho largo (70 días); BM: barbecho medio (40 días); BC: barbecho corto (10 días) .

El barbecho corto presentó significativamente menor contenido de agua y N, limitando severamente la producción del verdeo que alcanzó tan sólo un 25% de la materia seca producida en el barbecho largo. Estos resultados muestran lo que normalmente sucede en uno de los puntos más críticos de la secuencia de cultivos en los sistemas mixtos de producción de la región semiárida: salida de pasturas a verdeos de invierno.

En coincidencia con estos resultados, la Figura 10 muestra cómo el contenido inicial de agua útil resultó principal determinante de la producción de materia seca de verdeos, tanto en los tratamientos testigo ($r = 0,93$) como fertilizados ($r = 0,91$), condicionando además el nivel de respuesta a la fertilización nitrogenada ($r = 0,81$). Por lo expuesto resulta calve determinar el contenido de agua útil al momento de decidir el uso de agroquí-

micos en aplicaciones postergadas. En este sentido puede resultar adecuado el uso de la ecuación 3:

Ecuación 3:

$$\text{Agua útil} = \text{Prof. X (humedad a los 2 hojas - PMP)} \times \text{DA} = 0-200\text{mm}$$

La ecuación 3 permite calcular el contenido de agua que puede tener el suelo al momento de decidir una fertilización nitrogenada postergada (ej: verdeo 2 hojas). Resultados de 8 años de experimentación muestran que en suelos con contenidos inferiores a 80 mm de agua útil (fin de marzo) no es aconsejable la fertilización nitrogenada en verdeos. De la misma manera normalmente se realizan evaluaciones en distintos cultivos: 6 hojas en maíz, 4 pares de hojas en girasol, macollaje de trigo.

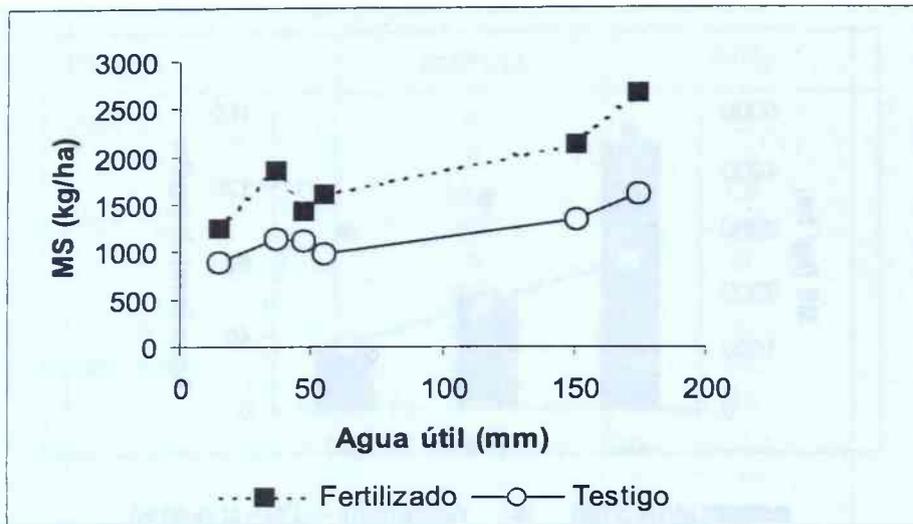


Figura 10: Producción de materia seca de centeno en función del contenido de agua útil, para los tratamientos testigo y fertilizado con N (40 kg/ha). Adaptado de Vallejo et al. (2001).

En base a estos resultados puede concluirse que el amplio rango de variación en la producción de verdes de invierno, se encuentra principalmente relacionada con la disponibilidad de agua y nitrógeno. No obs-

tante estas relaciones, Fernández et al. (2004) han comprobado además significativa interacción N-P, aspecto que deberá ser especialmente considerado en suelos con bajos contenidos de P (Figura 11).

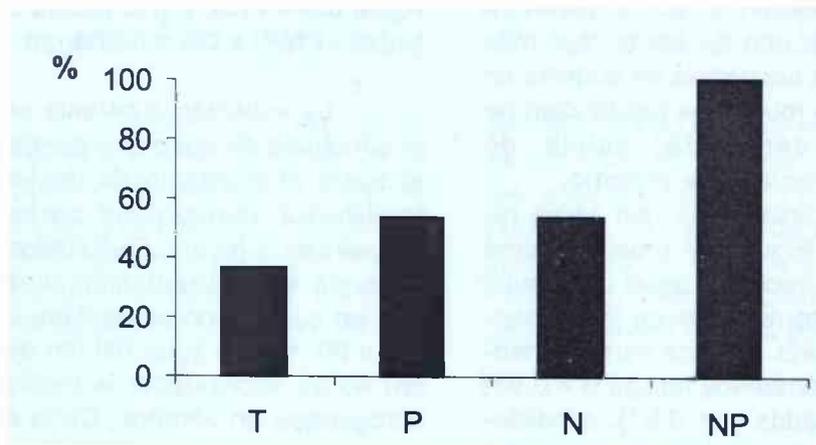


Figura 11: Rendimiento relativo de materia seca de centeno fertilizado y sin fertilizar, en Bernasconi. T: testigo, P: fósforo, N: nitrógeno, NP: nitrógeno y fósforo (100%).

Finalmente es necesario establecer un orden jerárquico de factores para elaborar estrategias de manejo. En la Figura 12, en base a lo expuesto, se presenta un orden tentativo en el cual los factores relacionados con la disponibilidad de agua ocupan los primeros lugares. Si bien el efecto climosecuencia es importante (variaciones de precipitaciones Este-Oeste), los resultados muestran que frente al mismo régimen de precipitaciones la productividad de los cultivos estará condicionada por la CRA de los suelos (vocación de los lotes). Así la eficiencia de almacenaje de agua, además de estar influenciada por la cobertura, se encuentra fuertemente condicionada por la CRA. Suelos con mayor CRA son más eficientes para almacenar agua durante los barbe-

chos. Otro factor que condiciona la disponibilidad de agua es la secuencia de cultivos (secuencia de usos consuntivos). De esta manera puede ocurrir que por efecto de variación en las precipitaciones, CRA, cobertura y secuencia de cultivos lotes de relaciones importantes y significativas entre los niveles alcanzados por estos índices y el rendimiento de algunos cultivos. Por ej. en trigo, cebada y girasol se ha comprobado que con valores del índice menores a 4 la disponibilidad de N condiciona el rendimiento y es altamente probable la respuesta a la fertilización. Este tema será prioridad de trabajo para los próximos años.

