

ACADEMIA NACIONAL
DE
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ANALES

TOMO LXI

2007

BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

ACADEMIA NACIONAL
DE
AGRONOMIA Y VETERINARIA
ISSN 0327-8093

ANALES

TOMO LXI

2007



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 LXI

2007



**BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA**

CONTENIDO

	Pag.
Contenido	III
Comisión Directiva	IV
Académicos de Número	IV
Presidentes Honorarios	IV
Académico Honorario	IV
Académicos en Retiro	IV
Académicos Correspondientes (Arg. y Extr.)	V
Comisiones Académicas	VII
Comisiones Académicas Regionales	VIII
Académicos de Número, nacimiento y designación (sitiales)	IX
Académicos Correspondientes de la Argentina, nacimiento y designación	XI
Serie de la Academia	XIII
Premios que otorga la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y sus Jurados	XV
Publicaciones y resúmenes de investigaciones	XVII
Actividades de los Académicos durante 2007 y Memorias de Comisiones	XIX
Academias Regionales	
Semblanzas de Académicos Fallecidos	LIX

COMISION DIRECTIVA - 2007 - 2009

Dr. Carlos O. Scoppa	Presidente
Dr. Héctor G. Aramburu	Vicepresidente Primero
Ing. Agr. Angel Marzocca	Vicepresidente Segundo
Ing. Agr. Rodolfo G. Frank	Secretario General
Dr. Rolando J. C. León	Secretario de Actas
Dr. Alejandro A. Schudel	Prosecretario
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo	Tesorero
Dr. Bernardo J. Carrillo	Protesorero
Dr. Juan C. Godoy	Vocal

Organo Fiscalizador Unipersonal

Dr. Juan A. Schnack	Titular
Ing. Agr. Lucio G. Reca	Suplente

ACADEMICOS DE NUMERO

Dr. M. V. Héctor G. Aramburu	Dr. M. V. Emilio J. Gimeno
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett	M. V. Juan C. Godoy
Dr. M. V. Raúl Buide	Ing. Agr. Antonio J. Hall
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo	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
Ing. Agr. Roberto R. Casas	Dr. Quim. Eduardo L. Palma
Dr. C.N. Jorge V. Crisci	Ing. Agr. Antonio J. Pascale
Dr. M.V. Carlos Eddi	Dr. M. V. Norberto P. Ras
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela	Ing. Agr. Lucio G. Reca
Dr. C. N. Jorge L. Frangi	Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez
Ing. Agr. Rodolfo G. Frank	Dr. C. N. Juan A. Schnack
Dr. M. V. Guillermo G. Gallo	Dr. M. V. Alejandro A. Schudel
Dr. M. V. Eduardo J. Gimeno	Dr. Sc. Carlos O. Scoppa

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

ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Argentinos y Extranjeros

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

Dr. M.V.	Eugenio A. Perdomo L. (Uruguay)	Dra. F.y Bioq	Aída P.de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. M.V.	George C. Poppensiek (Estados Unidos)	Ing. Agr.	Armando Samper Gnecco (Colombia)
Dr.	Andrés C. Ravelo (Argentina)	Ing. Agr.	Alberto A. Santiago (Brasil)
Ing. Agr.	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. Rosell (Argentina)	Ing. Agr.	Arturo L. Terán (Argentina)
Ing. Agr.	Jaime Rovira Molins (Uruguay)	Ing. Agr.	Victorio S. Trippi (Argentina)
		Ing. Agr.	Alberto R. Vigiani (Argentina)

COMISIONES ACADEMICAS

COMISION CIENTIFICA

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

COMISION ICONOGRAFICA

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)
Dr. Héctor G. Aramburu
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. Rodolfo G. Frank
Dr. Quim. Eduardo L. Palma
Dr. Sc. Carlos O. Scoppa

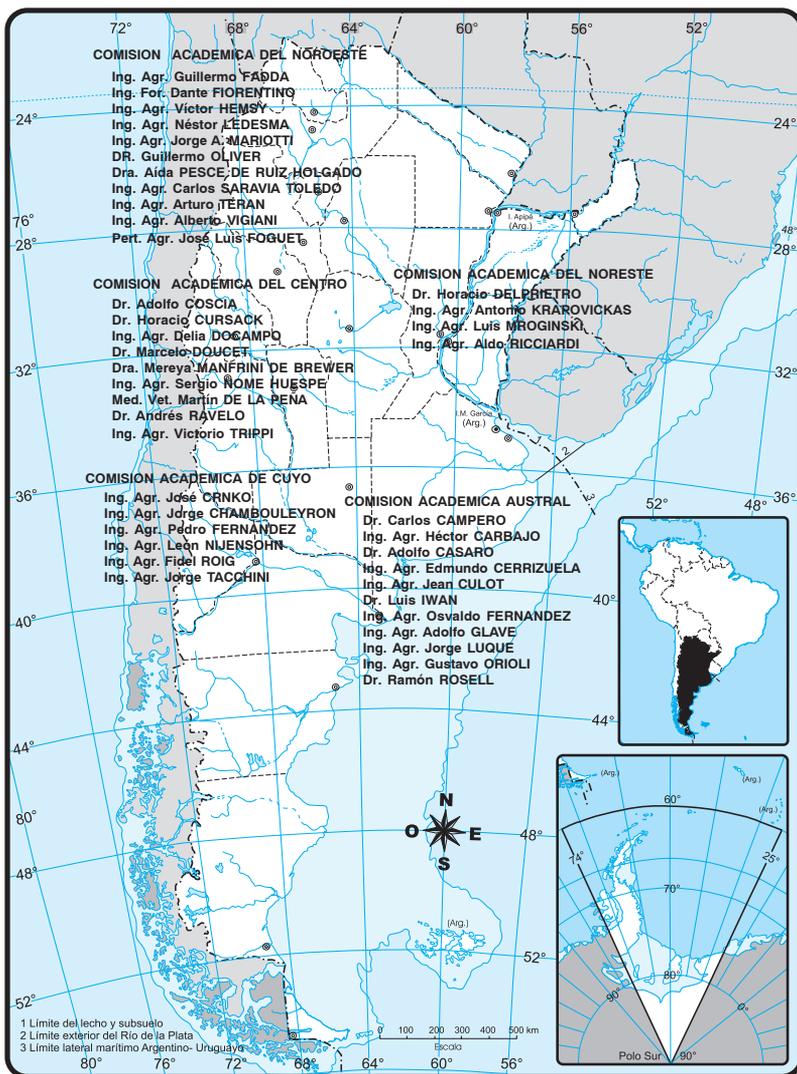
COMISION DE PREMIOS

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

COMISIONES ACADEMICAS REGIONALES



ACADEMICOS DE NUMERO

Nacimiento - Designación

Dr. Héctor G. ARAMBURU Fecha de Nacimiento: 05-12-1916 Fecha de Designación: 09-06-1976 Sitial 30	Ing. Agr. Manuel V. FERNANDEZ VALIELA Fecha de Nacimiento: 17-04-1910 Fecha de Designación: 11-12-1985 Sitial 19
Ing. Agr. Wilfredo H. BARRETT Fecha de Nacimiento: 15-08-1925 Fecha de Designación: 14-11-1991 Sitial 21	Dr. Jorge L. FRANGI Fecha de Nacimiento: 29-04-1947 Fecha de Designación: 11-12-1997 Sitial 32
Dr. Raúl BUIDE Fecha de Nacimiento: 07-10-1912 Fecha de Designación: 17-04-1984 Sitial 25	Ing. Agr. Rodolfo G. FRANK Fecha de Nacimiento: 23-12-1935 Fecha de Designación: 13-04-2000 Sitial 23
Ing. Agr. Antonio J. CALVELO Fecha de Nacimiento: 09-11-1927 Fecha de Designación: 10-06-1999 Sitial 5	Dr. Guillermo G. GALLO Fecha de Nacimiento: 16-01-1924 Fecha de Designación: 10-06-1981 Sitial 17
Dr. Bernardo J. CARRILLO Fecha de Nacimiento: 18-11-1931 Fecha de Designación: 13-08-1992 Sitial 20	Dr. Eduardo J. GIMENO Fecha de Nacimiento: 17-12-1948 Fecha de Designación: 13-04-2000 Sitial 10
Ing. Agr. Lc. Roberto R. CASAS Fecha de Nacimiento: 27-01-1946 Fecha de Designación: 07-12-2005 Sitial 1	Dr. Emilio J. GIMENO Fecha de Nacimiento: 10-02-1930 Fecha de Designación: 22-08-1997 Sitial 3
Dr. Jorge V. CRISCI Fecha de Nacimiento: 22-03-1945 Fecha de Designación: 17-05-2001 Sitial 38	Dr. Juan C. GODOY Fecha de Nacimiento: 08-12-1915 Fecha de Designación: 17-05-2001 Sitial 9
Ing. Agr. Alberto de las CARRERAS Fecha de Nacimiento: 02-03-1929 Fecha de Designación: 27-08-1997 Sitial 34	Ing. Agr. Dr. Antonio J. HALL Fecha de Nacimiento: 01-03-1942 Fecha de Designación: 14-08-2003 Sitial 11
Dr. Carlos S. EDDI Fecha de Nacimiento: 23-11-45 Fecha de Designación: 14-09-06 Sitial 35	Ing. Agr. Rolando J. C. LEON Fecha de Nacimiento: 28-08-1932 Fecha de Designación: 13-04-2000 Sitial 37

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

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

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

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

Dr. Norberto P. RAS
Fecha de Nacimiento: 05-04-1926
Fecha de Designación: 09-06-1976
Sitial 18

Ing. Agr. Lucio G. Reca
Fecha de Nacimiento: 25-07-31
Fecha de Designación: 14-10-2004
Sitial 8

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

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

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

Dr. Sc. Carlos SCOPPA
Fecha de Nacimiento: 14-10-1939
Fecha de Designación: 12-08-1993
Sitial 27

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: 9-09-1999

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: 02-05-1928
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: 01-04-1938
Fecha de Designación: 13-04-1992

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

Dr. José Luis FOGUET
Fecha de Nacimiento: 13-10-1930
Fecha de Designación: 14-07-2005

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

Ing. Agr. Adolfo E. GLAVE
Fecha de Nacimiento: 09-05-1933
Fecha de Designación: 13-06-1991

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

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

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

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

Ing. Agr. Antonio KRAPOVICKAS
Fecha de Nacimiento: 08-10-1921
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: 04-09-1946
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: 06-08-1918
Fecha de Designación: 11-09-1976

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

Dr. Ramón Pedro NOSEDA
Fecha de Nacimiento: 20-07-1945
Fecha de Designación: 13-09-2007

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

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

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

Dr. Eduardo H. RAPOPORT
Fecha de Nacimiento: 03-07-1927
Fecha de Designación: 09-08-2007

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

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. SARAVIDA 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 2005- Angel Marzocca. Plantas exóticas colorantes y tintóreas cultivadas en la Argentina.

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

PREMIO	JURADO
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria	Dr. Carlos O. Scoppa (Presidente) Dr. Alejandro A. Schudel Dr. Juan C. Godoy Dr. Eduardo R. Palma Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez
Bayer	Dr. Héctor G. Aramburu (Presidente) Dr. Carlos Eddi 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	Dr. Norberto Ras (Presidente) Ing. Agr. Alberto de las Carreras Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett Ing. Arg. Antonio J. Pascale Ing. Lucio Reca
Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales	Ing. Agr. Antonio J. Calvelo (Presidente) Ing. Agr. Antonio J. Hall Ing. Agr. Angel Marzocca Ing. Agr. Rodolfo Frank Ing. Agr. Martín E. Romero Zapiola (Cámara Arbitral)
Eckell	Dr. Juan C. Godoy (Presidente) Dr. Héctor G. Aramburu Dr. Bernardo J. Carrillo 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. Rolando Meda (Fundación)

Antonio Pires

Dr. Norberto Ras (Presidente)
Ing. Agr. Eduardo Gimeno
Dr. M. V. Bernardo J. Carrillo
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez
Ing. Agr. Rolando J. C. León

Antonio Prego

Ing. R. Casas (Presidente)
Lic. María J. Fioriti (Prosa)
Ing. Agr. Angel Marzocca
Ing. Agr. Antonio J. Pascale

**Al desarrollo
agropecuario**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)
Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras
Dr. Emilio J. Gimeno
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Dr. M.V. Juan C. Godoy

Pérez Compañc

Dr. Alejandro Schudel (Presidente)
Dr. Eduardo Gimeno
Dr. Juan Carlos Godoy
Ing. Agr. Roberto Casas
Sr. Martín Panarace (Fund. Pérez Compañc)

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

Publicaciones y resúmenes de investigaciones

	Pág.
-Sesión Especial del 17 de Mayo de 2007 Memoria y Balance del Ejercicio 2006.	3-24
-Sesión Pública Extraordinaria del 12 de Abril de 2007 Disertación del Académico Correspondiente Dr. Marcelo E. Doucet "El Género Meloidogyne y su Situación con respecto a la agricultura en la Argentina".	25-52
-Sesión Pública Extraordinaria del 4 de Mayo de 2007 Entrega del Premio "Al Desarrollo Agropecuario - Versión 2006" otorgado a: Asociación de Artesanos y Productores San Pedro Nolasco de los Molinos, Salta.	53-68
-Sesión Pública Extraordinaria del 12 de Julio de 2007 Ing. Agr. Roberto R. Casas "Principales efectos de la intensificación y expansión de la agricul- tura sobre la salud de los suelos".	69-84
-Sesión Pública Extraordinaria del 7 de Agosto de 2007 JORNADA ACADEMICA Disertante: Ing. Agr. Dr. Victorio Trippi "Senescencia en las Plantas" - "Senescencia en Plantas de multi- plicación Clonal".	85-116
-Sesión Pública Extraordinaria del 8 de Agosto de 2007 Disertación del Ing. Agr. Néstor René Ledesma sobre: "La Universidad en la Historia Argentina".	117-148
-Sesión Pública Extraordinaria del 9 de Agosto de 2007 Disertación del Dr. Carlos Eddi "Algunas Reflexiones sobre la Producción y la Sanidad Animal des- de la Perspectiva Regional e Internacional".	149-208
-Sesión Pública Ordinaria del 13 de Agosto de 2007 Comunicación del Dr. Alejandro A. Schudel "Fiebre Aftosa".	209-220
-Sesión Pública Extraordinaria del 13 de Septiembre de 2007 Jornada sobre: BIOCOMBUSTIBLES".	221-308
-Sesión Pública Extraordinaria del 6 de Noviembre de 2007 Entrega del Premio: "Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales" Versión 2005.	309-344

-Sesión Pública Extraordinaria del 9 de Noviembre de 2007 Entrega del Premio: "Pérez Compañc" Versión 2007.	345-360
-Sesión Pública Extraordinaria del 14 de Noviembre de 2007 Disertación del Dr. Eduardo H. Rapoport: "Cuántas especies de plantas comemos y cuántas existen".	361-392
-Sesión Pública Extraordinaria del 20 de Noviembre de 2007 Incorporación del Dr. Michael T. Clegg "What can genetics tell us about plant domestication?".	393-416
-Sesión Pública Extraordinaria del 6 de Diciembre de 2007 Incorporación del Académico Correspondiente Dr. Ramón Noseda: "Evaluación de Agua Recreacional utilizando una bacteria com- partida entre el hombre y los animales, Escherichia coli".	417-448

**Actividades de Académicos
durante 2007 y Memorias de Comisiones
Académicas Regionales**

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

Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Héctor G. Aramburu, durante 2007

- Actuación como Presidente del Jurado de los premios Bayer, Eckell y Manzullo, en la selección y elección de los candidatos. El premio Manzullo quedó pendiente.
- Publicación en la revista Veterinaria Argentina, Nº 231, Enero-Marzo 2007, pp 38-42, de «Un aspecto poco conocido del Premio «Nobel» Dr. Luis F. Leloir.
- Representación en entrega de premios en la Academia Argentina de letras.
- Representación en la presentación del libro de cuentos del Académico de Número Ing. Agr. A. Marzocca, en Soc. Histórica de la Boca.
- Sugestión y posterior colocación del sello de bronce de la nuestra Academia al frente del atril de oradores.
- Consultor de la revista Veterinaria Argentina.
- Concurrió a todas las sesiones de C. Directiva que hubo en el período mencionado.
- Vocal de la Comisión Organizadora de la Jornada sobre Producción y Calidad Alimentaria a través de la biotecnología por el Bienestar Social» ; realizada en la Academia Nacional de Medicina en conjunto con esta Academia, la de Farmacia y la propia.
- Asistió al 100% de las reuniones Ordinarias y de las de Comisión Directiva.
- Continúa como miembro de las Comisiones de Interpretación y Reglamento, Com. Iconográfica y como integrante de los jurados de los premios Bayer, Manzullo y Eckell.
- Continúa como Asesor de la Fundación Argentina de Erradicación de la Fiebre Aftosa.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. M.V. Carlos M. Campero, durante 2007.

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

1. Proyectos y/o planes de investigación del INTA

Responsable de Proyecto Nacional del INTA AESA 3597 52-203970. Coordinador. Enfermedades de la reproducción y neonatales de los terneros.

Participantes en otros Proyectos INTA

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

-Proyecto Regional Sistema de Diagnóstico Veterinario Especializado

-Programa de Residencia Interna en Salud Animal

Proyectos Foncyt

Director del Proyecto PICT 08-11139 FONCYT 2002 "Desarrollo de herramientas para una mejor caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto y mortalidad perinatal en bovinos".

2. Actividad académica, Director de becarios, Tesistas de grado y posgrado

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

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

-Director del Investigador Asistente del CONICET Moore DP. Tema: Incorporación de antígenos de Neospora caninum en complejos inmunoestimulantes para su utilización como inmunógeno experimental en bovinos.

-Director de Beca Interna de Postgrado del CONICET de la Médica Veterinaria Fiorentino María Andrea en el tema: Respuesta inmune y capacidad protectora de una cepa mutante de Brucella abortus S19 en bovinos. En realización.

-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. En realización.

-Director de Beca de Postgrado del CONICET de la Médica Veterinaria Morrell Eleonora en el tema: Caracterización del aborto bovino- 2006-2008

-Codirector de la Bióloga Romanela Beatriz Marcellino en el tema: Respuesta inmune humoral en suero y fluidos genitales de bovinos vacunados y/o infectados con Campylobacter fetus. Proyecto de Tesis de Maestría en Sanidad Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. En realización.

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

-Miembro del Comité Científico Asesor de la Revista Pesquisa Veterinaria

Brasileira.

-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.

-Miembro de la Comisión de Doctorado en Ciencias Agrarias, Consejo de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata

-Profesor Libre de las Asignaturas 1) Diagnóstico y Control de las principales enfermedades reproductivas de los bovinos y ovinos y 2) Teriogenología y Patología de la reproducción en bovinos, Maestría en Salud Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

-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.

Dirección de Tesinas de Grado realizadas de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Tandil, UNCPBA:-Fernández, María Elisa. Análisis de las pérdidas por abortos, muertes prematuras, natimortos y neonatos en bovinos: registros del periodo Enero de 2006-Agosto de 2007 del INTA Balcarce. Dirección de tesinas de Grado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Tandil, UNCPBA.

-Navarro Martín. Evaluación del área pélvica en vaquillonas para carne de entore precoz y su relación con el parto.

Director de Monografías, XIX Curso de Residencia Interna en Salud Animal. 2007: 1) Agliano Sebastián M. Evaluación del desarrollo corporal, pélvico y testicular en toros Aberdeen Angus en dos establecimientos de cría.2) Fernández, María Elisa. Análisis de las pérdidas por abortos, muertes prematuras, natimortos y neonatos en bovinos: registros del periodo Enero de 2006/Agosto de 2007 del INTA Balcarce. 3) Navarro Martín. Evaluación del área pélvica en vaquillonas para carne de entore precoz y su relación con el parto.

Evaluación de Proyectos: Evaluador del Proyecto Tesis de la Médica Veterinaria María Andrea Woudwyk titulado: Aplicación de un modelo murino para el estudio de aspectos de la patogenia de la muerte embrionaria en la tricomonosis bovina. FCV, UNLP, Noviembre del 2007.

3. Jornadas, disertaciones, conferencias, cursos

-Disertante en la Jornada de Actualización, Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires, Distrito Mar del Plata, 20 de octubre del 2007. Temas: 1) Perspectivas vacunales para la Tricomonosis bovina. 2) Neosporosis bovina: prevención y control

-Disertante en la Jornada de Actualización, Laboratorio Providean y Grupo El Alba, Balcarce, 26 de octubre del 2007. Auditorium del Museo Fangio. Tema: Vacunas en el área de las enfermedades infecciosas de la reproducción en bovinos.

Cursos

-Disertante del Programa de Educación Continua en Grandes Animales, Producción de Bovinos de Carne, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro, UNCPBA, Tandil, 8/6/07 Tema: Caracterización del aborto y mortalidad perinatal del bovino.

-Disertante en el Curso de Acreditación para veterinarios en Brucelosis Bovina, Inta Balcarce, 15 de junio de 2007. Temas: La brucelosis en el toro. Control de la brucelosis bovina.

-Disertante del Programa de Educación Continua en Grandes Animales, Producción de Bovinos de Carne, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro, UNCPBA, Tandil, 13/7/07. Tema: Aspectos prácticos en la revisión y evaluación de toros para carne.

-Responsable del Curso de Maestría titulado: Diagnóstico y Control de las principales Enfermedades Reproductivas de los bovinos, caprinos y ovinos. Unidad Integrada, Inta Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Inta EEA Balcarce, Junio-Julio 2007.

-Responsable del Curso de Maestría en Sanidad Animal titulado: Patología de la Reproducción y Teriogenología de los bovinos. Unidad Integrada, Inta Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Inta EEA Balcarce, Octubre- Diciembre 2007.

-Docente del Curso de Maestría en salud Animal, Posgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 19 de octubre del 2007. Tema: Aborto bovino y ovino: caracterización y diagnóstico.

4. Participación en eventos técnico-científicos nacionales y extranjeros

-28º Sesión de Comunicaciones Científicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Corrientes, 3 de octubre del 2007- Poster: Determinación de la prevalencia de *Neospora caninum* en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en el nordeste argentino. Crudeli G.; Moore, P.; Campero, C.; Polich, D.; Konrad, J.; Arzeno, M.

-21th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, 19-23 August 2007, Gent, Belgium. Presentation: No evidence of transplacental transmission in pregnant heifers inoculated with *Neospora caninum* tachyzoites by conjunctival route. Moore DP, Chiapparrone ML, Lischinsky T, Posso MA, de Yaniz MG, Odeón AC, Leunda MR, Campero CM

-14th International Workshop on *Campylobacter*, *Helicobacter* and Related Organisms. September 2nd - 5th, 2007. Rotterdam, The Netherlands. Experimental dual vaccine against bovine genital *Campylobacteriosis* and *Trichomonosis* in heifers. Campero CM, Fort M, Paolicchi F, Bedotti D, Cano DB, Morsella C, Lázaro L, Baldone V, Fuchs L, Rojas M.

-VII World Buffalo Congress Caserta Italia, 19-22 de octubre 2007. High prevalence of *Neospora caninum* antibodies in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in eight farms located at Northeasterns of Argentina. Crudeli G.; Moore, P.; Campero, C.; Polich, D.; Konrad, J.; Arzeno, M.

5. Publicaciones periódicas y seriadas

En el Exterior

-Serological evidence of Neospora caninum infections in goats from La Rioja Province, Argentina. Moore DP, de Yaniz G, Odeon AC, Cano D, Leunda M, Spath E, Campero CM. Small Ruminant Research. 73 256-258. 2007.

-Seroprevalence of antibodies against Neospora caninum in water buffaloes (Bubalus bubalis) in four ranches of Corrientes province, Argentina. CM Campero, DP Moore, G Crudeli, D Benitez, MG Draghi, D Cano, A Pérez, AC Odeón. Veterinary Parasitology 150: 155-158.2007.

-Humoral immune response in pregnant heifers inoculated with Neospora caninum tachizoytes by conjunctival route. deYaniz MG, Moore DP, Odeón AC, Cano A, Cano DB, Leunda MR, Campero CM. Veterinary Parasitology 148. 213-218. 2007.

Capítulo de Libro publicado en el exterior

-Protozoal Abortion in Farm Ruminants: Guidelines for Diagnosis and Control edited by L. Ortega-Mora, B. Gottstein, F. J. Conraths and D. Buxton, CABI Publishing, CAB International, Nosworthy Way, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK. Part 5. Control Measures - V.d Trichomonosis. Campero, CM, Gotteims B. pp. 290-301. 2007.

Extensión y Desarrollo

-en el Exterior: Inmunidad y vacunas: Trichomonosis. Campero CM, Cobo E. Revista Albéitar (España) 105:6-8. 2007

6. Comisiones en el exterior

Holanda

Beca de la EEC/OIE para Asistir al: International Workshop on Campylobacter, Helicobacter and Related Organisms. September 2nd - 5th, 2007. Rotterdam,

Actividades del Académico Correspondiente Dr. Adolfo Casaro, durante 2007.

En el último informe remitido a la Academia en marzo de 2006 se enfatizó la tarea realizada desde la SeCyT como Coordinador del Programa de Producción y Sanidad Agropecuaria, donde se realizaron diecinueve Estudios Exploratorios en distintos lugares del país, para definir proyectos de investigación interinstitucionales e interdisciplinarios.

La experiencia realizada fue muy útil por la metodología utilizada de interacción interinstitucional y su relación con la demanda del sector privado.

Se generaron resultados aplicables a la factibilidad operativa de las propuestas y surgieron temas para la investigación.

Se analizaron nuevas alternativas de Estudios Exploratorios que dieron lugar a dos propuestas:

a) Carne Ovina en la Región Mesopotámica que derivó en un interesante estudio de calidad de reses y

b) Desarrollo de una vacuna para el control de la Linfadenitis Caseosa Ovina en la Provincia de Chubut, en un proyecto en acuerdo con la Universidad de la Patagonia San Juan Bosco. Esta relación dio lugar a la elaboración de una vacuna por un laboratorio privado que está en etapa inicial de validación.

Durante varios meses se realizó una consultoría para la elaboración de una propuesta de interacción e integración entre la Estación Experimental del INTA en Pergamino y zona (CERBAN) y la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA)

La propuesta fue aprobada y sirvió para mejorar el relacionamiento entre ambas instituciones. Se aprovechó en este estudio la experiencia de la Unidad Integrada de Balcarce.

Se realizó un amplio informe y una síntesis del mismo con una presentación en power point (disponible para los interesados)

Se ha elaborado una propuesta (Plan Piloto) para determinar regionalmente la presencia de la micotoxina deoxinivalenol (DON) en trigo y fumonisina en maíz. La misma será enviada a la C.I.C. para su evaluación y posible financiación, aplicada por su modalidad a los Proyectos Estratégicos Institucionales (P.E.I.)

Se han preparado para publicación tres artículos de divulgación, uno ha sido ya publicado y los otros dos presentados. Los títulos son:

- 1) "Bovinos para carne. Inversión Tecnológica para mejorar su salud productiva".
- 2) "Pérdidas directas e indirectas por enfermedad en el rodeo".
- 3) "Diferencia tacto-parto. Diagnóstico y control".

La Universidad Nacional de Mar del Plata, a través de su Facultad de Ciencias Agrarias, me designó como Profesor Emérito a partir de julio de 2007.

Continúo como profesor titular de la Cátedra de Sanidad Animal e integrante de la Comisión de Doctorado.

Actividades del Académico Correspondiente Edmundo Cerrizuela, durante 2007.

1.-Integrante del Consejo Académico de la Fundación Innovación e Integración para el Desarrollo Sustentable de ,los Pueblos. Res. I.G.J. nº 001264/2004

2.-Integrante del Panel de Arbitros de la Revista Industrial y Agrícola de Tucumán. Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes"

3.-Preparación de un trabajo sobre Los tratados sobre Agricultura de la Antigüedad(800aC-1600). Terminación, Diciembre 2008.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. José Crnko, durante 2007.

Informó por nota del 4-3-08 la impresión de su Libro “Historia breve de una larga vida”, cuyo ejemplar figura en la biblioteca de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

**Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr.
Jorge Chambouleyron durante 2007.**

Al respecto le comento que mi actividad profesional fue muy restringida, esta sólo se concentró en el asesoramiento de casos particulares vinculados con mi especialidad y la preparación de un libro titulado " La crisis del agua en Mendoza " que estamos escribiendo con mis ex colaboradores del INA. De estar terminado podríamos publicarlo el próximo año.

Sin más la saludo muy atentamente.

XXX

Actividades del Académico de Número Ing. Agr. Jorge V. Crisci, durante 2007.

1) Actividades académico-científicas desarrolladas (con énfasis en la problemática de trabajo que encara en forma personal).

2) Actividades en congresos y otros eventos científicos.

Integrante de la Mesa Redonda "Relevamiento y análisis de especies vegetales", desarrollando el tema: "Biodiversidad, Sistemática y Conservación". Simposio XIII de la Red Latinoamericana de Ciencias Biológicas (RELAB). Rosario, 21-III-2007.

Expositor en el Acto de Presentación del Libro "Eduardo Ladislao Holmberg y la Academia" de Horacio C. Reggini. 33º Feria Internacional del Libro de Buenos Aires. Buenos Aires, 24-IV-2007.

Participante de la reunión "Strengthening S&T in the Americas: A Tool for Development, Social Inclusion and Democracy". Chair of the Session "Science, Technology & Innovation Policies in the Americas: Research for Development". Organizado por IANAS (InterAmerican Network of Academies of Sciences). Isla Margarita, Venezuela, 7/8-VI-2007.

Participante del Simposio "Estudios multidisciplinares em Asteraceae", desarrollando el tema: "Evolution of Secondary Heads in Nassauviinae (Asteraceae: Mutisieae)". En colaboración con L. Katinas, R. Schmidt Jabaily, C. Williams, J. Walker, B. Drew, M. Bonifacino & K.J. Sytsma. 58º Congresso Nacional de Botânica. São Paulo, Brasil, 2-XI-2007. Libro de resúmenes, pp. 237-241.

Integrante de la Mesa Redonda "Posible impacto del Programa Domeyko en Biodiversidad". IV Encuentro de Investigación, Universidad de Chile. Santiago, Chile, 5-XII-2007.

3) Labores dentro del programa de actividades de la Academia y, de corresponder, en sus Comisiones permanentes y especiales.

Expositor en la Asamblea General de IANAS. Session: "Benchmarking the last three years: Achievements and Challenges for the Academies in the Americas", presentando el tema: "National Academy of Exact, Physical and Natural Sciences of Argentina". Isla Margarita, Venezuela, 9-VI-2007.

Participante de la reunión del Comité Ejecutivo del IANAS (InterAmerican Network of Academies of Sciences). Antigua, Guatemala, 30-XI / 1-XII-2007.

4) Publicaciones científicas.

Crisci, J.V. 2007. La barbarie del "especialismo" en un tiempo de extinciones. Idea Viva: Gaceta de Cultura 24: 42-43 y 52.

Crisci, J.V. 2007. Eduardo L. Holmberg y la Academia. *Idea Viva: Gaceta de Cultura* 25: 26.

Katinas, L., J.V. Crisci, M.C. Tellería, V. Barreda & L. Palazzesi. 2007. Early history of Asteraceae in Patagonia: evidence from fossil pollen grains. *New Zealand Journal of Botany* 45(4):605-610.

Katinas, L., D.G. Gutiérrez, M. Grossi y J.V. Crisci. 2007. Panorama de la Familia Asteraceae (= Compositae) en la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 42(1-2):113 - 129.

5) Conferencias dictadas.

"El pensamiento científico y la barbarie del especialismo". Ciclo: Génesis y Evolución de la Cultura y el Pensamiento Argentinos. Universidad Popular Alejandro Korn (UPAK). La Plata, 1-VI-2007.

"Phytogeography of Argentina". Montgomery Botanical Center. Miami, Florida, USA, 21-IX-2007. En colaboración con L. Katinas.

"Historical Biogeography: The geographical dimension of evolution". 58º Congresso Nacional de Botânica. São Paulo, Brasil, 2-XI-2007.

"Los estudios sobre biodiversidad en la Argentina: Antecedentes, situación actual y valor social". IV Encuentro de Investigación, Universidad de Chile. Santiago, Chile, 5-XII-2007. En colaboración con Hugo L. López.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. Marcelo E. Doucet, durante 2007.

Publicaciones (artículos publicados y en prensa).

Seis artículos publicados en revistas especializadas indexadas de Botánica y Nematología, relacionados con nematodos del suelo que atacan vegetales de importancia agrícola.

Presentaciones a Congresos.

Participación en dos congresos (nacional e internacional) con presentación de siete trabajos.

Dictado de conferencias.

Tres conferencias, presentadas en: SENASA, Buenos Aires; Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Buenos Aires y Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Integrante Comisión de Tesis de Doctorado

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Integrante Comisión de Tesis de Maestría.

Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad Nacional de Córdoba.

Dictado de Cursos de Grado y de Postgrado relacionados con Nematología Agrícola.

Facultad de Ciencias Agropecuarias; Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Subsidios administrados.

CONICET y Secretaría de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Asesoramiento varios.

Secretaría de Ciencias y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba. CONICET. SENASA, Ministerio de Agricultura de la Nación. Productores privados.

Gestiones varias.

- Presidente del Comité Organizador de la XXXIX Reunión Anual de la Organización de Nematólogos de los Trópicos Americanos (ONTA); Octubre-Noviembre 2007.
- Coordinador de la Junta Académica de la Escuela para Graduados; Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
- Coordinador de la comisión Regional del Centro de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
- Evaluación del proyecto: «Desarrollo y uso de *Heterorhabditis bacteriophora* cepa HC1 en el manejo de plagas en Cuba», a pedido de la Ing. PhD. Mayra G. Rodríguez Hernández (Unidad Ejecutora Principal: Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria - CENSA). Septiembre de 2007.
- Preparación y presentación de Convenio Marco y Convenios Específicos entre la Comisión Regional del Centro (Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria) y la Facultad de Ciencias Agropecuarias (Universidad Nacional de Córdoba).

Viajes de campo.

Río Cuarto, provincia de Córdoba.

Dirección de investigadores de CONICET: (Dos)

Dirección de Tesinas: (Carrera en Ciencias Biológicas): (Una).

Dirección de Tesis de Maestría: (Universidad Nacional de Córdoba; Universidad Nacional del Nordeste): (Dos).

Miembro de Tribunal de Concursos Docentes: (Universidad Nacional de Río Cuarto; Universidad Nacional de Córdoba).

Miembro de Tribunal de Tesis Doctoral.

Dictado de cursos de grado y postgrado.

Acerca de área Nematología Agrícola en el ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba.

Evaluador. Proyecto PICT. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica) de la República Argentina.

Evaluador. Artículos a ser publicados en revistas del país y extranjera.

Designado referente. De SENASA para consultas relacionadas con Nematología Agrícola.

Concurso de Profesor Titular. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Protección Vegetal. Universidad Nacional de Córdoba.

Distinciones.

- Presidente de la Organization of Nematologists of Tropical America (ONTA). Período 2007-2008
- Reconocimiento de ONTA por la organización de la XXXIX Reunión Anual (Octubre-Noviembre 2007).
- Miembro Correspondiente extranjero de la Académie d' Agriculture de France (sección: Recursos naturales, Organización del espacio y Medio ambiente).

Actividades del Académico de Número Dr. Carlos S. Eddi, durante 2007.

Designado Miembro de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Septiembre 2007.

Conferencia presentada: Algunas reflexiones sobre la producción y la sanidad animal desde la perspectiva regional e internacional

Conferencista invitado para representar a la FAO en el Vº Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias. IIº Seminario Internacional de Salud Animal. SISA, Abril, 2007.

Conferencia: Estrategias para asegurar la inocuidad de los alimentos de origen animal : perspectivas nacionales e internacionales.

Miembro del Comité Científico del Congreso Panamericano de Zoonosis, desde Enero 2007 y continuo.

Miembro del panel de selección de Expertos participantes en el FAO/WHO expert meeting on animal feed impact on food safety, llevado a cabo en Roma, Italia entre el 8-12 de Octubre de 2007.

Miembro del Comité de Redacción del Boletín INFOSAN publicado por FAO y WHO: International Food Safety Authorities Network (INFOSAN), 23 Octubre 2007

Miembro responsable por el CICV y A, INTA para las acciones referidas al Convenio con la Universidad de Lomas de Zamora, para el Postgrado en Zootecnia a nivel de Maestría y Doctorado. Desde Mayo 2007 y continuo.

Trabajos publicados:

BRU•INSKAIT?, R., MARCINKUT?, A., SOKOLOVAS, V., DEPLAZES, P., MATHIS, A., EDDI, C., ŠARK?NAS, M. Emergence of Alveolar Echinococcosis in Lithuania. *Emerging Infectious Diseases*, 2007.

MALAKAUSKAS, A. , PAULAUSKAS, V. , JÄRVIS, T., KEIDANS, P. , EDDI, C. AND C. M. O. KAPEL Molecular epidemiology of *Trichinella* spp. in three Baltic countries: Lithuania, Latvia, and Estonia. *Parasitology Research*, Publisher Springer Berlin / Heidelberg. ISSN 0932- 0113, pp.1432-1955 (2007)

BRU•INSKAIT? R., MARCINKUT? A., DEPLAZES P., MATIZA., EDDI C., ŠARK?NAS M. Epidemiology of *Echinococcus multilocularis* in Lithuania. *Proceedings of 22nd International Congress of Hydatidology*. 2007, 57.

ŠARK?NAS M., BRU•INSKAIT? R., MARCINKUT? A., EDDI C., MATIZA., DEPLAZES P. *Echinococcus granulosus* in pigs and dogs from small farms in south west Lithuania. *Proceedings of the 22nd International Congress of Hydatidology*. 2007, 92.

CARACOSTANTOGOLO, J., STEFFAN, P.; DILLON, J.; DE LA SOTA, M.; BELGRANO, D.; VENERONI, R.; RUIZ, M.; SCHAPIRO, J.; CASTANO R.; MARTINEZ, M.; MORICI, G.; BALBIANI, G.; CASTRO, M. Y EDDI, C.

Mejoramiento del control de la trichinellosis en Argentina: Proyecto TCP ARG 3003 entre la FAO y el Gobierno Argentino. En: Eddi, C. y Vargas Teran, M. ed. Mejoramiento del control de la Trichinosis. ISBN 978 92 5 305737 5. FAO - America Latina y el Caribe, 2007.

PEGRAM, R.G., A.J. WILSMORE, C. LOCKHART, R.E. PACER and C. EDDI. 2007. The Caribbean *Amblyomma variegatum* Eradication Programme: Success or Failure? In Vreysen, M.J.B., A.S. Robinson, and J. Hendrichs (Eds.), Area-Wide Control of Insect Pests: From Research to Field Implementation. Springer, Dordrecht , The Netherlands, 978-1-4020-6058-8 (Print) 978-1-4020-6059-5, 2007.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Pedro Carlos Fernández, durante 2007.

- * Preparación de clases de modelación matemática en hidrología y en hidráulica para ofrecer en la Universidad de Padua (Italia) -- Febrero a mayo del 2007
- * Colaboración en la operación y análisis de datos del sistema de alerta hidrológica para el Gran Mendoza-- Enero a Abril y Octubre a Diciembre del 2007
- * Miembro del jurado para cubrir el cargo de Director del Centro Regional Litoral del INA en Santa Fé --Agosto del 2007
- * Publicación del libro " Diseño Hidrológico" escrito conjuntamente con el Profesor Sergio Fattorelli de la Universidad de Padua (Italia). Editado en Mayo del 2007 por la editorial Zeta de Mendoza.
Es un texto para ingenieros hidráulicos ,agrónomos y geólogos así como para estudiantes de esas carreras o de cualquiera que tenga en su currícula hidrología. Consta de 14 capítulos en 620 páginas y un CD que lleva el desarrollo completo de casos reales de diseño en proyectos realizados en Argentina y en Italia.
- * Dictado del tema de Modelos Matemáticos en Hidrología en el Master en Defensa y Mantenimiento del territorio en la Universidad de Padua (Italia) --Junio del 2007
- * Dictado de Clases de hidrología en el curso de Magister en Riego y Drenaje en la Universidad Nacional de Cuyo --Agosto 2007.
- * Ingreso como miembro correspondiente en Mendoza a la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales -- Diciembre del 2007
- * Inicio de la preparación de un trabajo a presentar en el XXIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica a desarrollarse en Cartagena de Indias (Colombia) en septiembre del 2008.

Actividades del Académico de Número Dr. M. V. Eduardo J. Gimeno, durante 2007.

Cátedras y cargos desempeñados en el período

1. Profesor Titular Ordinario de la Cátedra de Patología General Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Plata (UNLP).
2. Profesor Asociado Ordinario de la Cátedra de Patología Especial, FCV-UNLP.
3. Profesor Colaborador de Patología General Avanzada, Doctorado de la Universidad Austral de Chile.
4. Profesor Nivel 1. Posgrado, Facultad de Veterinaria, Univ. de la República, Montevideo, Uruguay.
5. Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET. Clase Principal; desde el 1°-06-2004.
6. Director de la Subdivisión Argentina de la "Charles Louis Davis DVM Foundation" (organización internacional de fomento del estudio, práctica y enseñanza de Patología y ciencias relacionadas - <http://www.cldavis.org>. Designado en Tucson, Arizona en diciembre de 2006.

Distinciones recibidas

1. Declarado Socio Vitalicio de la Sociedad de Medicina Veterinaria. Buenos Aires, agosto de 2007.

Actuación como evaluador de actividades científicas

1. Integrante de la Comisión de Doctorado, FCV, Universidad Nacional de Rosario. Casilda.
2. Evaluador de Proyectos UBACYT, Secretaría de Ciencia y Técnica, UBA.
3. Evaluador de informes de Avance de Tesis Doctorales de la FCV de la UBA.
4. Integrante del Comité Académico del Doctorado, FCV, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).
5. Evaluador de Proyectos de Investigación. Secretaría General de Ciencia y Técnica, UNNE.
6. Evaluador Externo de proyectos de investigación de la Universidad del Litoral (UNL).
7. Evaluador de candidaturas del Programa Alβan (Programa de becas de alto nivel de la Unión Europea para América Latina)(www.programalban.org). Quinta convocatoria-2007.
8. Miembro Titular de la Comisión Asesora de Veterinaria del CONICET (2007-2008).

Organización de reuniones científicas y de cursos de posgrado

1. Director del Comité Organizador del Simposio: Tópicos en Medicina de Pequeños Animales (disertantes G. Couto y P. Gómez Ochoa. Organizado por las Cátedras de Patología General, Patología Especial y Clínica de Pequeños Animales con apoyo de la Charles Louis Davis Foundation. FCV-UNLP, 29 de noviembre de 2007.
2. Organizador de los "Seminars on Veterinary Pathology: Gross Pathology of the

Dog and Cat. Interpretation of Lesions on Electron Microscopy" dictado por el Dr. Bruce H. Williams, director del Dept. of Telemedicine & Distance Learning, AFIP, Washington, EEUU y Presidente de la CLDavis Foundation. FCV-UNLP, 04-12-2007.

3. Miembro de la Comisión Científica del "8 th. ISOPP (International Symposium on Poisonous Plants)", a realizarse en João Pessoa, Paraíba, Brasil en septiembre de 2009.

Colaboración en revistas especializadas

1. Colaborador Científico Honorario de la revista "Veterinaria Argentina" (Buenos Aires).

2. Arbitro de la revista "Archivos de Veterinaria", Valdivia, Chile.

3. Miembro del Comité Científico de "Ciencias Morfológicas". La Plata.

4. Miembro del Comité Editorial de la Revista Analecta Veterinaria. FCV-UNLP.

5. Integrante del "International Scientific Advisory Board" de "Acta Scientiae Veterinariae", Facultad de Veterinaria, Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

6. Co-Editor de "Pesquisa Veterinária Brasileira" (PVB), Revista del Colegio Brasileño de Patología Animal (Electronic version in Scientific Electronic Library Online: <http://www.scielo.br/pvb>).

7. Evaluador de trabajos de la Revista INVET (Investigación Veterinaria). Revista de la FCV-UBA, julio de 2006.

8. Referee "ad-hoc" de la revista "Veterinary Research Communications". Enero de 2007.

9. Referee de la Revista de Medicina Veterinaria, Editada por la Sociedad de Medicina Veterinaria, desde marzo de 2007.

10. Referee del "Brasileña Journal of Veterinary Pathology, Editado por la Asociación Brasileña de Patología Veterinaria. Desde julio de 2007.

11. Referee "ad-hoc" de la Revista "Micron", Editada por Elsevier, desde noviembre de 2007.

Seminarios, conferencias y cursos

1. Disertaciones sobre "Calcinosis enzoótica en rumiantes: un problema vigente de la ganadería nacional", "Enfermedades de almacenamiento con especial referencia a aquellas que originan cuadros nerviosos en rumiantes", "Encefalopatía espongiiforme bovina (enfermedad de la vaca loca) y otras encefalopatías espongiiformes transmisibles". Especialización en Buiatría. FCV-UNL, Esperanza, 1°-06-2007.

2. Participante del "2° Simpósio Brasileiro da C.L. Davis Foundation. Doenças Emergentes e Patologias Macroscópicas de Bovinos e Aves". Universidade Federal de Matto Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil, 14 y 15-07-2007.

3. Ponente del 13° ENAPAVE ("Encontro Nacional de Patologia Veterinária - Colegio Brasileiro de Patologia Animal"). Universidade Federal de Matto Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil, 16 al 19-07-2007.

4. Seminario en neuropatología y neurotoxicología en rumiantes. Programa de Educación Continua, Fac. de Veterinaria, Universidad de la República. Disertación: Enfermedades de almacenamiento con especial referencia a

aquellas que originan cuadros nerviosos en rumiantes. Gimeno EJ, UNLP; proyecto de Cooperación Bilateral entre la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECTIP) de Argentina y Ministerio de Educación y Cultura de la República Oriental del Uruguay. Octubre 2007.

5. Disertante Invitado de la Cátedra de Patología Médica, FCV-UNLP, para desarrollar el tema: Entequo Seco en el Curso Lectivo 2007 (22 y 23-10-2007).

6. Disertación: "Articulación entre los docentes de veterinaria y el sistema científico argentino" en la Jornada Científico Tecnológica de la Secretaría de Ciencia y Técnica, FCV-UNLP, 27-11-2007.

Participación como jurado de premios

1. Integrante del Jurado encargado de otorgar el "Premio Prof. Dr. Osvaldo Eckell" de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, abril de 2001 en adelante.

2. Integrante del Jurado encargado de otorgar el "Premio Fundación Pérez Compagnon" de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, octubre de 2002 en adelante.

3. Integrante del Jurado encargado de otorgar el "Premio Prof. Dr. Antonio Pires" de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, julio de 2004 en adelante.

4. Integrante del Jurado encargado de otorgar el "Premio Plan Selección Productiva Nacional" de la Empresa Biogénesis-Bago, en representación de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, 4 de mayo de 2007.

5. Integrante del Grupo de Análisis correspondiente a Ciencias Biológicas y de la Salud del "Premio Bernardo Houssay de la SECYT a la investigación Científica y Tecnológica - 2007". Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, junio de 2007.

Integración de jurados de tesis

1. Integrante del Jurados en varias tesis de doctorado: seis en la UNLP, una en la Fac. Cs. Agrarias de Balcarce, una en la FCV-UBA y una en la FCV-UNL.

Dirección de investigadores y becarios

1. Lic. Biotecn. Leonardo Aristóteles Chinchilla. Beca de Iniciación para el Proyecto PICT 2004 N° 08-12544: Agencia Nacional de Promoción Científica. SeCyT de la Nación. FCV-UNLP, 2004 a 2007.

2. Dr. Hugo H. Ortega. Investigador Asistente del CONICET. Designado en abril de 2007.

3. Méd. Vet. Carolina Natalia Zanuzzi. Beca de Posgrado Tipo I del CONICET: Director Gimeno EJ, Codirector: Barbeito, CG. FCV-UNLP, 2005 a 2007.

4. Méd. Vet. Natalia R. Salvetti. Beca de Posgrado Tipo II (3 años) del CONICET. Dirección: H.H.Ortega, Codirector: E.J. Gimeno, 2006 a 2009.

5. Méd. Vet. Paula Andrea Fontana. Beca de Posgrado Tipo II del CONICET: Director: Portiansky, EL, Codirector: Gimeno EJ. FCV-UNLP, 2006 a 2008.

6. Méd. Vet. Pedro A. Zeinsteger. Beca de Formación Superior. Comisión de Investigaciones Científicas de la UNLP, 2006 a 2008.

7. Méd. Vet. Eleonora Lidia Morrell. Beca de Posgrado Tipo II del CONICET:

Director: C. M. Campero, Codirector: E.J.Gimeno. 2007 a 2009.
8. Méd. Vet. Facundo Andrés Lozza. Beca de Iniciación para el Proyecto PICT 2004 N° 25265: Dirección: Gimeno EJ, Portiansky EL y Barbeito CG. Agencia Nacional de Promoción Científica. SeCyT de la Nación, 2007-2010.

Dirección de doctorandos

Tesis en terminadas

1. Codirección de la Méd Vet. Natalia R. Salvetti en la Maestría en Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral (UNL). Dirección: H.H. Ortega. Defensa oral: 06-11-2007.

Tesis en realización

1. Codirección de la Méd. Vet. VL Cambiaggi. Doctorado en CV de la UNLP. Dirección: G. O. Zuccolilli.

2. Codirección de la Méd. Vet. EL Morrell. Doctorado en CV de la UNLP. Dirección: C. M. Campero.

3. Codirección de la Méd Vet. Natalia R. Salvetti. Doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL, Santa Fe. Dirección: H.H. Ortega.

4. Dirección del Méd. Vet. Guillermo Siro Ibargoyen. Doctorado en CV de la Universidad Nacional de Rosario (UNR). Codirección: Griselda Muñoz.

5. Dirección de la Méd. Vet. Carolina Natalia Zanuzzi. Doctorado en CV de la UNLP. Codirección: C.G. Barbeito.

6. Dirección del Méd Vet. Facundo Andrés Lozza. Doctorado en CV de la UNLP. Codirección: E.L. Portiansky.

Dirección de pasantes

1. Ilda Liliana Godiño Díaz. Sección de Histopatología, División de Laboratorios Veterinarios (DI.LA.VE. "Miguel C. Rubino"), Dirección General de Servicios Ganaderos, Montevideo, Uruguay. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG Desde el 23 al 27 de abril de 2007. Duración 40 horas.

Trabajos Publicados

1. Ortega HH, Salvetti NR, Amable P, Dallard BE Baravalle C, Barbeito CG and Gimeno EJ. Intraovarian localization of growth factors in induced cystic ovaries in rats. *Anatomia Histologia Embryologia (Journal of Veterinary Medicine - Series C)* 36, 94-102, 2007.

2. Monteavaro CE, Aguirre JI, Soto P, Echevarría HM, Catena MC, Portiansky EL and Gimeno EJ. Interaction of *Tritrichomonas* foetus with the reproductive tract of experimentally infected female balb/c mice: ultrastructural evaluation. *The Veterinary Journal* 173, 206-210, 2007.

3. Martino PE, Gimeno EJ, Parma A, Stanchi NO, Bautista E and Petruccelli MA. Congestive cardiomyopathy in a fox colony. *Révue de Médecine Veterinaire* 158, 40-45, 2007.

4. Salvetti NR, Acosta JC, Gimeno EJ, Müller LA, Mazzini R, Taboada A, Ortega HH. Estrogen Receptors ? and ? and Progesterone Receptors in Ovarian Follicles of Cows with Cystic Ovarian Disease. *Veterinary Pathology* 44, 373-378, 2007.

5. Ortega HH, Salvetti NR, Müller LA, Amable P, Lorente JA, Barbeito CG, Gimeno

EJ. Characterization of cytoskeletal proteins in follicular structures of cows with Cystic Ovarian Disease. *Journal of Comparative Pathology* 136, 222-230, 2007.

En prensa.

1. Ortega HH, Palomar MM, Acosta JC, Salvetti NR, Dallard BE, Lorente JA, Barbeito CG, Gimeno EJ. Insulin-like growth factor I in serum, ovarian follicles and follicular fluid of cows with spontaneous and induced cystic ovarian disease. *Research in Veterinary Science* (manuscript RVSC-06-473R2, 2007) (Aceptado).
2. Salvetti NR, Baravalle C, Mira GA, Gimeno EJ, Dallard BE, Rey F, Ortega HH. Heat shock protein 70 and sex steroid receptors in the follicular structures of induced ovarian cysts. *Reproduction in Domestic Animals* (Manuscript ID RDA-OA-Oct-2007-0274.R1).
3. Sant'Ana FJF, Nascimento EF, Andrés Laube PF, Gimeno EJ and Barbeito CG. Lectin-binding Sites on the Normal and Pathologic Uterus of Sows. *Reproduction in Domestic Animals*. (Aceptado).
4. Zanuzzi CN, Fontana PA, Barbeito CG, Portiansky EL, Gimeno EJ. Paneth cells: histochemical and morphometric study in control and *Solanum glaucophyllum* intoxicated rabbits. *European Journal of Histochemistry*. (Aceptado para publicación-Manuscrito MS1184).

Presentados en reuniones científicas

1. Expositor, ponente o coautor de 14 trabajos presentados en reuniones del país y del exterior.

Capítulos de libros

1. Gimeno EJ. Capítulo sobre: "Priones" en el libro "Temas de Microbiología Veterinaria". Editores: Stanchi NO, Martino PE, Reinoso EH y Pennimpede E. Capítulo 81, Pags. 506-512. Editorial Inter-Medica, Buenos Aires, 2007.
2. Zanuzzi CN, Barbeito CG, Fontana PA, Portiansky EL, Gimeno EJ. Chapter 48. Lectin binding pattern in the small intestine of rabbits intoxicated with *Solanum glaucophyllum*. Pgs. 334-341. In: *Poisonous Plants Global Research and Solutions*. Edited by Panter K, Wierenga TL, and Pfister J, CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK. 665 p. 2007.
3. Fontana PA, Gimeno EJ, Laguens G, Barbeito CG, De Girolamo W, Costa EF, Coronato S, Portiansky EL. Chapter 55. Structural and functional changes in organs and cells of the immune system in *Solanum glaucophyllum* intoxicated heifers. Pgs. 379-386. In: *Poisonous Plants Global Research and Solutions*. Edited by Panter K, Wierenga TL, and Pfister J, CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK. 665 p. 2007.

Actividades Académicas del Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio Krapovickas, durante 2007.

Asistencia a reuniones científicas y técnicas:

* XXXI Jornadas Argentinas de Botánica. 20-24 de setiembre de 2007. Corrientes. Conferencia: A. Krapovickas, "Homenaje a Linneo en el tercer centenario de su nacimiento". Conferencia Inaugural. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 42, Suplemento: 3. Resumen. 2007.

* Trabajo presentado: Las razas de maní (*Arachis hypogaea*) cultivadas en Bolivia, por A. Krapovickas, R.O. Vanni, J. Pietrrelli & D.E. Williams. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 42. Suplemento: 137. Resumen. 2007

Becarios:

* Héctor A. Keller Valoración etnobotánica de comunidades vegetales utilizadas por los guaraníes de Misiones. CONICET, Beca Doctoral Tipo II.

Trabajos publicados:

* Krapovickas, A. 2007. Novedades en el género *Sida* (Malvaceae, tribu Malveae). *Bonplandia* 16 (3-4): 193-208.

* Krapovickas, A. 2007. Las especies de *Sida* secc. *Malachroideae* (Malvaceae) del Cono Sur de Sudamérica. *Bonplandia* 16 (3-4): 209-253.

* Krapovickas, A. 2007. El tipo de *Trithrinax campestris* (Palmae). *Bonplandia* 16 (3-4): 271-273.

* Lavia, G. I., A. Fernández & A. Krapovickas. 2007. Cromosomas de especies americanas de *Sida* (Malvaceae). *Bonplandia* 16 (3-4): 255-258.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Néstor René Ledesma, durante 2007.

1.- Actuación Universitaria

1.a. - Profesor Emérito:

La universidad me mantiene en actividad, compartiendo el criterio de la justicia Federal, probablemente por ser el promotor de la recuperación y de la fundación de la Universidad para Santiago del Estero: UNSE.

1.b.- Dirijo el Seminario de Preparación para el Ejercicio Profesional, dictado en el último semestre a los estudiantes prontos a recibirse, de las especialidades de ingeniería, en la UNSE..

1,c.- Integro las mesas examinadoras de las carreras de Climatología Forestal, Climatología Agrícola, Ecología, y Política Agraria.

1. d.- Participo en los cursos de preparación para el ingreso.

1-e.- Participación en el dictado de la Maestría Sobre Administración Pública organizado por la Facultad de Humanidades.

2.-Consejo de Asesores de la Gobernación de Santiago del Estero.

Miembro del Consejo de Asesores de la Gobernación.

Este Consejo estudia grandes problemas de la provincia y de la región, los analiza y aconseja al poder público sobre las acciones a tomar. Las resoluciones en el Consejo, son de conjunto, por lo cual no tienen sello personal.

2.a.- Problema del Agua:

El Consejo estudió los caracteres del problema, llegó a la conclusión de que la Provincia dispone de suficientes fuentes de agua: pluviales, fluviales, subterráneas: freáticas, semi surgentes, surgentes, ríos muertos... con capacidad de satisfacer los requerimientos de todo orden con respecto a la necesidades de agua. El problema consiste en la deficiente distribución del recurso hídrico.

El Consejo ha propuesto un plan de obras: reservorios, canales, acueductos, diques, para satisfacer las necesidades múltiples, de acuerdo a los caracteres de cada área territorial. El poder público ha adoptado el plan propuesto, lo cumple de acuerdo a sus posibilidades.

2.b.- Plan Estratégico Territorial:

Consiste en ubicar al territorio provincial, en el Continente y en el territorio nacional, de acuerdo a los caracteres naturales; descentralizar el poder para facilitar el gobierno con criterio federal; vincular a cada región con las diversas áreas regionales de la provincia, del país y del continente. Todas estas medidas tienden a vincular las regiones para facilitar el desarrollo.

Colabora de este modo, con el gobierno nacional y con el gobierno provincial.

2..c.- Programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Desastres.

2.d.- Modelo Agroindustrial Descentralizado de Desarrollo Humano Sustentable.

Consiste en un grupo de planes parciales, de múltiples objetivos, con una visión armónica de desarrollo humano, para facilitar a las zonas de atención prioritaria, objetivos estratégicos del PET.; Corredores de desarrollo local: Ordenamiento territorial y modernización del estado.

3.- Extensión

3.a.- Jornadas Científicas Néstor René Ledesma.

ORGANIZADAS POR EL Centro de Estudiantes de Ciencias forestales se realiza anualmente una reunión científica. En 2007, se efectuó durante el mes de agosto y reunió un importante conjunto de proyectos de investigación realizado por estudiantes, bajo, la dirección de profesores.

3.b.- encuentro Nacional de juventudes Rurales Confederadas.

Organizado por Confederaciones Rurales Argentinas, se realizó en la ciudad de Bandera (Santiago del Estero), un encuentro Nacional de Juventudes Rurales Confederadas, perteneciente a dicha organización Nacional. Asistieron núcleos juveniles de casi todas las provincias. Invitado a participar dirigir un área de las reuniones. Diserté sobre el tema: Proyección actual del joven campesino.

3.c.- Tercer Encuentro de Jóvenes Estudiantes Investigadores.

Bajo el tema "Hacia una Nueva Visión de la Sociedad", se realizó en el mes de octubre este Encuentro, en el que participé, en carácter de director de una mesa de trabajo. Fui designado presidente honorario.

4.- Docencia hacia el futuro

El avance de la edad, me obliga a un recordamiento de mis actividades. Es una necesidad que el docente, forme sus discípulos, permitiendo la renovación. Habiendo cumplido estas etapas, comprendo que el saber se incrementa con la acumulación de permanente de conocimientos a lo largo del tiempo, porque la mente humana constantemente se enriquece con nuevos conocimientos. Por lo tanto considero que es una obligación dejar a las futuras generaciones, como un legado, las riquezas del saber obtenidas.

Pienso que al escribir para el futuro, en libros, cumplo con esta nueva forma de conciencia.

5.- Reunión Inter-académica

Las Academias nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Educación, me invitaron a realizar una exposición en la Capital.

El acto se llevó a cabo en la sede de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, el día 8 de agosto de 2007. El tema elegido fue: La Universidad en la Historia Argentina. La adhesión de eminentes personalidades dio al acto una relevancia que no hubiera imaginado.

Asistió el presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, Dr. Julio Olivera. Cinco Presidentes de Academias Nacionales corporaciones y numerosas personalidades.

El texto de la exposición fue publicado por la Fundación Cultural Santiago del Estero y se encuentra en proceso reimpresión una nueva edición, realizada por ACUSE: Asociación Civil Universidad Católica de Santiago del Estero.

6.- Academia de Ciencia de Santiago del estero.

Considerando que la educación argentina "en todos los Niveles". Se originó en Santiago del Estero, los académicos santiagueños hemos resuelto fundar esta Academia de Ciencias. Somos ocho los académicos correspondientes en nuestra ciudad: Dr. Vicente Oddo: Academia de Ciencias Médicas (BS: AS.), Dr. Guido

Frediani: Academis de Ciencias Económicas de Italia, Dr. Julio Cesar Castiglione, Academia de Derecho (Córdoba), por Luis Alen Lescano: Academia Nacional de Historia, Dr. José Andrés Rivas: Academia Argentina de Letras, Dra. María Mercedes Tenti: Academia Nacional Sanmartiniana, Dr. Dante Cayetano Florentina: Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Ing. Agr. Néstor René Ledesma: Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Constituida la nueva Academia, designó presidente al Ing Agr. Néstor René Ledesma y Secretario al Prof. Luis Alen Lescano.

Se aprobó el Estatuto, Inspirado en el Estatuto de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires y el de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Actualmente se estudia la historia profesional de distinguidos intelectuales, para completar el número reglamentario de académicos

Actividades por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Luis Amado Mroginski, durante el 2007.

Ocupación actual:

- 1) Profesor Titular de "Fisiología Vegetal", dedicación exclusiva. Profesor de "Introducción a la Agrobiotecnología" Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste
- 2) Miembro de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Categoría: Investigador Principal. Categoría "1" en el Programa de Incentivos para la Investigación del Ministerio de Educación de la Nación.
- 3) Director de la Carrera Doctorado en el área de Recursos Naturales que se desarrolla en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). 1999.
- 4) Director Interino del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) desde el 17/05/01
- 5) Miembro de la Comisión de Doctorado de la Escuela para Graduados "Alberto Soriano" de la Facultad de Agronomía (UBA). desde 2001.
- 6) Presidente del Consejo Asesor del CICVyA del INTA 2003.7)
- 7) Consejero Superior en representación de los Profesores de la Fac. Cs. Agrarias (UNNE).2004.
- 8) Docente invitado de la Maestría en Cultivos Extensivos. UNL. 2007.

Conferencia:

- 1) "Cryopreservation of plant germplasm in Argentina", L. Mroginski and H. Rey. COSTED. Florencia (Italia) junio 2007.

Presentación de trabajos en Congresos Científicos:

* 3rd. International Symposium on Acclimatization and establishment of micropropagated plants. SET/2007. University of Algarve, Faro, Portugal.

Trabajos presentados:

- 1) Mroginski, L. H. Rey. "Cryopreservation as a tool for the long-term conservation of plant germplasm: development of technology at IBONE (Argentina)". Exposición, por invitación de la Comisión Organizadora.
 - 2) Luna C.; M. Collavino, P. Sansberro; L. Mroginski "Bacterial contamination in *Ilex dumosa* (aquifoliaceae) cultures: antibiotic treatment.
- * Alayón Luaces, P., Pagano, E.; Mroginski, L. y Sozzi, G. Efecto de diferentes auxinas sobre la actividad enzimática de glicosidasas en callos provenientes del cultivo in vitro de pulpa de manzanas "anna" 30º Congreso Argentino de Horticultura. 1º Simposio Internacional sobre Cultivos Protegidos. 25-28 SEP/ 2007. La Plata.
- * Collavino, M.; Sansberro, P., Mroginski, L. Aguilar, O. Aislamiento y caracterización de bacterias solubilizadoras de fósforo en la rizósfera de yerba mate (*Ilex paraguariensis* st. hil.). 2007. Sociedad Argentina de Microbiología.
- * Tarragó, J.; Sansberro P.; Gonzalez A.; Luna, C.; Mroginski L. Determinación de las fases ontogénicas del enraizamiento in vitro de *Ilex paraguariensis* st. hil. the ontogenetic phases of adventitious rooting in *Ilex paraguariensis* st. hil stem cuttings.2007. Sociedad Argentina de Botánica.

Estadía en otras Instituciones:

* Estadía desde el 1 hasta el 30 de junio de 2007 en el IVALSA (Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree) del Consiglio Nazionale delle Ricerche en Florencia (Italia). Con motivo de participación del proyecto de cooperación entre Argentina e Italia de la SECYT, "Conservación in vitro de germoplasma de especies de interés económico".

Trabajos Publicados:

* Medina RD, Faloci MM, González AM, Mroginski LA. 2007 In vitro cultured primary roots derived from stem segments of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) can behave like storage organs. *Ann. of Bot.* 99: 409-423.

* Scocchi, A.; S. Vila; L. Mroginski and F. Engelmann. 2007. Cryopreservation of somatic embryos of paradise tree (*Melia azedarach* L.). *CryoLetters* 28: 281-290.

* Mroginski, L. and H. Y. Rey. Cryopreservation of plant germplasm in Argentina. *Adv. Hort. Sci.* 21 : 270-273. 2007.

* Vila S., H. Rey and L. Mroginski. 2007. Factors affecting somatic embryogenesis induction and conversion in "paradise tree" (*Melia azedarach* L. "Journal of Plant Growth Regulation. 26 (3) 268-277.

Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Gustavo A. Orioli, durante 2007.

Docencia

Departamento de Agronomía - UNS.

Dictado parcial del curso de grado "Nutrición Mineral y Relación Suelo-Planta".

Dictado parcial del curso de postgrado "Fisiología Vegetal II. Crecimiento y Desarrollo".

INTA- Univ. Nac. del Comahue.

Dictado del curso posgrado "Actualización en Fisiología Vegetal".

Univ. Nac. del Comahue - Sede Viedma.

Dictado parcial del curso de posgrado "Fisiología del Crecimiento y Desarrollo"

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS.

Tesis Terminadas.

Graciela Colavitta - Magíster en Química - Universidad Nacional del Comahue.

Dirección de Tesistas.

Guillermo Chantre - Doctorado en Agronomía - UNS.

Oscar Siliquini - Magíster en Cs. Agrarias - Univ. Nac. de La Pampa

Hugo Mirasson - Magíster en Cs. Agrarias - Univ. Nac. de La Pampa

Angela Sosa López - Magíster en Producción Vegetal - Univ. Nac. del Nordeste.

Dirección de Becarios.

Máximo Lorenzo - CONICET - Univ. Nac. de Mar del Plata.

TRABAJOS PUBLICADOS.

- Puricelli, E., Vitta, J.I., Sabbatini, M.R. and Orioli, G. Modeling population dynamics of *Anoda cristata* in a glyphosate-resistant soybean crop under different management systems. *AgriScientia* 24:1-10.2007.

- Orioli, G.A., Sabbatini, R., Marchena, J and Vázquez, R. The impact of agricultural land use on stream chemistry and inputs to an inland water reservoir: the case of the Sauce Grande River, Argentina. Aceptado para su publicación en *Hidrological Sc. J.*

COMUNICACIONES.

-Chantre, G.R., Sabbatini, M.R. y Orioli, G.A. Influencia del régimen hídrico y la profundidad de siembra en la dinámica de banco de semillas de *Lithospermum arvense* L. XXI Jornadas Argentinas de Botánica, Corrientes, 2007.

-Varnavá, M.N., Lindón, M.B., Bernal, M.E., Sabbatini, M.R., Orioli, G.A., Irigoyen, J.H., y Gullace, G. El uso de *Sorghum caffrorum* (Retz; P. Beauv.) como bioindicador de residuos de herbicidas en suelos agrícolas. XXXI Jornadas Argentinas de Botánica, Corrientes, 2007.

-Orioli, G y H.R. Mirassón removilización de N en girasol. Actas del 4to congreso Argentino de girasol. Ed. Asociación Argentina del Girasol. Bs. As. 29 y 30 de mayo de 2007. Pp. 298-299.

- Mirassón H. R. y G. Orioli. Fertilización foliar con urea en girasol. Actas del 4to

congreso Argentino de girasol. Ed. Asociación Argentina del Girasol. Bs. As. 29 y 30 de mayo de 2007. Pp. 365-366.

PARTICIPACION EN GESTION ACADEMICA.

- Miembro del CERZOS (U.N.S. - CONICET), 1981 - Continua.
- Miembro de la Carrera del Investigador (Principal), CONICET, 1983 - Contratado- Continua.
- Profesor Extraordinario Consulto, UNS, desde 14/05/99 (Res.CSU 262/99)- Continua.
- Miembro de la Junta de Calificaciones de la CIC - Prov. de Buenos Aires - Continua.
- Miembro Comisión Postgrado - Fac. Agronomía, Univ. Nac. de la Pampa- Continua.
- Miembro Comité Académico Maestría Prod. Veg. - Fac. Cs. Agrarias, Univ. Nac. del Nordeste - Continua.
- Miembro de la Comisión de Estudios de Posgrado del Depto. de Agronomía UNS - Continúa.
- Ha actuado como jurado de Tesis y Concurso Profesores.
- Participante del Proyecto PGI de la Sec. De Ciencia y Tecnología de la UNS: Bioecología y manejo de *Lithospermum arvense*, *Fumaria officinalis* y *Centaurea solstitialis*, malezas anuales exóticas de creciente expansión en agroecosistemas de la región seminárida.

Actividades del Académico de Número Ing. Agr. Lucio G. Reca, durante 2007.

1- Septiembre: Organización de la Primer Jornada sobre Biocombustibles en la AN de Agr. y Vet. con participación del Dr. Alieto Guadagni, del Ing. Jorge Hilbert y del Licenciado Miguel Almada.

2- Noviembre: Presentación de «Cambios en el sector agropecuario argentino 1950-2005» en ocasión de celebrarse el 50 Aniversario de la creación de la Asociación Argentina de Economía Política, en la Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca.

3- Diciembre: Presentación en la Facultad de Agronomía de la UBA: «Evolución reciente del sector Agropecuario Argentino logros y desafíos» en ocasión de celebrarse el 10 aniversario de la creación de la Licenciatura en Administración y Economía Agropecuaria en la Facultad de Agronomía.

4- Diciembre: Miembro del Panel de Evaluación de propuestas de Carreras de Especialización y Maestría en Negociación de la Escuela para Graduados Alberto Soriano de la Facultad de Agronomía de la UBA.

5- Publicaciones:

- «Cambios en el sector agropecuario argentino 1950-2005» en Alfredo Navarro (editor) Medio Siglo de Economía, conmemorativo del 50 Aniversario de la Asociación Argentina de Economía Política. Temas Grupo Editorial 227.

- «El sector agropecuario argentino entre 1875 y 2005: crecimiento, caída y resurgimiento» Estudios Económicos Vol. XXIII (N.S.) Nº 47, Jul-Dic de 2006, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

Actividades del Académico Correspondiente Dr. R. A. Rosell, durante 2007.

Académico Correspondiente: Ramón A. Rosell, Lic. (Química), MS (Edafología, Dr. (Química), Ph. D. (Edafología)

Las actividades académicas cubren el dictado de clases y la publicación de investigaciones en revistas y congresos internacionales generadas en la Universidad Nacional del Sur (UNS; Bahía Blanca).

Las actividades académicas del Dr. Rosell se realizan en el marco de docencia e investigación de recursos naturales renovables y no renovables en la Universidad Nacional del Sur, área Edafología del Departamento de Agronomía de esa Universidad. Las actividades académicas cubren el dictado de clases y la publicación de investigaciones en revistas y congresos internacionales generadas en la Universidad Nacional del Sur (UNS; Bahía Blanca) y en su carácter de Investigador Principal del CONICET:

Docencia

Dictado del curso de Edafología III (Equilibrios en la Solución del Suelo) para graduados con duración de 60 horas teóricas y alrededor de 30 horas prácticas (seminarios sobre temas específicos. problemas, etc.).

Investigación

Los trabajos publicados y los presentados en Congresos de la especialidad son derivados de varios proyectos de investigación y tesis.

209. Rosell, R. A. 2007. Isótopos Estables en Agroecosistemas. 165 pp. M.A. Lázzari y C. Videla (editores). Conferencia "Retrospectiva del Empleo del ^{15}N en estudios Agronómicos con énfasis en suelos y cultivos de la Región Semiárida Pampeana", 19-23. Editorial de la Universidad Nacional del Sur.

300. Suñer, I., Galantini, J. A. Rosell, R. A. 2007. Manejo del cultivo y su efecto sobre la dinámica de nutrientes asociados a la materia orgánica. El caso particular del fósforo. Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. León, Guanajuato, México, Septiembre.

Enviado a Publicación:

Zanini, G.P., Maneiro, C., Waiman, C., Zabala, D., Brigante M., Galantini, J. A, Rosell. R. A. 2007. Adsorción of metsulfuron methyl in soils under No-Till in Semi-Arid Pampean Región , Argentina (enviado a European Journal of Soil Science)

Otras Actividades Académicas

El suscrito participó en la evaluación de tesis de Postgrado (Magíster y Doctor) y jurado de concursos de profesores de la UBA..

Actividades del Académico de Número Dr. Juan A. Schnack, durante 2007.

Docencia

Docente Responsable del Dictado del Seminario de Ecología de Poblaciones y Asesor del Proyecto de Tesis en la Maestría en Ecología de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos, Sede Paraná.

Dirección de Tesis Doctorales

Aprobadas en 2007

Beltzer, Adolfo. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP). Calificación: sobresaliente 10. Tema: Relaciones tróficas y mecanismos de segregación ecológica entre las especies de garzas del valle de inundación del Río Paraná (Aves, Ardeidae).

2007. Williner, V. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Calificación: sobresaliente 10. Tema: Ecología trófica de poblaciones de especies de la familia Aeglidae en la Argentina

En Ejecución

Paggi, J.C. Diversidad y Distribucion Geografica de los Cladoceros Planctonicos Crustacea: Brachiopoda) de la Republica Argentina. Sididae, Daphniidae, Moinidae, Bosminidae (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP).

Mulieri, P.R. "Ecología de Sarcophagidae (Insecta, Diptera) de la Provincia de Buenos Aires. Composición específica y estacionalidad" (conjuntamente con el Dr. J.C. Mariluis). (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires-UBA).

Accátolli, C. "Efectos de la perturbación antrópica en la estructura y dinámica de la taxocenosis de oribátidos (Acari: Oribatida) y de la comunidad herbácea del Paseo del Bosque (La Plata, provincia de Buenos Aires)" (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP) (Co-Director Dra. Ana Salazar).

Ronchi, A.L. "Composicion y distribucion de aves del valle de inundacion del PARANA Inferior. (Entre Ríos, Argentina) (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP) (Co-Director Dr. Adolfo Beltzer).

Patitucci, L. D. "Muscidae (Insecta: Diptera) de la Provincia de Buenos Aires. Composición específica y estacionalidad". (conjuntamente con el Dr. J.C. Mariluis) (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, UBA)

Dirección de Investigadores

Dellapé, P.M. (Investigador Asistente, CONICET) Biodiversidad relaciones filogenéticas y aspectos biogeográficos de Lygaeoidea (Heteroptera) en la Región Neotropical.

Dirección de Becas

CONICET (Beca Doctoral), Lic. Verónica Williner. "Ecología trófica de poblaciones de especies de la familia Aeglididae en la Argentina".

CONICET (Beca Doctoral), Lic. Pablo Mulieri: "Ecología de Sarcophagidae (Insecta, Diptera) de la Provincia de Buenos Aires. Composición específica y estacionalidad"

CONICET (Beca de Posgrado Tipo I). Lic. Cecilia Accátoli: "Sucesión de la taxocenosis de oribátidos (Acari: Oribatida) del Paseo del Bosque posterior a la simulación de perturbación antrópica" (Renovación 2006-2007; 2007-2008).

CONICET (Beca de Postgrado, Tipo I (-5M)). Lic. Luciano Patitucci "Muscidae (Insecta: Diptera) de la Provincia de Buenos Aires. Composición específica y estacionalidad."