Nuevamente expreso mi agradecimiento por la distinción acordada y doy las gracias a todos Uds. por la presencia y atención.

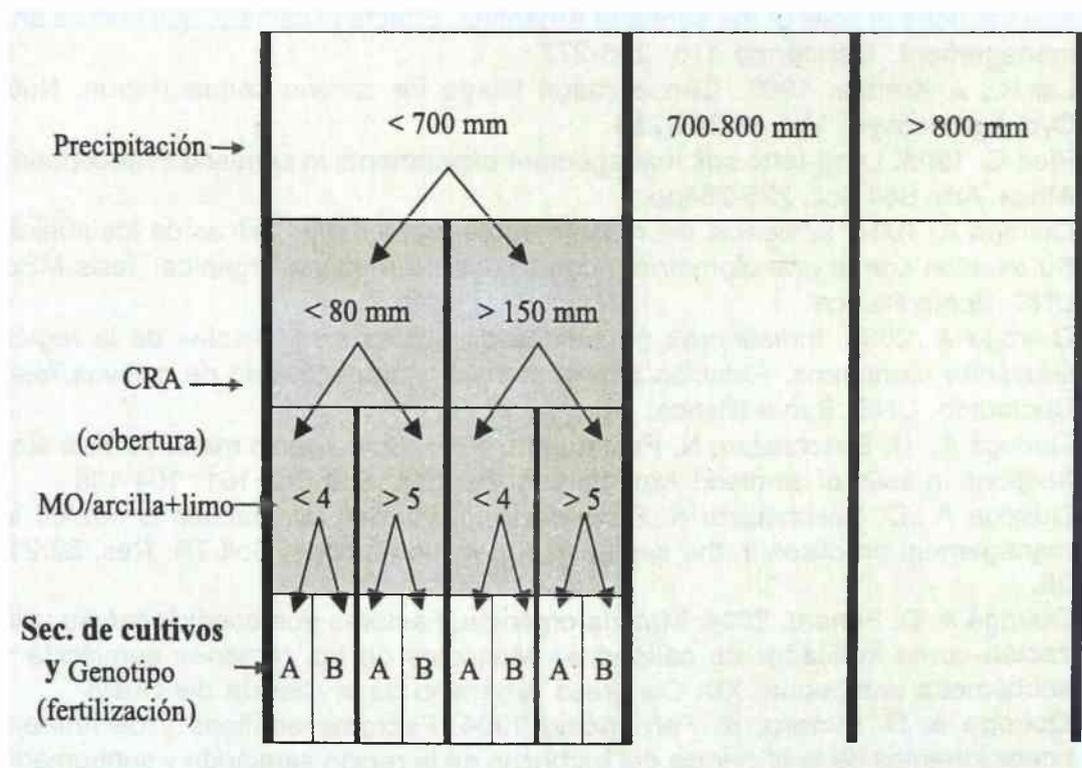


Figura 12: Esquema secuencial de factores a considerar en sistemas mixtos de producción de la región semiárida pampeana.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, C., L. Goicochea, C. Giai, D. Funaro, A. Quiroga. 2003. Distribución temporal de lombrices. Su relación con la granulometría y el manejo de los suelos. IV Reunión Nacional Científico-técnica de Biología de suelos, Santiago del Estero, 6pp.
- Amelung W., K. Flach, W. Zech. 1999. Neutral and acidic sugars in particle-size fractions as influenced by climate. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 63:865-873.
- Boehm M., D. Anderson. 1997. A landscape-scale study of soil quality in the three prairie farming systems. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61:1147-1159.
- Dalai F., Meyer. 1986. Long-term trends in fertility of soil under continuous Cultivation and cereal cropping in southern Queensland. I. Overall changes in soil properties and trends in winter cereal yields. *Aust. J. Soil Res.* 24:265-279.
- Fernández R., D. Funaro, A. Quiroga. 2004. Aspectos del manejo del agua y la nutrición en verdes de invierno. INTA Anguil, Producción y Calidad de verdes de invierno, Bol Div. Téc. 80:1-14pp.
- Hassink J., L. Bouwman, K. Zwart, J. Bloem, L. Brussard. 1993. Relationships between soil texture, physical protection of organic matter, soil biota, and C and N mineralization in grassland soils. *Geoderma* 57: 105-128.
- Hevia G., D. Buschiazzo, E. Hepper, A. Urioste, E. Antón. 2003. Organic matter in size fractions of soils of the semiarid Argentina. Effects of climate, soil texture and management. *Geoderma* 116: 265-277.
- Lai R., J. Kimble. 1997. Conservation tillage for carbon sequestration. *Nutr. Cycl. Agroecosys.*, Vol. 49:243-253.
- Pieri C. 1995. Long-term soil management experiments in semiarid Francophone Africa. *Adv. Soil Sci.*, 225-264pp.
- Quiroga A. 1994. Influencia del manejo sobre propiedades físicas de los suelos. Su relación con la granulometría y contenidos de materia orgánica. Tesis MSc. UNS, Bahía Blanca.
- Quiroga A. 2002. Indicadores de calidad de suelos en Molisoles de la región semiárida pampeana. Relación con el manejo y productividad de cultivos. Tesis Doctorado, UNS, Bahía Blanca.
- Quiroga A., D. Buschiazzo, N. Peinemann. 1996. Soil organic matter particle size fractions in soils of semiarid Argentinean Pampas. *Soil Sci.* 161: 104-108
- Quiroga A., D. Buschiazzo, N. Peinemann. 1999. Soil compaction is related to management practices in the semi-arid Argentine pampas. *Soil Till. Res.* 52:21-28.
- Quiroga A. D. Funaro. 2004. Materia orgánica. Factores que condicionan su utilización como indicador de calidad en Molisoles de las regiones semiárida y subhúmeda pampeana. XIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo.
- Quiroga A. D. Funaro, R. Fernández. 2004. Factores edáficos y de manejo condicionantes de la eficiencia del barbecho en la región semiárida y subhúmeda pampeana. XIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo.
- Quiroga A., O. Ormeño, N. Peinemann. 1998. Efectos de la siembra directa sobre

propiedades físicas de los suelos. En siembra Directa, INTA, Ed. Hemisferio Sur: 57-63pp.