Trabajos Publicados y en Prensa

A.L. Estévez y J.A. Schnack. 2007. *Belostoma martini* (Montandon): description of the instars and redescription of the adult (Hemiptera: Belostomatidae). *Zootaxa* 1388: 51-57

A. Salazar Martínez, C. Accattoli y J.A. Schnack. 2007. Oribátidos arborícolas del "Paseo del Bosque" (La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 66 (1-2): 159-163.

J.C. Mariluis, Juan A. Schnack, P. R. Mulieri y J.P. Torretta. 2007. The Sarcophagidae (Diptera) of the coastline of Buenos Aires City, Argentina. *Journal of the Kansas Entomological Society* 80 (3): 243-251.

R. L. Smith, J.A. Schnack, E.F. Schaefer y A.I. Kehr. Ticks, *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) on toads, *Chaunus schneideri* and *Chaunus granulatus* (Anura: Bufonidae) in northern Argentina. *Journal of Parasitology* (en prensa)

Actividades del Académico de Número Dr. Carlos O. Scoppa, durante 2007.

De acuerdo a lo solicitado le remito alguna de la actividades desarrolladas, fuera de las que corresponden directamente a las de esa Academia y que pudieran ser incluidas en la Memoria:

- Coordinación del componente Vulnerabilidad de la Segunda Comunicación Nacional Argentina sobre Cambio Climático presentada a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Miembro del Consejo del Centro de Investigaciones en Recursos Naturales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuarias.
- Presidente del Comité Editorial de la Revista de Investigaciones Agropecuarias.
- Disertante y miembro del Comité Científico de las sextas Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses.

Actividades del Académico Correspondiente Victorio Trippi, durante 2007.

Proyecto INTA 1859:

"Control de la senescencia y productividad en leguminosas. Efecto de la sobre expresión de enzimas antioxidantes y supresores de muerte celular." (2004-2007)

Coordinación: R.W.Racca

Participantes: V. Trippi; H.R. Lascano; M. Melchiorre; G. Robert y G. Quero

Comunicaciones

Robert G, Melchiorre M, Trippi V., R Lascano Efectos de la sobre expresión de Mn SOD y GR sobre la tolerancia a l estrés fotooxidativo en protoplastos de trigo (*Triticum aestivum* cv Oasis) XXVI Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. 4-6 de Octubre 2006. Chascomús Pcia. Bs.As..

Quero G., Parola R., Melchiorre M., Lascano R., R. Racca y V. Trippi. Crecimiento, nodulación y ROS apoplásticas en *Lotus japonicus* bajo estrés salino. XXIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Rizobiología RELAR-2007 y I Workshop sobre Biofertilización en Iberoamérica. Los Cocos, Córdoba 25-29 de Marzo 2007

Melchiorre M., Quero G., Parola R. , R. Racca V. Trippi, y R. Lascano Tolerancia diferencial al estrés salino en *Lotus japonicus* sobreexpresoras de SOD y GR idem anterior

Quero G., Melchiorre M., Lascano R., Parola R., Trippi V. y R. Racca Differential tolerance to salinity in *Lotus japonicus* MG20 with chloroplastic Mn-SOD and GR overexpression and parental genotypes of *Lotus* genera. III Taller Interdisciplinario: *Lotus* spp. y sus simbioses Chascomús 31 de Mayo- 1 de Junio 2007

Publicaciones

Differential tolerance to salinity in *Lotus japonicus* MG20 with chloroplastic Mn-SOD and GR overexpression and parental genotypes of *Lotus* genera Quero G, Melchiorre M*, Lascano HR, Parola R, Trippi VS and R. Racca 2007 *Lotus Newsletter* 37 1: 31-33

Melchiorre, M; Robert, G., Trippi, V.; Racca, R.; and Lascano HR "Superoxide Dismutase and Glutathione Reductase overexpression in wheat protoplast: changes in cellular redox state and photooxidative stress tolerance" *Enviado a Plant and Growth regulation* 2007

Victorio Trippi, Ramiro Lascano, y Mariana Melchiorre. "Genes, célula, organismo y senescencia autorinducida. Enviado a consideración de la Academia Nacional de Ciencias. Córdoba. 2007.

Conferencias

Conferencias : El envejecimiento de las plantas desde la célula.
El envejecimiento de los clones.

Organizado por la Academia N. de Agronomía y Veterinaria, Delegación Tucumán.

**Semblanzas
de
Académicos Fallecidos**



Ing. Agr. Guillermo E. Joandet
Nació el 17 de Febrero de 1938,
en Buenos Aires
Electo Académico de Número
el 10 de Julio de 1999
Falleció el 6 de Julio de 2007,
en Balcarce, Pcia. de Bs. As.

Academico de Número (en Retiro) Ing. Agr. Guillermo E. Joandet.

Guillermo Edgardo Joandet fallecido el 6 de julio de 2007, integró un selecto grupo de Ingenieros Agrónomos Argentinos, había nacido el 17 de Febrero de 1938 en Buenos Aires, casado con Elvira C. Balog y padre de tres hijos varones. Egresado como bachiller del Colegio Nacional de Buenos Aires, cursó luego la carrera de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Buenos Aires, donde se recibió en 1961.

Continuó luego su formación universitaria hasta alcanzar el nivel de PHD. (Doctorado) en la Texas A&M University en Mejoramiento Animal y Genética en 1967. Institución a la que regresó en varias oportunidades como profesor visitante asociado.

En el terreno de la docencia se desempeñó en la Universidad de Mar del Plata como profesor de Mejoramiento Animal y subsidiariamente de Estadísticas. También dictó cursos Genéticas de Poblaciones, Genética Zootécnica y Parámetros Genéticos.

Ha sido particularmente activo en cursos de postgrados en producción animal cumpliendo tareas como profesor en cursos de Turrialba, Costa Rica y en la Escuela Superior de Zootecnia, en México en 1964.

Además participó en numerosos Comités de Tesis en varias Universidades Argentinas, destacándose como orientador y en la formación de profesionales de su especialidad.

Su actividad como Investigador fue proficua, iniciándose como Investigador en Mejoramiento Animal en la Estación Experimental de INTA Balcarce en 1962, donde continuó por su permanencia hasta pasar a ocupar posiciones jerárquicas, en otras unidades del INTA por requerimiento de la institución. Así fue Director de la estación Experimental Regional Agropecuaria del Noroeste en Salta en 1976. Luego fue Director Nacional Asistente de Investigaciones del INTA 1979 y Director Nacional Asistente Consulto desde 1986 y Director de Relaciones Institucionales en 1995.

En el ámbito internacional fue miembro del Comité Técnico Asesor (TAC) del Grupo Consultivo para Investigaciones Agrícolas Internacionales (CGIAR) desde 1981 a 1986 y Presidente de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, como así también miembro del Comité Asesor del Programa Argentino-Brasileño de Biotecnología.

Actuó también como miembro y coordinador de la comisión Asesora Agropecuaria Veterinaria del CONICET llegando a ser designado Vicepresidente y miembro del Directorio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Es así que estuvo vinculado a numerosas entidades científicas del país y del exterior, desempeñando numerosos e importantes cargos y asesorías del mejor nivel en el INTA, IICA, CIAT, CIP, CGIAR y CONICET, tomando parte en el diseño de cursos y planes de investigación en Mejoramiento Animal y Genética en Argentina y también en otros países tales como Paraguay, Venezuela, Brasil y Uruguay.

También fue jurado de exposiciones Ganaderas incluso en Palermo integrando comisiones especializadas del país y el exterior en Mejoramiento Animal y Genética, participando como Consultor o dictando conferencias y/o presentaciones científicas.

Además recientemente se había reavivado su vocación como Criador y Productor Agropecuario dedicándose a la cría de ovinos de raza Frizona y producción agrícola en su chacra de la localidad de Balcarce, en donde pasó sus últimos días.

El Ingeniero Agrónomo Guillermo E. Joandet ha recorrido una vida dedicada a la ciencia y la tecnología como investigador, estudioso, docente y administrador de ciencias, funciones todas en las que se desempeñó con brillo y alcanzando merecido reconocimiento, sus amigos y cofrades, lo recordaremos y guardaremos su memoria con afecto.

Académico de Número
Dr. Bernardo J. Carrillo

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

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

MEMORIA DEL EJERCICIO 2006 **1-I-2006 al 31-XII-2006**

Como es de rigor al cumplirse un año académico se eleva la Memoria del Ejercicio 2006, reseñando lo realizado durante el ejercicio.

COMISIÓN DIRECTIVA

El manejo técnico-administrativo de la Academia ha estado a cargo 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 da cuenta al Plenario, para su resolución.

La Comisión Directiva ha realizado 9 sesiones durante el año. En diciembre se convocó a Sesión Especial para las nuevas autoridades para el período 2007 - 2009 de acuerdo a lo prescripto en el Estatuto de la Academia.

REUNIONES

Durante el ejercicio tuvieron lugar en total 31 sesiones de acuerdo al siguiente detalle:

- Sesiones Ordinarias: 9
- Sesiones Especiales: 7
- Sesiones Extraordinarias: 15

REUNIONES CONJUNTAS

Jornada de actualización "Avances en la Neosporosis bovina" realizada el 17 de noviembre en el auditorio del Museo Juan Manuel Fangio de Balcarce. Temas y expositores fueron: "Definición, ciclo y epidemiología de la enfermedad" por el Dr. Prando Moore (Conicet), "Inmunidad, diagnóstico e Interpretación de resultados" por la Dra. Cecilia Venturini (Facultad de Ciencias Veterinarias, Univ. Nac. de La Plata) y "Medidas de prevención y control, conocimientos sobre vacunas" por el Académico Dr. Carlos M. Campero (INTA Balcarce). La coordinación estuvo a cargo del Académico Dr. Adolfo Casaro.

Entre las Academias Nacionales de Medicina, de Farmacia y Bioquímica y de Agronomía y Veterinaria se ha programado la organización de una Jornada dedicada al tema "Producción y calidad alimentaria a través de la biotecnología para el bienestar social", con la coordinación de la Fundación Prof. Dr. Alfredo Manzullo, a realizarse en el primer semestre de 2007.

COMUNICACIONES

"Riesgos de accidentes y seguridad en el ejercicio de la medicina veterinaria" por el Dr. Emiliano Alvarez, el día 13 de julio.

"Presentación del Atlas Fitopatológico Argentino" por el Académico correspondiente Ing. Agr. Sergio Nome Huespe, el día 14 de septiembre.

“Un aspecto poco conocido del Nobel Leloir” por el Académico Dr. Héctor G. Aramburu, el 11 de octubre.

“Desertificación, un problema global” por la Dra. Carmen Antolín, Profesora Titular de Edafología de la Universidad de Valencia y Vicedirectora del Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), el día 26 de octubre.

JORNADAS

Seminario sobre Influenza Aviar, con participación de distinguidos especialistas en la materia, realizada el día 28 de agosto. El Seminario fue coordinado por los Dres. Emilio Gimeno y Alejandro Schudel y se expusieron los siguientes temas: “La panzootia de Influenza aviar en animales. Situación actual a nivel mundial” por el Dr. Ariel Pereda del Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (INTA), “Gripe aviar en humanos, situación actual; programa para la prevención; vacunas y antivirales” por la Dra. Vilma Savy de la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud del Instituto Dr. Carlos Malbrán, “Prevención de la Influenza Aviar en la Argentina: Diagnóstico, vacunas y plan de contingencia” por la Dra. Cora Espinoza del SENASA, “Aves migratorias y su rol potencial en la transmisión de la Influenza aviar de alta patogenicidad en la Argentina” por el Lic. Adrián Di Giacomo de la Asoc. Aves Argentinas, “El Programa de FAO/OIE para la prevención y el control de la influenza aviar en Sudamérica” por el Dr. Ernesto Späth de FAO/OIE, “El rol de la OIE en la prevención y el control de la Influenza aviar en el mundo” por el Dr. Luis Barcos de la OIE. Como resultado de la reunión se redactaron conclusiones y recomendaciones en relación con la prevención y control de la eventual introducción de la influenza aviar en el país.

EVOLUCIÓN DEL CLAUSTRO ACADÉMICO

Académico de Número designado

Dr. Carlos S. Eddi

Académicos de Número incorporados

Ing. Agr. Roberto R. Casas (el 11 de mayo)

Ing. Agr. Lucio G. Reca (el 10 de agosto)

Académico Correspondiente designado

Dr. Aureliano G. Brandolini

Académicos Correspondientes incorporados

Per. Agr. José L. Foguet (el 5 de septiembre)

Dr. Aureliano G. Brandolini (el 28 de noviembre)

Académico que cambio de categoria

Ing. Agr. Lucio G. Reca (de Académico Correspondiente a Académico de Número)

Al 31 de diciembre se hallaban en consideración de las comisiones asesoras dos propuestas de designación de académicos correspondientes.

PEDIDOS DE LICENCIA

Dr. Norberto Ras (13/9/2006 - 22/9/2006)

MENCIONES HONORÍFICAS A ACADÉMICOS

Un relato de nuestro académico de número el Ing. Angel Marzocca titulado "Viaje a Tacuarembó" fue incorporado a la Sección Escaparate de Obras de la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes (Madrid). Ya con anterioridad había publicado allí "Volando el puente".

CONVENIOS

En el marco del convenio firmado entre la Academia y la Agencia Córdoba Ciencia S.E. sobre actividades a realizar conjuntamente entre ambas instituciones no se dictaron conferencias durante 2006.

Por otra parte, el convenio de naturaleza similar al anterior con la Universidad Nacional de Córdoba aprobado por el plenario se debió demorar por problemas en la Universidad.

COMISIONES

Durante 2006 actuaron las siguientes comisiones:

COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO

Dr. M.V. Norberto Ras (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Ing. Agr. Rodolfo G. Frank

Dr. Quím. Eduardo L. Palma

Dr. Sc. Carlos O. Scoppa

COMISION DE PUBLICACIONES

Dr. M.V. Emilio Gimeno (Presidente)

Ing. Agr. Rolando J. C. León

Ing. Agr. Antonio J. Pascale

COMISION CIENTÍFICA

Dr. M.V. Eduardo J. Gimeno (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. C. N. Jorge L. Frangi
Dr. Emilio J. Gimeno
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

COMISION DE PREMIOS

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

COMISION ICONOGRÁFICA

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)
Dr. Héctor G. Aramburu
Dr. M.V. Emilio G. Morini
Dr. C.N. Jorge L. Frangi
Ing. Agr. Rodolfo G. Frank

REFORMA DEL ESTATUTO

La aprobación de la reforma del Estatuto de la Academia, consistente principalmente en la ampliación de su Comisión Directiva, agregando un cargo de Vicepresidente Segundo y un vocal, aprobada en Sesión Especial en el año 2004, se vio retrasada debido a la suspensión de actividades ocurridas en la Inspección General de Justicia. Por otra parte, el abogado que se ocupa de estos trámites sugirió algunas modificaciones menores necesarias para adecuar ese instrumento a los requerimientos de la Inspección Gral. de Justicia. Estas modificaciones, consideradas por la Comisión de Interpretación y Reglamento, fueron finalmente aprobadas en la Sesión Especial del 8 de junio.

PUBLICACIONES

Se efectuó la publicación de Anales 2005 (Tomo LIX) que se distribuyó durante el mes de mayo. El Dr. Aramburu renunció a la Presidencia de la Comisión de Publicaciones. Con tal motivo, en la reunión del plenario en que se trató su renuncia se destacaron sus merecimientos que se plasmaron en la aparición regular y excelente presentación de Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria durante muchos años y se le agradecieron su dedicación y constancia.

En lo referente a libros, en 2006 se vendieron pocos ejemplares y se enviaron por canje 10. Por otra parte, en la presentación del Atlas Fitopatológico Argentino, que fue dedicado a nuestro Académico de Número el Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela, la Academia se adhirió donando a los concurrentes al acto su obra "Virus patógenos de las plantas y su control", en total 30 ejemplares. También se donaron 3 ejemplares de la misma obra a la Cátedra de Fitopatología de la Fac. de Agronomía de la UBA.

ACTIVIDAD CIENTIFICA

Durante el año 2006 se hallaban en ejecución los siguientes Proyectos de Investigación. "Bioecología y control del coleóptero *Rhigopsidius piercel* en variedades de papa de Jujuy y Salta (RA)". Coordinador: Ing. Agr. Alberto R. Vigiani. "Efecto interactivo del pisoteo, defoliación e inundación sobre dos especies forrajeras de un pastizal pastoreado de la Pampa Deprimida". Coordinador: Ing. Agr. Rolando 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.

"Respuestas tempranas a la alta densidad en el cultivo del girasol: controles y efectos del proceso de autoorganización del cultivo". Coordinador: Antonio J. Hall.

"Efectos de la intoxicación con duraznillo blanco sobre la proliferación, diferenciación y muerte celular en el intestino". Coordinador: Eduardo Gimeno.

"Estudio de la diversidad genética de materiales híbridos de caña de azúcar con fines fitotécnicos en la Argentina". Coordinador: Jorge A. Mariotti.

"Implementación de la polarización fluorescente en el diagnóstico de la brucelosis bovina". Coordinador: Dr. Bernardo J. Carrillo.

"Factores del suelo que intervienen en el control de la dormición de las semillas en los pastizales naturales": Coordinador: Rodolfo A. Sánchez.

"Detección rápida de *Mycobacterium bovis* en muestras de tejido fijado en formol e incluido en parafina por la técnica PCR". Coordinador: Bernardo J. Carrillo.

"Disturbios generados por el pisoteo vacuno, la defoliación y la inundación sobre la vegetación de un pastizal natural de la pampa deprimida". Coordinador: Rolando León.

Durante el año fueron abonadas todas las cuotas correspondientes a los proyectos de investigación aprobados y ya iniciados.

PREMIOS

Durante el periodo se entregaron los siguientes premios:

- Premio "Fundación Manzullo" versión 2005 al Dr. Ricardo Rodríguez, en la sede de la Academia el día 8 de junio.
- Premio "Bayer" versión 2005 al Dr. M. V. Carlos E. Lanusse, en el Campus Universitario de la Univ. Nac. del Centro de la Prov. de Buenos Aires el 6 de julio.
- Premio "Dr. Antonio Pires" versión 2006 a los Sres. Raúl De la Motta, Alberto Zucardi, Pedro Marchevsky y Adriano Senetiner en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Univ. Nac. de Cuyo el 22 de agosto.
- Premio "Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria" versión 2005 a la Asociación de Criadores de Holando Argentino (ACHA) en la sede de la Academia el 6 diciembre.

Premio "Fundación Pérez Companc versión 2006 a los Dres. Ariel Alejandro Bazzini, Horacio Esteban Hopp y Sebastián Asurmendi en la sede de la Academia el 7 de diciembre.

JURADOS DE LOS PREMIOS QUE OTORGA LA ACADEMIA

PREMIOS

JURADOS

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Dr. Carlos O. Scoppa (Presidente)
Dr. Eduardo L. Palma
Dr. Alejandro Schudel
Dr. Juan C. Godoy
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

Bayer en Ciencias Veterinarias 2007

Dr. Héctor G. Aramburu (Presidente)
Dr. Emilio G. Morini
Dr. Raúl Buide
Dr. Faustino F. Carreras (Sociedad de Medicina
Veterinaria)
Dr. Olegario Héctor Prieto (Bayer S.A.)

Bolsa de Cereales

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

Bustillo

Dr. Norberto Ras (Presidente)
Ing. Agr. Alberto de las Carreras
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett
Ing. Agr. Antonio J. Pascale
Ing. Agr. Lucio Rea

Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales

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

Oswaldo Eckell	Dr. Juan C. Godoy (Presidente) Dr. Raúl Buide Dr. Héctor G. Aramburu Dr. Eduardo J. Gimeno Dr. Emilio G. Morini
Fundación Manzullo	Dr. Héctor G. Aramburu (Presidente) Dr. Bernardo J. Carrillo Dr. Roberto A. Cacchione (Fundación Manzullo) Dr. Juan C. Godoy Dr. Rolando Meda (Fundación Manzullo)
Antonio Pires	Dr. Norberto Ras (Presidente) Dr. Bernardo J. Carrillo Dr. Eduardo J. Gimeno Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez Ing. Agr. Rolando J.C. León
Antonio Prego	Ing. Roberto Casas (Presidente) Ing. Agr. Angel Marzocca Ing. Agr. Antonio J. Pascale Ing. Miguel Tiscornia (Prosa) Lic. María J. Fioriti (Prosa)
Al desarrollo agropecuario	Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente) Ing. Agr. Antonio J. Calvelo Ing. Agr. Alberto de las Carreras Dr. Emilio Gimeno Dr. Juan Carlos Godoy
Fundación Pérez Compañc Veterinaria 2007	Dr. Alejandro Schudel (Presidente) Dr. Juan Carlos Godoy Dr. Eduardo J. Gimeno Ing. Agr. Roberto Casas Dr. Martín Panaracea (Fundación Pérez Compañc)

DECLARACION DE LA ACADEMIA

Con motivo de los hechos que impidieron la elección de autoridades de la Universidad de Buenos Aires, la Academia emitió la siguiente declaración en su sesión del 11 de mayo, adhiriéndose al dictamen de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas; "El Plenario de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, reunido en el día de la fecha, y ante los hechos ocurridos en la Universidad de Buenos Aires con motivo de la renovación de sus autoridades, manifiesta su más profunda preocupación y enérgico repudio por esta agresión, tanto al espíritu y la democracia universitarios como a la comunidad toda, de parte de los diferentes niveles con responsabilidad conductiva que la integran. En tal sentido, hace suyo el Dictamen que al respecto produjera la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas el 18 de abril próximo pasado, y espera, con angustia, que de inmediato vuelva a privar la competencia para el cumplimiento de las altas obligaciones para con el desarrollo científico, educacional y cultural que la sociedad, de la cual se nutre y a la cual se debe, le asigna como un expediente intelectual de la República".

HISTORIA DE LA VETERINARIA

La Asociación Argentina de Historia de la Veterinaria se puso en contacto con la Academia para solicitar su apoyo en la edición de una historia de la veterinaria. A tal efecto se realizó una reunión con su presidente, el Dr. Osvaldo Pérez, acordándose que la Asociación presentará un proyecto concreto a la Academia.

HOMENAJES

Homenaje al Cincuentenario del Inst. Nac. de Tecnología Agropecuaria (INTA), el día 11 de octubre.

Homenaje al Cincuentenario del Departamento de Agronomía de la Univ. Nac. del Sur, el día 11 de diciembre.

Con motivo del nonagésimo cumpleaños del Dr. Héctor G. Aramburu se le entregó una placa recordatoria, que agradeció apropiadamente.

BIBLIOTECA

Las actividades de la biblioteca de la Academia se desarrollaron normalmente, incorporándose las obras recibidas en canje con otras instituciones, especialmente Academias, y las publicadas por los académicos. También se atendieron las consultas y préstamos de libros a los académicos.

SITIO WEB DE LA ACADEMIA

En 2006 el servidor en el cual se aloja nuestra página web funcionó normalmente, con excepción de un día (26/8). Las visitas al sitio Web de la Academia, promediaron las 302 diarias, un 44% más que el año anterior, incremento realmente importante. Este promedio se calcula sobre los 365 días del

año. Durante 2006 se solicitaron presupuestos a varias firmas para una revisión del funcionamiento de la página web, que presenta algunos inconvenientes menores. Después de haber seleccionado la firma y entrevistado al técnico encargado de la revisión, ésta aun no estaba lista al finalizar el año.

CONTACTO CON LOS MIEMBROS DE LA ACADEMIA Y LA PRENSA

Se prosiguió en 2006 con el envío de novedades a los miembros de la Academia, tanto de número como correspondientes en la Argentina por medio del correo electrónico. En total se enviaron 23 circulares, algo menos que en el año precedente.

Con respecto a los de órganos de prensa (diarios, revistas especializadas, radioemisoras, agencias de noticias y asociaciones profesionales) se enviaron 18 comunicados de prensa (el doble del año anterior) a aproximadamente 55 órganos en cada caso. Lamentablemente, la repercusión ha sido muy reducida. Durante el año no sólo se ha mantenido al día el "mailing" sino que también se incorporaron nuevos órganos y además, a todas las academias nacionales.

MEJORAS EN LA ACADEMIA

Durante el año 2006 se adquirió una máquina multifunción (fotocopiadora, impresora y "scanner") para reemplazar a la vieja fotocopiadora. La entrega e instalación de la máquina está prevista para después del receso veraniego.

En este ejercicio también se renovó el estrado del salón de actos "Dr. Antonio Pires" y se efectuó la instalación del proyector (cañón) en un lugar fijo cerca del cielorraso y las correspondientes conexiones con el atril del estrado.

Por otra parte, en lo que respecta al mantenimiento de la sede de la Academia, se repararon y plastificaron los pisos en todos los ambientes.

CONSIDERACIONES FINALES

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.

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 48 del 1° de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2006

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 2006

ACTIVO	Año 2006	Año 2005
ACTIVO CORRIENTE		
- Caja	\$ 18,65	\$ 682,50
- Banco Nación Arg. C/ cte.	\$ 115.380,23	\$ 90.562,85
- Inversiones	---	--
- Crédito	---	--
- Bienes para consumo	---	--
Otros Activos. Caja Moneda Extranjera		
-Banco Prov. Bs. As.-Anexo 4-	\$ 192.096,16	\$ 102.505,92
Total del activo corriente	\$ 307.495,04	\$ 193.751,27
ACTIVO NO CORRIENTE		
- Inversiones		
Banco Nación C/cte. -anexo 4-	\$ 400.729,96	\$ 437.846,06
- Bienes de Uso -anexo 3-		
- Muebles, Utiles e Instalaciones		
- Máquinas y Herramientas		
- Biblioteca, Libros y Revistas		
- Existencias Varias	\$ 24.352,71	\$ 15.984,89
Total del activo no corriente	\$ 425.082,67	\$ 453.830,95
Total del activo	\$ 732.577,71	\$ 647.582,22
PASIVO		
PASIVO CORRIENTE		
- Deudas	\$ 10.260,62	\$ 7.864,86
- Previsiones	---	--
- Fondos específicos -Reservas-		
Subsidios no gastado	\$ 26.426,-	---
Investigaciones	\$ 48.003,13	\$ 54.264,21
Total del pasivo corriente	\$ 84.689,75	\$ 62.129,07
Patrimonio Neto	\$ 647.887,96	\$ 585.453,15
Total del pasivo y Patrimonio	\$ 732.577,71	\$ 647.582,22

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 48 del 1° de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2006
 Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
 C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Estado de recursos y gastos: al 31 de diciembre de 2006

RESULTADOS ORDINARIOS RECURSOS		Año 2006	Año 2005
Para fines generales	(anexo 1)	\$ 341.234,-	\$ 300.710,-
Diversos	(anexo 1)	\$ 74,50	\$ 117,88
- Renta de Títulos		\$ 19.243,44	\$ 13.066,06
- Revaluación Inversiones		\$ 25.433,75	\$ 32.567,06
- Diferencia Cambio		\$ <u>7.796,95</u>	\$ <u>11.203,94</u>
		\$ 393.782,64	\$ <u><u>357.664,94</u></u>

GASTOS

Generales de Administración y Funcionamiento (anexo 2)	\$ 241.276,34	\$ 243.893,79
Reserva para gastos	\$ 74.429,13	\$ 54.264,21
Amortización de Bienes	\$ 6.960,44	\$ 3.835,27
Presupuesto Comprometido	\$ 8.681,92	---
Superávit del Ejercicio	\$ <u><u>62.434,81</u></u>	\$ <u><u>55.671,67</u></u>

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 48 del 1° de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2006
 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 2006

TOTAL DE FONDOS	Año 2006	Año 2005
Disponibles al inicio del Ejercicio		
Caja	\$ 682,50	\$ 566,60
Banco Nación Arg. C/ cte.	\$ 90.562,85	\$ 56.611,87
Moneda Extranjera Bco. Prov. Bs.As.	\$ 102.505,92	\$ 20.338,92
	\$ 193.751,27	\$ 77.517,39
ORIGEN DE LOS FONDOS (anexo 1)		
Aportes Año 2006	\$ 341.234,-	\$ 300.710,-
Otros Recursos	\$ 74,50	\$ 117,88
Aumento Deudas	\$ 2.395,76	\$ 1.110,76
Renta deTítulos	\$ 19.243,44	\$ 82.167,-
Diferencia Inversiones - Anexo 4	\$ 62.549,85	---
Diferencia de Cambio	\$ 7.796,95	---
Aumento Reservas	\$ 20.164,92	\$ 32.838,24
Amortización Bienes de Uso	\$ 6.960,41	\$ 3.835,27
Sub-Total	\$ 460.419,83	\$ 420.779,15
	\$ 654.171,10	\$ 498.296,54
APLICACION DE LOS FONDOS (anexo 2)		
Gastos Generales de Administración	\$ 248.236,75	\$ 247.729,06
Reserva de Gastos	\$ 74.429,13	\$ 54.264,21
Presupuesto Comprometido	\$ 8.681,92	---
Muebles y Utiles	\$ 15.328,26	\$ 2.552,-
	\$ 346.676,06	\$ 304.545,27
Total de Fondos Disponibles al cierre del ejercicio		
Caja	\$ 18,65	\$ 682,50
Banco Nación Arg. c/cte.	\$ 115.380,23	\$ 90.562,85
Moneda Extranjera Bco. Pcia. de Bs. As.	\$ 192.096,16	\$ 102.505,92
	\$ 307.495,04	\$ 193.751,27

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 48 del 1° de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2006
 Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
 C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Evolución del Patrimonio Neto Ejercicio año 2006	Ejercicio 2006	Ejercicio 2005
Patrimonio Anterior	\$ 585.453,15	\$ 529.781,48
Superávit del ejercicio	\$ <u>62.434,81</u>	\$ <u>55.671,67</u>
Patrimonio al 31/12/2006	\$ <u>647.887,96</u>	\$ <u>585.453,15</u>

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 48 del 1° de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2006
 Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
 C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

	Ejercicio 2006	anexo 1	
RECURSOS ORDINARIOS	Generales	PARA FINES Específicos	Diversos
Aporte nacional año 2006	\$ 341.234	--	--
Venta Libros, Intereses Bancarios		--	72,00 2,50
	\$ 341.234	--	74,50
Ejercicio año 2005			
	\$ 300.710		118,88

Nota: Recepción de los Aportes

Enero	2006	\$	25.270
Febrero	2006	\$	25.270
Marzo	2006	\$	25.270
Abril	2006	\$	38.973
Mayo	2006	\$	11.567
Junio	2006	\$	25.270
Julio	2006	\$	31.054
Agosto	2006	\$	25.270
Septiembre	2006	\$	25.270
Octubre	2006	\$	25.270
Noviembre	2006	\$	25.270
Diciembre	2006	\$	57.480

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 48 del 1° de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2006

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

anexo 2

Gastos Generales de Administración - Ejercicio 2006 Ejercicio 2005

Gastos de Administración y Funcionamiento	\$ 53.756,93	\$ 42.169,28
Gastos en Personal y Cargas Sociales	\$ 87.380,45	\$ 75.077,56
Franqueos	\$ 16.892,45	\$ 11.247,37
Impresos y Folletos	\$ 8.740,50	\$ 14.696,95
Mantenimiento Equipo y Fotocopiadora	\$ 1.729,30	\$ 2.342,93
Expensas Comunes y Limpieza Local	\$ 8.294,96	\$ 8.845,85
	\$ 176.795,04	\$ 154.379,94

Gastos Específicos de los Fines de la Academia

Imprenta	\$ 20.484,-	\$ 31.800,-
Premios, Homenajes y Recepción Académicos	\$ 15.497,30	\$ 12.438,82
Proyectos de Investigación	\$ 28.500,-	\$ 45.275,03
	\$ 64.481,30	\$ 89.513,79
Sub-Total	\$ 241.276,30	\$ 243.893,79
Adquisición de Muebles y Útiles	\$ 15.328,26	\$ 2.552,-
	\$ 256.604,60	\$ 246.445,79

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 48 del 1 enero de 2006 al 31 de diciembre de 2006

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

anexo 3

Bienes de Uso al 31 de Diciembre de 2006

RUBROS	Saldos al comienzo del ejercicio	Compras	Por Ventas y bajas	Saldo al cierre del ejercicio	Amortización			Neto resultante Año 2006	Neto Año 2005
					anterior	del ejercicio	total		
Muebles, útiles e instalaciones	36.657,53	15.328,26	--	51.985,79	22.783,30	6.960,44	29.743,74	22.242,05	13.874,23
Máquinas y Herramientas	30,01	--	--	30,01	30,00	--	30,00	0,01	0,01
Biblioteca, Libros y Revistas	2.110,16	--	--	2.110,16	--	--	--	2.110,16	2.110,16
Existencias Varias	0,49	--	--	0,49	--	--	--	0,49	0,49
	38.798,19	15.328,26	--	54.126,45	22.813,30	6.960,44	29.773,74	24.353,71	15.984,89

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Por ejercicio anual N° 48 del 1° de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2006
Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

**Información Complementaria
Ejercicio año 2006**

anexo 4

Informaciones complementarias

Estado de situación

Banco de la Nación argentina Bonos del Gobierno Nacional 2.012 u\$s 137.850 Cotización a \$ 2,90	\$ 400.729,96
Caja-Moneda extranjera Banco de la Provincia de Bs. As. u\$s 63.608 Cotización \$ 3,02	\$ 192.096,16
Renta Títulos del año u\$s 6.372 Cotización \$ 3,02 2da. cuota Capital u\$s 22.975, cotización \$ 2,7225 Revaluación Inversiones u\$s 137.850 Diferencia Cambio a \$ 3,02	\$ 19.243,44 \$ 62.549,85 \$ 25.433,44 \$ 7.796,95

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso
Contador Público Nacional
T° 50 - F° 187
C.P.C.E.C.A.B.A.

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

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 2006 al 31 de diciembre de 2006. 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 2006 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:

- a) 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.
- b) Al 31 de diciembre de 2006, la Institución no tiene deuda alguna con la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSeS).

Buenos Aires, 17 de mayo de 2007


ALBERICO PETRASO
Contador Público Nacional
Tº 60 Fº 187
C.P.C.E.C.A.B.A.

Consejo Profesional de Ciencias Económicas
de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Nº E 3167197

Buenos Aires, 17/ 5/2007 01 0 T. 10 Legalización Nº 200015

CERTIFICAMOS, de acuerdo con las facultades otorgadas a este CONSEJO PROFESIONAL por las leyes 466 (Art. 2, Inc. D y, J) y 20.488 (Art. 21, Inc. J), la autenticidad de la firma inserta en el 17/ 5/2007 en BALANCE de fecha 31/12/2006 perteneciente a la ACADÉMIA NAC. DE AGRONOM. Y VETER. 30-62755081-9 para ser presentada ante que se corresponde con la que el Dr. PETRASO ALBERICO tiene registrada en la matrícula CP Nº 0050 Fº 187 y que se han efectuado los controles de matrícula vigente, incumben- cia, control formal del informe profesional y de concordancia formal macroscópica de la firma y que signa en carácter de socio de:

LA PRESENTE LEGALIZACION NO ES VALIDA SIN EL SELLO Y FIRMA DEL SECRETARIO DE LEGALIZACIONES DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

DR. NORBERTO VITAL
CONTADOR PÚBLICO N.º 1
SECRETARIO DE LEGALIZACIONES

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 a cargo del Presidente, Dr. Carlos O. Scoppa, en la Sesión Pública Extraordinaria

**Sres. Académicos,
Sras. y Sres.**

Nuestra Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria da comienzo hoy a sus actividades correspondientes al año 2007 con esta Sesión Pública Extraordinaria, en la cual disertará nuestro distinguido Académico Correspondiente en Córdoba y Coordinador de la Comisión Académica Regional Centro, Dr. Marcelo E. Doucet.

El tema a desarrollar por el cofrade se titula: "Nematodos fitófagos del genero *Meloidogyne* y la Agricultura en la Argentina", en el cual mostrará resultados derivados del Proyecto de Investigación sobre "Nematodos del Suelo de la República Argentina" y otros anteriores, también dirigidos por él, todos los cuales fueron apoyados y financiados parcialmente por esta Corporación.

De esta manera la Academia y el Académico disertante están dando cumplimiento a uno de los mandatos que la sociedad y la legislación le imponen, y en este caso específico, aportando significativa información fundamental sobre la distribución e influencia de los nematodos en la Sanidad Agrícola del país.

Conocido es que estos organismos, al actuar como fitófagos facilitan la instalación de otras plagas, virosis, y que como entomófagos ejercen efectos benéficos como biocontroladores de insectos perjudiciales para la agricultura.

No obstante, se debe reconocer que la nematología no ha recibido en el país toda la atención y apoyo que su importancia científica y económica necesariamente le asigna. Precisamente el Dr. Doucet es uno de los pocos investigadores dedicados a esta disciplina y su trayectoria científica en la materia es ampliamente reconocida y lo ubica como uno de los más destacados.

Es así que nuestra corporación ha tratado, dentro sus posibilidades, de facilitar esta iniciativa brindándole el aval académico correspondiente a uno de sus distinguidos miembros por lo que espera con interés la disertación de la fecha, entendiendo que resultara un aporte de singular trascendencia.

EL GÉNERO *MELOIDOGYNE* Y SU SITUACIÓN CON RESPECTO A LA AGRICULTURA EN LA ARGENTINA

Marcelo E. Doucet y Paola Lax

Laboratorio de Nematología, Centro de Zoología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Casilla de Correo 122, C. P. 5000, Córdoba

Resumen. El género *Meloidogyne* comprende varias especies, algunas de las cuales ocasionan severos daños a numerosos cultivos pudiendo afectar seriamente su producción. En este trabajo se presenta una síntesis de los principales aspectos relacionados con este nematodo en el país.

EL GÉNERO *MELOIDOGYNE*

De amplia distribución en el mundo, se encuentra en regiones con climas tropicales, subtropicales y templados (Taylor & Sasser, 1978). Agrupa especies endoparásitas sedentarias que se alojan principalmente en el sistema radical de una variada gama de plantas superiores (alrededor de 2000) (Hussey & Janssen, 2002).

A simple vista, la parte externa de las raíces infectadas por estos nematodos pueden mostrar notorias protuberancias, comúnmente definidas como "agallas". De allí que se denomine a este patógeno bajo el nombre de "nematodo del nudo de la raíz" o "nematodo de la agalla".