- Schimel D., M. Stillwell, R. Woodmansee. 1985. Biochemistry of C, N, and P in a soil catena of the shortgrass steppe. Ecology 66:276-282.
- Thomas G., M. Sorokina, D. Scott Adams. 1997. Siembra directa y la calidad del suelo. V Congr. Nac. AAPRESID, Mar del Plata, 201-229pp.
- Vallejo, A., R. Souto, A. Quiroga. 2002. Siembra directa y fertilización en sistemas ganaderos de la región semiárida pampeana. INTA Anguil, Bol. Div. Téc. N° 74: 1-13pp

Entrega del Premio “Pérez Companc” 2004



Sesión Pública Extraordinaria
del
21 de Diciembre de 2004

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 por el Presidente Dr. Carlos A. Scoppa

**Señores Académicos,
Autoridades de la Fundación Pérez Compañc,
Señores Recipientes del Premio Pérez Compañc, versión 2004,
Señoras y Señores:**

En nombre de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, cuya honrosa Presidencia ejerzo, declaro con inocultable regocijo abierta esta última Sesión Pública Extraordinaria del año de esta Corporación para hacer entrega del premio Fundación Pérez Compañc, versión 2004 al mejor trabajo científico de Investigación Básica y o Aplicada realizado en el país sobre: "Aplicación de la Biotecnología en el Mejoramiento Vegetal", y que correspondió al realizado por las Licenciadas María E. Segretin, Sonia Wirth y el Dr. Fernando Bravo Almonacid titulado: "Desarrollo de un vector para la transformación de plástidos".

Júbilo auténtico también para esta Fundación, que ejerciendo una permanente acción de bien público a través de un mecenazgo ya proverbial, otorga la distinción y confía en la Academia para discernirlo honrando así nuestras capacidades científicas y honorabilidad moral.

Será el presidente del jurado académico, nuestro cofrade el Ing. Agr. Dr. Rodolfo Sánchez quien con la enjundia que lo caracteriza, nos impondrá de los merecimientos de esa contribución de los premiados y que motivara su recomendación al plenario, el que la aprobó por unanimidad.

En el proceso de evaluar una realización merecedora del reconocimiento público se pone de manifiesto

la coincidencia admirable de la facultad de crear y la energía creadora, fecunda fuerza en la cual está siempre en guardia la voluntad y la idea que se manifiestan constante y sucesivamente en cada vez más brillantes resultados, como en un bosque sin invierno, donde el aparecer de ramas nuevas con su verde intenso no se detiene nunca.

En estos tiempos de analfabetismo político, moral y social, cuando la ignorancia y la anomia parecen darse la mano y reciben aplausos por luchar unidas contra la cultura y el ideal, este galardón que hoy reciben les implica un profundo compromiso, una augusta conjunción de sentimientos.

¡Esperamos de vosotros algo, que seguramente sabrán muy bien porque llegaron!

Y es que: al triunfo sólo se arriba mediante el trabajo infatigable, obstinado y la última palabra de la obra concluída solamente debe sugerirnos la imperiosa necesidad de volcarnos por entero a la obra futura.

Sólo me resta expresarles en nombre de la Academia, de la Fundación Pérez Compañc y en el mío propio, nuestras felicitaciones y gratitud por lo hecho aunque sin olvidar que cumplir con el propio deber, algo más valioso que el heroísmo, haciendo uso del genio del que han sido dotados.

Presentación por el Presidente del Jurado Académico de Número Ing. Agr. Dr. Rodolfo Sánchez

**Sr. Presidente de la Academia,
Sr. Representante de la Fundación Pérez Compañc,
Sres. Recipientarios del Premio,
Sres. Académicos,
Señoras y Señores:**

El propósito de la versión 2004 del premio Fundación Pérez Compañc fue distinguir un trabajo de investigación en biotecnología dirigido a favorecer el mejoramiento vegetal. Es el propósito de la Fundación estimular la investigación nacional reconociendo a los autores del mejor trabajo presentado en respuesta al llamado de la Academia Nacional de Agronomía y Vetreinaria.

Los que se dedican a la investigación, en cualquiera de sus ramas, y especialmente los que nos dedicamos a la investigación básica nos encontramos cada día frente a dos escenarios muy diferentes. Mientras estamos en el laboratorio dedicados a los experimentos nos vemos absorbidos por la fascinación de una actividad que depara sorpresas y excitación aún a aquellos con la más limitada capacidad de asombro. Al mismo tiempo estamos convencidos que nuestra actividad además de ser tan estimulante es de la mayor utilidad para la sociedad. Pero precisamente cuando nos llegan señales del aprecio que tiene la sociedad por la ciencia nos encontramos con el otro escenario. Lo que percibimos, en los hechos, no en las palabras, se encuentra entre la indiferencia y el desprecio. Por esas razones es tan bienvenida y valorada la iniciativa de la Fundación Pérez Compañc; es una señal de aprecio por parte de la sociedad

que retempla el espíritu de los investigadores y no solamente de aquellos que reciben el premio.

En nombre del Jurado designado por nuestra Academia para seleccionar el trabajo a distinguir me complace expresar nuestra satisfacción porque el premio lo recibe un grupo de trabajo muy joven, de probada capacidad y del que esperamos un gran futuro. Estos jóvenes, dos graduadas que están finalizando su tesis doctoral y su director de tesis el Dr. Fernando Bravo Almonacid, quien está en la etapa de consolidar su grupo de trabajo independiente, pertenecen al INGEBI un Instituto con importantísimos antecedentes en las Ciencias Biológicas. Este es el primer premio de nuestra Academia que reciben miembros del INGEBI y me permito augurar que no será el último. Es particularmente grato que nos acompañen en este acto el Director y varios de los más distinguidos investigadores de ese Instituto.

El trabajo que hemos seleccionado representa el primer caso de plantas transgénicas logradas modificando el genoma de los plástidos que se realiza en el país. Disponer de esta tecnología es de la mayor importancia ya que es una herramienta que, aunque todavía esta en desarrollo, se considera de mucho potencial para evitar algunos de los problemas que se presentan cuando la transgénesis se realiza mediante

la modificación del genoma nuclear. Entre esos inconvenientes se encuentran la posibilidad de la transferencia transversal de los genes introducidos y la limitación en el nivel de expresión de algunos genes. Al ser los plástidos de transmisión por vía materna no hay peligro de que las nuevas construcciones se propaguen por el polen a plantas de otras especies y se ha visto, en varios casos, que los genes introducidos en los plástidos se expresan con mayor intensidad que aquellos introducidos en el núcleo. Muchos de los presentes saben que en algunos círculos se sostiene que nuestro país no debería desarrollar ciencia básica sino que es mejor negocio comprar directamente tecnología desarrollada en otro lado. No es necesario decirles que no comparto esa opinión. Este no es el momento para discutir ese punto,

solamente pensemos a quién le encargaríamos concretar las compras si nadie tiene un conocimiento profundo del tema y a cuantos años de atraso nos condenaría esa estrategia. En la convicción de que necesitamos mucha mas gente experta que domine la ciencia básica de avanzada para apoyar nuestra tecnología es que celebramos disponer de jóvenes tan capacitados como los que hoy distinguimos y además de felicitarlos por el premio les agradecemos su esfuerzo. Al mismo tiempo le agradecemos a los que contribuyeron a la excelente formación científica de estos jóvenes. Gente como ellos son indispensables para un país competitivo.