Son organismos muy perjudiciales para la agricultura, capaces de ocasionar pérdidas de rendimiento estimadas en alrededor del 5% (Hussey & Janssen, 2002). Sin embargo, en condiciones particulares pueden transformarse en un factor limitante para el desarrollo de las plantas.

En la actualidad, se conocen alrededor de 80 especies válidas (Carneiro *et al.*, 2000), siendo *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica* y *M. incognita* las responsables de ocasionar las mayores pérdidas económicas (Sasser, 1989). Debido a los serios daños que ocasionan a la agricultura en general, varias especies son consideradas de importancia cuarentenaria.

Características del ciclo de vida

La duración del ciclo varía según la temperatura y la disponibilidad de alimento, entre los principales factores; en condiciones óptimas (alrededor de los 23° C) puede oscilar entre 50-60 días. Está representado por individuos que muestran un marcado dimorfismo sexual, tanto entre larvas como entre adultos. Comprende cuatro estadios larvales. El primer estadio (L1) se desarrolla en el interior del huevo. Luego de una muda, se forma una larva de segundo estadio (L2) que sale a través del corion y llega al exterior. Se desplaza en el suelo en

busca de un hospedador adecuado, siendo atraída por estímulos químicos provenientes de raíces (Prot, 1980).

La L2 penetra en la raíz, migra mediante activos movimientos entre las células y se dirige a proximidad de los tejidos vasculares. Allí se inmoviliza y comienza a alimentarse del citoplasma de células parenquimáticas, perforando las paredes con ayuda de su estilete. Esto da lugar a una serie de alteraciones histológicas y fisiológicas en los tejidos que confluyen en la formación de la agalla.

A medida que el nematodo se va alimentando sufre una serie de cambios morfológicos. Poco a poco pierde su condición de filiforme, engrosándose a medida que pasa por el tercer (L3) y cuarto (L4) estadio larval. Los machos (en caso de especies anfigónicas) mantienen su aspecto filiforme; abandonan la raíz y continúan con su ciclo de vida de manera libre en el suelo.

Las hembras permanecen adheridas a los tejidos; su cuerpo se torna globoso y de color blanquecino. La mayoría de las especies se reproduce por partenogénesis (Triantaphyllou, 1985); en los casos de anfigonía, la hembra será fecundada por el macho. Ésta genera entre 100 y 1.200 huevos (Chaves, 2004), contenidos en una matriz mucilaginosa encargada de protegerlos de condiciones adversas, especialmente de la deshidratación. Dicha masa de huevos queda en parte sobre la superficie de la agalla, generalmente en contacto directo con el suelo. Sin embargo, en algunos hospedadores es posible encontrarla en el interior de los tejidos radicales, especialmente en raíces muy blandas.

Como en otras especies de nematodos, la eclosión de los huevos no es simultánea sino que se realiza escalonadamente a lo largo del tiempo. De este modo, asegura su persistencia en el suelo en ausencia de un eventual hospedador (Doucet, 1993). Las nuevas larvas que emerjan cuando tengan las condiciones apropiadas de humedad y temperatura infestarán las raíces susceptibles cercanas y darán continuidad al ciclo de vida.

En el caso particular del cultivo de papa, es importante indicar que las L2 no sólo pueden atacar las raíces sino también infectar a los tubérculos.

Supervivencia

Las L2 y los huevos poseen la particularidad de poder sobrevivir en el suelo por largos períodos de tiempo bajo condiciones ambientales desfavorables (sequía, por ejemplo). Gracias a esta característica el ciclo de vida del nematodo puede extenderse considerablemente, logrando exceder al año.

Diseminación

Las L2 del nematodo pueden ser dispersadas principalmente por el movimiento del suelo debido al viento, la maquinaria agrícola, los vegetales infectados y el agua de riego. Los tubérculos-semilla contaminados constituyen el mecanismo de dispersión por excelencia.

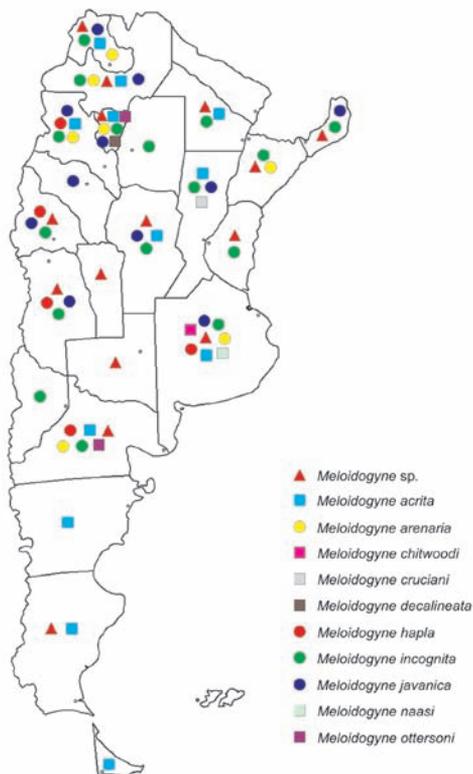
MELOIDOGYNE EN LA ARGENTINA

Distribución geográfica y especies

El nematodo fue observado por primera vez en el país atacando raíces de vid (Doering, 1891); posteriormente, se lo señaló sobre tomate (Huergo, 1902). Hasta el momento, han sido citadas diez especies: *M. acrita*, *M. arenaria*, *M. chitwoodi*, *M. cruciani*, *M. decalineata*, *M. hapla*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. naasi* y *M. ottersoni*. Además de estas especies válidas, existen numerosas poblaciones cuya identidad específica aún se desconoce y que han sido citadas como *Meloidogyne* sp.

La distribución actual del parásito es vasta (Fig. 1), encontrándose en localidades con características climáticas, pedológicas y geográficas muy diferentes; *M. incognita*, la especie de mayor distribución, ha sido citada en 16 provincias (Chaves & Torres, 2001a; Doucet, 1999).

FIGURA 1. Distribución conocida de *Meloidogyne* spp. en la Argentina.



Hospedadores

Un amplio rango de vegetales está relacionado con este género en el país, comprendiendo al menos 47 familias. Incluyen una gran variedad de plantas cultivadas y no cultivadas, abarcando entre estas últimas a numerosas malezas y representantes de la flora autóctona (Doucet & Pinochet, 1992; Doucet, 1993).

Síntomas

La parte aérea de una planta infectada por *Meloidogyne* spp. no muestra síntomas que puedan considerarse como específicos. Es por ello que los problemas que generan suelen confundirse con los originados por otras plagas (Chaves, 2005). Si las densidades de población en el suelo son muy elevadas, puede observarse en el cultivo zonas en donde las plantas presentan crecimiento reducido (Fig. 2 A), con hojas cloróticas y marcada tendencia a la marchitez. Esos síntomas son más frecuentes en suelos arenosos y en aquellos que manifiestan un mayor estrés hídrico (Perez & Corro Molas, 2003). Sin embargo, en muchas ocasiones la apariencia de las plantas atacadas es la misma que la de plantas sanas. Situaciones como éstas pueden observarse en plantas cultivadas (Fig. 2 B; Fig. 3 A) y en malezas (Fig. 4 A, B). Así entonces, la presencia del parásito pasa desapercibida.

En cuanto a las raíces, el patógeno adulto (o casi adulto) generalmente da lugar a la aparición de agallas de tamaños variados dependiendo del grado de ataque sufrido por la planta (Fig. 3 A, B), de la especie del nematodo (algunas no generan agallas), de la temperatura (Chaves & Torres, 2001a) y del hospedador, entre los principales factores.

Alteraciones histológicas inducidas en raíces

La agresión ocasionada por el nematodo en los tejidos afectados, produce reacciones de hipertrofia e hiperplasia que desembocan en la aparición de las mencionadas agallas; en cada una de ellas pueden coexistir varios individuos. El parásito, a proximidad del cilindro central, induce la formación del sitio que le servirá como fuente de alimentación (Fig. 5 A, B), representado por un número variable (entre 3-8 aproximadamente) de células gigantes, también llamadas “de transferencia”, que se relacionan con la región anterior del nematodo. Las paredes de esas células hipertróficas se tornan más gruesas; el citoplasma adquiere un aspecto granular y aumenta la cantidad de núcleos (Doucet & Ponce de León, 1996). El conjunto de estas células en el cilindro central produce reducción y alteración en los tejidos conductores. Los elementos de los tejidos vasculares en contacto con las células gigantes, principalmente el xilema, muestran a veces posiciones anómalas con paredes más engrosadas (Doucet *et al.*, 1997), pudiendo los tejidos vasculares sufrir considerables reducciones (Rosso *et al.*, 2001). Cuando la hembra muere, las células se vacían; el tejido que antes ocupaba se destruye pudiendo favorecer la instalación de otros patógenos (Doucet & Ponce de León, 1996).

FIGURA 2. Cultivos bajo cubierta atacados por *Meloidogyne* sp. A) Plantas de apio con escaso crecimiento. B) Plantas de lechuga sin síntomas visibles.



FIGURA 3. Raíces de lechuga (A) y remolacha (B) con agallas producidas por *Meloidogyne* sp.

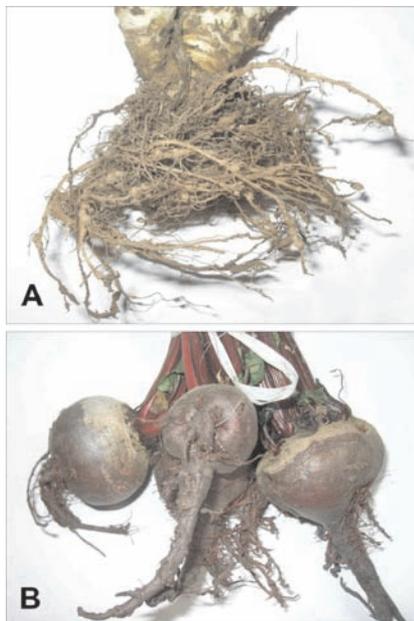


FIGURA 4. A) *Melilotus albus* atacado por *Meloidogyne javanica*. B) Raíces con agallas. Barra de la escala: 1 mm.

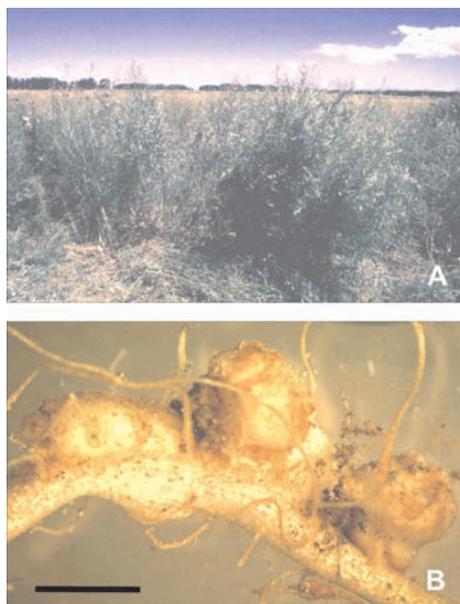
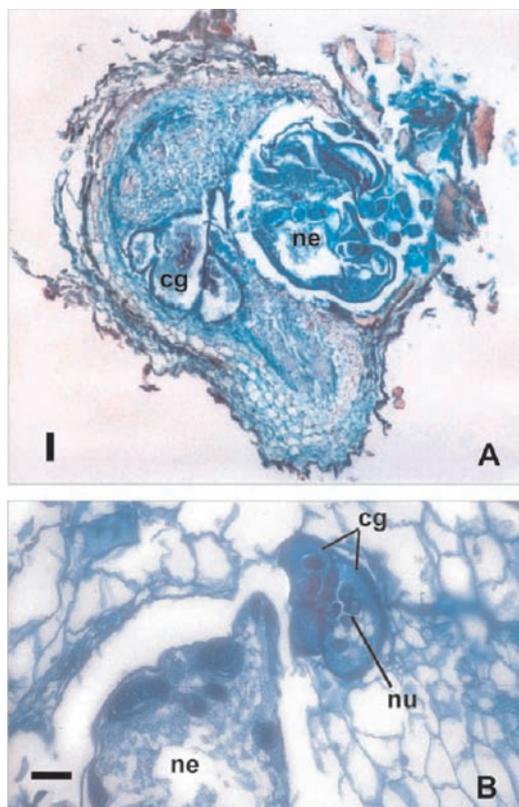


FIGURA 5. A) Corte transversal de raíz de *Melilotus albus* atacada por *Meloidogyne javanica*. B) Corte de raíz de papa andina variedad Colorada. Barra de la escala: A) 100 μ m; B) 50 μ m. Abreviaturas: ne = nematodo, cg = células gigantes, nu = núcleos.



Las larvas que infectan al tubérculo, continúan con su ciclo de vida e inducen igualmente la aparición de células gigantes dentro del tejido parenquimático (Tordable et al., 2007).

Principales cultivos afectados

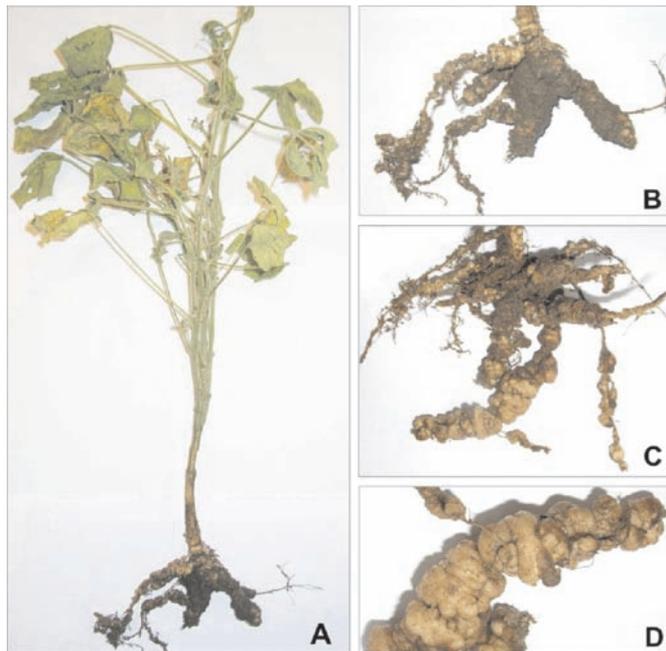
Cultivo de soja

El género *Meloidogyne* está presente en las principales áreas destinadas a la producción de este cultivo: Buenos Aires, región del centro-oeste de Córdoba, La Pampa, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán (Baigorri, 2005). De las 10 especies citadas en la Argentina sólo *M. incognita* y *M. javanica* han sido señaladas afectando este vegetal. Sin embargo, se han encontrado varias poblaciones cuya determinación específica no ha sido precisada.

Se estima que en el país el área cultivada con soja se incrementó en los últimos 10 años en un 127%, mientras que la producción lo hizo en un 237% (Rossi, 2006). Como consecuencia de ello, es probable que estos nematodos hayan ampliado su distribución colonizando nuevos campos debido a la falta de adecuadas medidas de prevención.

Son numerosos los cultivares susceptibles al ataque de *Meloidogyne* spp. Tanto la parte aérea de la planta como su sistema radical pueden mostrar síntomas equivalentes a los anteriormente mencionados. Cultivares altamente susceptibles evidencian además, una notable disminución de su sistema radical así como agallas de considerable tamaño que dan lugar a una raíz aparentemente engrosada (Fig. 6 A-D). En ocasiones es posible observar que una misma planta se encuentre parasitada simultáneamente por más de una especie (Lax & Doucet, 2006).

FIGURA 6. Soja atacada por *Meloidogyne* spp. A) Vista general de planta infectada del cv. Asgrow 6401; B) Detalle del sistema radical; C) Raíces del cv. Primavera Don Mario; D) Detalle de anterior.



Cultivos Hortícolas

El género ocasiona severos daños en la horticultura argentina, tanto a campo como en cultivos bajo cubierta. *Meloidogyne* spp. ha sido encontrado parasitando numerosas hortalizas (Doucet, 1999; Chaves, 2004), entre las que se destacan el tomate, el pimiento y la papa. En el caso de éste último cultivo, el género muestra una amplia distribución en el país (Chaves & Torres, 1993). Hasta el momento, las especies que han sido identificadas parasitándolo son: *M. arenaria*, *M. chitwoodi*, *M. hapla*, *M. incognita* y *M. javanica* (Chaves, 2005), así como poblaciones que no han sido identificadas a nivel de especie. Tal como se lo señaló anteriormente, en el caso de la papa, las L2 no sólo atacan al sistema radical sino que también pueden infectar los tubérculos completando allí su ciclo de vida.

La presencia del nematodo en las raíces interfiere con su capacidad de absorción de agua y nutrientes; en caso de altas infecciones, la producción de la planta se ve limitada a una reducida cantidad de tubérculos de menor tamaño.

En el interior de los tubérculos, las larvas que han ingresado desde el suelo, llegan a hembras que, a su vez, generan las correspondientes masas de huevos. Al hacer un corte en una papa infectada, es posible observar en distintos niveles del tejido parenquimático (entre 2-10 mm de profundidad por debajo de la peridermis) puntos de color marrón oscuro (Fig. 7) que corresponden a las masas de huevos. Raramente los nematodos se ubican a mayores profundidades. En infestaciones severas se han observado alrededor de 50 hembras con sus respectivas masas de huevos por tubérculo (Doucet & Ponce de León, 1996).

FIGURA 7. Papa andina variedad Collareja mostrando los sitios de infección de *Meloidogyne* spp. (flechas). Barra de la escala: 1 cm.



En ocasiones, frente a una elevada infección, las papas pueden llegar a presentar un aspecto verrugoso. Como consecuencia de estas infecciones, la calidad del tubérculo disminuye, afectando su valor comercial debido a las agallas externas que los lleva a ser descartados para su comercialización y utilización en la industria (Chaves & Torres, 2001a). Sin embargo, en muchas oportunidades las papas contaminadas no manifiestan síntoma visible en su parte externa (Chaves & Torres, 1993), especialmente cuando se trata de tubérculos recientemente infestados.

Desde el punto de vista agronómico, la vinculación del nematodo con los tubérculos reviste la mayor importancia. Los huevos pueden conservar su viabilidad dentro de los tejidos durante varios meses en condiciones de almacenamiento. De esa manera, si la papa contaminada o parte de ella es utilizada como semilla en la campaña siguiente, o llega al suelo accidentalmente, los huevos eclosionarán liberando nuevas larvas infestantes que darán continuidad a otra generación del parásito (Doucet & Ponce de León, 1996). Esta estrecha relación con los tubérculos favorece la diseminación del nematodo a nuevas áreas (Vovlas *et al.*, 2005).

Análisis nematológicos efectuados en suelos de campos destinados al cultivo de papa en los valles andinos de Jujuy pusieron de manifiesto que *Meloidogyne* presentó una frecuencia de aparición del 73% de los lotes muestreados (Mondino *et al.*, 2006). Por otro lado, estudios recientes evidenciaron la presencia de *M. incognita* y *M. javanica* dentro de tubérculos de distintas variedades de papa andina provenientes de diferentes localidades de Salta y Jujuy. En algunas ocasiones las papas mostraron estar contaminadas por ambas especies simultáneamente (Tordable *et al.*, 2007) o junto con *Nacobbus aberrans* (Lax *et al.*, 2006).

Malezas

Malezas de la más diversa índole pueden constituir adecuados hospedadores para especies del género *Meloidogyne* (Doucet, 1992). En todas las estaciones climáticas se observan plantas de esta naturaleza que son buenos hospedadores para el nematodo, permitiéndole subsistir en ausencia de cultivos susceptibles o en presencia de vegetales no especialmente aptos para el parásito.

Razas

A pesar de la marcada polifagia que caracteriza a la mayoría de los representantes del género, es posible observar que determinadas poblaciones de una misma especie muestran distinto grado de agresividad según el vegetal al que parasitan. El desarrollo de un “test de hospedadores diferenciales” (Cuadro 1) permite discriminar entre las cuatro principales especies del género, así como razas dentro de *M. arenaria* y *M. incognita*. El método consiste en evaluar la capacidad de multiplicación de una población del nematodo sobre seis vegetales de determinados cultivares (Hartman & Sasser, 1985). Para *M. arenaria* y *M. incognita* han sido definidas dos y cuatro razas, respectivamente.

En la Argentina, por el momento, existe escasa información sobre las razas de las diferentes especies presentes. Sólo ha sido determinada en pocas poblaciones de *M. incognita*, habiéndose detectado las razas 1, 2 y 3, vinculadas con cultivos hortícolas, tabaco, maíz y soja (Taylor *et al.*, 1982; Ornaghi *et al.*, 1984; Silvestri *et al.*, 1985). Por su parte, para *M. arenaria*, ha sido señalada la presencia de la raza 2 (Taylor *et al.*, 1982; Silvestri *et al.*, 1985). El poder identificar a qué raza pertenece una población permite seleccionar aquellos cultivares que muestran cierto grado de resistencia.

CUADRO 1. Respuesta de los hospedadores diferenciales frente a las principales especies de *Meloidogyne* y sus razas.

<i>Meloidogyne</i> spp. / razas	Hospedadores diferenciales					
	Algodón	Tabaco	Pimiento	Sandía	Maní	Tomate
<i>M. arenaria</i>						
Raza 1	-	+	+	+	+	+
Raza 2	-	+	-	+	-	+
<i>M. hapla</i>						
	-	+	+	-	+	+
<i>M. incognita</i>						
Raza 1	-	-	+	+	-	+
Raza 2	-	+	+	+	-	+
Raza 3	+	-	+	+	-	+
Raza 4	+	+	+	+	-	+
<i>M. javanica</i>						
	+	+	-	+	-	+

(+) Hospedador susceptible; (-) hospedador resistente.

Cultivares (cv.) utilizados: algodón cv. Deltapine 16; tabaco cv. NC 95; pimiento cv. California Wonder; sandía cv. Charleston Grey; maní cv. Florunner; tomate cv. Rutgers.

Estimación de pérdidas

La incidencia económica de especies del género *Meloidogyne* en la agricultura argentina es insuficientemente conocida. Si bien se sabe de casos en los que ocasionan daños de consideración, se ignora el volumen de las pérdidas que acarrearán. La información existente es fragmentada y se relaciona con situaciones puntuales, limitadas a sectores restringidos en diferentes áreas del país. A pesar de que las estimaciones efectuadas son poco precisas, ponen en evidencia el impacto de estos nematodos sobre el agro.

En el caso de la soja, los problemas ocasionados por el género *Meloidogyne* fueron registrados durante la década de 1980 (Astorga *et al.*, 1984; March *et al.*, 1989), constatándose disminuciones de los rendimientos en Córdoba, Santa Fe y Tucumán (Fuentes *et al.*, 2006). En el área de Río Cuarto (Provincia de Córdoba) se han señalado pérdidas que oscilan entre el 10-30%, dependiendo de la especie del nematodo, su densidad de población en el suelo, la susceptibilidad del cultivar de soja y la intensidad del estrés por sequía a que está sometido el hospedador (Pérez & Corro Molas, 2003).

Para cultivos hortícolas del sudeste bonaerense ha sido indicado que las especies *M. hapla*, *M. incognita* y *M. javanica* ocasionan importantes pérdidas (Chaves, 2004). Recientemente, en la localidad de Río Cuarto se ha detectado *M. incognita* atacando lechuga y apio en invernaderos (Doucet *et al.*, 2007). En cultivos bajo cubierta, los nematodos disponen durante todo el año de condiciones óptimas: alimento, temperatura y humedad necesarias para el desarrollo de su ciclo de vida, lo que les asegura la posibilidad de dar lugares a varias generaciones durante ese periodo.

En el caso del cultivo de papa en Buenos Aires se han estimado pérdidas en la producción del 5-10%, como consecuencia de la mala calidad de los tubérculos contaminados (Chaves & Torres, 2001b).

Modalidades de manejo

Una vez que estos nematodos están presentes en un suelo determinado, es muy difícil erradicarlos definitivamente. Cuentan con formas de resistencia (larvas infestantes y masas de huevos) que les permiten perdurar, aunque más no sea, en bajas densidades de población. De allí que el concepto de "control" deba ser reemplazado por el de "manejo". Se pretende convivir con el patógeno manteniendo sus densidades de población por debajo de valores que no pongan en riesgo la rentabilidad de la producción (Chaves, 2004).

Control químico

Entre las medidas adoptadas para reducir las poblaciones de *Meloidogyne* en el país fueron utilizados productos de síntesis química comúnmente conocidos como "nematicidas". Se trata de formulaciones de alta toxicidad (derivadas del bromo, cloro, fósforo y azufre), cuya acción es en realidad biocida; destruyen no solo algunas especies de nematodos sino también fauna y flora del suelo cuya peligrosidad no ha sido previamente demostrada. A ello, se agrega que son contaminantes del medio dada su acción residual pudiendo ocasionar daños en la salud humana y animal. Además, encarecen los costos de producción, requieren del empleo de maquinaria especializada para su aplicación y, generalmente, sólo reducen temporalmente la población del nematodo (Gilli *et al.*, 2000).

En el mercado se encuentran distintas marcas. Su utilización permite controlar nematodos que afectan cultivos a campo y bajo cubierta; sin embargo, no pueden ser aplicados en huertas orgánicas y/o urbanas (Chaves, 2004), debido a las características antes mencionadas.

Estos productos se emplearon en varias oportunidades en cultivos de: vid (Vega, 1978; Castellanos & del Toro, 1992), soja (March *et al.*, 1985; 1987), frutales (Vega & Gatica, 1970; 1972), tomate (Costilla, 1966; Vega & Gatica, 1968), entre otros. Evaluaciones hechas en dos campos de papa infectados naturalmente con *M. hapla* tratados con Nematicur, mostraron que no fue efectivo debido a que luego se encontraron tubérculos infectados (Chaves & Torres, 1996). El control de *Meloidogyne* spp. con productos de naturaleza sistémica (Aldicarb, Fenamifos, Carbofuran y Ethoprop) aplicados al suelo en cualquier

momento del cultivo y a diferentes dosis, no serían adecuados para disminuir la cantidad de tubérculos contaminados ni para incrementar la producción (Chaves & Torres, 2001b). En la mayoría de los casos la eficiencia de las aplicaciones fue relativa como consecuencia, quizás, de varios factores. Entre los principales, puede destacarse el hecho de no haber evaluado previamente el estado fisiológico de los nematodos y el tenor de humedad del suelo. Cabe recordar que si los nematodos no se encuentran fisiológicamente activos y los valores de humedad del medio no son los adecuados, resultan escasamente afectados. Además, el suelo es nuevamente recolonizado poco tiempo después de degradado el producto.

Con relación a nematodos instalados en tubérculos ha sido observado que su inmersión en solución de Fenamifos durante 5 minutos, reduce significativamente el nivel de infestación de las papas que se obtienen posteriormente (Chaves & Torres, 2001b).

Solarización-biofumigación

La solarización consiste en incrementar significativamente la temperatura del suelo mediante el uso de plásticos de distinto color y espesor que, colocados a cierta distancia del suelo, dan lugar al conocido “fenómeno invernadero”. Por su parte, la biofumigación resulta de incorporar al suelo residuos orgánicos (diferentes tipos de estiércol y restos de cultivos) cuya descomposición libera compuestos tóxicos para los nematodos y otros organismos. En pocas ocasiones estos métodos han sido utilizados en el país, dando lugar a resultados muy limitados.

En el INTA San Pedro se realizó un ensayo en parcelas con tomate contaminadas con *Meloidogyne* spp. y *Nacobbus aberrans*. Se evaluaron distintos tratamientos de suelo: a) solarización + estiércol de gallina ponedora, b) solarización + colza, c) solarización sin aporte de enmienda orgánica y c) testigo sin tratar. Finalizados los estudios se observó que los tres tratamientos difirieron significativamente con respecto al testigo en la cantidad de agallas (Mitidieri, 2006).

Control biológico

Se basa en la existencia de antagonistas naturales (de origen vegetal y animal) que, utilizados adecuadamente, contribuyen a eliminar nematodos perjudiciales para la agricultura. Entre esos antagonistas, la presencia de esporas de una bacteria del género *Pasteuria* ha sido recientemente detectada sobre larvas infestantes de *Meloidogyne* sp. en suelos cultivados con hortalizas (principalmente tomate y pimiento bajo invernadero) en la Estación Experimental de INTA Bella Vista (Gauna, 2006). La especie *P. penetrans* es empleada en otras partes del mundo como agente de control biológico de nematodos fitófagos.

Rotación de cultivos

La rotación representa uno de los métodos más eficientes para el control de estos patógenos. Consiste en alternar la siembra de plantas susceptibles y plantas que no representan buenos hospedadores (vegetales resistentes o que poseen cierto grado de resistencia al nematodo). Esto permite que la densidad de población del parásito en el suelo no se incremente.

Para esto, es necesario conocer la respuesta de los diferentes cultivares comerciales frente a la agresión de las distintas especies del género. A modo de ejemplo, se cita el caso del cultivo de soja en el país. Desde 1980, el INTA está a cargo de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Soja (RECSO). Cada año se realizan estudios para evaluar el rendimiento, las características agronómicas y las modalidades con las que se desarrollan en diferentes regiones del país destinadas al cultivo (Baigorri *et al.*, 2000; 2004; Fuentes *et al.*, 2005). En el Cuadro 2 se indican cultivares de soja señalados como moderadamente resistentes frente al ataque de *Meloidogyne* spp.

Es necesario destacar que la utilización continuada de cultivares resistentes no es adecuada por cuanto puede favorecer la selección de aquellos nematodos que tengan la capacidad de multiplicarse sobre ese hospedador. De allí la importancia de alternar cultivos resistentes con susceptibles.

Para la mayoría de las especies del género, las gramíneas no representan buenos hospedadores. Es por ello que deben ser consideradas en los esquemas de rotación.

CUADRO 2. Cultivares de soja señalados como moderadamente resistentes a *Meloidogyne* sp. y *M. javanica* en Argentina.

Cultivares de soja	<i>Meloidogyne</i>	Referencia bibliográfica
A 3302 RG; A 3550 RG; ACA 480 GR; ALM 3530; Azul 35; Dalia 450; DM 3100; FN 3-60; NA 4209 RG; Nva. María 55	<i>Meloidogyne</i> sp.	Fuentes <i>et al.</i> , 2006
A 5409 RG; Mágica 7.3 RR; Nva. Mercedes 70 RR	<i>M. javanica</i>	Coronel, 2006

Prevención

Una adecuada estrategia para el manejo de problemas ocasionados por nematodos fitófagos, consiste en adoptar medidas preventivas. Así como para otros géneros y especies de nematodos del suelo, la presencia de *Meloidogyne* spp. en un campo (o en los tubérculos de papa) puede ser detectada mediante un adecuado análisis nematológico.

Analizar muestras de suelo antes de la siembra permitirá conocer la presencia (o ausencia) de los parásitos y estimar su densidad de población (Chaves, 2005). En el caso particular de la papa, será posible elegir o descartar lotes a ser destinados al cultivo, mientras que los estudios en tubérculos serán de utilidad para desechar la simiente infectada y poder certificar la producción de semilla (Chaves, 2005). La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimento, mediante la resolución 217/02, admite una tolerancia del 2,0 y 5,0 % de tubérculos afectados para las categorías registrada y certificada, respectivamente (Chaves, 2006). Dicha resolución resulta cuestionable dado el considerable potencial reproductivo que caracteriza a especies del género.

Debido a las prácticas culturales de los agricultores de la región andina, la diseminación de los nematodos se ve favorecida por el intercambio de tubérculos contaminados entre comunidades vecinas, generalmente a través de ferias agrícolas (Lax *et al.*, 2006).

Determinadas iniciativas de manejo tales como: eliminación de malezas, incorporación de enmiendas orgánicas, lavado de maquinaria agrícola y herramientas de trabajo, utilización de plantines y almácigos sanos son medidas eficaces para prevenir la infestación de un suelo libre de nematodos perjudiciales (Chaves, 2004). A estas medidas debe agregarse la necesidad de asegurar una sostenida tarea de extensión.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (SECyT) y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astorga, E.M., Ornaghi, J.A., March, G.J., Beviacqua, J.E. & Marcellino, J. (1984).** Estudios de difusión e incidencia de "nematodos" causantes de agalla, *Meloidogyne* spp. en cultivos de soja. *Oleico* 25, 45.
- Baigorri, H., Croatto, D., Piatti, F., Fossati, J., Bodrero, M., Macor, L., Gentili, O., Vicentini, R., Vallone, S., Gilli, J., Gabdan, L., Masiero, B., Salines, L., Fuentes, F., Lorenzo, N., Soldini, D. & Sponton, F. (2000).** Resultados de la red nacional de evaluación de cultivares de soja en la región pampeana norte Campaña 1997/2000. *Soja: resultados de ensayos de la campaña 1999/2000*. INTA: E.E. Marcos Juárez N° 63, 9-19.
- Baigorri, H., Robinet, H., Iriarte L., Galván, M., Lizondo, M., Erazú, L., Peterlin, O., Mondino, M., Cataldo, F., Puig, O., Savosky, C., Cettour, I., Gardiol, M., Ortiz, R., Ibarra Zamudio, W., Zini, E., Mendez, M., Morel, F., Parra, R., Piatti, F., Villar, J., Bodrero, M., Gentili, O., Vicentini, R., Peltzer, H., De Batista, J.J., Arias, N., Gutheim, F., Tomasso, J.C., Mirason, H., Piersanti, M., Greco, C., Masci, C., Mazzei, M., De Dios, M., Bodega, J., Pereira Iraola, M., Barberis, S., Belloso, C., Masiero, B., Vallone, S., Gilli, J., Gadban, L. & Fitomejoradores. (2004).** Resultados de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Soja en la Región Pampeana Norte y Pampeana Sur. Campañas 2001/2002 a 2003/2004. *Soja: Actualizaciones 2004. Información para Extensión* N° 89. Ediciones INTA, EEA Marcos Juárez, 1-19.
- Baigorri, H.E.J. (2005).** Criterios para la elección y el manejo de cultivares de soja en la región pampeana sur. <http://www.planetasoja.com/trabajos/trabajos800.php?id1=3460&publi=40&idSec=6&id2=3464>.
- Carneiro, R.M.D.G., Almeida, M.R. A. & Quénéhervé, P. (2000).** Enzyme phenotypes of *Meloidogyne* spp. populations. *Nematology* 2, 645-654.
- Castellanos, S.J. & del Toro, M.S. (1992).** Control químico de *Meloidogyne* spp. en viñedos establecidos de la provincia de Mendoza, Argentina. XXIV Reunión Anual de la Organización de Nematólogos de los Trópicos Americanos. 27 de Abril-1 de Mayo. Islas Canarias, España, 19.
- Chaves, E.J. (2004).** Nematodos en cultivos hortícolas del sudeste bonaerense. Seminario de Avances en la sustitución/eliminación del Bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos. www.inta.gov.ar/tierrasana/actividad/nematodos.htm.
- Chaves, E.J. (2005).** Los nematodos y la producción de papa. <http://www.elsitioagricola.com/gacetillas/balcarce/bl2005gacetillas/20051018nematodos.asp>.
- Chaves, E.J. (2006).** El laboratorio de Nematología y la producción de papa semilla. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/propapa/actpap/16/LaboratorioNematologia.htm>.