En nombre del Jurado les transmito a todos los presentes nuestro agradecimiento por acompañarnos en este día tan jubiloso.

La transformación de cloroplastos

María Eugenia Segretín, Sonia Alejandra Wirth y Fernando Bravo Almonacid*

**Sr. Presidente de la Academia de Agronomía y Veterinaria,
Sr. Representante de la Fundación Pérez Companc,
Sres. Académicos,
Colegas y amigos,
Señoras y Señores:**

Antes que nada agradecemos emocionados, a la Fundación Pérez Companc el haber instituido este premio y a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria el que nos lo concediera. Será siempre motivo de sano orgullo y agradecimiento.

Resumen

La transformación de cloroplastos presenta numerosas ventajas frente a otras metodologías de transformación vegetal, incluyendo mayor expresión de la proteína recombinante, contención del transgén y la posibilidad de expresar policistrones. Dado que la integración ocurre por recombinación homóloga, es posible dirigirla a sitios predeterminados del genoma plastídico evitando efectos de posición. En nuestro laboratorio hemos desarrollado dos vectores de transformación de cloroplastos de tabaco, que nos permitieron establecer esta técnica de transformación por primera vez en nuestro país.

La transformación genética de plantas es una herramienta que ha permitido el mejoramiento de las características agronómicas de los cultivos, así como su utilización como bioreactores para la producción de proteínas recombinantes de interés farmacológico o industrial (Fischer *et al.*, 2004; Giddings, 2001; Hood, 2002; Ma *et al.*, 2003).

A pesar de que los grandes avances producidos en esta área han permitido el desarrollo y la comercialización de diversas plantas transgénicas a nivel mundial, quedan

Agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por un subsidio otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica Proyecto PICT 2000 N° 08-08702. M.E.S. y S.A.W. son becarias doctorales y F.B.A. es investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

*Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (INGEBI)
CONICET

aún aspectos de importancia económica y ecológica por mejorar. Entre ellos, la necesidad de restringir la transferencia genética horizontal entre las plantas transgénicas y otros organismos y la de incrementar los niveles de expresión de las proteínas heterólogas para optimizar los costos de producción o para alcanzar mayores niveles de resistencia a patógenos y de tolerancia a factores abióticos. Una estrategia para alcanzar estos objetivos consiste en la transformación de los plástidos vegetales.

Los plástidos vegetales son organelas que se originaron por endosimbiosis entre un organismo procariota fotosintético y un organismo eucariota ancestrales, y son responsables de múltiples funciones que incluyen la fotosíntesis (cloroplastos), el almacenamiento de almidón y aceites (amiloplastos y elaioplastos), la coloración de frutos, flores y raíces (cromoplastos), y la síntesis de monoterpenos (leucoplastos), entre otras. Estos distintos tipos de plástidos se diferencian a partir de un proplástido progenitor presente en las células meristemáticas y poseen una gran capacidad de dediferenciación y rediferenciación (Stæhelin y Newcomb, 2000). Por tanto, a partir de la transformación de un tipo de plástido, se

podría conseguir la expresión de un gen foráneo en distintos tejidos de la planta (hojas, tubérculos, frutos).

El genoma plastídico o plastoma es altamente poliploide y está compuesto por una molécula de ADN circular de doble cadena de 120 a 180 Kpb que contiene entre 130 y 150 genes. Los demás polipéptidos requeridos para las múltiples funciones de los plástidos están codificados por el genoma nuclear y son importados desde el citoplasma. Los genes plastídicos pueden agruparse en dos categorías: a) los genes involucrados en la fotosíntesis y b) los genes involucrados en los procesos de replicación, transcripción y traducción (Bock y Khan 2004).

Una característica relacionada al origen procariota del sistema de expresión genético es que muchos de los genes plastídicos están organizados en operones. Además, la mayoría de los genomas plastídicos estudiados poseen una organización genética muy conservada con cuatro regiones bien definidas: una región mayor de genes simple copia (CSL) una región menor de genes simple copia (CSC) y dos regiones repetidas invertidas (RIA e RIB) que separan las regiones de simple copia (Figura 1).

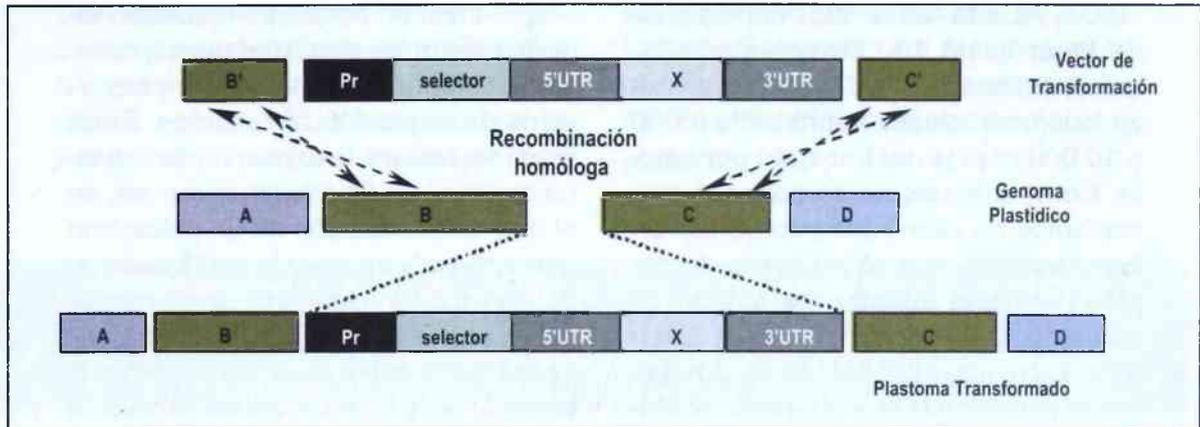


Figura 2. Transformación del genoma plastídico por recombinación homóloga. Las secuencias B' y C' de origen plastídico recombinan con el plastoma para insertar la construcción genética en la región intergénica entre B y C. Pr: promotor, selector: secuencia que otorga resistencia a un agente selectivo, x: secuencia de interés, 5' UTR y 3' UTR: secuencias 5' y 3' no traducidas respectivamente.