- Chaves, E. & Torres, M. (1993).** Nematodos parásitos de la papa del sudeste bonaerense. *Boletín Técnico* N° 115, EEA Balcarce, Argentina, 21 p.
- Chaves, E. & Torres, M. (2001a).** Nematodos parásitos de la papa en regiones productoras de papa semilla en la Argentina. <http://www.argenpapa.com.ar/default.asp?id=196>.
- Chaves, E. & Torres, M. (2001b).** Nematodos parásitos de la papa en regiones productoras de papa semilla en la Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía* 21, 245-259.
- Coronel, N.B. (2006).** Nematodos asociados al cultivo de soja en el Noroeste argentino. En: *Producción de soja en el Noroeste argentino*. Devani, M.E., Ledesma, F., Lenis, J.M & Ploper, L.D. (eds). Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Tucumán, Argentina, 121-127.
- Costilla, M.A. (1966).** Ensayo de control del nematodo de la agalla de la raíz en almácigos de tomate. *Boletín* N° 100, Estación Experimental Agrícola de Tucumán, 8 p.
- Doering, A. (1891).** Viticultura en Córdoba. *Boletín del Departamento Nacional de Agricultura* 15, 381.
- Doucet, M.E. (1992).** Asociaciones entre nematodos fitófagos y malezas en la República Argentina. *Agriscientia* 9, 103-112.
- Doucet, M.E. (1993).** Consideraciones acerca del género *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Nemata: Tylenchida) y su situación en Argentina. Asociaciones y distribución. *Agriscientia* 9, 63-80.
- Doucet, M.E. (1999).** *Nematodos del suelo asociados con vegetales de la República Argentina*. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria N° 24, 259 p.
- Doucet, M.E., Lax, P. & Ramos, D. (2007).** Análisis nematológicos en cultivos hortícolas de la localidad de Río Cuarto, provincia de Córdoba. Publicación científica electrónica del VI Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología de suelo; VI Encuentro sobre fijación biológica de nitrógeno. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, 9 p.
- Doucet, M.E. & Pinochet, J. (1992).** Occurrence of *Meloidogyne* spp. in Argentina. *Journal of Nematology* 24, 765-770.
- Doucet, M.E. & Ponce de León, E.L. de (1996).** *Meloidogyne* spp. (Nemata): una seria amenaza para la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Revista de Investigación Agropecuaria* 26, 45-51.
- Doucet, M. E., Ponce de León, E.L. de, Tordable, M.C., Azpilicueta, C. & Maero, E. (1997).** Asociación entre *Meloidogyne incognita* y alfalfa en Neuquén, Argentina. *Nematologia Mediterranea* 25, 121-124.
- Fuentes, F.H., Robinet, H., Iriarte L., Galván, M., Lizondo, M., Erazú, L., Mondino, M., Savosky, C., Cettour, I., Ocampo, E., Mendez, M., Morel, F., Parra, R., Piatti, F., Villar, J., Bodrero, M., Gentili, O., Santos, D., Vicentini, R., Peltzer, H., De Battista, J.J., Arias, N., Tomaso, J.C., Mirason, H., Piersanti, M., Dolinkue, J., Greco, J., Masci, C., Mazzei, M., De Dios, M., Barberis, S., Catalani, H., Masiero, B., Vallone, S., Gilli, J., Salines, L., Soldini, D., Lenzi, L., Gadban, L. & Fitomejoradores de criaderos. (2005).** Resultados de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Soja en la Región Norte, Pampeana Norte y Pampeana Sur. Campañas 2002/2003 a 2004/05. Soja: Actualización

2005. Información para Extensión N° 97. Ediciones INTA, EEA Marcos Juárez, 1-29.
- Fuentes, F., Salines, L., Distéfano, S., Gilli, J. & Mazzini, P. (2006).** Evaluación de cultivares de soja frente al nematodo de la agalla. Soja: Actualización 2006. Informe de Actualización Técnica N° 3. Ediciones INTA, EEA Marcos Juárez, 11-14.
- Gauna, P. (2006).** *Pasteuria* sp. Bacteria antagónica de *Meloidogyne* sp. <http://www.inta.gov.ar/bellavista/info/documentos/hortalizas/pasteuria.htm>.
- Gilli, J., Gadbán, L., Baigorri, H., Croatto, D., Piatti, F. & Guerra, G. (2000).** Resultados de ensayos de la Campaña 99/2000. Información para Extensión N° 63. INTA Marcos Juárez, 47-53.
- Hartman, K.M. & Sasser, J.N. (1985).** Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal-pattern morphology. En: *An advanced treatise on Meloidogyne. Volume II: Methodology*. Barker, K.R., Carter, C.C. & Sasser, J.N. (eds.). North Carolina State University Graphics, Raleigh, USA, 69-77.
- Huergo, J.M. (1902).** Enfermedad radicular del tomate. *Boletín del Ministerio de Agricultura* 42, 1040-1059.
- Hussey, R.S. & Janssen, G.J.W. (2002).** Root-knot nematodes: *Meloidogyne* Species. En: *Plant resistance to parasitic nematodes*. Starr, J.L., Cook, R. & Bridge, J. (eds). CABI Bioscience, Egham, UK, 43-70.
- Lax, P. & Doucet, M.E. (2006).** Nuevos datos de nematodos fitófagos relacionados con raíces de soja en dos localidades de la provincia de Córdoba. XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas, 28-30 de Junio. Catamarca, Argentina, 159-160.
- Lax, P., Doucet, M.E., Gallardo, C., Muruaga de L'Argentier, S. & Vilte, H. (2006).** Plant-parasitic nematodes detected in Andean tubers from Argentina and Bolivia. *Nematologia Brasileira* 30, 195-201.
- March, G.J., García, J., Ornaghi, J.A. & Beviacqua, J.E. (1989).** Incidencia, severidad y disminución de la producción en soja *Glycine max* Merr. ocasionada por nematodos causantes de agallas *Meloidogyne* spp. XXI Reunión Anual de la Organización de Nematólogos de los Trópicos Americanos. 6-10 de Noviembre. Tucumán, Argentina, 42.
- March, G.J., Ornaghi, J.A. & Beviacqua, J.E. (1987).** Control químico de nematodos causantes de agallas (*Meloidogyne* spp.) en soja (*Glycine max* L.) Merrill. II Jornadas Científico-Técnicas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Córdoba, Argentina, 71.
- March, G.J., Ornaghi, J.A., Beviacqua, J.E., Astorga, E.M., Lopez, A.B., Boito, G.T. & Marcellino, J. (1985).** Efectos de la aplicación de carbofuran en soja para el control del «nematodo de la agalla» *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. *Gaceta Agronómica* 5, 424-435.
- Mitidieri, M. (2006).** La biofumigación en el marco del manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos hortícolas. http://www.infofrut.com.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=158&Itemid=91.
- Mondino, E.A., Chaves, E.J. & Clausen, A.M. (2006).** Distribution of nematodes in potato fields soil in Andean Valleys of Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía* 26, 141-148.

- Ornaghi, J.A., Boito, G.T. & Lopez, A.B. (1984).** Identificación de especies y razas de diferentes poblaciones de *Meloidogyne* en cultivos de soja en el Dto. Río Cuarto. *Oleico* 25, 45.
- Perez Fernandez, J. & Corro Molas, A. (2003).** Soja: nematodo de la agalla en La Pampa. <http://www.inta.gov.ar/anguil/info/boletines/bol77/cap17.pdf>.
- Prot, J.C. (1980).** Migration of plant-parasitic nematodes towards plant roots. *Revue de Nématologie* 3, 305-318.
- Rossi, R.L. (2006).** Impactos recientes de la soja en Argentina. III Congreso de Soja del Mercosur. 27-30 de Junio. Rosario, Argentina, 115-118.
- Rosso, L., Doucet, M.E. & Lorenzo, E. (2001).** Relaciones hospedador-nematodos entre dos cultivos hortícolas y poblaciones del género *Meloidogyne* en Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 66, 99-107.
- Sasser, J.N. (1989).** Plant parasitic nematodes: the farmer's hidden enemy. University Graphics, North Carolina State University, Raleigh, 115 p.
- Silvestri, L., Sisler, G.M. de & Roán, J. (1985).** Identification of plant parasitic nematodes on horticultural crops in La Plata (Argentina). *International Nematology Network Newsletter* 2, 4-7.
- Taylor, A.L. & Sasser, J.N. (1978).** *Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species)*. Coop. Publ. Dep. Plant Pathol., North Carolina State Univ. and U. S. Agency Int. Dev. Raleigh, N. C., 111 p.
- Taylor, A.L., Sasser, J.N. & Nelson, L.A. (1982).** Relationship of climate and soil characteristics to geographical distribution of *Meloidogyne* species in agricultural soils. North Carolina State University Graphics, USA, 65 p.
- Tordable, M.C., Lax, P. & Doucet, M.E. (2007).** Análisis histopatológico de tubérculos de dos variedades de papa andina (*Solanum tuberosum* subsp. *andigenum*) infectadas por especies del género *Meloidogyne*. XXXIX Reunión Anual de la Organización de Nematólogos de los Trópicos Americanos. 29 de Octubre-2 de Noviembre. Córdoba, Argentina, 109.
- Triantaphyllou, A.C. (1985).** Cytogenetics, cytotaxonomy and phylogeny of root-knot nematodes. En: *An advanced treatise on Meloidogyne. Vol. 1. Biology and Control*. Sasser, J.N. & Carter, C.C. (eds.). North Carolina State University Graphics, USA, 422 p.
- Vega, E. (1978).** Replantation des vignobles et desinfection des sols en Argentine. *Bulletin de l'O.I.V.* 51, 250-262.
- Vega, E. & Gatica, J.C. (1968).** Variedad de tomate resistente a *Meloidogyne incognita* y control químico del parásito. *IDIA* 245, 60-64.
- Vega, E. & Gatica, J.C. (1970).** Nematodos en vivero de frutales, importancia y posibilidades de su control. *IDIA* 276, 18-30.
- Vega, E. & Gatica, J.C. (1972).** Ensayo de control químico de nematodos y fertilización en vivero de durazneros. *IDIA* 290, 9-14.
- Vovlas, N., Mifsud, D., Landa, B. B. & Castillo, P. (2006).** Pathogenicity of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on potato *Plant Patholog* 54, 657-664.



De izquierda a derecha Dr. C. Scoppa y Dr. Marcelo E. Doucet

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

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

Apertura del acto por el Presidente de la Academia, Dr. Carlos O. Scoppa

Señores Académicos

Sres. Legisladores

Sr. Intendente de los Molinos

Sres. Miembros del Honorable Consejo Deliberante

Sr. Representante de las Fuerzas de Seguridad

**Familias, mujeres y hombres que constituyen la Asociación
de Artesanos y Productores San Pedro Nolasco de los Molinos**

Asesores y demás Miembros de esta Asociación

Señoras y Señores

Es mandato social, ético y estatutario de las Academias Nacionales estimular el pensamiento creador, identificando a aquellas personas y/u organizaciones dignas del reconocimiento público.

Así, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, en cumplimiento de tales obligaciones, ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria en este magnífico y ancestral valle Calchaquí, debajo de este molle centenario, para distinguir, en nombre del país, las virtudes demostradas por un conjunto de ciudadanos que son ejemplo de inteligencia, laboriosidad y respeto a sus propios orígenes y a su región. Que revelan méritos extraordinarios contribuyendo y siendo ejemplo en materia de desarrollo comunitario, cultural, socioeconómico y moral para la República.

Nuestros premios, por la seriedad y el rigor selectivo de jurados prestigiosos, representan un honroso estímulo y reconfortante galardón.

Por ello, este "Premio al Desarrollo Agropecuario", que otorga y discierne nuestra corporación, se entrega hoy, en su versión 2006, a la Asociación de Artesanos y Productores San Pedro Nolasco de los Molinos, por recomendación del enjundioso jurado académico, presidido por el Académico Ing.Agr. Ángel Marzocca e integrado por los Académicos Ings. Agrs. Antonio Calvelo y Alberto de las Carreras y los Dres. Juan Carlos Godoy y Emilio J. Gimeno, cuyo dictamen fuera aprobado unánimamente por el cuerpo.

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

Este lauro, como todos los que concedemos, va mucho más allá del diploma que lo atestigua y esta lejos de cualquier reconocimiento material. Es solo esencia, solo sentir, y, por su propia inmaterialidad perdura sin descomponerse ni transferirse.

No se lleva en la solapa ni en el pecho, se siente en el corazón. Es exclusivamente honra y verdad, entibia la sangre y causa sorpresa inesperada en la mente. Es regocijo por lo realizado y compromiso superlativo por lo realizar.

.Tal vez, para algunos de aquellos supuestamente ilustrados o avanzados, aquellos que sólo pueden generar interpretaciones descarnadas, groseras y humillantes, les resulte difícil entender, y aún justificar, que ante una cosecha de 90 millones de toneladas, la Academia venga a premiar a una sencilla colectividad de pequeños artesanos y productores norteños cuyos guarismos de producción y económicos pueden parecerles hasta ridículos para sus espíritus egoístas, limitados y efímeros.

Sin embargo, para nuestra corporación la Asociación de Artesanos y Productores San Pedro Nolasco de los Molinos es ejemplo a imitar, pues genera trabajo, crea desarrollo perdurable, preserva la biodiversidad, respeta los derechos de género y combate la desertificación con la sabiduría de sus tradiciones, con humildad, y sin utilizar la cortina de la soberbia que sólo sirve para ocultar ignorancia y negligencia. Lo hacen de manera concreta, sin la mera declamatoria generada en el desconocimiento o el interés mezquino que utiliza irresponsablemente lo que ya podríamos denominar “terrorismo ecológico”.

Los premios de nuestra Academia son un honor que implica irrestricto respeto al trabajo y a la honestidad. “Honor de la propia honestidad” a la manera de Montaigne. Dignidad que hace a la esencia de la persona, en cuyo núcleo se concentran los conceptos éticos de la moral y las obligaciones del hombre.

Así, reconocemos en comunidad y públicamente esta obra, pues entendemos que es un deber para cualquier ciudadano hacerlo con todas aquellas realizaciones venturosas, pero lo es más aún para las instituciones como la Academia, que son, por esencia, formadoras y custodias de las células matrices de la nacionalidad.

Y que la acción de esta Asociación continúe, enseñando que en la confusión de los días renovadores, los deberes son siempre más grandes que los derechos, más altas las responsabilidades que los honores, y sugiriendo siempre que por encima de las pasiones devastadoras y sin rumbo, siga prevaleciendo en ella estos ideales constructivos y auténticos de integridad y de tolerancia, de solidaridad, de firme y serena belleza moral que hoy la caracterizan.

Y que tenga el vigor necesario para que las falanges que la formen y la hereden continúen siendo una fuerza social armónica, consagrada a la construcción de una República mejor.

Familias de la Asociación de Artesanos y Productores San Pedro Nolasco: Disfruten de este reconocimiento en la seguridad de que auténticamente lo merecen.

Disertación del Académico Ing. Agr. Angel Marzocca, sobre el ente recipiendario del “Premio al Desarrollo Agropecuario - Versión 2006”

Autoridades

Señores Académicos

Señoras y Señores:

Este Premio bienal “Al Desarrollo Agropecuario”, destinado a “distinguir personas o instituciones que han hecho alguna valiosa contribución al desarrollo agrícola nacional” tiene ya merecido dueño para su versión 2006.

A partir de 1998, es decir, desde que con este nombre lo creara la Academia, ha sido otorgado sucesivamente al señor Juan Erich Rosauer y continuadores de su obra en el vivero “Los Álamos”, de Cipolletti (Río Negro), a la “Fundación Monseñor Jorge Gottau”, de Añatuya (Santiago del Estero) de benemérita labor educativa y de extensión en el chaco santiagueño, a la Revista “Veterinaria Argentina” de Buenos Aires, publicación de divulgación técnico-científica de más de un cuarto de siglo de proficua existencia y a la Estación Experimental Agroforestal INTA de Esquel (Chubut) por su organización y logros específicos en el sur cordillerano. Como se ve ha habido una tendencia mayor hacia la distinción a entidades entregadas más a aspectos prácticos en el área rural que a los méritos estrictamente científicos de personas o entidades a los que la Academia reserva, en cambio, el Premio que lleva su propio nombre.

En agosto del año pasado, el jurado que me honro en presidir- integrado por el que habla y otros cuatro cofrades, dos ingenieros agrónomos y dos doctores veterinarios, cuya mención ha hecho nuestro Presidente, después de haber considerado las propuestas recibidas a favor de diferentes candidatos a este Premio, entre las cuales instituciones de carácter nacional, provincial y asociaciones o entes públicos y privados -en total una decena-, resolvió por unanimidad distinguir a la Asociación de Artesanos y Productores San Pedro Nolasco de los Molinos, de la que hoy somos agradecidos huéspedes.

Esa decisión fue oportunamente ratificada por la Academia en sesión plenaria interpretando que de esa manera premiábase la constante preocupación, emprendimiento, imaginación y labor del grupo de productores y artesanos que la integran el cual, aún siendo relativamente pequeño, ha mostrado desde su fundación en 1981 la realización de actividades dignas de encomio, tal como para ser ejemplarmente exhibidas para su imitación por pobladores de otras regiones de nuestro país.

Los miembros del Jurado entendimos que esta Asociación, si bien desarrolla fundamentalmente su labor en este salteño Departamento Molinos, bien puede decirse que tiene una zona de influencia mayor, extendible al de Los Andes, La Poma y parcialmente, Santa Victoria e Iruya, a los jujeños Santa

Catalina, Cochínaca, Susques, Rinconada, Yavi, y aún hasta los más lejanos catamarqueños de Antofagasta, Belén y Santa María.

Nos asombró comprobar cómo todo este pequeño grupo procuró desde el vamos hacer las cosas bien: Organizándose como asociación civil con su personería jurídica y habilitación legal tanto en el orden provincial como nacional, registrándose como ONG en el Ministerio del Interior, así como en SENASA –en relación a Sanidad- y relacionándose acertadamente con el INTA, la Universidad Nacional de Salta, la “Fundación Banco del Noroeste”, el IADIZA–Conicet (a través del “Grupo de Ecología y Manejo de Vertebrados Silvestres”), la “Fundación Biodiversidad” (Bs.As.) y otros organismos nacionales así como algunos de carácter internacional como la “InterAmerican Foundation” (con sede en Washington, EE.UU.)

Según nuestra información al núcleo original de 25 familias y 125 “socios activos” -calidad reservada a nativos de este Departamento con patrimonio individual de hasta 10 ha- fue sumando en su accionar otros muchos artesanos, criadores y pobladores no socios pero ligados por sus mismas labores, finalidades e intereses. Alguien se preguntará porqué el Jurado se decidió por una comunidad relativamente reducida y de limitado accionar regional. La respuesta ya la hemos mencionado y es más que obvia: Procuramos con ello ponerla como ejemplo al resto del país, para que otros en similares o parecidas condiciones se sientan capaces de imitarlos en su entusiasmo, organización y esforzados logros.

Entre otras cosas, el Jurado comprobó que se elijen periódica y democráticamente sus miembros directivos, cuentan con una Coordinación Profesional honoraria y un Equipo de Asesores Técnicos especializados agrupados en la “Fundación Winaysii” y se han fijado loables objetivos de autogestión apoyándose en la cultura autóctona, garantizando el respeto de sus derechos esenciales y la creación de puestos de trabajo para evitar el desarraigo y la emigración, promoviendo simultáneamente la conservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente.

Nos pareció muy pertinente señalarla por sus actividades más relevantes concentradas –con logros destacables dentro de los límites propios del ámbito en que se desenvuelven- en tres aspectos distintivos: el **Ganadero**, en la promoción de la producción, cría y explotación de camélidos (vicuñas y llamas), y uno de cuyos renglones más sobresalientes ha sido la fundación y manejo del “Criadero Coquena” de vicuñas en semicautividad; el **Artesanal**, en materia de producción y comercialización de diversas artesanías textiles, y el **Agrícola**, en lo relativo a la difusión y ejecución de cultivos forrajeros y de diversas especies alimenticias nativas.

Ejemplo de la actividad ganadera es su Proyecto Puiscay, en colaboración con la empresa “Llamas Argentinas SRL”, por el cual se procura la producción de hilado de fibras de camélidos de alta calidad, simultáneamente con el estímulo al crecimiento solidario y sustentable social y económico de los productores ganaderos alto-andinos.

Tuvimos en cuenta, en lo que se refiere a su Criadero Coquena, iniciado en 1994 con apoyo inicial del Criadero de Altura de Abra Pampa del INTA y no obstante algunas viscosidades burocráticas, felizmente superadas, haber ya alcanzado casi el centenar de vicuñas agrupadas en varias familias, incluido un significativo grupo de machos, lo que no puede menos que destacarse pues, como es bien sabido, no es nada fácil mantener en cautiverio esta especie.

Que han estudiado su natalidad, mortalidad, sanidad, producción y mejoramiento de fibra, y sometido a un riguroso plan de vacunación contra “mancha”, “gangrena”, enterotoxemia y aplicación de fasciolicidas contra “saguaypé”, tareas para varias de las cuales han recibido la cooperación de investigadores de la Universidad Nacional de Salta, de resulta de lo cual produjeron algunos aportes bibliográficos en medios locales, así como la edición de cuatro cartillas de evaluación para uso de los propios productores.

Que se han preocupado con la colaboración del INTA y SENASA, por hacer los correspondientes tratamientos sanitarios del ganado, a más de análisis de sangre y materias fecales, alcanzando los mismos a la totalidad de las 2000 cabezas que han sido censadas por ASAPRO-SPN en el Depto. Molinos, incluyendo ovinos y caprinos además de los camélidos.

Que estas labores se complementan con proyectos en que coparticipan otras entidades; por ejemplo el Instituto de Energías Convencionales de la Universidad Nacional de Salta, en materia de producción de “charque” de carne de llama y de vaca y que ya tienen en marcha la instalación de un matadero de hacienda modelo para obtenerlo en condiciones correctas de sanidad y bromatología, con apoyo de la Embajada de Canadá.

Que el Área Artesanal -aquella a la que en realidad debe su origen-, centrandó su labor en el rescate de la calidad y maestría textil autóctona de los valles calchaquíes tan reconocida y premiada por sus tapices, ponchos, mantas, mantillas, fieltros, sombreros y prendas diversas, se ha ocupado con éxito en el acopio de fibra, clasificación, lavado, teñido, hilatura, tejeduría y su comercialización, y la organización y participación de ferias y exposiciones tanto en el país como en el exterior. Que la Asociación ha contribuído de este modo a asegurar la homogeneidad y calidad de los productos por fabricar, tanto en las propias viviendas de los asociados como en esta histórica “Finca Entre Ríos”, restaurado y remodelado edificio de casi un siglo y medio de historia.

Otro aspecto que fuera valorado por los miembros del Jurado fue la función cumplida en organizar en Molinos cursos especiales para artesanos teleros de los valles calchaquíes y, en fin, el haber logrado que alcanzasen con la esquila de sus vicuñas a producir fibra de alta calidad para su comercialización legal, demostrando la real posibilidad de desarrollo sustentable sobre la base de tan importante recurso natural regional, permitiéndole liberarse de recurrir a dádivas políticas para su subsistencia.

Finalmente, estimando muy significativo sea mencionado, es que esta Asociación ha participado en proyectos relativos al estudio y preservación de biodiversidad de algunas especies agrícolas andinas, más específicamente sobre la viabilidad y factibilidad técnica y socioeconómica de los cultivos de “quinua”, “kiwiche” y “kiñawa”, granos de apreciable potencial proteico y de promisorio futuro y demanda en los mercados nacional y externo. Y que las experimentaciones llevadas con estas especies por la Asociación se han traducido en la obtención de rendimientos más altos, principalmente por el empleo de semilla seleccionada y la práctica de fertilizaciones de bajo nivel.

En definitiva, estas acciones han permitido vislumbrar un nuevo escenario económico-social para los pequeños productores de los valles calchaquíes habituados a cultivar casi exclusivamente maíz, pimiento y habas en términos de subsistencia y con franco deterioro de las condiciones edáficas, contribuyendo positivamente a revertir el proceso de desertificación de las “tierras altas” en correspondencia con los objetivos de la Convención de Lucha contra la Desertificación del Programa de las Naciones Unidas, organismo que ha patrocinado y financiado parcialmente sus actividades.

Por último, nos enteramos con satisfacción que la Asociación cumple además funciones de organización, asesoramiento, programación, alojamiento y acompañamiento turístico productivo y naturalista, actividades que indudablemente han de tomar con el tiempo mayor envergadura en beneficio del conocimiento paisajístico, humano, laboral y comercial de estos valles.

No quiero concluir estas palabras sin dejar de agradecer las informaciones complementarias que, a nuestro requerimiento- y por intermediación del Presidente de la Comisión de Premios de la Academia, Académico Dr. Bernardo Carrillo, nos proporcionara muy amablemente la coordinadora Lic. Mercedes Puló de la Universidad Nacional de Salta. Ellas concluyeron por asegurar al Jurado del Premio la justa procedencia de su elección.

Muchas gracias.

Palabras de agradecimiento por el Presidente de la Asociación, Sr. Juan Nolasco Quiroga.

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

**Señor Presidente del Jurado de este premio que nos entregan,
Ing. Agr. Angel Marzocca.**

Señor Miembro del Jurado de la Academia, Dr. Bernardo Carrillo.

Agradezco de todo corazón a la Academia de Agronomía y Veterinaria, en nombre propio, de la familia de la Asociación San Pedro Nolasco y de los hijos de ésta tierra de Molinos todo, este premio que nos honra y significa para nosotros un impulso que nos rejuvenese, y nos da fuerza para seguir el camino que nos hemos trazado hacen ya muchos años.

Ese camino que vamos construyendo no tiene una meta fija sino que para nosotros, cada punto de llegada o cada conquista es un punto de partida para una etapa nueva y superadora. En nuestros emprendimientos nos animan valores que para nosotros **no se negocian**: la verdad, la libertad, la justicia y la solidaridad.

Nuestra esperanza es dejar a nuestros hijos un mundo mejor del que nosotros recibimos, que valga la pena vivirse. Defendemos el desarrollo sustentable de los recursos naturales, pero sobre todo luchamos por el **Desarrollo Social Sustentable**, no aceptamos un mundo con una Fauna Silvestre sana y feliz, y seres humanos hambrientos y sin esperanzas.

Este premio con que la Academia nos distingue nos ha permitido hacer un Balance de más de 25 años de vida de trabajo duro, y encontramos con grandes aciertos y algunos errores; y sentimos que nuestro camino no ha sido nada fácil: ha tenido muchas amenazas y obstáculos, a los que hemos superado con fe en Dios, con trabajo y sobre todo honestidad.

A los que hemos permanecido fieles a los objetivos iniciales, ya que muchos han quedado en el camino, las dificultades nos han madurado, nos han dado fuerza sobre todo nos han llevado a descubrir nuestra identidad, nuestras capacidades y sentirnos orgullosos de ellas.

Nunca nos hemos dejado tentar por promesas paternalistas ni limosnas, a las que consideramos “mortajas sociales”.

Aunque estamos lejos y muchas veces olvidados de los organismos del Estado, nos sentimos CIUDADANOS ARGENTINOS comprometidos con los destinos de nuestra patria y orgullosos de nuestras raíces originarias y de aquellas que vinieron después, y viven en nosotros.

Como ciudadanos, defendernos nuestros derechos y somos muy concientes de nuestros deberes. De nuestra responsabilidad ciudadana creo que hemos dado sobradas muestras a lo largo de nuestra historia, sería largo enumerar los hechos que dan cuenta de lo que he dicho.

Para terminar debo decir que el valor que más nos ha ayudado a sido la libertad de elegir, sobre todo a nuestros colaboradores y técnicos, con ellos no nos hemos equivocado y son parte de la familia de la Asociación. Gracias a la constancia, la confianza y el respeto mutuo, hemos logrado aportar nuestras experiencia para que ésta a través de ellos se una a la ciencia y avance el conocimiento, no sólo en el tema vicuñas, sino en artesanías, agricultura y organización social.

A todos los que nos acompañan hoy, y a los buenos amigos que no están aquí, les digo que los tenemos hoy más presentes que nunca. Y a los jóvenes de Molinos que esta Asociación está abierta para ellos, que éste es un lugar bueno para acogerlos y ayudarlos a descubrirles un sentido a la vida y así construir juntos un futuro de esperanza.

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.»

PRINCIPALES EFECTOS DE LA INTENSIFICACIÓN Y EXPANSIÓN DE LA AGRICULTURA SOBRE LA SALUD DE LOS SUELOS

Roberto R. Casas

Director del Instituto de Suelos
del INTA, Castelar

A partir de 1970 los suelos de la Región Pampeana argentina sufrieron una extraordinaria transformación de la actividad agrícola, caracterizada por el gran aumento de la producción, adopción de moderna tecnología, desarrollo de nuevas formas organizativas de la producción y un acelerado proceso de agriculturización que solamente en dicha región desplazó alrededor de 5 millones de hectáreas de uso ganadero a la agricultura. Desde comienzos de la década se inicia éste proceso de agriculturización en coincidencia con la expansión del cultivo de soja que impacta negativamente sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos y también sobre su integridad. Este proceso creció en el área maicera a una tasa anual del 4 por ciento (Senigagliaesi, 1991). El aspecto más grave de la expansión e intensificación de la agricultura fue el incremento de la erosión hídrica de los suelos, dado su carácter irreversible .

En la década del 80, ya en pleno proceso de «agriculturización» de la Región Pampeana y ante el avance de los procesos degradatorios cobra fuerza el concepto de agricultura conservacionista basada en la reducción de las labranzas, (labranza vertical, cobertura superficial con residuos vegetales y rotaciones que incrementaran el contenido de materia orgánica de los suelos (Casas, 1998). Comienza a difundirse el concepto de calidad del suelo que implica una visión global sobre la conservación no solamente de su integridad física, sino de sus funciones.

Los conceptos sustentados desde la década del 40 para controlar la erosión basados en el mantenimiento de cobertura de rastrojos sobre el suelo y en el aumento de la infiltración y los concernientes a calidad del suelo, se integraron y plasmaron en el sistema de siembra directa, sobre el que el INTA inició investigaciones a través del Instituto de Ingeniería Rural y las Estaciones Experimentales de Pergamino y Marcos Juárez en las décadas del 70 y 80. El sistema comenzó a tener una fuerte difusión desde principios de los 90 merced al impulso brindado por la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID), que permitió alcanzar actualmente los 20 millones de hectáreas cultivadas con siembra directa.

Hasta ahora el crecimiento de la producción se logró sobre la base de las nuevas tecnologías, a un creciente nivel de manejo de conocimientos e información por parte de productores y técnicos, y a la capacidad productiva de

las tierras. Sin embargo la calidad natural de nuestros suelos tiene límites, sobrepasados los cuales, la vulnerabilidad de los mismos se vuelve crítica. Si a manera de ejemplo se analiza el consumo anual de nutrientes por los cultivos, se observa que ronda los 4 millones de toneladas, mientras que la reposición es ligeramente superior al millón de toneladas de nutrientes al año (equivalente a unos 2,5 millones de toneladas de fertilizantes). Esta simple ecuación indica un nivel de reposición que varía entre el 25 y 30 por ciento, con un balance negativo que seguramente condicionará las metas productivas a nivel nacional.

La intensificación productiva registrada en los últimos años en la Región Pampeana sin los niveles de reposición de nutrientes necesarios determinó la disminución paulatina de la calidad de los suelos. El fósforo asimilable decreció a un ritmo anual de una a dos partes por millón, el calcio intercambiable un cincuenta por ciento y el pH alrededor de una unidad, por mencionar solamente algunos parámetros indicadores. Las máximas tasas de extracción de nutrientes se dan en el área núcleo (norte de Buenos Aires, sur de Santa Fé y sudeste de Córdoba) y en el centro y norte de Córdoba. En estos sectores, computando la extracción total efectuada anualmente por los cultivos de trigo, soja, maíz y girasol, se extraen entre 14 y 21 kilogramos de fósforo por hectárea y entre 6 y 8 kilogramos de calcio (valores promedios para la región). Se debe considerar que con los rendimientos medios actuales, un maíz extrae por hectárea unos 40 kilogramos de calcio, la soja 30 kilogramos, el trigo 20 kilogramos y la alfalfa alrededor de 160 kilogramos, dependiendo del número de cortes o intensidad del pastoreo (Casas, 2006).

El proceso de acidificación de los suelos en la región pampeana se está extendiendo en función de varios factores concurrentes. La intensificación de la agricultura con incorporación de germoplasma de alto potencial de rendimiento y el uso creciente de fertilizantes nitrogenados, han contribuido a la acidificación de los suelos. Frecuentemente, cuando se planifica mejorar la fertilidad del suelo se piensa casi exclusivamente en el nitrógeno y el fósforo, asumiéndose erróneamente, tal vez por desconocimiento, que existen reservas ilimitadas de calcio y magnesio. También la precipitación pluvial, especialmente en ciclos húmedos extendidos, participa de este proceso de acidificación mediante la erosión hídrica y la lixiviación en profundidad de estos elementos, que son reemplazados por hidrógeno en el complejo de cambio del suelo, constituido principalmente por las arcillas y la materia orgánica. Se estima que la saturación de bases del complejo de cambio, desciende hasta un 30 por ciento por cada unidad de disminución del pH del suelo, hecho frecuente y generalizado en los suelos pampeanos. El proceso de acidificación provoca variaciones en la dinámica de los nutrientes provocando la inmovilización y deficiencia del fósforo, calcio, magnesio y molibdeno, entre otros.

Se estima que en la región pampeana, existen más de 20 millones de hectáreas afectadas por procesos de acidificación de intensidad variada, ubicadas principalmente en el norte de Buenos Aires, centro y sur de Santa Fé, sudeste de Córdoba y noroeste de La Pampa, disminuyendo la productividad de los

suelos de la principal región agropecuaria. Esta situación determina la necesidad de que el productor establezca un plan de «remineralización» de sus suelos consistente en la restitución de los minerales exportados con las cosechas, mediante la adición de enmiendas y fertilizantes, y en algunos casos incluso mejorar los niveles de fertilidad iniciales (Casas, 2007).

Experiencias llevadas a cabo por el Instituto de Suelos del INTA en el área núcleo pampeana con adición de enmiendas cálcicas permitieron comprobar un rápido incremento de calcio intercambiable y la corrección del pH entre 0,5 y 1,5 unidades, como así también la mejora de las propiedades físicas y la actividad biológica. El cultivo de alfalfa con enmienda cálcica alcanzó niveles superiores al 90 por ciento de plantas noduladas, con nódulos grandes y medianos, rojos, localizados principalmente en la raíz primaria y también en raíces secundarias. Todos los tratamientos con enmiendas produjeron incrementos superiores al 50 por ciento de materia seca en alfalfa y aumento del 20 por ciento en producción de grano en soja y maíz (INTA, 1997). Un simple cálculo indica que si en los márgenes brutos de las explotaciones agropecuarias se incluyeran los costos de reposición de nutrientes extraídos por las cosechas, la rentabilidad de los cultivos sufriría variaciones en función del sistema de rotación elegido. Serviría además para demostrar la dificultad de obtener planteos sustentables tanto desde el punto de vista físico como económico, cuando la visión es estrictamente cortoplacista.

La situación descrita, analizada solamente en función de la extracción de nutrientes, es aún más compleja al considerar el sistema productivo dominante basado en el monocultivo de soja, por el impacto en la dinámica de la materia orgánica y en la estructura, que a su vez influyen en la capacidad de almacenaje de agua en el perfil. El escaso volumen de rastrojos de rápida descomposición aportado por el cultivo de soja, determina un balance negativo de la materia orgánica en el mediano plazo. Esta situación, además de incrementar los procesos erosivos en tierras con pendientes, torna inestable la estructura de los suelos especialmente en aquellos con elevados contenidos de limos y arenas finas. Como consecuencia, se obtienen suelos compactados desde superficie o compactados subsuperficialmente en los que el desarrollo de las raíces de los cultivos se concentra en los primeros veinte centímetros. Cuando se llega a esta situación de deterioro físico, se ingresa a un círculo vicioso en el que la respuesta a la adición de fertilizantes es cada vez menor. En estas circunstancias también decrece la eficiencia del uso de fertilizantes especialmente en lo que respecta a nutrientes móviles como el nitrógeno y el azufre, ya que la escasa profundidad de los sistemas radicales limita los mecanismos de interceptación y absorción de nutrientes una vez superada dicha profundidad, lo que determina que una porción importante de dichos nutrientes se lixivie en profundidad.

El proceso de escurrimiento superficial y erosión del suelo transporta nutrientes disueltos y adsorbidos en los sedimentos, lo que depende del tipo de suelo, pendiente del terreno, características de lluvia y sistema de manejo (Marelli

y Arce, 1995; Weir, 2002). Los nutrientes ligados al sedimento tales como el fósforo, potasio y la materia orgánica se pierden durante el proceso de erosión hídrica en proporción a su concentración en el suelo. La mayor parte de los nutrientes perdidos están asociados al material coloidal orgánico e inorgánico donde los nutrientes están adsorbidos. Debe considerarse además la pérdida de nutrientes disueltos en el escurrimiento como el caso de los nitratos. Estudios realizados en el sur y sureste de la provincia de Córdoba, muestran para la materia orgánica y el fósforo tasas de enriquecimiento del sedimento erosionado de 1,2 y 1,1 respectivamente, en relación al suelo original (Marelli y col., 2007).

A los efectos de lograr planteos agrícolas sustentables debemos trabajar dentro de la fase en que los suelos mantienen su calidad en un nivel adecuado. En esta fase, la fertilización permite ingresar en un círculo virtuoso aumentando los rendimientos, acumulando mayor cantidad de residuos y mejorando el aporte de carbono al suelo. Mediciones efectuadas en el área núcleo pampeana demuestran que con diez años de rotación trigo/soja/maíz con siembra directa se puede obtener una ganancia entre el 0,5 y uno por ciento de materia orgánica, según el tipo de suelo. La fertilización debe analizarse sobre toda la rotación y no solamente sobre un cultivo particular ya que deben evaluarse aspectos tales como residualidad de los nutrientes, producción de residuos en cantidad y calidad, y efectos sobre la estructura y la actividad biológica del suelo. Debe orientarse a balancear los nutrientes que se adicionen en función de los requerimientos de los cultivos de la rotación y la composición particular del suelo. Además del nitrógeno, fósforo y azufre, se deberá prestar especial atención al calcio y al magnesio por el rol que desempeñan en la estructuración y actividad biológica del suelo, además de la importancia para la nutrición de los cultivos.

Las transformaciones de la agricultura durante la década del 90, en especial la difusión de la siembra directa, lograron mejorar paulatinamente la calidad de los suelos pampeanos que en las dos décadas anteriores habían sufrido una disminución del contenido de materia orgánica en un 0,5 por ciento como promedio y también de su condición estructural y fertilidad. Para su buen funcionamiento, la siembra directa requiere una cobertura vegetal completa del suelo a lo largo del año, que incluye los residuos de los cultivos. Ello se consigue alternando cultivos de gramíneas (trigo, maíz, sorgo) que dejan residuos de relación carbono/nitrógeno elevada de lenta descomposición, con otros cultivos como la soja, cuyos residuos son de relación carbono/nitrógeno estrecha, de rápida descomposición. En sistemas de siembra directa con rotación de cultivos, las pérdidas de suelo por erosión son inferiores a 2 toneladas por hectárea y por año, muy por debajo del máximo tolerable que ronda las 10 toneladas por hectárea. La rotación de gramíneas y soja produce a lo largo del tiempo un balance positivo del carbono del suelo que se traduce en un incremento de su materia orgánica, en una mejora de la condición estructural y en una mayor captación y almacenamiento del agua pluvial. Mediciones efectuadas por el Instituto de Suelos del INTA en el sur de Santa Fé y sudeste de Córdoba permitieron constatar incrementos anuales del carbono orgánico de entre 0,7 y 1,2 Tn/ha en lotes con 8 a 10 años de siembra directa.

La materia orgánica del suelo cumple un auténtico rol de «combustible» para los procesos biológicos que se traducen en una estructura estable, mayor fertilidad y mejores condiciones de aireación y retención de agua. Cuando el flujo de materiales orgánicos provenientes de los residuos, es abundante y equilibrado en calidad (gramíneas y leguminosas), se establece una actividad biológica superficial principalmente proveniente de insectos, que genera un sistema de cavidades, galerías y poros. Por su parte, los productos del metabolismo microbiano constituyen la causa principal de estabilización de los agregados, especialmente los polisacáridos o azúcares que actúan como verdaderos cementantes de las partículas. A ello se suma la acción de los hongos del suelo que mediante los filamentos de su micelio, tejen una red que actúa en la agregación de la arena, limo y arcilla.

La actividad agrícola, concentrada durante la década del 60 en la región pampeana, comenzó a expandirse sobre las tierras del gran Chaco durante los 80, alcanzando en esta ecorregión algunos focos de alta densidad de cultivo a comienzos del siglo 21 (Viglizzo, 2007). Paruelo, y col. (2004) analizaron la expansión agrícola en el período 1988 -2003 sobre bosques y pastizales naturales de la región chaqueña consignando una pérdida del 4,3 por ciento de estas formaciones lo que equivale a algo más de 250 mil hectáreas. La habilitación de tierras sin la planificación ni los conocimientos básicos que permitan conocer la aptitud de uso, esta produciendo serios problemas de degradación de los suelos tales como erosión y disminución acelerada de la materia orgánica, fertilidad y agregación. La situación descrita es particularmente preocupante en el parque chaqueño semiárido, región en la cual el débil equilibrio ecológico puede ser alterado profundamente (Casas y col., 1978).