El evento de transformación inicial involucra la integración del ADN transformante en una o unas pocas copias del genoma plastídico presentes en cada célula. Durante las subsecuentes divisiones de células y organelas, la presencia de altas concentraciones del agente selectivo (generalmente espectinomicona) favorece

la multiplicación de los plástidos que contengan su genoma transformado. De esta forma luego de sucesivas rondas de regeneración en un medio selectivo, puede alcanzarse un estado denominado homoplastía en el que cada copia del plastoma es recombinante (Figura 3), (Bock, 2001).

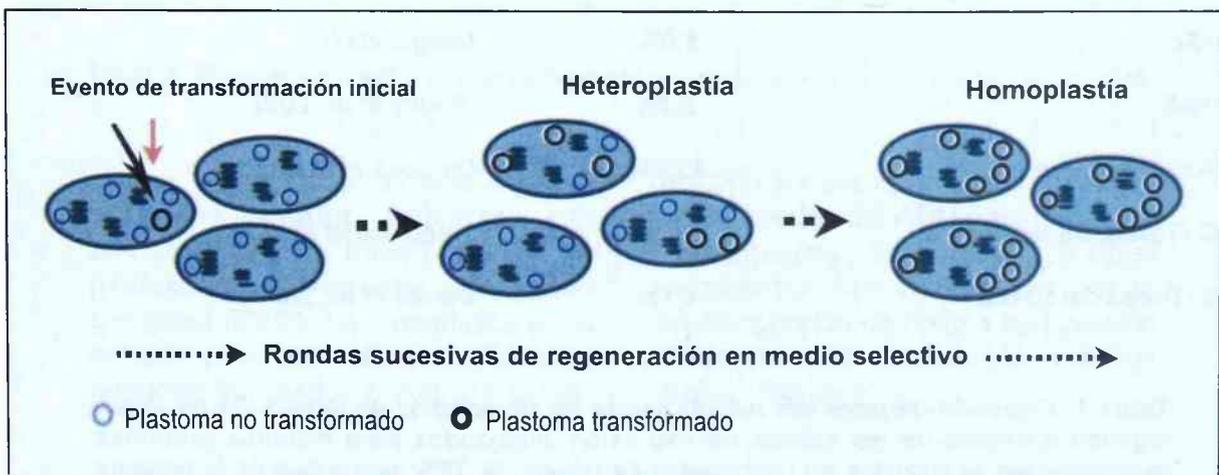


Figura 3. Mecanismo de selección de los plastomas transformados. La homoplastía se alcanza luego de sucesivas rondas de regeneración del tejido vegetal en un medio selectivo

Cada célula fotosintética puede tener hasta 100 cloroplastos altamente poliploides; así, una vez alcanzada la homoplastía habrá entre 1.000 y 10.000 copias del transgén por célula. Como además no se conocen mecanismos de silenciamiento génico en los plástidos, este alto número de copias permitiría superar los niveles de expresión obtenidos mediante la transformación nuclear. Además, se pueden introducir múltiples genes como unidades transcripcionales policistrónicas. Esto abre la posibilidad de incorporar rutas metabólicas completas, como por ejemplo la de síntesis de la vitamina A (Bock y Khan, 2004).

En la tabla 1 se muestran algunos ejemplos de proteínas expresadas en cloroplastos de tabaco y los niveles de expresión alcanzados. Entre estos se destaca la expresión de la toxina cry2Aa2 de *Bacillus thuringiensis*, en el que la introducción de un policistrón que incluye la secuencia codificante de la toxina y de las secuencias codificantes de las chaperonas bacterianas específicas para cry2Aa2, permitió alcanzar niveles de expresión tan altos como el 45% de TPS (total de las proteínas solubles) y un alto nivel de protección frente al ataque de insectos (De Cosa *et al.*, 2001).

Proteína	Nivel de expresión (% de TPS)	Referencia
EPSPS (resistencia a glifosato)	>10%	Ye <i>et al.</i> , 2001
Somatotropina humana	7,0%	Staub <i>et al.</i> , 2000
Seroalbúmina humana	11,0 %	Fernández-San Millán <i>et al.</i> , 2003
bar (resistencia a fosfoinotricina)	7,0 %	Lutz <i>et al.</i> , 2001
Cry1Ac	5.0%	Maliga, 2003
Cry1la5	3.0%	Reddy <i>et al.</i> , 2002
CryAa2 (operón completo)	45,3%	De Cosa <i>et al.</i> , 2001
TetC (Toxina del tétanos)	25 %	Tregoning <i>et al.</i> , 2003
CTB (Toxina del cólera)	4,1%	Daniell <i>et al.</i> , 2001

Tabla 1. Expresión de proteínas recombinantes en cloroplastos de tabaco. Se muestran algunos ejemplos de los niveles de expresión alcanzados para distintas proteínas recombinantes sintetizadas en cloroplastos de tabaco. % TPS: porcentaje de la proteína recombinante respecto del total de las proteínas solubles.

Otra ventaja es que, en muchas especies, los cloroplastos se heredan exclusivamente por vía materna, impidiendo su pasaje al polen y por tanto incrementando la contención genética

(Bock y Khan, 2004; Daniell *et al*, 2002). La tabla 2, muestra un resumen comparando las principales características de la transformación nuclear y plastídica

	Genomas	
	Plastídico	Nuclear
Número de copias	~10.000/célula	Pocas copias
Niveles de expresión	Altos Entre el 2-7% (hasta 47%)	Por lo general bajos Entre 0,001-0,1%
Genes y expresión	Operones	Monocistrónicos
Efectos de posición	Inserción en sitio conocido elimina este problema	Inserción al azar (expresión variable)
Silenciamiento génico	No se ha reportado	Existen numerosos reportes
Transferencia horizontal	No: herencia materna	Sí
Plegamiento y formación de puentes disulfuro	Correcto	Correcto (pasando por retículo endoplasmático)

Tabla 2. Comparación entre la expresión nuclear y plastídica de proteínas recombinantes.

La introducción de ADN en los plástidos puede lograrse por biobalística o por transformación de protoplastos mediada por polietilenglicol (PEG). La biobalística es el método más utilizado y consiste en impactar los tejidos o cultivos celular-

res con micropartículas de oro o tungsteno cubiertas del ADN transformante. Las partículas, cuyo tamaño ronda el micrómetro, son aceleradas por la descompresión de helio a alta presión en un dispositivo denominado cañón génico (Figura 4).