Por lo general los bosques han sido intensamente explotados previamente al desmonte para utilización agrícola de los suelos. La secuencia de utilización que marca el proceso degradatorio del paisaje es la siguiente: a) extracción intensa de madera dura y consecuente empobrecimiento forestal del bosque; b) ganadería con sobrepastoreo y elaboración de carbón; c) arbustización con formación de matorrales («jumeales», «vinalares», «tuscales», etc) y formación de «peladales» (suelos desnudos) expuestos a erosión, fenómeno acentuado especialmente por la ganadería caprina.

Los suelos con bosque presentan contenidos de materia orgánica, nitrógeno total y una densidad aparente variable en función del uso más o menos intenso como recurso forrajero previo al desmonte para agricultura (Cuadro 1). Cuando se desmontan estas tierras en muchos casos se parte de suelos degradados, empobrecidos en materia orgánica, débilmente estructurados y densificados en superficie.

Cuadro 1

Contenido de materia orgánica, nitrógeno total y densidad aparente para una condición promedio correspondiente a suelos con bosque pastoreado en forma continua y con descansos periódicos en el centro este de Santiago del Estero (Casas y col.).

Suelos	Condición promedio suelos con bosque con pastoreo continuo			Condición promedio suelos con bosque con descansos periódicos		
	MO %	Nt %	Da g/cm ³	MO %	Nt %	Da g/cm ³
Haplustoles (Añatuya, Bandera y Quimili)	2,80	0,16	1,10	5,10	0,27	1,00
Argiustoles(Tostado y Paleocauces)	3,75	0,19	1,10	4,90	0,24	1,00

En el bosque chaqueño se ha difundido el sistema mecánico de desmonte, especialmente el equipo de tractor oruga con pala topadora o rolo trozador. También los equipos pesados de labranza, como arados destrocadores y rastro con cajón sembrador han acompañado el proceso de desmonte ya que en muchos casos son utilizados para trabajar el suelo inmediatamente después del desmonte. Comúnmente se utilizan tractores convencionales preparados para desmonte con barra topadora, protecciones, ruedas neumáticas o metálicas. Existen equipos similares fabricados por la industria, con pala topadora utilizando tractores con ruedas de goma. Para montes bajos de renovales y «fachinales», especialmente en aquellos en que predominan las especies flexibles se emplea el rolo triturador o trazador. En bosques altos, las topadoras de mediana y elevada potencia con pala o cadenas de arrastre son las más utilizadas. Es frecuente el arrastre de suelo superficial durante el «acordonado» de la vegetación, lo que determina una real decapitación del horizonte más fértil en estos casos.

Estudios realizados en el centro este de Santiago del Estero demuestran una elevada tasa de mineralización de la materia orgánica en los suelos habilitados a la agricultura (Cuadro 2). Se observa para todos los suelos que el ritmo de degradación de la materia orgánica es mayor durante los primeros años de incorporación a la agricultura, decreciendo relativamente, a medida que el ciclo agrícola se extiende. De acuerdo con los criterios de la FAO sobre evaluación de la degradación de suelos, la tasa de disminución de la materia orgánica, corresponde a una degradación alta a muy alta.

Cuadro 2

Tasa Anual media de mineralización de la materia orgánica en suelos al cabo de 5 años con agricultura y de 5 – 10 años con agricultura, en el centro este de Santiago del Estero (Casas y col.)

Suelo	TASA ANUAL MEDIA DE DEGRADACIÓN %	
	1-5 años con agricultura	1-10 años con agricultura
Haplustoles	5,2	2,3
Argiustoles	3,3	1,6

En el parque chaqueño semiárido, las alteraciones más frecuentes en las tierras habilitadas son el encostramiento del suelo, crecimiento desperejo de los cultivos («manchoneo») y erosión, tanto hídrica como eólica. De todos estos procesos, el encostramiento es el más generalizado y se relaciona con la disminución del contenido de materia orgánica y elevados contenidos de limo de los suelos. El crecimiento desperejo de los cultivos es frecuente observarlo en las zonas que ocupaban los cordones de vegetación. Análisis de suelo arrastrado durante el acordonado luego del quemado del ramerío demuestra una leve salinización y alcalinización con aumento de los contenidos de magnesio y potasio. También se produce un incremento sustancial del contenido de carbonato de calcio proveniente de materiales del subsuelo elevados a la superficie durante la operación del desmonte y posterior acordonado con arrastre de dichos materiales. Se observa una menor capacidad de retención hídrica del suelo y clorosis de los cultivos en estos sectores.

En áreas onduladas se observan síntomas de erosión hídrica en todas sus formas: laminar, en surcos y en cárcavas. Se debe considerar especialmente que a medida que la agricultura avanza hacia el oeste, los suelos poseen mayor fragilidad, disminuyendo el contenido de materia orgánica y también su estabilidad estructural. Actualmente se están desmontando tierras para cultivo de soja, lo cual conducirá a un serio deterioro de los suelos. En éstos áreas, además de planificar cuidadosamente el uso de las tierras y los sistemas de producción, deben orientarse las franjas con bosque teniendo en cuenta las pendientes predominantes del terreno, no desmontando los sectores con pendientes más pronunciadas.

En la Región Chaqueña semiárida existen procesos erosivos eólicos que no adquieren relevancia cuando existe el bosque nativo. Al desmontar grandes superficies, los procesos eólicos adquieren trascendencia debido a las texturas limosas de los suelos, a la deficiente estructura y a la sequedad del ambiente en las épocas más ventosas. El bosque constituye un excelente protector contra el efecto erosivo del viento, por lo que en todo proyecto de desmonte cuando la aptitud de la tierra lo permita, deberá contemplarse dejar franjas con bosque ya que constituyen barreras físicas contra la erosión eólica (Casas y Mon, 1990).

Reflexiones Finales

La intensificación y expansión de la agricultura registrada en la Argentina especialmente en los últimos años, si bien ha sido positiva en términos del incremento récord de los rendimientos nacionales, debe hacernos reflexionar acerca de cómo planificar a futuro la actividad, en la medida que compromete seriamente la estructura y funcionalidad de ecosistemas frágiles y también la posibilidad de afectación de servicios ecológicos, cada vez más valorados por las sociedades del mundo.

Se visualizan como temas preocupantes en la mayor parte de las áreas agrícolas, la disminución de la fertilidad de los suelos, el incremento de los procesos erosivos hídricos y eólicos y la afectación del proceso hidrológico a nivel regional por desmontes masivos que generan incrementos de los escurrimientos superficiales y disminución de los tiempos de concentración. La habilitación de nuevas tierras para la agricultura está produciendo una intensa erosión de biodiversidad en función de la destrucción de habitats y simplificación extrema de los ecosistemas.

Ante la situación descrita, se considera necesario la existencia de legislación sobre el uso de los suelos y los recursos naturales tanto a nivel nacional como de los estados provinciales. En este sentido se reconoce la experiencia positiva de provincias como Entre Ríos que a lo largo de un trabajo continuo de varias décadas logró concienciar a la población y aplicar medidas efectivas para controlar la erosión y degradación de los suelos.

Los estados provinciales deberían efectuar y aplicar el ordenamiento de sus territorios, delimitando efectivamente el uso de los mismos en función de la aptitud de las tierras y necesidades específicas. Asimismo se deberá analizar la posibilidad de remunerar los servicios ambientales como forma de preservarlos de una destrucción o deterioro irreparables. Se deberá intensificar la educación ambiental a todo nivel a los efectos de internalizar en la sociedad desde la infancia, la necesidad del cuidado de los recursos naturales.

Bibliografía

- Casas, R.R. 2007. Remineralizar para mejorar la calidad del suelo. La Nación. Suplemento Campo. Octubre 2007.
- Casas, R.R. 2006. Preservar la calidad y salud de los suelos: una oportunidad para la Argentina. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria; Anales . Tomo LX. pp.37 -58.
- Casas, R. R. 1998. Causas y evidencias de la degradación de los suelos en la región pampeana. En: Hacia una agricultura productiva y sostenible en la pampa. Harvard University, Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica.

- Casas, R.R.; Irurtia, C y R.O.Michelena. 1978. Desmonte y habilitación de tierras para la producción agropecuaria en la República Argentina. INTA. Centro de Investigación de Recursos Naturales; Suelos. Públicación N° 157.
- Casas, R.R. y R. Mon. 1990. Erosión eólica: técnicas para su control. En: Manejo de suelos en regiones semiáridas. FAO, Oficina Regional para América Latina y El Caribe. Red de Cooperación Técnica en uso de recursos naturales en la región chaqueña semiárida.
- Casas, R.R., Mon, R.;Brandinelli, M.E. y H. Rea. 1983. Uso y manejo de la tierra desmontada en la provincia de Santiago del Estero.. INTA. IDIA N° 413 . 416.
- INTA. 1997. Estudio de la evolución de propiedades físicas, químicas y biológicas de suelos agrícolas con enmiendas cálcicas y su efecto en la productividad. INTA. Centro de Investigación de Recursos Naturales, Instituto de Suelos. Informe de Avance.
- Marelli, H. J. y J. Arce. 1995. Aportes en siembra directa. Enciclopedia Agro de Cuyo. Manual 12. INTA, EEA. Marcos Juárez. Córdoba.
- Marelli, H.; Arce, J; Maciero,B; Lorenzón, C y M. Marelli. 2007. Relación entre variables químicas del suelo y del sedimento erosionado. INTA, EEA. Marcos Juárez. Informe de Investigación N° 1.
- Paruelo, J.M. Oesterheld, M., Del Pino, F, Guerschmann, J.P., Verón, S.R, Piñeiro Guerra, G, Volante, J; Baldi, G. Caride, C, Arocena,D., Vasallo, M, Porfirio,L, Durante,M 2004. Patrones espaciales y temporales de la expansión de soja en Argentina: Relación con factores socioeconómicos y ambientales. Informe final LART/FAUBA al Banco Mundial.
- Senigagliesi, C. 1991. Estado actual y manejo de los recursos naturales particularmente el suelo, en el sector norte de la pampa húmeda. Seminario Juicio a nuestra agricultura. Buenos Aires. Hemisferio Sur.
- Viglizzo, E. 2007. Desafíos y oportunidades de la expansión agrícola en Argentina. Producción agropecuaria y Medio Ambiente. Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Weir, E. 2002. Pérdida de suelo y agua en parcelas de escurrimiento. 2do. Congreo de Contaminación. Buenos Aires.

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.»

Presentación del acto realizada por el Académico Ing. Agr. Antonio J. Nasca.

Sr. Decano de la Facultad de Agronomía y Zootecnia

Sra. Vicedecana y Sres. Profesores

Sr. Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas de Tucumán

Sr. Presidente del Colegio de Médicos Veterinarios de Tucumán

Sres. Académicos

Señoras y Señores:

La Comisión Regional del Noroeste Argentino de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, desde su creación, ha establecido una jornada académica para el día del Ing. Agrónomo y del médico Veterinario que se celebra cada 6 de agosto, conmemorando la creación de los Estudios Superiores Agropecuarios en la Argentina.

Hoy adherimos a esa conmemoración un día después, para no interferir con los actos previstos por la Facultad de Agronomía y Zootecnia y los respectivos Colegios Profesionales y en esta oportunidad, la Comisión Regional me ha encomendado la delicada misión de presentar este acto.

Primeramente, queremos expresar nuestro agradecimiento a la Facultad de Agronomía y Zootecnia por el Auspicio y apoyos brindados; a los Colegios de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas de Tucumán y al de Médicos Veterinarios de Tucumán, por brindarnos los auspicios respectivos. Agradecemos también a la firma S.A. San Miguel por la generosa ayuda que nos ha prestado.

Como decíamos, hoy se conmemora la creación de las carreras de Ingeniero Agrónomo y Médico Veterinario en la Argentina, acontecimiento que debió sortear muchas dificultades:

Los primeros intentos se remontan al año 1826 con la creación de la Escuela Práctica de Agricultura que tuvo una duración efímera de sólo dos años y fue suprimida.

Igual suerte corrieron los intentos realizados en 1863, 1865, 1866 y 1867 período en que tiene una destacada actuación Don Eduardo Olivera, graduado de Ingeniero Agrónomo tras estudios realizados en Alemania y Francia obteniendo el título en éste último país.

Olivera gozaba de gran prestigio por sus conocimientos agronómicos y estaba relacionado con estadistas y políticos de ese momento. En el año 1866 participó en la fundación de la Sociedad Rural Argentina y ejerció la presidencia de esa Institución.

Otro argentino que se propuso desarrollar la enseñanza de la Agricultura en nuestro país fue Domingo Faustino Sarmiento, quien siendo presidente de la República crea, en 1870, Departamentos de Enseñanza Profesional de la Agronomía en los Colegios Nacionales de Salta, Tucumán y Mendoza.

La administración siguiente, argumentando restricciones presupuestarias los suprime. Sólo el departamento creado en Tucumán, después de distintos contratiempos, logró subsistir y luego, ya a cargo de la Universidad Nacional de Tucumán, se transformó en la actual Escuela de Agricultura y Sacarotecnia

Por su lado, el Ingeniero Eduardo Olivera insiste en la creación de un Instituto Agrícola y siendo diputado de la legislatura bonaerense presenta un proyecto en tal sentido.

Es así como en el año 1872, durante la presidencia de Sarmiento, se aprueba la creación de dicho Instituto en la Estancia Santa Catalina pero, al no contar con los subsidios comprometidos, después de largos trámites burocráticos, recién comienza a funcionar en el año 1874.

Lamentablemente ya había sido desvirtuado el objetivo original ya que se lo transformó en Escuela de Prácticas Agrícolas, destinada a formar capataces y mayordomos rurales. En el año 1876 fracasó el proyecto por falta de apoyo y, por qué no decirlo, por falta de verdadero interés oficial. Fundaron la medida en imprescindibles restricciones financieras

La propuesta de Sarmiento en 1872 era la de crear la carrera de Ingeniero Agrónomo, por ello su encendida defensa de los Departamentos suprimidos y sus duras críticas a las medidas adoptadas. Entre otros muchos conceptos manifestó lo siguiente:

“Se sanciona un proyecto de ley contra las escuelas de agricultura y no contra los colegios y no contra, en fin..., los millones de gastos que se están haciendo en todos los ramos, sin excluir la guerra, la hacienda, etc. etc.”

Cuatro años después, en el año 1880, el desarrollo ganadero de la Argentina requería mejorar la calidad de su ganado frente a una demanda creciente de la exportación de ganado bovino en pie. Para este propósito era necesario no sólo mejorar la raza bovina sino también los campos de invernada, las pasturas y toda la infraestructura técnica correspondiente.

Motivado así por el desarrollo ganadero, el entonces gobernador de Buenos Aires, Dr. Dardo Rocha, da directivas para la fundación del Instituto Agronómico Veterinario, autorizando a otorgar el título de Ingeniero Agrónomo y Médico Veterinario, en el predio de la Escuela de Prácticas Agrícolas de Santa Catalina, en Lavallol, provincia de Buenos Aires.

Las clases se inauguraron el 6 de agosto de 1883 con 17 alumnos internos,

graduándose en 1887, 9 Ingenieros Agrónomos y 3 Médicos Veterinarios.

Hoy con el desarrollo de estos seminarios queremos conmemorar ese acontecimiento y rendir homenaje a quienes hicieron posible este hecho histórico, a pesar de las dificultades que tuvieron que afrontar.

Los datos expuestos en esta apretada síntesis, han sido extraídos del libro “La Enseñanza Superior de las Ciencias Agropecuarias en la República Argentina” de la Lic. Josefina Di Filippo del año 1984.

Los seminarios que hoy nos convocan serán desarrollados por el Profesor Ingeniero Agrónomo Doctor Victorio Segundo Trippi, Académico Correspondiente de Nuestra Academia, quien ha tenido la gentileza de aceptar nuestra invitación.

Para quienes no conocen al Profesor Trippi me voy a permitir mencionar algunas referencias sobre sus antecedentes.

El colega Trippi es tucumano de nacimiento habiendo hecho sus estudios secundarios en la Escuela de Agricultura y Sacarotecnia de la Universidad Nacional de Tucumán, obteniendo el título de Perito Agrónomo.

Luego se graduó de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

Desde recién graduado hasta el presente, trabajó en fisiología vegetal. Durante un período en la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres de Tucumán, en la Sección Ecología y Fisiología, investigando acerca del envejecimiento de los clones en cítricos.

Es importante destacar que fue el primer investigador en la Argentina en estudiar los clones nucelares en Citrus habiendo realizado una publicación sobre el tema.

Pero la mayor parte de su carrera, la hizo como docente e investigador en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba en la Cátedra de Fisiología Vegetal, como Profesor Titular hasta el año 1995 en que fue designado Profesor Emérito.

En el año 2002 fue distinguido con el título de Doctor Honoris Causa de esa Universidad.

Además, es Investigador Principal del CONICET e Investigador Asociado en INTA, funciones que desempeña hasta la fecha.

Fue Profesor Invitado en esta Facultad de Agronomía y Zootecnia y otras del país y del exterior para dictar clases de Fisiología Vegetal.

Es Miembro fundador de la Sociedad Argentina de Fisiología Vegetal y Miembro Emérito de la Sociedad de Biología de Córdoba, además de Miembro de las Sociedades de Fisiología Vegetal de Estados Unidos, de Escandinavia y de Japón.

Dedicó su vida a investigar acerca del envejecimiento de las plantas. Tiene más de 100 trabajos científicos sobre el tema, publicados en revistas especializadas de nuestro país y del exterior. Además de varios libros y capítulos de libros, tanto en la Argentina como en el exterior. Fue director de más de 20 Tesis Doctorales y más de 40 Tesinas de Licenciaturas.

He tratado de sintetizar los antecedentes del Profesor Trippi que hoy nos honra con su participación desarrollando los seminarios en esta conmemoración del día del Ingeniero Agrónomo y Médico Veterinario.

En nombre de la Comisión Regional del Noroeste Argentino, gracias amigo y colega Trippi y gracias a todos los presentes.

EL ENVEJECIMIENTO DE LOS CLONES

Victorio S. Trippi

Un clon puede ser definido como una población de plantas obtenida por multiplicación vegetativa a partir de un solo individuo. La clonación en las plantas es una vieja práctica agrícola que se utiliza para preservar los buenos caracteres de las plantas madres . Lo que resulta de mantener intactos los determinantes genéticos de calidad seleccionados , ya que no estarán sujetos a la recombinación de caracteres que caracteriza la reproducción sexual.

Numerosas especies son usualmente cultivadas como clones a través de métodos vegetativos de multiplicación como estacas o injertos. Entre las más conocidas se pueden citar frutales cítricos como naranja, pomelo, mandarina, entre frutales de pepita y de carozo peral, manzano durazno, ciruelo, etc. entre plantas hortícolas y ornamentales papa, batata, rosales, begonias, peperonias, etc.

En la naturaleza muchas especies forman clones naturales, de las que algunas se perpetúan sólo vegetativamente como el bananero, y otras como en muchos casos forman estructuras reproductivas asexuales como bulbos, tubérculos, rizomas, estolones, etc . En muchos casos puede observarse que el clon se forma a partir de raíces que forman yemas adventicias como en el olmo; en otros casos es un eje caulinar que por su propio peso se curva y establece nuevo contacto con el suelo con formación de raíces como en *Anagallis arvensis*, zarzamora, etc; en otros casos el de plantas estoloníferas, los estolones de crecimiento plagiotrópico van fijándose al suelo con emisión de raíces en cada nudo, como el caso de *Cynodon dactylon*.

En muchos casos la noción de individuo o unidad respecto a la especie se pierde, porque como en muchos árboles, se forma un sistema multicaulinar sea originado por raíces gemíferas o como en el caso de plantas estoloníferas, entre otros.

Este comentario sirve para reconocer clones naturales donde no se ha citado nunca que muestran envejecimiento como clones. Sin embargo, en aquellas plantas cuya forma natural de multiplicación ha sido reemplazada por técnicas desarrolladas por el hombre, desde hace siglos se vienen reconociendo fenómenos de envejecimiento.

El primer documento donde se menciona el envejecimiento de los clones es de Parmentier en 1780 (citado por Benedict, 1915. Bijhower, 1931) discutiendo sobre la propagación vegetativa de la papa (*Solanum tuberosum*). Pero fue Knight (1795) el primero que señala el fenómeno en árboles frutales. Su descripción refiere el fenómeno como un debilitamiento o pérdida de vigor de las plantas, las que adquieren mayor susceptibilidad para contraer enfermedades. Más adelante Knight (1824) escribía"Having obtained by layers or cuttings, small plants of the most diseased of the old varieties of the apple, these were grafted within a couple of inches of the surface of the soil with scions of new seedling and luxuriant varieties; and under these circumstances the roots of the most debilitated and diseased varieties executed their office perfectly well, and were found upon examination, at the end of several years, wholly free from every

symptom of disease. This process was reversed, and scions of old varieties were employed as grafts; but into the young growing shoots, which sprang from these, many buds of new and luxuriant varieties were inserted, and in the autumn every natural bud of the old varieties was destroyed"..... Desde entonces se ha señalado que la degeneración clonal se produce en muchas de las plantas cultivadas en las que el hombre ha modificado su sistema de propagación para reemplazarlo por estacas o injertos, como en álamo, caña de azúcar, citrus, rosales, frutales, etc.

Los tipos de crecimiento de las plantas

Asumimos que el tipo de crecimiento definido o indefinido que se observa en las plantas tiene dos condicionantes fundamentales, el determinismo genético de sus células y el ambiente. Basados en el comportamiento de diferentes plantas podemos discernir tres grupos:

1. Plantas que tienen un determinismo genético para crecer vegetativas en forma indefinida bajo condiciones de ambientes diversos en las condiciones naturales.
2. Plantas que crecen fuertemente condicionadas por el ambiente que determina finalmente el tipo de crecimiento indefinido o definido.
3. Plantas que tienen un fuerte determinismo genético para tener un tipo de crecimiento definido bajo diferentes condiciones de ambiente.

Sobre esta base analizamos el comportamiento de clones pertenecientes a los diferentes grupos propuestos (Trippi, 1982).

a) Clones con determinismo genético de crecimiento indefinido.

Lemna minor L. constituye un clon natural que ha sido estudiado por muchos años (Ashby *et al*, 1949; Ashby y Wangerman, 1954; Wang y Ashby, 1951; Wangermann, 1965; Wangerman y Lacey, 1953 y 1965). Se trata de una pequeña planta acuática que puede ser fácilmente cultivada en soluciones nutritivas simples bajo condiciones de luz artificial. Tiene la capacidad de multiplicarse vegetativamente formando un clon que no muestra signos de envejecimiento.

La planta consiste en una fronda elíptica y plana de alrededor de 10 mm² de superficie. Las frondas hijas se originan a ambos lados de un nudo, al comienzo encerradas en una suerte de bolsillo en la parte inferior de la fronda. Al cabo de un tiempo la unión entre la fronda madre y las hijas se rompe quedando estas últimas en libertad. Las plantas tienen una sola raíz simple (Ashby *et al*, 1949).

En el transcurso de su vida una fronda produce alrededor de 12 frondas en un período de 50 días, para luego envejecer y morir como individuo. El envejecimiento de una fronda lleva a que las frondas hijas sean cada vez más pequeñas. Sin embargo, a partir de las frondas más pequeñas se generan frondas hijas que son de tamaño mayor, de manera que al cabo de algunas generaciones se restaura el tamaño original normal. Esto determina que la edad del clon permanezca en una situación estable.

La capacidad para envejecer y rejuvenecer de los individuos a través de sucesivas multiplicaciones parece inherente a un determinismo genético, ya que el fenómeno se produce en condiciones de ambiente constante. (Fig. 1).

El bananero y otros clones que no envejecen. El bananero es una de las especies cultivadas que no muestran signos de envejecimiento como clon. En realidad es un sistema multicaulinar donde no es fácil discernir el individuo en condiciones naturales. Su multiplicación por la forma de perpetuación natural a través de hijuelos basales, constituye un método fácil y eficiente que preserva de la interferencia de los fenómenos de desarrollo (topophysis) por cuanto los hijuelos son siempre generados en la base del sistema guardando sus caracteres de juvenilidad.

Otras plantas que forman clones naturales que no envejecen son *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Chlorophytum elatum*, *Saxifraga* sp, entre otras herbáceas. Entre los árboles muchos con raíces gemíferas como el bosque de lenga, constituyen unidades de crecimiento indefinido multicaulinares. El olmo y la misma secuoya, en realidad son sistemas en donde es difícil percibir el individuo porque se confunde con la especie.

b) Clones de plantas sensibles a la acción del ambiente.

El caso de *Anagallis arvensis* L. La planta es una herbácea que ha sido estudiada desde el punto de vista de su reacción fotoperiódica desde alrededor de 1950 en el Phytotron de Gif sur Yvette, Francia. La floración puede inducirse con un solo día largo y tiene la particularidad de revertir desde el ovario cuando se la devuelve a condiciones de día corto.

Como la planta venía siendo multiplicada vegetativamente por estacas desde varios años, decidimos hacer observaciones controladas en relación a la senescencia como planta y como clon bajo condiciones de día corto (DC/9h/22°C) y de día largo (DL/14h/22°C).

Los resultados demostraron que bajo DC la planta crecía indefinidamente, que sus ramificaciones plagiotrópicas enraizaban en contacto con el suelo formando un sistema multicaulinar que al cabo de seis meses sobrepasaba el contenedor. Cuando las plantas recibían 1DL cada 15 DC, tenían un comportamiento similar al de DC, pero mostraban flores, ya que tiene la capacidad de florecer con un solo DL. Ello demostraba que la presencia de estructuras reproductivas no influían significativamente en su comportamiento.

Bajo DL la planta se organiza de manera más unitaria, sus ramas más robustas pierden la capacidad de formar raíces en contacto con el suelo y florece y fructifica profusamente. La propagación sistemática por estacas es posible hasta la 5ª multiplicación y en la 6ª la capacidad de enraizamiento está totalmente perdida.. Los contenidos en ARN son alrededor del 50% comparados con el clon en DC (Tabla). Ello denotaba que el crecimiento reproductivo era una parte del camino hacia la senescencia y muerte como planta y como clon. El resultado también evidenciaba que el DL determina ambos el crecimiento reproductivo y la senescencia. (Trippi y Brulfert, 1973). (Fig.2).

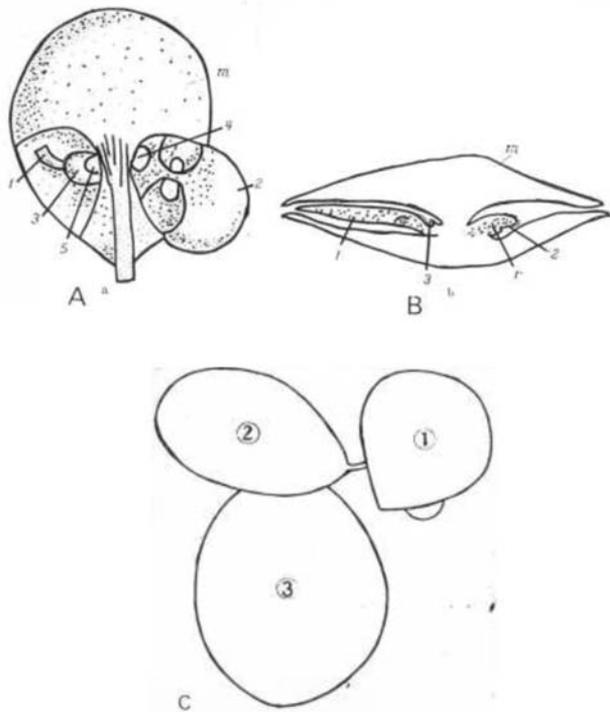


Fig.1.1. A-Fronda madre de *Lemna minor*; 1.tallo de la 1ª fronda hija; 2-2ª fronda hija; 3,4,5 primordios otras frondas. B.-Sección transversal de la región meristemática (Ashby *et al*,1949). C.-Fronda de una etapa tardía de la vida (1), su primera fronda hija (2) y su fronda nieta (3) (Wangermann, 1965).

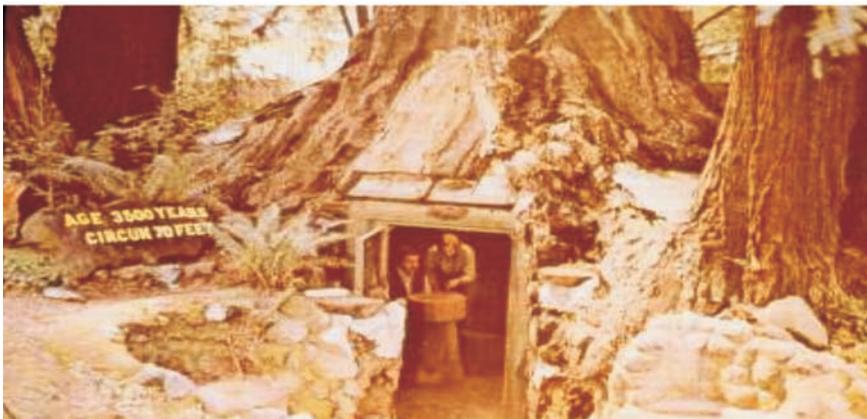


Fig.1.2. Sequoia sp. forma un clon natural a partir de proliferaciones del entorno del tallo principal, formando un sistema multicaulinar.



Capacidad de enraizamiento, a través de sucesivas multiplicaciones de clones, sometidos a DC; DC + DL y DL (TRUFFI y BAULFERT, 1973).

Multipli- cación	Edad de los clones (días)	Capacidad de enraizamiento		
		DC	DC + 1 DL	DL
1	0	100	100	100
2	15	100	100	100
3	30	100	100	94
4	45	100	100	46
5	60	100	100	25
6	75	100	100	0

ARN total y balance bases en clones de *Anagallis arvensis* L. propagados por estacas bajo DC; DC + 1 DL y DL. Valor promedio de tres ensayos (TRUFFI y BAULFERT, 1973).

Multipliación	Número		
Número	4	2	1
Edad de plantas (en días)	51	81	96
Total ARN (Microgramos/g.P.S.)			
DC	1778 ± 32	2172 ± 31	1705 ± 32
DC + 1 DL	1898 ± 63	1793 ± 45	1898 ± 62
DL	1104 ± 12	462 ± 20	463 ± 14
A + G / C + U			
DC	.997 ± .021	1024 ± .035	.925 ± .037
DC + 1 DL	.932 ± .064	1001 ± .06	1.023 ± .020
DL	.420 ± .006	.536 ± .008	.846 ± .036

Fig.2. Arriba: *Anagallis arvensis* bajo DL con flores y bajo DC vegetativa. Abajo: El clon bajo DL pierde su capacidad rizogénica a través de cinco multiplicaciones y muestra alteraciones significantes en el contenido en ARN.

El caso de la papa (*Solanum tuberosum* L.. La importación de la papa al Hemisferio Norte significó también la introducción de mejoras en la calidad del producto comercial. Esta circunstancia determinó que se importara papa semilla p.e. desde Canadá, un país con clima más frío que el nuestro. Pronto se verificó que a través de las sucesivas siembras, con papas obtenidas localmente, la producción iba decayendo progresivamente hasta llegar a un punto de falta de rentabilidad para los productores. Esto indujo un estudio sobre las causas de dicho fenómeno que se conoció con el nombre de “degeneración” de los clones de papa.

El grupo de Fisiología Vegetal de la Facultad de Agronomía de La Plata (EM Sivori, FK Claver, R Tizio y ER Montaldi) estudió el problema en la variedad Katahdin y otras. Dichos estudios pudieron establecer que el decaimiento en los rendimientos guardaba relación con los efectos de la alta temperatura, influencia que desde el desarrollo significaba una manifestación anormal de la tuberización. El proceso fue llamado “incubación” y suponía una fase preparatoria que determinaba el acortamiento de la fase de crecimiento vegetativo y la rápida formación de tubérculos más pequeños de menor calidad (Claver, 1953; Claver et al, 1957). La experiencia fundamental consistió en tratar mitades de tubérculos a 25°C durante 45 días y las otras mitades a temperaturas de 4°C durante el mismo período. Los resultados mostraron una reducción de un 30% en los tratamientos a temperatura de 25°C.

Los resultados fueron interpretados como resultado de una variación en la edad fisiológica del clon que influenciado por la acción de la temperatura adquiría la tendencia a tuberizar rápidamente (Tizio, 1951; Tizio y Montaldi, 1953).

A raíz de la controversia acerca de si la “degeneración” era un problema fisiológico o el resultado de una infección virósica, Tizio (1962) realizó un estudio comparativo utilizando altas y bajas temperaturas combinados con plantas sanas y plantas infectadas con virus X. La experiencia demostró que ambos factores temperatura y virus modifican los rendimientos, los que pueden ser aditivos si se combinan alta temperatura y plantas infectadas. (Fig.3)

c) Clones de plantas con determinismo genético de crecimiento definido.

En este tipo de plantas el crecimiento definido tiene lugar bajo ambientes diversos DC, DL, altas y bajas temperaturas, siempre tienden a obtener crecimiento definido generalmente asociado a la reproducción sexual. Muchas de estas plantas tienen crecimiento heteroblástico, es decir que la evolución de sus formas denotan la edad evolutiva de los meristemas en el camino de su evolución hacia la formación de flores y frutos. La multiplicación vegetativa permite en estos casos reproducir por estacas o injertos, pe la forma de la hoja, la tendencia a abscisionar sus hojas, y de formar flores según el lugar de donde proviene el tejido usado para multiplicar la planta, ello según la noción de Topophysis (Molisch,1938 - fig. 4).

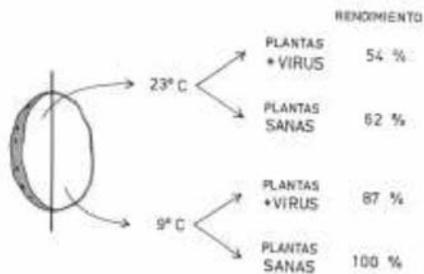


Fig.3. La papa disminuye su productividad por acción de alta temperatura, acortando su periodo vegetativo (incubación de Claver) pudiendo en casos extremos formar tubérculo sobre tubérculo. Abajo: Acción de la alta temperatura combinada con infección de virus X (Tizio 1962). Que evidencia un claro efecto aditivo de ambos factores



Fig. 4. Esquema denotando en un árbol su zona juvenil adulta y senil, que pueden transmitirse a través de propagación vegetativa, como forma de la hoja, presencia de flores, hábito de crecimiento, presencia de espinas, etc, según la noción de topophysis de Molisch.

El caso del tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). El tomate es una planta sin exigencias fotoperódicas específicas, más bien es una planta de reacción cuantitativa. De allí el interés de conocer su comportamiento cuando es multiplicada vegetativamente con estacas que representan la zona juvenil (basal) y adulta (apical) de un tallo que evoluciona a la producción de flores y frutos.

El clon de las estacas basales muestra plantas que reinician su crecimiento con hojas del tipo juvenil y tiene un período de crecimiento vegetativo parecido al de plantas originadas de semilla, para recién formar flores y frutos. El clon de la zona apical reinicia su crecimiento con formas de hojas más evolucionadas y emite un menor número de hojas hasta emitir flores. Con el avance en el número de multiplicaciones vegetativas, incluso el clon de la base acorta su periodo vegetativo hasta la floración, El clon del ápice pudo ser propagado hasta la 4ª multiplicación por la pérdida de su capacidad para formar raíces. (Trippi,1964) (Figura 5 y 6)



Fig.5. Planta de tomate mostrando la evolución de la forma de la hoja desde la base hasta el ápice. Nótese las formas juveniles en la base de la planta. (Trippi, 1964)

Material	Dias hasta Floración	Número de hojas
Plantas de semilla	56	11
Clon Basal	48	7,5
Clon Apical	30	4,7

Fig.6. Comportamiento del clon basal y apical de plantas de tomate comparadas con plantas originadas de semilla (Trippi, 1964).

El caso de los citrus. En las plantas de semillas de los cítricos se observa fácilmente que la zona juvenil de las plantas (basal) muestra espinas y la zona adulta (apical) carece de espinas pero forma flores. De modo que es fácil reconocer en las plantas si proviene de la zona juvenil porque el crecimiento se reinicia con formación de espinas y evoluciona más lentamente hasta producir flores. En cambio, si la planta proviene de la zona adulta forma flores y frutos rápidamente. (Fig. 7). Para acortar el periodo entre plantación y cosecha es natural que los productores eligieron para multiplicar la zona adulta con flores.

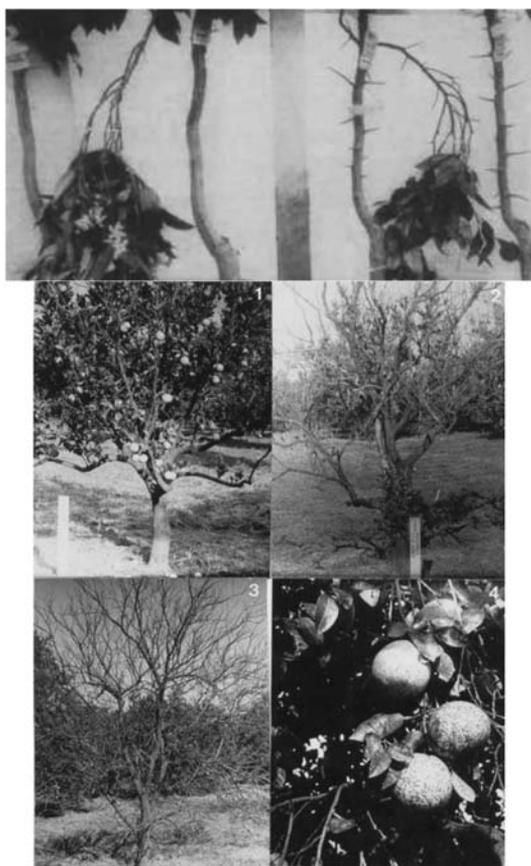


Fig.7. Arriba: Planta de la zona juvenil (con espinas) y planta de la zona adulta (con flores). Abajo; 1,2, 3 progresividad de la declinación de los cítricos conocida como "tristeza" y fructificación en racimo característica de las plantas atacadas con "tristeza". (Trippi, 1982).

Alrededor de 1950, en diversos países citrícolas del mundo como USA, Brasil, Sud Africa, Argentina, etc, las plantaciones mostraban signos de senescencia y muerte en forma masiva. La aparición del fenómeno en ramas de la periferia terminaba afectando a la planta en su totalidad. La enfermedad fue conocida con el nombre de "tristeza" por la progresiva disminución de la vitalidad que terminaba en la muerte.

Las plantas enfermas tenían mayores contenidos de almidón (Silverschmidt, 1948) y una menor actividad respiratoria (Ford, 1953). Las plantas sanas en cambio, mostraban una mayor actividad de catalasas y amilasas y una menor actividad de oxidasas y peróxidasas. (Trippi y Mesias, 1958). Ello denotaba que las plantas enfermas estaban en una situación de prevalencia en fenómenos oxidativos.

La existencia de poliembriónía en los citrus (Osawa, 1912) permitió a Frost, (1938) y Hodgson y Cameron, (1938) obtener nuevas líneas de plantas nucelares para diversas variedades cítricas. Las plantas jóvenes mostraron espigas y lentitud para llegar a florecer y fructificar, Frost (Frost, 1952; Frost *et al*, 1957) interpretaron estos resultados como una restitución de caracteres juveniles en las plantas. Con el paso de los años se restauró la alta productividad, en relación a las viejas líneas, producción que sobrepasaba entre un 30 y el 100% (Cameron, 1948; Cameron y Jhonston, 1949; Cameron y Soost, 1952). El vigor de las plantas, el crecimiento erecto de sus ramas, así como el diámetro de sus tallos denotaban claramente líneas rejuvenecidas .

La calidad de los frutos que escribía Frost (1938) como de forma alargada, mayor cantidad de cáscara y pulpa esponjosa fue desapareciendo con el tiempo (Cameron y Soost, 1952) por lo que se concluyó interpretando el decaimiento de los clones como resultado de una variación fisiológica, no genética, producida por una modificación en las células meristemáticas, que podía ser eliminaba por el pasaje por semillas.

Otro rasgo importante que denotaba el rejuvenecimiento en las líneas nucelares es el contenido en sólidos solubles. (Fig.8).

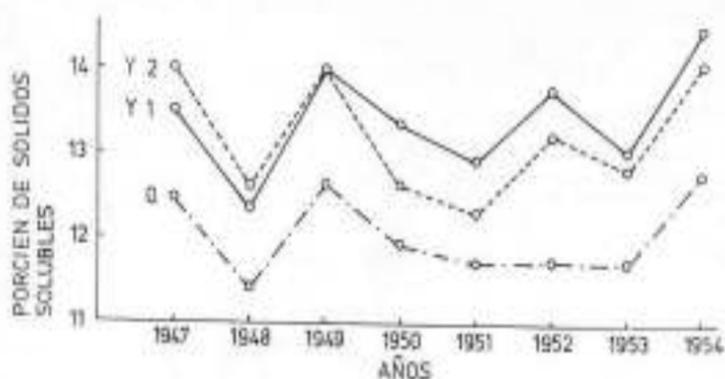


Fig. 8. Porción de sólidos solubles en los frutos de árboles de la vieja línea de Mandarina Satsuma (0) y de líneas jóvenes Y 1, Y2 durante un período de ocho años (Frost et al, 1957).

La declinación de los clones de caña de azúcar. Una revisión histórica del cultivo de la caña de azúcar en los distintos centros de producción, muestra claramente que muchas variedades consideradas excelentes por sus cualidades agrícolas e industriales han sido eliminadas del cultivo por la disminución de sus rendimientos. Por ejemplo la variedad Otahiti, en la mitad del siglo XIX, tuvo que ser reemplazada en las Islas Mauricio y Reunión, en Puerto Rico y en Brasil por evidenciar signos de decaimiento. En la Argentina en 1910, en Louisiana en 1920 y en Puerto Rico en 1925, las variedades Morada y Rayada, fueron reemplazadas por variedades introducidas de Java, como la POJ 36 y POJ 213. Estas variedades fueron nuevamente sustituidas en 1943 por nuevas variedades tucumanas.

Los cultivos afectados por la declinación de los clones, muestran además de una progresiva disminución de los rendimientos, pérdida de vigor de las plantas y de la capacidad de multiplicación vegetativa, además de una mayor sensibilidad para contraer enfermedades, todos caracteres que siempre han sido descriptos asociados al envejecimiento. (Martin, 1952).

La poca documentación experimental del fenómeno en caña de azúcar nos hace recurrir al valor de la estadística. Davidson (1968) demostró que entre 1946 y 1966 la variedad CP 44-101, ha mostrado una disminución en los valores de fibra y polarización, apoyando la idea de un envejecimiento del clon. (Fig.9.)

Basándonos en la evolución de la curva sigmoide del crecimiento de las plantas de crecimiento definido y en el comportamiento de los tejidos a lo largo del tallo orientado a la floración, interpretamos que el envejecimiento, de los clones de caña, debe ser un fenómeno natural, siguiendo la curva de la producción de fibra (Fig 9). Ello basándonos también en la forma que usualmente se toman las estacas para la multiplicación, diferente a la que usa la naturaleza.

Siendo el crecimiento vegetativo la base de la producción en este cultivo, por cuanto son los tallos los que acumulan el azúcar, la evolución de tallos hacia el crecimiento reproductivo, produciría modificaciones fisiológicas, que se transmiten vegetativamente a las nuevas plantas según el concepto de topophysis o edad fisiológica.

La multiplicación vegetativa induce un rejuvenecimiento parcial

El rejuvenecimiento en plantas de crecimiento definido multiplicadas vegetativamente fue sospechado por el simple hecho de que la longevidad como clon sobrepasa largamente la vida de la planta madre como individuo.

Usando clones originados de la zona juvenil y zona adulta de *Robinia pseudoacacia*, pudimos percibir por la actividad de algunas enzimas que la multiplicación vegetativa inducía cambios que podían ser considerados como rejuvenecimiento. Sin embargo, desde el punto de vista morfológico conservaban los caracteres específicos de juvenilidad los de la zona basal y de adultez los de la zona adulta incluyendo diferencias en la capacidad de crecimiento de sus tejidos cuando cultivados in vitro. Interpretamos los hechos como resultado de un rejuvenecimiento parcial, originado en la ruptura de correlaciones que se produce en la extracción de estacas de la planta madre. Correlaciones que con el tiempo tienden a reinstalarse en la nueva planta (Trippi, 1963).

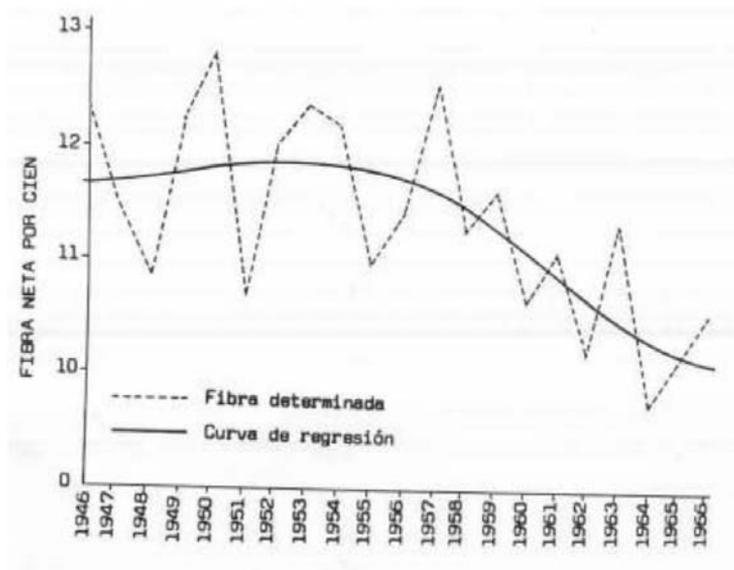
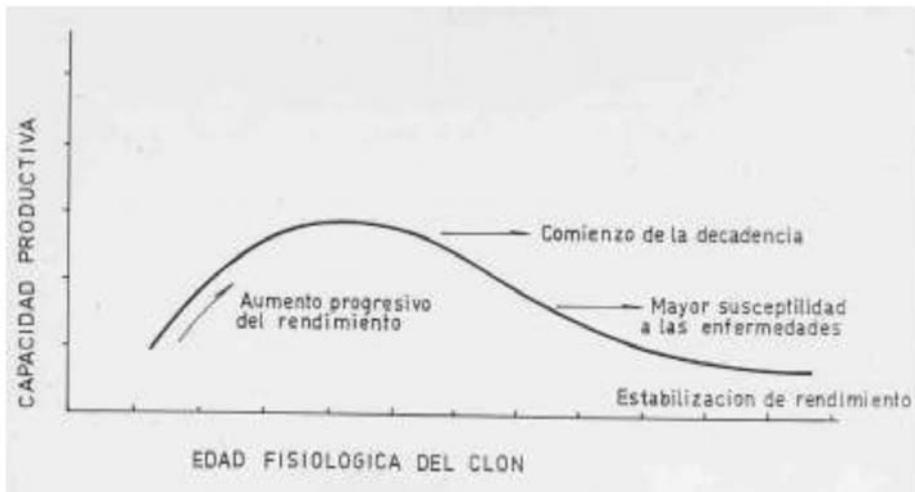


Fig.9. Arriba; Curva teórica de la evolución de los rendimientos en un clon del tipo crecimiento definido.
 Abajo: Notese la similitud con la evolución del contenido en fibra a través de 20 años de la variedad CP44-101 (Davidson,1968)

Una confirmación de nuestra interpretación surge de los estudios realizados en *Vitis vinifera*. Benedict (1915) había demostrado que en *Vitis vulpina* propagada por estacas, que las plantas formadas guardaban los caracteres de edad de las plantas madres. Como indicador utilizó la densidad del retículo de nervaduras de las hojas, el que se hace más denso con el aumento de edad de las plantas, carácter reconocido en otras leñosas asociado a condiciones de estres hídrico.

Nuestras observaciones en *Vitis vinifera* se hicieron en plantaciones de 3, 10 y 30 años, y los resultados evidenciaban que entre los 3 y los 10 años se produce un retroceso en la densidad del retículo de nervaduras, denotando un rejuvenecimiento que toma lugar durante varios años. En cambio las plantas de 30 años si evidencian un pronunciado aumento en la densidad del retículo de nervaduras. Por ello parece razonable reconocer que la multiplicación vegetativa induce siempre un rejuvenecimiento, originado en un reajuste de correlaciones entre órganos y tejidos (Trippi 1965). (Fig. 10).

La naturaleza de la senescencia

La senescencia de los clones de plantas con crecimiento definido plantea la situación que la senescencia puede ser transmitida por propagación vegetativa según la noción de topophysis (Molisch, 1938).

La fracción celular que aparentemente guarda los cambios derivados de la edad y la senescencia fue sospechada por Minot (1907) pero los indicios experimentales más cercanos se evidencian desde los trasplantes de núcleo realizados en *Paramaecium* (Sonneborn, 1957; Sonneborn y Scheller, 1960). Los resultados sugerían que el citoplasma registra los cambios que se asocian a la edad y la senescencia. Por la misma época una clara evidencia surge con los trabajos de Rizet (1942;1953) en el hongo *Podospora anserina* Rhem. El envejecimiento del hongo tiene mucha similitud con lo que se observa en las plantas. El hongo tiene crecimiento indefinido a 16°C, pero por arriba de esta temperatura muestra fenómenos de envejecimiento. (Marcou, 1954).

Rizet (1942) atraído por una anomalía del crecimiento que se transmite por reproducción sexual según un esquema no mendeliano, describió que bajo ciertas condiciones (alta temperatura) el crecimiento del micelio no se prosigue indefinidamente. La velocidad de crecimiento disminuye, y luego de algunas días el crecimiento se detiene. En el último periodo los micelios son más delgados, menos densos, más sinuosos, sus extremidades se vacuolizan o aumentan de tamaño, a veces sus paredes explotan, observándose también un aumento en la pigmentación. Las ondas de crecimiento se hacen cada vez menos densas y las hifas mas débiles. Los síntomas fueron reconocidos como senescencia y posteriormente verificados en otras especies por Marcou (1961) y por otros autores (Sharpe, 1958; Jinks, 1959).

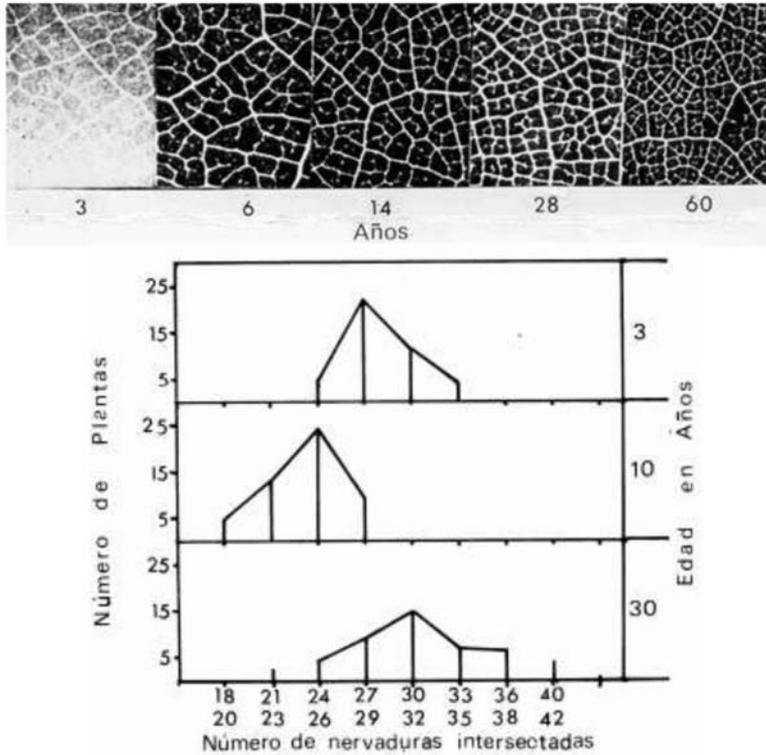


Fig .10. Arriba: El retículo de nervaduras en *Vitis vulpina* se hace más denso con la edad de las plantas. (Benedict, 1915). Abajo: Cambios en el número de nervaduras intersectadas en *Vitis vinifera* var. Malbeck, en cultivos de 3, 10 y 30 años. Nótese que el reajuste de correlaciones dura por varios años (edad entre 3 y 10 años) para volver a aumentar luego (Trippi, 1965)

El comportamiento del hongo a alta temperatura, tiene mucha similitud con lo que se observa en las plantas de crecimiento definido. Los meristemas crecen por su extremidad apical como en las plantas. También se observa un comienzo de organización heteroblástica que se traduce en diferencias marcadas en las articulaciones o células de edad diferente, aunque conservando sus potencialidades regenerativas, de modo que los segmentos aislados y sembrados forman un nuevo individuo o clon, conservando los caracteres del lugar de donde proviene el trozo de micelio usado para la multiplicación. Asimismo, las porciones de micelio al origen de la siembra reproducen el hongo que crece como el de un explanto normal original, pero en la medida que la extracción de micelio se aproxima a la zona de detención del crecimiento, el nuevo organismo crece cada vez menos. (Fig 11)

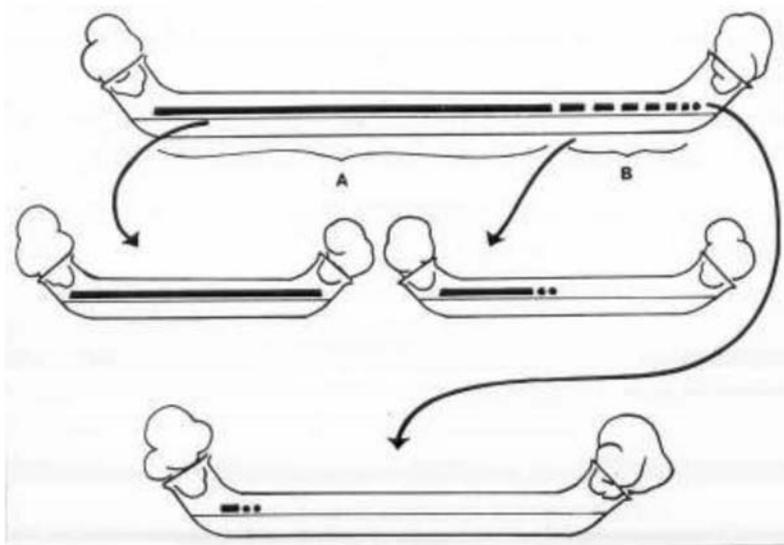


Fig.11 En *Podospora anserina* el estado senescente, incluyendo la capacidad de crecimiento del hongo puede transmitirse vegetativamente según la ubicación del trozo de micelio que se replica (Rizet *et al*, 1958). La zona en la que inicia el crecimiento vegetativo (A) crece mucho más que el repique de (B) donde el crecimiento se detiene.

Se puede decir que la evolución del micelio hacia el estado senescente se reproduce de manera similar que en el tallo de una planta de crecimiento definido.

El estado senescente de *Podospora* pudo ser transmitido por anastomosis de micelios normales y senescentes, pero sin pasaje de contenido nuclear (Marcou, 1961). Ello mostraba claramente que el factor infeccioso del carácter senescente residía en el citoplasma. Otras evidencias surgen de la transmisión sexual del carácter senescente cuando se conjugan cepas de *Podospora anserina* Normal y Senescente. Cuando la cepa femenina es normal la descendencia es siempre normal, en cambio cuando la cepa femenina es senescente la descendencia muestra hasta un 10% el carácter senescente (Rizet y Marcou, 1954; Rizet *et al*, 1958). Hecho que evidencia una vez más que la senescencia y sus alteraciones se ubican en el citoplasma.

La funcionalidad de las células resulta de la interacción del núcleo y del citoplasma y al mismo tiempo que el citoplasma resulta de la funcionalidad del núcleo, tiene la capacidad de regular su funcionalidad. Los cambios asociados con el envejecimiento, parecen por lo tanto formas de diferenciación celular, que en la actualidad se reconocen como resultado de fenómenos de metilación de parte del genoma, que determina una expresión diferencial. Sólo la conjugación de las gametas en la reproducción sexual bajo condiciones normales implica la reprogramación del núcleo y la eliminación de la memoria de las alteraciones citoplásmicas producidas durante el desarrollo. Estos avances que derivan de la biología animal orientada a la clonación y a la obtención de células pluripotentes han dejado claramente establecida la importancia del citoplasma (Rasmussen, 2003; Armstrong *et al*, 2006).

Conclusiones

1. El envejecimiento de los clones se observa en plantas que muestran crecimiento definido por un determinismo genético, cuando se multiplican con tejidos que evolucionan hacia el crecimiento reproductivo.
2. Las plantas fuertemente influenciadas por el ambiente, pueden mostrar fenómenos de senescencia cuando la condición de ambiente determina el crecimiento reproductivo.
3. Los cambios asociados con la edad resultan de alteraciones del citoplasma como un tipo de diferenciación celular. Cambios que pueden ser revertidos a través de la reproducción sexual o mecanismos vegetativos naturales como la poliembrionia.

BIBLIOGRAFIA

- Armstrong, L, Lako,M, Dean,W, Stojkovic,M. 2006. Epigenetic Modification is central to Genome Reprogramming in Somatic Cell Nuclear transfer. *Stem Cells*, 24:805-14. www.stemcells.com.
- Ashby E Wangerman E Winter EJ. 1949. Studies in the morphogenesis of leaves .III. Preliminary observations on vegetative growth of Lemna minor. *New Phytol.*48:374-81.
- Ashby E Wangerman E. 1954. The effects of meristem aging on the morphology and behavior of fronds in Lemna minor. *Ann.N.Y.Acad.Sci.* 57:476-83.
- Benedict HM. 1915. Senile changes in leaves of Vitis vulpina L. And certain other plants. *Mem.Cornell Agric.Exp.Sta.* 7:281-370.
- Bijhower APC. 1931. Old and new stand points on senile degeneration.*J.Hort. Sci.* 9:122-32.
- Cameron JW. 1948. The nehaiour of some nucellar seedling lines in citrus. *Califirnia Citrograph* 33:367-68.
- Cameron JW Johnston JC. 1949. Nucellar seedlings. *Calif.Agric.* 3:9.
- Cameron JW Soost RK. 1952. Size, yield and fruit characters of citrus propagated from young nucellar-seedling lines and parental old lines. *Proc. Amer. Soc.Hort.Sci.*60:255-64.
- Claver FK. 1953. Factores que influyen en la incubación de la papa. *Turrialba* 3:32-34.
- Claver FK Tizio R Montaldi ER.1957. Efecto degenerativo de las altas temperaturas durante la formación de tuberculos de papa. *Rev.Invest.Agric. M.A.N.* 11:209-14.

- Davidson LC. 1968. Changes in fiber and sucrose in CP 44-101, 1946-1966. *ISSCT Proc.*13:1013-17.
- Ford HW. 1953. Changes in rate of respiration and catalase activity associated with spreadind decline of citrus trees. *Proc.Amer.Soc.Hort.Sci.* 61:73-76.
- Frost HB. 1938. Nucellar embryony and juvenil character in clonal varieties of citrus. *J.Hered.* 29:423-32.
- Frost HB Cameron JW Soost RK. 1957. Diversity among nucellar seedling lines and parental old lines.*Proc.Amer.Soc.Hot.Sci.*60:247-54.
- Frost HB Cameron JW Soost RK. 1957. Diversity among nucellar seedling lines of Satsuma mandarin and differences from the parental old lines. *Hilgardia* 27:201-22.
- Hodgson RW Cameron SH.1938. Effect of reproduction by nucellar embryony on clonal characteristics in citrus. *Jour.Hered.* 29:417-19.
- Jinks JL 1959. Lethal suppressive cytoplasms in aged clones of *Aspegillus glaucus*. *Jour.Gen.Microbiol.*21:397-407.
- Knight TA. 1795. Observations on the grafting of trees.Phil.Trans. of the Royal Soc. London 2:290.
- Knight TA. 1824. Observation upon the effects of Age upon Fruit Trees of different Kinds; with an account of some new Varieties of Nectarines. *Transact.Horticult.Soc.*5:384-89.
- Marcou D. 1954. Sur la longevité des souches de *Podospora anserina* cultivées á diverses temperatures. *Compt.Rend.Acad.Sci. Paris* 1239 :895-97.
- Marcou D. 1961. Notion de longevité et nature cytoplasmique du determinant de la senescence chez quelques champignons. *Ann.Sc.Nat.* 12 Serie 2 :653-59.
- Martin F. 1952. La dégénérescence de la canne á sucre. *Rev.Indust.Agric.Aliment.* 69 :15-19.
- Minot CS. 1907. The problem of age, growth and death. *Pop.Sci.Monthly* 71:481-96.
- Molisch H. 1938. The longevity of plants. H.Fulling, N.Y.
- Osawa I. 1912. Cytological and experimental studies in citrus. Tokyo Imp.Univ.Col.*Agric.Jour.* 4:83-116.

Rasmussen, TP. 2003. Embryonic Stem Cells differentiation.: A chromatin perspective. *Reproduct.Biology and Endocrinology* 1:100 Licence Biomed Central Ltd. <http://www.rebej.com>. Content /1/1/100.

Rizet G.1942. Sur l'heredité d'un caractère de croissance et de pouvoir germinatif des spores dans une linée de l'Ascomycete *Podospora anserina*. *Bull.SocLin. Normandie* 2 :131-34.

Rizet G. 1953. Sur la longevité des souches de *Podospora anserina*. *Compt.Rend.Acad.Sci. Paris* 237 :1106-09.

Rizet G Marcou D Schecroun J. 1958. Deux phenomènes d'hereditécitoplasmique chez l'ascomycete *Podospora anserina*. *Bull.Soc.Fr.Physiol.Vég.* 4 :136-49.

Silverschmidt K. 1948.Acumulacao e movilizacao do amido em folhas de laranjeira atacada pela tristeza. *Rev. de Agric.* 24:295-322.

Sharpe HS. 1958. A closed system of cytoplasmic variation in *Aspergillus glaucus*.*Proc.Royal Soc. Ser. B* 148:355-59.

Sonneborn TM. 1957. Un episodio en las ciencias biológicas. *Rev.Soc.Mexicana Hist.Nat.* 18:139-51.

Sonneborn TM Scheller M. 1960. Physiological basis of aging in *Paramecium*. *Biol.Aging. Amer.Inst.Biol.Sci Symp.* N° 6:283-84.

Tizio R. 1951. Efecto de las altas temperaturas como factor de degeneración de la papa. *Phyton* 1:69-89.

Tizio R.1962. La dégénérescence de la pomme de terre: effet de l'haute temperature et le virus X sur la variété Bintge. *Phyton* 18 :137-50.

Tizio R Montaldi ER.1953. Influencia de las altas temperaturas de almacenaje sobre la capacidad productiva de la variedad Huinkul. *Rev.Fac.Agron.La Plata* 29:133-48.

Trippi, VS Brulfert J.1973. Organization of the morphophysiological unit in *Anagallis arvensis* L. and relation with perpetuation mechanism and senescence. *Amer. J. Bot.*,60:951-955.

Trippi, VS Brulfert J. 1973. Photoperiodic aging in *Anagallis arvensis* L. clones: its relation to RNA content, rooting capacity and flowering. *Amer.J.Bot.*,60:641-647.

Trippi, VS. 1964. Studies on ontogeny and senility in plants. VII. Aging of the apical meristem, physiological age and rejuvenation in Tomato plants. *Phyton* 22:113-17.

Trippi, VS. 1982. Ontogenia y senilidad en plantas. 547pp. Dirección General de Publicaciones, Universidad Nacional de Córdoba, República Argentina.

Trippi VS Mesias R. 1958. Algunas diferencias bioquímicas y fisiológicas entre plantas sanas y presumiblemente enfermas con tristeza en citrus. *Rev. Indust. Agric. de Tucumán* 41:29-32.

Trippi VS. 1963. Studies on ontogeny and senility in plants. IV. Some enzyme activity at different stages of ontogeny and in clones from juvenile and adult zones of *Robinia pseudoacacia*. *Phyton* 20:160-66.

Trippi VS. 1965. Studies on ontogeny and senility in plants. IX. Clone behavior of *Vitis vinifera* var. Malbeck, in relation to senility. *Phyton* 22:35-39.

Trippi VS Montaldi ER. 1960. The aging of sugarcane clone. *Phyton* 14:79-91.

Wangermann E. 1965. Longevity and ageing in plants and plant organs. Enc. Plant Physiol. Rhuland Edit. Springer-Verlag 15:1026-57.

Wangermann E Ashby E. 1951. Studies in the morphogenesis of leaves. IX. Effect of light intensity and temperature on the cycle of ageing and rejuvenation in the vegetative life history of *Lemna minor*. *New Phytol.* 50:186-99.

Wangermann E Lacey J. 1953. Studies on the morphogenesis of leaves. IX. Experiments on *Lemna minor* with adenine, triiodobenzoic acid and ultraviolet radiation. *New Phytol.* 52:298-311.

Wangermann E Lacey J. 1955. Studies on the morphogenesis of leaves. X. Preliminary experiments on the relation between nitrogen nutrition, rate of respiration and rate of aging of fronds of *Lemna minor*. *New Phytol.* 51:182-98.

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

**Señor Presidente de la Academia Nacional de Derecho y Ciencias
Sociales**

Señor Presidente de la Academia Nacional de Educación

Señores Académicos

Señoras y Señores

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y la de Educación han convocado a Sesión Pública Extraordinaria para escuchar la disertación que con el título "La Universidad en la Historia Argentina" hará el Académico Correspondiente de Agronomía y Veterinaria en la "madre de ciudades", Ing. Agr. Néstor Rene Ledesma.

Ella nos trae el eco matinal y sonoro de tiempos lejanos que infunde en nuestros espíritus la ineludible emoción del recuerdo, ya que esta Sesión tiene como objetivo fundamental rendir homenaje, en su primera y tercera acepción gramatical, lo que es decir juramento de fidelidad y respeto incondicional, a los ideales, que en este caso guiaron a aquellos patriotas visionarios que crearon en 1883 el Instituto Agronómico Veterinario de Santa Catalina. Y evocar, también, en esta obra y en esos nombres acrecidos por el tiempo, las excelencias de un período fulgurante de nuestra historia.

Es que aquella escuela del saber, primera de la América Hispana que formó profesionales Agrónomos y Veterinarios, marca el inicio de los estudios superiores en ciencias agropecuarias en una patria, que podría haber sido embrionaria en el tiempo, pero madura en el pensar y en el hacer.

Esas capacidades ya eran reconocidas y publicadas en 1886, por un importante periódico estadounidense con el título "La lección de Buenos Aires" y que extraigo de la obra de Pires "Historia de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria". Decía el diario: "No creemos que haya hoy un país en América, fuera de los Estados Unidos, que merezca tanto ser estudiado como la República Argentina. Sus adelantos no son como los de otros pueblos; mera fachada, su grandeza - que la tiene de veras - no consiste en la abundancia de sus recursos naturales. Lo que ha dado a la Argentina el carácter de Nación, no es su pampa enorme, ni su gaucho fantástico, no es la milicia gloriosa de la independencia, ni siquiera su hermoso modo de morir cuando la tuvo sometida a su poder bestial el tirano que aparece siempre en los pueblos primitivos.

Lo que destaca a la Argentina de los demás pueblos de la América Española y la hace respetable ante los países más arrogantes y antiguos es su determinación inusitada de vivir como un pueblo científico, de poner en acción inteligente todos los elementos modernos, de no dejar al azar caprichoso la mezcla de las cualidades que han de definirla sino de descartar de la vida de la

Nación, todo elemento que no sea rigurosamente aprovechable...con el propósito claro de extirpar los factores lentos, inertes o nocivos que se oponen al progreso de los pueblos en la época de su formación”.

Y al referirse específicamente a Santa Catalina señala que: “allí se aprende prácticamente el cultivo inteligente del suelo y el cuidado y fomento de los animales”; y termina: “he aquí en una sola pagina la historia viva de esa noble tierra en cuya mejor universidad apenas se enseñaba, hace un cuarto de siglo Teología y Lengua Latina. Solos, tintos todavía en su sangre de argentinos intrépidos y generosos comenzó a levantar y ha creado en un cuarto de siglo, una Nación que no cede en empuje, riqueza y sed de progreso a la más intrépida y atrevida de la tierra”.

Esa creación de Eduardo Olivera y Dardo Rocha también hizo decir a otro norteamericano, el ministro Mr. Bayless Hanna, luego de visitar ese instituto el 13 de marzo de 1887, en carta que enviara a nuestro Canciller de entonces, el Dr. Quirno Costa: “Cuanto vimos y oímos fue para nosotros una revelación. Es una institución que maravilla. Lo más acertado acaso y al propio tiempo lo mejor que podré decir al respecto de ella es que su principal timbre de honor consiste en el espíritu de absoluta humanidad que lo distingue”. Lo coloca a la altura de los mejores de Europa agregando: “Estados Unidos no tiene nada parecido” y que “comunicaría a su gobierno detalles completos de lo allí observado, pues en su sentir encerraban un interés nacional”(op.cit.).

Esta era la imagen de Santa Catalina, y del país, de hace 124 años, el que seguía la estela trazada por aquellos navegantes que se atrevieron a enfrentar y vencer las olas del anacronismo que retrasarían el progreso agropecuario del país. Navegación provechosa y rápida, pues la realidad de entonces generaba, es cierto, vientos de popa, aquellos que requieren a los mejores timoneles. Y la República de entonces los tenía desde fines del siglo XVIII en aquellos insignes patriotas, preclaros hombres que lucharon ardorosamente para imponer la educación agropecuaria, como Manuel Belgrano, Hipólito Vieytes, Martín Rodríguez o el gran Sarmiento que intentaron y produjeron acciones y escritos cuya vigencia demuestra la posesión de una capacidad prospectiva fascinante. Prospectiva que incluía el hoy redescubierto tema ambiental o mas concreta y simplemente, el manejo adecuado de los recursos naturales. Sus acciones y sus escritos empalidecen el más encendido, elaborado y aun interesado llamamiento del actual ecoterrorismo.

Y “cuando esa expresión autentica de genio argentino y pasión ciudadana puesta al servicio del bien público”, como fue Joaquín V. González, crea la Universidad Nacional de La Plata incorpora a Santa Catalina, ya entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria, calificándola como la “única institución platense con carácter de verdadera facultad”, y a Mariano Demaria quien fuera verdadero “alma mater” de la misma.

Todos ellos auténticos ciudadanos de una República que construían permanentemente con pasión y compromiso, no meros habitantes de un territorio para explotar, con pensamientos, estrategias y acciones desinteresadas y de largo plazo como las que requiere un estado y no mezquinas y cortoplacistas orientadas sólo a justificar un gobierno.

Nuestro conferenciante de hoy es precisamente un vigoroso retoño de esa casa, pertenece a su brillante promoción de 1936, por lo que cumplió el año pasado 70 años de actividad docente, política y profesional. Camada esa que produjo, además del Académico que hoy nos honra, otros 5 distinguidísimos Académicos, los ingenieros agrónomos: Benno Schnack, Walter Kugler, Guillermo Covas, Luís De Santis y Juan Jacinto Burgos, además de otros no menos sobresalientes como Rosa Ponce de León, Enrique Sivori, Federico Wernicke o Pedro Marco.

El Académico Ledesma es Profesor Emerito y lleva su nombre la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, es asimismo Profesor "Honoris Causa", y recibió la "Distinción al Merito Universitario" por parte de la Universidad Católica también de Santiago del Estero. Fue además Profesor de postgrado y extraordinario en distintas universidades argentinas. Su sobresaliente y dilatada labor en los mas distintos ámbitos de su profesión fue reconocida en el año 2004 por la Honorable Cámara de Diputados de la Nación al designarlo "Mayor Notable Argentino", y por la Confederación Nacional de Profesionales de la Republica Argentina con el "Premio a la Trayectoria Profesional", así como "Maestro Ilustre, año 2006" por la Presidencia de la Nación y el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

Si bien todas estas distinciones honoríficas hablan por si solas de los meritos que acredita, hay otra que quisiera remarcar porque ilustra desde muy joven la calidad de sus valores humanos, y a la cual seguramente nuestro disertante recordará con especial orgullo, cariño y emoción, ya que es sólo esencia, sólo virtud. Es el "Premio al Mejor Compañero del año 1932" del Colegio Nacional de Santiago del Estero, distinción que como sabemos, se confiere por decisión de los condiscípulos.

Autor de siete libros, publicados en distintas series, y de un extraordinario numero de publicaciones fruto de sus estudios en las áreas de la Climatología, su primer amor científico, Bioclimatología, Fenología, Ecología e Historia y Desarrollo de su provincia.

Es asimismo miembro de diferentes categorías en un conjunto de 15 organizaciones científicas. Pero, tal vez su mayor objetivo y pasión como hombre de la cultura, haya sido la creación de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, acción y lucha que comienza en 1953 y se prolonga durante veintidós largos años, al cabo de los cuales lo logra. Paralelamente con este propósito generó y perseveró en una cantidad de propuestas de creación de otras casas de estudios e institutos de investigación. Podríamos seguir enumerando muchas

otras realizaciones de su prolífica hoja de vida, sin embargo hay algo que creo resume, distingue y motiva toda su vida profesional, Su compromiso de universitario.

Una frase suya escrita en un pequeño libro de su autoría así lo atestigua. Dice el Ing. Ledesma: "Desde los tiempos de nuestra juventud hemos dicho que los universitarios son los servidores más capacitados, somos los sirvientes distinguidos del Soberano, al tiempo que pensamos que el soberano pueblo argentino necesita de nosotros". Y agrega: "Es indiscutible que las esperanzas de la nación sean depositadas en los que tienen el privilegio de recibir semejante beneficio"

Meditemos estas palabras que indican una mayúscula responsabilidad, una obligación, en un momento en que se requiere producir rápidamente y en gran número especialistas, la mayoría de las veces con escasa o nula formación humanística y amplitud cultural.

Cuando sabemos, como señalaba Zavalia, que la educación de quienes hicieron la República se hizo sobre la base de buena filosofía y mejor latín. Cuando la universidad esta en las manos de quienes buscan una fácil popularidad tratando de no contrariar a las supuestas mayorías para poder exhibirse como paladines y satisfacer de esa forma aspiraciones propias en nombre de una democracia plebeya. Porque entiéndase que, la democracia sugiere el gobierno de los más aptos, nunca el gobierno de todos, y convengamos que la universidad, en definitiva, es aristocracia, aristocracia intelectual se entiende, pero selección al fin.

Señor Académico Ledesma lo escuchamos.

LA UNIVERSIDAD EN LA HISTORIA ARGENTINA

Néstor René Ledesma

Es un alto honor para mí ocupar este sitio, desde el cual destacados investigadores han enriquecido la ciencia y el pensamiento de la Argentina. Además, es un verdadero privilegio hacer escuchar mi palabra a los distinguidos colegas, integrantes de dos academias nacionales, las de Educación y de Agronomía y Veterinaria.

Ellas aluden a disciplinas a las que he dedicado mi vida. Por eso, al considerar el tema de la Universidad en la Argentina, lo haré teniendo en cuenta mi visión de la educación superior como el más poderoso instrumento para el desarrollo de una Nación.

Para ello, será necesario hablar de mi experiencia de vida, dedicada en su mayor parte a consolidar un espacio universitario sólido, sensible y eficiente para atender el más fuerte desafío que se le ha planteado históricamente a la Universidad: educar para transformar.

No está de más, entonces, que me refiera principalmente a Santiago del Estero, ya que ha sido en mi provincia donde he llevado a cabo mi labor profesional. Pero antes, será necesario partir de los orígenes, revisar la historia de este lugar fundacional de nuestra Nación, cuando aún no era la República Argentina.

El caso de Santiago del Estero me servirá, hoy, para recordar un ayer que a veces olvidamos. Pero no lo haré sólo con intención memorialista, sino para mostrar prácticamente por qué la Universidad es importante y necesaria, y al mismo tiempo el tipo de Universidad y el modo de enseñanza que, a mi criterio, puede afrontar mejor el desafío que los tiempos le proponen.

Pues en Santiago del Estero, como trataré de demostrar, germinó no sólo la semilla de la futura nacionalidad, sino también la semilla de la primera universidad. Y si fue un campo propicio para ese primer alumbramiento, se convendrá también que por las circunstancias que le tocó atravesar, fue también un campo difícil para nuestra tarea, cuando nos propusimos, desde comienzos de la década de 1950, recuperar para Santiago del Estero la universidad, que había perdido siglos antes.