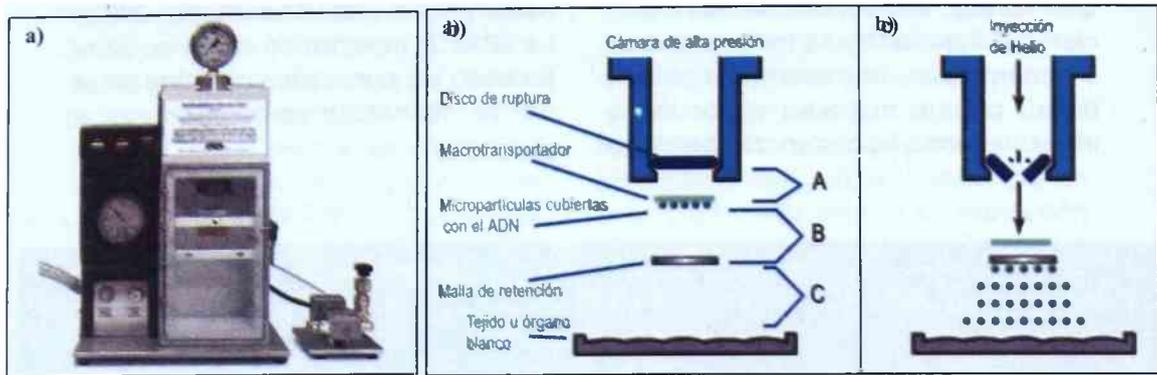


Figura 4. Transformación vegetal por biobalística. a) dispositivo PDS-1000/He (BioRad), empleado en biobalística. b) Esquema previo al disparo c) El helio inyectado en la cámara de alta presión provoca que el disco de ruptura de fracture. El gas rápidamente descomprimido impulsa el macrotransportador contra la malla de retención liberando las micropartículas con el ADN, que viajan hasta penetrar el tejido blanco. Las distancias A, B y C pueden ser modificadas y determinan la velocidad final que alcanzarán las micropartículas y por lo tanto la capacidad de penetración en el tejido bombardeado.

Aunque se ha informado la transformación de plástidos de papa (Sidorov *et al.*, 1999), tomate (Ruf *et al.*, 2001) y brassicáceas como *A. thaliana* (Sikdar *et al.*, 1998), *Brassica napus* (Hou *et al.*, 2002) y *Lesquerella fendleri* (Skarjinskaia *et al.*, 2003), esta técnica se aplica de rutina sólo en el alga *C. reinhardtii* y en tabaco.

Los plásmidos de transformación son en general derivados de vectores de *E. coli* en los que la construcción genética a introducir está flanqueada por secuencias plastídicas de entre 1 y 2 Kpb que determinarán el sitio de inserción en el plastoma. Estas secuencias no poseen propiedades particulares y, en teoría, pueden derivar de cualquier parte del genoma plastídico. Alrededor de 14 regiones intergénicas fueron probadas, sin que la inserción de secuencias heterólogas interfiera con la expresión de los genes plastídicos (Maliga, 2004).

En la construcción genética, las secuencias heterólogas pueden

estar ordenadas en operones, cada una con su secuencia de unión al ribosoma (RBS), o bajo la regulación de secuencias 5' no traducidas (5' UTR) más complejas que ayuden a estabilizar los ARNm e incrementar los niveles de traducción. Estas secuencias 5' UTR pueden ser plastídicas, como las del gen *psbA* (subunidad D1 del fotosistema II) o del gen *rbcl* (subunidad mayor de la rubisco) o incluso de origen viral como la del gen 10 del fago T7. La construcción completa puede estar bajo el control transcripcional de un único promotor o cada gen puede llevar un promotor independiente. Además, la correcta formación de los ARNm maduros requiere de la presencia de secuencias 3' UTR específicas. Las más utilizadas son las de los genes *psbA*, *rbcl* y *rps16* (proteína ribosomal 16S). La importancia de la elección de estas secuencias estabilizadoras se ve reflejada en distintos ejemplos. Los niveles de expresión de la seroalbúmina humana en cloroplastos de tabaco se incrementaron de un 0,02% a un 0,11%

TPS al reemplazar la secuencia RBS por el promotor y la región 5' UTR del gen *psbA* (Fernández-San Millán *et al.*, 2003). En otro caso, al expresar en tabaco el gen *CP4* que otorga resistencia al herbicida glifosato, se logró incrementar los rendimientos de un 0,002% TPS hasta un 0,3% TPS al reemplazar la secuencia 5' UTR del gen *rbcL* por la del gen 10 de fago T7, y hasta un 10% TPS mediante la fusión amino terminal a los primeros 14 aminoácidos de la proteína GFP (Ye *et al.*, 2001).

En nuestro laboratorio, hemos desarrollado dos vectores para la transformación de cloroplastos de tabaco: pBSW y pBSWUTR. En ellos, la secuencia *aadA*, que codifica la aminoglicosido-3-adenililtransferasa que otorga resistencia a espectinomicina se clonó bajo el control transcripcional del promotor Prn del operón de genes ribosomales y el terminador del gen *rps16* (Figura 5). En el vector pBSW, los sitios Nde I y Xba I, permiten el clonado de la secuencia

de interés formando un operón con la secuencia *aadA* y separada de ésta por una secuencia consenso de unión al ribosoma (RBS). En el vector pBSWUTR, el RBS se reemplazó por la secuencia 5'UTR del gen *psbA*, que incluye el promotor de este gen y secuencias que son reconocidas por distintos factores reguladores que estabilizan el ARNm e incrementan la traducción en respuesta a la luz.

En ambos vectores se utilizaron como secuencias flanqueantes dos fragmentos de alrededor de 1.000 pb que comprenden la región 3' de la secuencia del ARN ribosomal 16S (ARNr 16S) y la secuencia del ARN de transferencia para isoleucina (*trnI*) y parte de la secuencia del ARN de transferencia para alanina (*trnA*). De esta forma la construcción genética clonada entre estas secuencias es insertada en la región intergénica entre el ARNr 16S y el *trnI*, en el operón de genes ribosomales ubicado en las regiones repetidas invertidas del plastoma de tabaco.

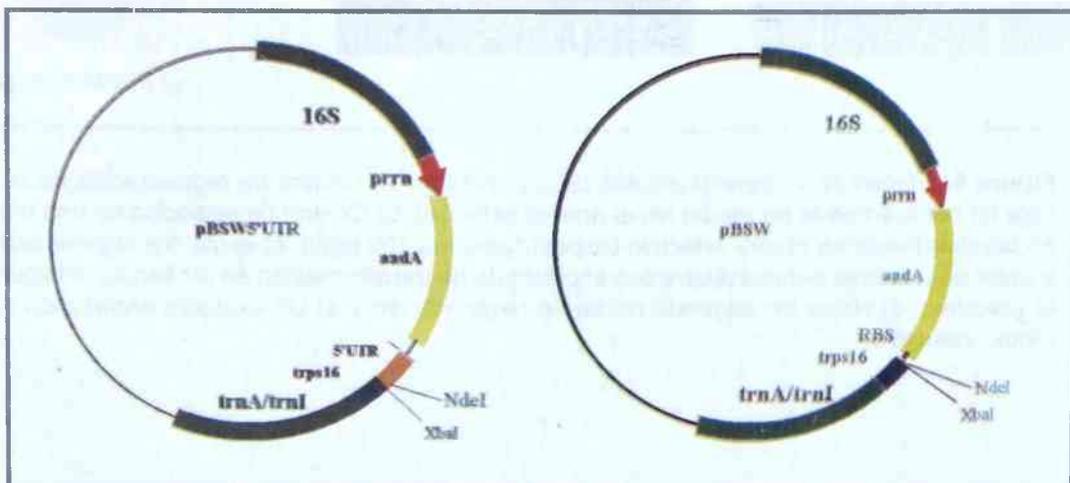


Figura 5. Mapa de los vectores pBSW y pBSWUTR. La secuencia de interés es clonada en los sitios únicos Nde I y Xba I en ambos vectores. 16S, *trnI* y *trnA*: secuencias flanqueantes. Prn: promotor *rrn* del operón de los ARNr plastídicos de tabaco, *aadA*: selector, RBS: sitio de unión al ribosoma, 5'UTR: secuencia 5' no traducida del gen *psbA*, Trps16: terminador del gen *rps16*.

Estos vectores se utilizaron para establecer los parámetros de transformación de cloroplastos de tabaco (*Nicotiana tabacum* cv Petit Havana) por biobalística. En la figura

6 se pueden observar las distintas etapas de la transformación hasta la obtención de las plantas transplastómicas.

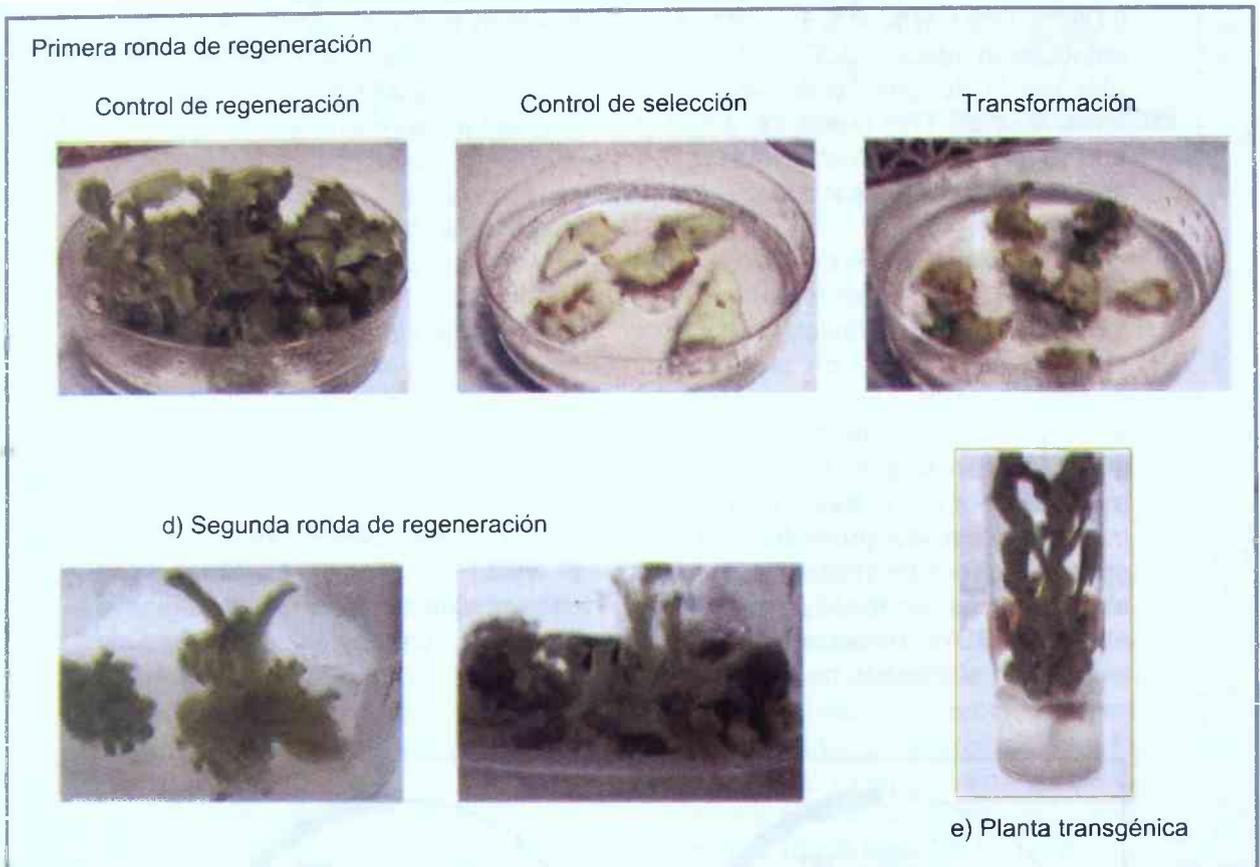


Figura 6. Etapas de la transformación de cloroplastos. a) Control de regeneración de una hoja no bombardeada en medio sin el agente selectivo. b) Control de selección de una hoja no bombardeada en medio selectivo (espectinomicina 500 mg/l). c) explantos regenerando a partir de una hoja bombardeada con el plásmido de transformación en presencia del agente selectivo. d) Hojas en segunda ronda de regeneración y e) Un explanto enraizando en medio selectivo.

Conclusiones y perspectivas

Los altos niveles de expresión que potencialmente pueden alcanzarse, la ausencia de efectos de posición y de silenciamiento génico, la posibilidad de incorporar policistrones, así como la contención del transgén en especies de herencia materna han convertido a los cloroplastos en un blanco sumamente atractivo para su utilización en la expresión de proteínas recombinantes.

En nuestro laboratorio hemos desarrollado dos vectores para la transformación de cloroplastos de tabaco, que permitieron establecer esta técnica por primera vez en la Argentina. Con

el fin de explotar las potencialidades de esta herramienta, es nuestro objetivo expandir la aplicación de esta técnica de transformación a otras especies de importancia agronómica, para la obtención de plantas resistentes a distintos patógenos y factores abióticos. Además, se utilizará para la optimización de la producción de proteínas recombinantes de uso farmacológico o industrial en bio-reactores vegetales, uno de los principales objetivos de la agricultura molecular.

Nada más y nuevamente nuestro agradecimiento por la distinción recibida, así como por el subsidio y vuestra atención a esta charla.

Referencias

1. **Bock, R. (2001).** Transgenic Plastids in Basic Research and Plant Biotechnology. *J. Molecular Biology*, 312: 425-438.
2. **Bock, R., & Khan, M. (2004).** Taming plastids for a green future. *Trends in Biotechnology*, 22: 311-318
3. **Daniell H., Lee S., Panchal T., & Wiebe P. (2001).** Expression of the native cholera toxin B subunit gene and assembly of functional oligomers in transgenic tobacco chloroplasts. *Journal of Molecular Biology*, 311: 1001-1009.
4. **Daniell, H., Khan, M., & Allison, L. (2002)** Milestones in chloroplast genetic engineering: an environmentally friendly era in biotechnology. *Trends in Plant Science*, 7: 84-91.
5. **De Cosa, B., Moar, W., Lee., S-B., Miller, M., & Daniell, H. (2001).** Overexpression of the *Bt cry2Aa2* operon in chloroplasts leads to formation of insecticidal crystals. *Nature Biotechnology*, 19: 71-74.
6. **Fernández-San Millán, A., Mingo-Castel, A., Miller, M., & Daniell, H. (2003)** A chloroplast transgenic approach to hyper-express and purify human serum albumin, a protein highly susceptible to proteolytic degradation. *Plant Biotechnology Journal*, 1: 71-79.
7. **Fischer, R., Stoger, E., Schillberg, S., Christou, P. and Twyman R. (2004).** Plant-based production of biopharmaceuticals. *Current Opinion in Plant Biology*, 7:152-158.
8. **Giddings, G (2001).** Transgenic plants as protein factories. *Current Opinion in Biotechnology*, 12: 450-454.
9. **Hager, M., & Bock, R. (2000).** Enslaved bacteria as a new hope for plant biotechnologists *Applied Microbiology and Biotechnology*, 54: 302-310.
10. **Hood, E. (2002).** From green plants to industrial enzymes. *Enzyme and Microbial Technology*, 30: 279-283.
11. **Hou, B-K., Zhou, Y-H., Wan, L-H., Zhang Z-L., Shen, G-F., Chen, Z-H., & Hu, Z-M. (2002)** Chloroplast transformation in oilseed rape. *Transgenic Research*, 12: 111-114.

12. **Kavanagh, T., Thanh, N., Lao, N., McGrath, N., Peter, S., Horváth, E., Dix, P., & Medgyesy, P. (1999).** Homologous plastid DNA transformation in tobacco is mediated by multiple recombination events. *Genetics*, 152: 1111-1122.
13. **Leister, D. (2003).** Chloroplast research in genomic age. *Trends in Genetics*, 19: 47-56.
14. **Lutz KA, Knapp JE, & Maliga P. (2001).** Expression of *bar* in the plastid genome confers herbicide resistance. *Plant Physiology*, 125: 1585-1590.
15. **Ma J., Drake P., & Christou P., (2003).** The production of recombinant pharmaceutical proteins in plants. *Nature Reviews Genetics*, 4: 794-805.
16. **Maliga, P. (2003)** Progress toward commercialization of plastid transformation technology. *Trends in Biotechnology*, 21: 20-28.
17. **Maliga, P. (2004)** Plastid transformation in higher plants. *Annual Review in Plant Biology*, 55: 289-313.
18. **Reddy VS, Leelavathi S, Selvapandiyam A, Raman R, Giovanni F, Shukla, V., Bhatnagar R. (2002).** Analysis of chloroplast transformed tobacco plants with cry1la5 under rice psbA transcriptional elements reveal high level expression of Bt toxin without imposing yield penalty and stable inheritance of transplastome. *Molecular Breeding*, 9: 259-269
19. **Ruf, S., Hermann, M., Berger, I., Carrer, H., & Bock, R. (2001).** Stable genetic transformation of tomato plastids and expression of a foreign protein in fruit. *Nature Biotechnology*, 19: 870-875.
20. **Sidorov V., Kasten, D., Pang, S-Z., Hajdukiewicz, P., Staub, J., & Nehra, N. (1999).** Stable chloroplast transformation in potato: use of green fluorescent protein as a plastid marker *The Plant Journal*, 19: 209-216.
21. **Sikdar, S., Serino, G., Chaudhuri, S., & Maliga, P. (1998)** Plastid transformation in *Arabidopsis thaliana* *Plant Cell Reports*, 18: 20-24.
22. **Skarjinskaia, M., Svab, Z., & Maliga, P. (2003).** Plastid transformation in *Lesquerella fendleri*, an oilseed Brassicacea *Transgenic Research*, 12: 115-122.
23. **Staehelein, L., & Newcomb E.(2000)** Membrane structure and membranous organelles In: *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. Buchanan, B., Grissem, W., & Jones, R.(eds.), American Society of Plant Physiologists.

24. **Staub J., Garcia B., Graves J., Hajdukiewicz P., Hunter P., Nehra N., Paradkar V., Schlittler M., Carroll J., Spatola, L., Ward, D., Ye, G., & Russell, D. (2000).** High-yield production of a human therapeutic protein in tobacco chloroplasts. *Nature Biotechnology*, 18: 333-338.
25. **Tregoning J., Nixon, P., Kuroda, H., Svab, Z., Clare S., Bowe F., Fairweather N., Ytterberg J., van Wijk K., Dougan G., & Maliga P. (2003)** Expression of tetanus toxin fragment C in tobacco chloroplasts *Nucleic Acid Research*, 31: 1174-1179.
26. **Ye G-N., Hajdukiewicz P., Broyles D., Rodriguez D., Xu C., Nehra N., & Staub J. (2001)** Plastid-expressed 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase genes provide high level glyphosate tolerance in tobacco. *The Plant Journal*, 25: 261-270.



Izq. a der.: Dres. F. Bravo y C. Scoppa, Cont. G. T. Brest e Ing. Agr. R. Sánchez