Inevitablemente, combinaré la historia pasada con el presente, la Universidad que tenemos y la que podríamos tener, y si de este análisis surge la crítica, de él también surgirá la propuesta. Una propuesta teórica, desde luego, basada en los conceptos principales que guiaron mi trabajo, pero que se han puesto en práctica una y otra vez a lo largo de setenta años.

Es oportuno, entonces, comenzar meditando sobre la esencia de la universidad. Definimos a la universidad como un organismo docente. Es decir que su misión es transmitir conocimientos. Pero debemos pensar que para transmitir los conocimientos, debe primeramente poseerlos. Los conocimientos deben ser adquiridos en las fuentes del saber. Para aclarar el concepto creo oportuno recordar un sabio consejo que me dio el que llamo mi maestro: Julio Hirschhorn: Aprenda usted el idioma de las plantas, ellas le contarán sus secretos. En otros términos, si recurrimos a las fuentes del saber, llegaremos a lo esencial de los conocimientos. Ciertamente debemos nutrirnos, también de lo que otros saben. Para ello recurrimos a la bibliografía. Sin embargo, si solamente sabemos lo que otros han aprendido, seremos algo así como un espejo, transmitiremos una imagen virtual no real.

En posesión del conocimiento, lo transmitimos a nuestros discípulos. El complejo de especialidades que constituyen una especialidad, armoniza las carreras universitarias. Cada persona asimila los conocimientos de acuerdo a su personalidad. De este modo se llega a constituir el saber de la comunidad.

Por lo tanto, la universidad investiga para aprender, transmite los conocimientos a los iniciados, la capacidad creativa de la persona, concreta lo que llamamos frutos del saber: ideas, doctrinas, realizaciones concretas, programas de acción, planes para el bienestar humano, realizaciones políticas. Por medio de su compleja influencia elabora lo que llamamos progreso de los pueblos.

El tema propuesto: **la Universidad en la Historia Argentina**, debe sintetizar, los comienzos de la alta educación en la Argentina, el asiento progresivo de las universidades, los pensamientos que motivaron su presencia, la influencia de la alta educación en el medio social, político, económico, conceptual. La planificación para el desarrollo humano y de la comunidad, los resultados positivos de la acción universitaria, y la visión del futuro.

Celebración de las Ciencias Agropecuarias

Pero antes de entrar en tema, es justo recordar que hoy celebramos el día de las ciencias agropecuarias, la fundación de la primera Facultad de Agronomía y Veterinaria que se estableció en nuestro país.

Dos acciones trascendentes para nuestra educación vincularon a Santa Catalina con los comienzos de las ciencias en la Argentina. Por un lado, la fundación de la primera universidad argentina y con ello la educación superior. Recordemos que fue el ilustre obispo Fernando de Trejo y Sanabria quien puso al Colegio Mayor -sobre el que se fundó la primera universidad en el territorio argentino- bajo la advocación de Santa Catalina Virgen y Mártir, símbolo de la Filosofía. Esto nos hace recordar y asociar las ciencias agropecuarias, por la amplitud de su campo de acción, como una representación de la sabiduría.

Por otro lado, el establecimiento de la primera facultad para el estudio de las ciencias agropecuarias: el hecho jurídico de la fundación se concretó en la ciudad de La Plata, pero la base académica de la agronomía universitaria comenzó en el centro de estudios Santa Catalina, denominado actualmente Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, en Llavallol en el Gran Buenos Aires. Allí trabajaron notables científicos, tales como Alberto Boerger, a quien llamamos el filósofo de las ciencias agrarias; también ilustres genetistas como Salomón Horowitz y fitotecnistas como Julio Hirschhorn,

Los comienzos de la universidad argentina. Etapas de la educación superior.

Fray Fernando de Trejo y Sanabria, el eminente obispo de Santiago del Estero, que aparece en la historia con el confuso título de Obispo del Tucumán, fue el fundador de los estudios de nivel universitario en la Argentina. Cuando se hizo cargo de su sede episcopal señaló que el fundamento de su misión sería “establecer la educación en todos los niveles”. Inició su obra con la creación de la primera escuela de enseñanza primaria en el país, el colegio de primeras letras *Santo Nombre de Jesús*. Trabajó conjuntamente con los padres de la Orden Jesuítica. La dirección estuvo a cargo del Hermano Villegas.

En el año 1601, el obispo Trejo solicitó al rey la debida autorización para fundar un colegio seminario en su sede episcopal de Santiago del Estero. Hecho que fue concretado el 25 de julio de 1609, cuando mandó a erigir el Colegio Seminario de Ciencias Morales, Con su fundación se inició, lo que actualmente conocemos como nivel de estudios secundarios.

El 17 de diciembre de 1611 quedó inaugurado el colegio Santa Catalina Virgen y Mártir. Fue el comienzo de todo lo que consideramos estudios universitarios, el punto de partida de la educación superior en la Argentina. El colegio dictó asignaturas de orientación intelectual y del nivel docente, que en aquel momento se las consideraba de nivel universitario.

Posteriormente, cuando el obispado fue trasladado a la ciudad de Córdoba, se le dio fundamento jurídico por decreto real y la universidad quedó formalmente creada en 1613. En el aspecto académico se inició en Córdoba, con las mismas asignaturas que se dictaban en el colegio Santa Catalina. Es así como la Universidad argentina aparece fundada en Córdoba. Aparecieron nuevas ideas, tendientes a la orientación práctica. Es así como, hacia 1871, se iniciaron los cursos de derecho.

Durante doscientos ocho años, fue el único centro de estudios superiores en el actual territorio argentino. La ciudad de Córdoba, que concentró la intelectualidad argentina, fue reconocida como “La Docta”. En ella se ilustraron los que fueron dirigentes e independizaron a nuestro país.

La política universitaria oficial

Recién en el siglo XIX se fundó la Universidad de Buenos Aires. Los trámites para crearla se habían iniciado en 1771, por los informes del Cabildo Eclesiástico y Secular. El presidente Bernardino Rivadavia por "EDICTO DE ERECCION DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AYRES", refrendado con la firma del ministro Martín Rodríguez, creó la Universidad el día 9 de agosto de 1821. Se orientaba de acuerdo a un criterio amplio, superando las ideas de la pura especulación intelectual y de la orientación práctica.

Hacia fines del siglo XIX una compleja situación política culminó con la fundación de la ciudad de La Plata, y casi simultáneamente -en el año 1890- fue establecida la Universidad Nacional de La Plata. Esta circunstancia, de ser iniciadas al mismo tiempo la ciudad y la universidad, permitió que la nueva ciudad recibiera desde sus comienzos, la poderosa influencia de la presencia de la educación superior, tomando así la característica de una verdadera ciudad universitaria.

Durante la primera mitad del siglo XX, el estado fundó cinco universidades. El criterio adoptado por nuestros gobernantes al fundar estas universidades, no fue académico, sino más bien económico, por lo cual fueron establecidas en las áreas de las economías regionales. Gracias a los beneficios que la universidad brinda en investigación, educación, capacitación; y estimuladas por la presencia universitaria, las provincias beneficiadas progresaron rápidamente.

Las nuevas universidades fueron establecidas con el siguiente criterio:

- Universidad de La Plata, en la capital de la provincia de Buenos Aires. La de mayor producción agropecuaria del país, donde prosperó el ganado vacuno y el trigo
- Universidad del Sur, en Bahía Blanca. Puerto de exportación de trigo y cereales finos.
- Universidad del Litoral, en Santa Fé. Centro de exportación de maíz y cereales gruesos.
- Universidad de Tucumán, en Tucumán. Centro de la caña de azúcar y la industria azucarera.
- Universidad de Cuyo, en Mendoza. Centro de la producción vitícola, de la industria vitivinícola y frutales de follaje caducó.

Las universidades racionalizaron su acción directiva en las provincias de su influencia y atrajeron capitales. La educación del mayor nivel a lo largo de la historia, se había concentrado en áreas reducidas del territorio nacional, lo que creó desigualdad no sólo en lo referente a la ilustración, sino que, al mismo tiempo tuvo una poderosa influencia en el desarrollo desequilibrado, de la mayor parte del país.

De acuerdo a las tendencias reinantes en nuestras universidades, todo se orientó a conocer y reproducir las tecnologías más avanzadas y los últimos descubrimientos “del mundo”. Nuestras ciencias agropecuarias alcanzaron niveles de excelencia. Las ciencias ganaderas transformaron la “hacienda baguala” en la mejor carne del mundo. Nuestros investigadores crearon variedades de trigo, lino y arroz, de gran rendimiento y calidad.

Pero la universidad no se preocupó por conocer el país y se unió al pensamiento oficial dominante: si tenemos éxito al reproducir las ideas que nos dieron éxito: ¿para qué tenemos que aventurarnos en buscar algo nuevo? No pareció necesario investigar las riquezas que podrían aportar los recursos naturales autóctonos. No profundizó sobre los caracteres sociales del pueblo argentino, ni la ecología, ni las posibilidades económicas del territorio nacional. De un conocimiento auténtico del país, hubiera surgido la idea de la magnitud cultural, de la magnitud histórica de la magnitud real de la Nación Argentina.

Los recursos introducidos, originarios de otros climas, se adaptaron aparentemente a las condiciones naturales del país. Sin embargo, un descenso progresivo en los rendimientos, expresó la degradación ecológica por falta de adecuación de lo introducido, a climas opuestos al régimen climático mediterráneo de su origen.

Para resolver la situación creada, nuestros directivos recurrieron a los investigadores más capaces, a los adelantos científicos del mayor nivel, a las tecnologías más perfectas y al instrumental más eficiente.

Se trató de poner remedios que exigen esfuerzos cada vez mayores en una lucha desigual con los procesos naturales. Las tendencias científicas racionales, aconsejarían aprovechar las características naturales de nuestro privilegiado territorio nacional. En la mente de nuestros estamentos directivos, está muy arraigada la política económica, considerada clásica, que produjo una situación de aparente esplendor durante medio siglo.

Este tipo de economía que se inició en las últimas décadas del siglo XIX, entró en decadencia, que se manifestó claramente desde 1930, en el primer tercio del siglo XX. Los problemas creados por una orientación inadecuada debían ser necesariamente reorientados.

Mi opinión personal es que la universidad argentina, con la potencia de su creatividad, tiene capacidad para producir las ideas que orienten a la Nación hacia un verdadero desarrollo.

Si observamos la historia científica de los Estados Unidos, comprobaremos que ellos han estudiado minuciosamente la naturaleza que los rodea. Prevalció en ellos un espíritu de modestia que los orientó a estudiar cuidadosamente hasta los menores detalles en relación a la naturaleza y el ambiente de su país.

Tanto es así, que cuando deseamos saber sobre cualquier tema referente a la naturaleza, la comunidad humana o cualquier otro asunto; encontramos centenares de investigaciones en la bibliografía norteamericana. La actitud de ese país, cuya historia es paralela a la nuestra, podría inspirarnos.

Los norteamericanos han alcanzado niveles científicos que el mundo admira, es que sus acciones se fundamentan en conocimientos adquiridos desde los orígenes. Sus avances progresivos dan cuenta de que sus métodos se fundamentan en una larga experiencia.

Efectos de la política económica

La política del estado concentró la atención oficial hacia las áreas productoras para la exportación, que concentraron los ingresos y fortalecieron sus economías. Aparecen como provincias "ricas", progresistas y políticamente estables, aquellas que resultaron favorecidas por acción de las universidades. Mientras que las provincias carentes de apoyo universitario, dilapidaron sus riquezas naturales, destruyeron su equilibrio ecológico, debilitaron su economía y se atrasaron por su menor capacidad de administrar racionalmente los recursos.

El progresivo debilitamiento de la capacidad intelectual, se reflejó en el retroceso de la mayoría de las provincias¹. La mayor parte del territorio nacional quedó desamparada debido a las diferencias creadas por menor capacidad directiva.

Frecuentes intervenciones federales desequilibraron, en el orden político, el régimen federal de gobierno. La población de las "provincias del interior" se trasladó hacia los centros de mayor actividad comercial por la atracción que representan las comunidades florecientes. Alrededor de la Capital Federal, se creó el Conurbano bonaerense, que concentró la mitad de la población de toda la Nación.

Con el transcurso del tiempo, este proceso se fue acentuando: el conurbano experimentó el fenómeno de superpoblación, creando problemas de la más diversa naturaleza y gravedad.

La política de estado, tanto en el orden nacional como de las provincias, fue de explotación de los recursos atesorados en la geografía ecológica del territorio nacional. Había que "extraer" las riquezas, nunca se pensó "nuestra posteridad", como manda la Constitución Nacional. Con gran sabiduría, los constituyentes del 53, sugirieron una política ecológica aun sin conocer esta disciplina de las ciencias naturales, la cual se desarrolló un siglo más tarde.

¹ no me parece que esta sea la única causa del retroceso, sino todo lo que dijo anteriormente: centralización de la producción en ciertas regiones, y consecuente abandono de otras, por dar un ejemplo.

La investigación científica y el desarrollo nacional

Las riquezas que ofrece el territorio nacional, no fueron estudiadas por los investigadores de nuestras universidades. El conocimiento real de las mismas, en un país tan favorecido en sus recursos como la Argentina, debió representar el mejor fundamento para consolidar el desarrollo de nuestra nación al mayor nivel.

Frecuentemente nos preguntan: ¿Para qué sirven la biodiversidad, las riquezas mineras, la extensión de nuestras costas, la potencia de las cataratas, la fuerza de los vientos patagónicos? La Argentina, dada sus condiciones naturales, estaba preparada para enriquecer la economía mundial y contribuir al desarrollo del mundo. Hubiera representado un valioso aporte de nuevos productos, capaces de generar fortaleza económica, y sobre todo, satisfaciendo nuevas exigencias del bienestar.

Nuestros científicos se orientaron hacia la excelencia, siguiendo las tendencias de los “países desarrollados” hasta alcanzar altos niveles de prestigio. Han orientado sus estudios hacia los que conocemos como *conocimientos puros*, capaces de producir brillo, por lo menos aparente. La Argentina se enorgullece de contar con varios premios Nóbel, privilegio reservado a muy pocos países.

Sin embargo, es frecuente repetir parcialmente las investigaciones que realizan las grandes universidades del Norte, contribuyendo así al enriquecimiento de los ricos. También se publica en revistas extranjeras, en idiomas extranjeros, no siendo accesibles a nuestros estudiantes.

La investigación científica se orientó a la satisfacción personal, sin considerar los factores que son la base del progreso y del bienestar general. No se pensó en nuestra posteridad, fundamentada científicamente sobre una política ecológica de desarrollo auto sustentable y a perpetuidad.

Los conocimientos fundamentales que poseemos sobre la Argentina, tales como la estructura ecológica, social, histórica y económica; son insuficientes y, por lo general, solamente descriptivos. Observándolos con espíritu crítico, su orientación está dirigida principalmente hacia la especulación científica pura, no habiendo sido pensados para el desarrollo nacional.

Nuestra ciencia aspira a alcanzar resultados del más alto nivel científico. Pero para ello es necesario tener sólidos conocimientos de nuestro medio. Siempre repetimos: “para cumplir cuarenta años, es necesario previamente haber cumplido veinte”.

De acuerdo a los anhelos expresados en la Constitución Nacional, la Nación Argentina aspira a constituirse en una nación republicana, representativa y federal. Esto significa que las provincias que la componen deben ser verdaderos estados soberanos. Esta aspiración –aceptada luego de grandes

desencuentros-, nunca alcanzó a concretarse, habiendo transcurrido ya más de un siglo y medio de historia constitucional.

Armónica capacidad intelectual y política

Al regresar a Santiago del Estero observé la evolución histórica de la ecología, la economía y el estado social del pueblo, y comprobé un gran desequilibrio entre los estados provinciales, tanto en el aspecto político como en el económico y social.

Algunas provincias aparecen como ricas, políticamente fuertes, socialmente estables y con un aceptable nivel económico. Para constituir entre todos una nación armónicamente desarrollada –fundamento de la soberanía de los estados provinciales-, debe existir equilibrio político.

En contraste, la mayoría de las provincias mal dirigidas, han sufrido procesos de degradación ecológica, están empobrecidas socialmente y han sufrido frecuentes intervenciones federales. Los mandatos de la Constitución Nacional no son realizables en esas condiciones. Por lo tanto, es conveniente analizar si sería posible cumplir la Constitución Nacional.

Felizmente, contamos con estudios sobre nuestro país que demuestran la existencia de grandes riquezas potenciales, distribuidas de tal modo que todas las provincias podrían asegurarse niveles aceptables de desarrollo.

Privilegios naturales

La Argentina es un país privilegiado por la diversidad de sus posibilidades biológicas, geológicas y climáticas. Abarca íntegramente la zona templada, la más adecuada para el desarrollo humano en todo el planeta Tierra. Comparte con Chile esa excepcional situación geográfica. Sin embargo, por la extensión de su territorio posee grandes ventajas.

Posee una de las cuatro grandes llanuras fértiles del mundo; la costa atlántica por su extensión, invita a comunicarse con el mundo; ocupa la más extensa área oceánica, ubicada desde climas templados hasta polares; hacia el límite occidental, la segunda montaña mas elevada y mas extensa del planeta, famosa por las riquezas mineras que atesora,

Ecológicamente, goza de climas húmedos, equilibrados, y semiáridos, no existen desiertos verdaderos en todo el territorio nacional. Atesora recursos valiosos de diversa naturaleza que se encuentran en gran abundancia y que son únicos, lo que podría originar producción de valor industrial en cada una de sus regiones.

Participa de una de las dos regiones forestales mas extensas del continente: El Gran Chaco, que posee una extraordinaria biodiversidad, alrededor

de los 30°, en latitudes que son desérticas en el resto de los continentes. Gracias a esta condición ecológica, los recursos biológicos que aporta nuestro Chaco, no se podrían obtener en ningún otro lugar del planeta.

Problemas de las provincias

No me siento con autoridad para analizar las causas del estado actual en todas las provincias. Pero sí me referiré a Santiago del Estero, mi provincia, por haberme dedicado a estudiar su naturaleza y sus recursos.

Existen prejuicios negativos muy arraigados: Santiago es pobre, es monótono, no tiene posibilidades, el santiagueño es apático, el calor y la aridez del ambiente son factores limitantes; por lo tanto está condenada a la pobreza y al atraso. Tales prejuicios, aceptados por los estamentos directivos, durante un largo período histórico, ejercieron una poderosa influencia.

Al estudiar con criterio científico las condiciones de la provincia, he podido comprobar con grata sorpresa que no es un territorio monótono; pues todas las regiones ecológicas de nuestro privilegiado territorio nacional, con la sola excepción de la Patagónica, convergen hacia su área central.

Sus condiciones ecológicas son excepcionales. Es deslumbrante encontrar flora y fauna abundante y variada, como expresión de una extraordinaria biodiversidad sobre los 30° de latitud. Es una verdadera sorpresa para el estudioso comprobar que, donde esperaba, desierto como en todos los otros continentes existe "El Bosque Impenetrable".

Pienso que es precisamente este privilegio el que desalienta a nuestros estudiosos. No podemos copiar nada, debemos hacerlo todo. El mundo espera de nuestra ciencia. Nuestros estudios darían nueva luz a la ciencia mundial. Nuevos horizontes de investigación atraerían la atención del mundo científico.

Surge un interrogante angustioso: ¿Cuál es la causa de la degradación ecológica y de la pobreza?. Es la naturaleza de la región la que ofrece la respuesta. Fue la ignorancia de los estamentos directivos que no conocen, y por lo tanto ignoran lo que deben administrar. Los resultados son entonces, previsibles.

La ignorancia en nuestro caso, no es culpable. Una "clase dirigente" carente de medios para estudiar las riquezas, no habiendo quién tenga capacidad de investigar. ¿Con que capacidad podría orientar las tendencias constructivas de la comunidad?

Este panorama, con sus necesarias variantes, se ha producido en la mayoría de las provincias argentinas. Todas, conciente o subjetivamente, sintieron el vacío originado por carecer de algún centro de investigación y educación

con capacidad científica. Se necesita la acción específica de la universidad: investigar, capacitar, programar.

El desequilibrio educacional originó grandes males a nuestra Argentina. La naturaleza geográfica, cultural, ecológica e histórica del país lo exige. Fue necesario cubrir el vacío en materia de tanta importancia.

Restituir la universidad

Recuerdo ahora mi formación. Cursé mis estudios universitarios en la Facultad de Agronomía de La Plata. El día 31 de diciembre del año 1936, hace 71 años, rendí la última materia de nuestra carrera y me gradué de Ingeniero Agrónomo.

Fue la promoción número 50 de nuestra Facultad. Promoción memorable ¡Cómo no he de recordar a cada uno de mis compañeros! Seis graduados en aquél año alcanzaron el nivel de académicos, precisamente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

No puedo olvidar al conjunto de mis queridos colegas, cuya memoria persiste fresca a lo largo de los años. Pero en mis recuerdos sobresale Juan Jacinto Burgos. Mi amigo dilecto, casi diría mi hermano.

Cursamos juntos todas las asignaturas de la carrera, rendíamos siempre el mismo día y nos recibimos también juntos aquél 31 de diciembre. Luego trabajamos en la misma especialidad, publicamos nuestras primeras investigaciones, continuamos estudiando y profundizando nuestros estudios sobre los mismos temas, formamos conjuntamente nuestros discípulos. Aun en la vida normal, nuestras familias se constituyeron en una sola familia.

Recién hacia nuestra madurez tomamos orientaciones diferentes. Él continuó profundizando científicamente la especialidad. Fue una gran figura: el gran científico de la agrometeorología. Por el voto unánime del Congreso de la Organización Meteorológica Mundial, en Toronto (Canadá), fue designado presidente de la Comisión de Meteorología Agrícola, la C.M.Ag.

Los conocimientos de climatología que había adquirido en la universidad y en el Servicio Meteorológico Nacional, significaron el fundamento de toda la obra que me tocó realizar. Inicié las acciones para restituir la universidad al regresar definitivamente a mi provincia en 1953, luego de analizar la realidad ecológica de la provincia y considerar el estado de degradación en que se encontraba, inicié las acciones tendientes a recuperar la universidad.

Al repasar la historia encontré un importante antecedente. El Senador Dr. Juan Bautista Castro había presentado ante el H. Senado en 1935, un proyecto para la fundación de una Facultad de Ingeniería Forestal en Santiago del Estero. La iniciativa no prosperó pero demostró el interés de la provincia en cuanto a la educación universitaria.

Recién a fines del siglo XX hemos obtenido una distribución armónica del sistema educativo, que abarca toda la extensión de la Nación Argentina, lo que producirá el desarrollo armónico de todas las provincias.

No conozco los caracteres del problema creado en cada provincia, por la necesidad de la educación superior, por lo tanto describiré cómo Santiago del Estero lo sintió y trató de resolverlo.

En diversas épocas Santiago del Estero manifestó la necesidad de educación a nivel universitario. En los albores de la historia nacional, estableció el germen de la universidad. Pero experimentó luego una larga decadencia, originada por la desilusión de haber perdido las instituciones fundamentales que había creado: la gobernación, el obispado y la universidad. Este proceso que se inició desde 1613, se prolongó durante varios siglos.

Con la fundación de la Facultad de Ingeniería Forestal, en el año 1958, pudimos cumplir el objetivo de restituir el nivel universitario en Santiago del Estero. Cumplimos con el objetivo de orden académico, pero una facultad aislada no era suficiente para nuestras aspiraciones. Sin embargo, pudimos establecer las normas que orientarían a la nueva universidad desde los comienzos.

En esa circunstancia sentí sobre mi persona el peso del éxito obtenido, Comprendí que aquello anhelado con fervor, debía concretarse según lo habíamos prometido. Tenía que resolverlo todo, asumir la responsabilidad, pero encontré unos pocos colaboradores que sintieron lo mismo y me apoyaron. Debo señalar en este punto, la personalidad del Ing. Agr. Antonio Lavaisse y su infatigable colaboración.

Los que fueron opositores adoptarían en adelante el papel de jueces. Como consecuencia de una larga lucha que se prolongó durante veinte años, desde 1953 hasta 1973, obtuvimos la sanción de la ley 20.364, de creación de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

En 1961 entregué al senador Pedro Miguel un proyecto para la creación de la Universidad Nacional del Centro. Fue aprobado por unanimidad en el Senado de la Nación y en la Cámara de Diputados, por las Comisiones de Educación y de Presupuesto y Hacienda, pero no alcanzó a ser tratado en las sesiones de ese año. Estaría constituida por diez institutos de investigación científica destinados a conocer el centro semiárido del territorio nacional, tradicionalmente desconocido y despreciado. El objetivo era estudiar la naturaleza física, ecológica, geológica, geofísica, social, cultural y económica de esta región. Estarían distribuidos en las provincias de Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja.

Deseábamos fundar una universidad de un modelo diferente a las estructuras clásicas. Mi idea siempre fue: primero es necesario investigar y una vez adquiridos los conocimientos se los puede transmitir.

A comienzos del año 1962, un golpe de Estado destituyó a las autoridades nacionales y disolvió el Congreso antes de iniciarse el período de sesiones. Con lo cual no se pudo concretar el proyecto.

En la década de 1960, surgió un movimiento conducido por el doctor Alberto Taquini (h) con su lema: "Crear nuevas universidades", al cual nos adherimos. Dicho movimiento concretó la creación de veinte nuevas universidades nacionales, entre ellas la Universidad Nacional de Santiago del Estero, La Facultad de Ingeniería Forestal fue el centro de operaciones para organizar las acciones.

Dos años después, en 1960, un grupo de antiguos integrantes de la Acción Católica Argentina, fundamos el Instituto Universitario San José, que se transformó en la Universidad Católica de Santiago del Estero. Por fin después de tantos años, tuvimos éxito.

Normas para la nueva universidad

La formación de los jóvenes argentinos debe basarse en el conocimiento de nuestro país, fruto de la investigación científica. No es suficiente enriquecer la mente de las nuevas generaciones con bibliografía extranjera. Tengo la sensación de que estamos formando profesionales con mentalidad extranjera, sin conocimiento del medio en el que deberán actuar. Debemos ofrecer a nuestros jóvenes la mejor que tenemos para dar.

Siguiendo una norma que he adoptado como un pensamiento rector, me pregunté a mi mismo: ¿Dónde estoy? La respuesta fue: Estoy en un lugar remoto, dentro de un país remoto. Podríamos afirmar que para la Capital, Santiago del Estero no existe. Y para el mundo ¿la nación Argentina existe? Sentí el peso de nuestra pequeñez. Estamos situados en el extremo del mundo. Necesitamos superar el aislamiento.

Para resolver esa situación que me angustiaba, adopté algunos principios que me acompañaron siempre:

1. Para mis jóvenes quiero los mejores profesores del mundo.
2. La ciencia del mundo, a casa.
3. Que no nos sorprendan los acontecimientos.
4. Santiago no debe soportar más errores. Debemos superar las consecuencias de la ignorancia directiva.

Estos principios estuvieron siempre presentes. Fueron algo así como el "telón de fondo" de nuestra acción.

Los mejores profesores

Nos pusimos como objetivo que nuestros estudiantes de hoy, conocieran lo que es un gran profesor, que les sirviera de modelo para que, al llegar su

tiempo, ellos lo reprodujeran. Que recibieran la ciencia directamente desde la fuente del saber. Felizmente pudimos cumplirlo.

Mi mayor sorpresa fue que grandes profesores de diferentes universidades aceptaron colaborar. Lo hacían con el pensamiento de participar de un ideal, de iniciar una obra. Pude admirar la generosidad y el idealismo de muchos grandes científicos. En esa circunstancia, comprendí el tesoro que representa la amistad.

En la primera etapa resolvimos el problema docente gracias a la colaboración de estos grandes maestros argentinos. Al avanzar los cursos, cuando necesitábamos especialistas en ciencias forestales, no teníamos quién pudiera cubrir la cátedra, pues en nuestro país nadie aún había profundizado estudios en ciencias forestales. Hasta que descubrimos la presencia de eminentes profesores exiliados por la guerra. Localizamos por ejemplo a un famoso profesor que residía al sur de Chile, protegido por la FAO., el Dr. Joseph Balen quien aceptó colaborar y nos trajo a sus discípulos. Así, pudimos cubrir la cátedra y mantener el alto nivel en la docencia, de acuerdo a lo que nos habíamos prometido.

La ciencia del mundo a casa

Necesitábamos superar nuestro aislamiento. Providencialmente se presentó la posibilidad de celebrar un convenio con la República Federal de Alemania. Nunca hubiéramos pensado en semejante posibilidad. El vínculo fue un gran profesor, un sacerdote, el padre Bernardo Niessen, párroco del Presidente de la República Federal de Alemania, quien fue rector de la Universidad Católica de Santiago del Estero.

El convenio suscripto nos aportó la presencia de expertos alemanes para nuestros planes de organización científica y de investigación. Aportó instrumental científico de última generación para nuestros institutos. Nos concedió becas gracias a lo cual cursaron hasta graduarse de doctores numerosos distinguidos egresados de nuestra Facultad.

Además del convenio con Alemania, con ayuda de la OEA., de la FAO. y de la Fundación Malamud, recibieron cursos de post grado y se doctoraron en Holanda, Suiza, Italia, España e Israel, varios de nuestros egresados. En cumplimiento de un convenio con España, recibieron cursos de post grado, hasta obtener el doctorado, un numeroso grupo de ingenieros egresados de nuestra Facultad.

En el año 2005, el rectorado y los niveles superiores de la Universidad Tecnológica de Madrid, se constituyeron oficialmente en nuestra sede, con el objeto de otorgar los diplomas doctorales a diez y ocho nuevos doctores. La consagración de los nuevos doctores se realizó en el Paraninfo de la UNSE, con todo el ritual de las universidades europeas para actos de gran trascendencia.

En resumen, actualmente más de sesenta egresados en ciencias forestales en U.N.S.E. son doctores en filosofía o en ciencias forestales, según las normas de cada nación, donde se graduaron. No incluyo a los egresados de las otras facultades, porque no los conozco exactamente.

Quando gestionábamos en Buenos, desde 1953, la restitución de nuestra universidad, nos preguntaban: ¿Qué excelencia ofrecerán ustedes? Hoy, después de cincuenta años, podemos responder de este modo. Hemos podido cumplir con un mandato que nos impusimos: la ciencia del mundo, a casa. Respondemos así a un desafío que recibí cincuenta años atrás.

Que no nos sorprendan los acontecimientos

Tan lejos del mundo como estamos, frecuentemente llegamos tarde. Debíamos vincularnos a la evolución de los progresos del mundo y dentro de lo posible, anticiparnos.

Hemos participado de los niveles directivos de importantes organizaciones científicas y contribuimos a organizar muchas otras. De este modo podemos mantenernos al nivel del mundo. Hemos participado en la evolución y en muchos casos en la creación de organizaciones científicas: Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias; Asociación Argentina de Fitotecnia; Asociación Argentina de Ecología; Asociación Argentina de Fisiología Vegetal; Asociación Argentina de Agrometeorología; Comité Argentino para el Estudio de las Regiones Áridas; Comité Organizador de Congresos Forestales. También en organizaciones continentales: Asociación Latinoamericana de Fitotecnia; Asociación Latinoamericana de Fisiología Vegetal; Asociación Latinoamericana de Educación Agrícola Superior, o internacionales, como American Meteorological Society; National Geographical Society; y American Society of Vegetal Physiology.

Establecimos asimismo vínculos, desde los comienzos, con organizaciones culturales, periodísticas, de Escritores. Superar el aislamiento, participar del progreso del mundo, capacitar a nuestros egresados a los mayores niveles, convertirlos en embajadores de la ciencia, fueron aspiraciones que, nos parece increíble, hemos podido cumplir.

La universidad es un equipo de trabajo con suficiente capacidad para servir al soberano pueblo argentino con la mayor eficiencia.

Un equipo de trabajo

Todos los que participamos de la vida de la universidad constituimos una unidad de trabajo. Cada uno en su función cumple un rol importante. Para el que tiene la responsabilidad directiva, todos los colaboradores son igualmente respetables. A los integrantes de todos los estamentos, nos une el objetivo de mantener la fidelidad a los ideales de la educación superior.

Desde el momento que un joven ingresa a la universidad, es para mí, un profesional que ingresa al equipo. Ese fue mi concepto personal. El estudiante, desde que se inscribe, es ya un colega. Avanzará en su capacitación y luego de su graduación, ya profesional continuará creciendo.

Siempre traté a los estudiantes con el respeto que merece la dignidad del colega. Siempre traté “de usted” a cualquier estudiante, desde el día que inició sus estudios. Por una razón natural, el ingresante ve al docente en un superior nivel humano, por su dignidad de docente y por su edad. Aquel “chico” que, al ingresar no conocía ni siquiera la puerta de entrada a la universidad, podrá transformarse en la mayor autoridad.

Siendo profesor en la Universidad de Tucumán, experimenté por primera vez, sentirme bajo la autoridad de un ex alumno. Algunos de ellos llegaron a decanos, a rector. Nos tratamos mutuamente como aquel primer día que nos conocimos. Confirmé, en aquel momento que mis normas eran correctas.

El personal subalterno

El concepto de la dignidad de la persona humana fue una norma que mantuve constantemente presente. Nunca impuse una sanción disciplinaria, en 73 años, en los que ejercí distintos grados de autoridad. He pensado que una persona sancionada, es una persona ofendida, resentida, en cierto modo enemiga. Dentro de un equipo vinculado por ideales comunes, un enemigo representa una fuerza destructora.

En mi extensa carrera hubo una excepción, siendo decano en la Facultad, tuve que viajar. Durante mi ausencia, el vice-decano había impuesto sanción disciplinaria a un ordenanza. No debía desautorizar a la autoridad y tampoco tener un resentido dentro de mi equipo. A cada uno expliqué la situación y otra vez el ambiente recobró de buena voluntad.

En el año 1935, todavía siendo estudiante, el Ing. Hirschhorn, confió en mí las observaciones en un proyecto e investigación fitotécnica, analizábamos el comportamiento de 300.000 plantas de arroz. Diez peones, “ignorantes de la ciencia genética y de fitotecnia”, colaboraban. Estos hombres también sabían pensar. ¡Qué bien observaban y registraban el estado de cada planta! Pude al mismo tiempo admirar su fidelidad y su prudente razonamiento. Esta experiencia me sirvió durante toda la vida.

Dirigir equipos de trabajo en la universidad requiere guardar normas científicas y al mismo tiempo asegurar la unidad del equipo de trabajo.

Grandes proyectos

La norma fundamental fue propuesta por el Obispo Trejo: LLEVEN MI MENSAJE A TODAS LAS GENTES. *Ut Porten Nomen Meum Omnes Gentes*. En la Facultad de Ingeniería Forestal, este pensamiento estuvo siempre presente.

En los regímenes imperiales o monárquicos, el pueblo debe estar al servicio del Señor, Rey o Emperador. En el régimen democrático nosotros, los que hemos recibido una capacitación superior, somos “los distinguidos servidores o sirvientes” del soberano pueblo. Poner a la universidad al servicio del pueblo soberano Es mi traducción del mensaje que Trejo nos dejó:, es el principal objetivo. Poner a todos los recursos que El Creador ha confiado en nuestro talento al servicio del bien común, es el instrumento para cumplir la misión.

Antes que la humanidad se hiciera presente en cualquier lugar del mundo, el ecosistema, el medio ambiente ya estaba presente. Nuestra obligación es capacitar a nuestros jóvenes de tal manera que su accionar sea eficiente de verdad.

Ante una inexplicable oposición, en nuestra lucha inicial por recuperar la universidad en Santiago, nos planteamos el interrogante: ¿quien necesita y quien no necesita de la universidad? Los que ocupaban cargos directivos, sin méritos ni capacidad para ejercerlos, no necesitaban de la capacitación que provee la universidad.

Los graduados serían peligrosos para la mediocridad encumbrada. Como es lógico, se oponían. ¡Y en qué forma se oponían! Usaban de todos los medios a su alcance, para oponerse. Evidentemente los más pobres, que no hubieran podido acceder a la educación superior, la necesitaban, y así lo pudimos comprobar. Ya en estas primeras etapas, nuestras aulas están llenas de jóvenes, varones y mujeres, sobre todo mujeres, que nunca hubieran accedido a la educación universitaria.

Ahora, aquellos opositores nos acusan de rebajar el nivel de la enseñanza, porque muchos estudiantes provienen de hogares sin educación básica. Todo fue previsto, sabíamos que este problema se debería plantear, que el nivel de la enseñanza sería difícil en los comienzos. Sabemos, al mismo tiempo que este problema se produjo en todo el mundo. Ya en estos primeros tiempos, pudimos observar que muchos profesionales ya graduados, provenientes de las más bajas capas sociales, brillan por su capacidad y su visión prospectiva.

Esto es, precisamente lo que el país necesitaba: agregar nuevos talentos que hubieran permanecido en estado primitivo. Cuánta materia gris encerrada se ha despertado en cerebros incultos.

La otra parte de nuestra táctica fue poner la naturaleza al servicio del bien común; lo hemos programado y ejecutado hasta al límite de nuestras posibilidades. Varios proyectos ambiciosos de institutos de investigación, como básicos para planes de desarrollo, fueron iniciados. En esta oportunidad no tenemos espacio para describirlos. Iniciamos las realizaciones, pero una vez más la ignorancia: La mediocridad encumbrada, con su poder, frustró grandes realizaciones.

Veinte o veinticinco mil nuevos estudiantes ingresan anualmente, a las dos universidades de Santiago del Estero. Lo que podemos observar en nuestra UNSE, se repite en veinte, treinta o más universidades. Multipliquemos este número ¿por cuántos talentos recuperados?

Es el regalo que ofrecemos a la Nación Argentina. Piensen ustedes cual es la satisfacción de alguien que se animó tímidamente a ofrecer una idea, que fue mal recibida y hoy a una edad avanzada, tiene el privilegio de comprobar estos resultados. Pienso que éste es un milagro, y en un futuro que no tendrá límites.

La universidad en la historia argentina

Un balance de la acción universitaria, en la historia nacional, es una pretensión difícil, casi imposible de realizar. Los graduados son los encargados de transmitir a la comunidad el mensaje de la universidad y con ello, los beneficios del saber.

El accionar universitario ofrece múltiples beneficios que penetran hasta las profundidades de la vida de cada persona y de todas las comunidades que integran la nación y el mundo. Pretender evaluarlo resulta, por lo tanto una aventura casi imposible. Sin embargo, a esta altura de nuestra exposición intentaremos resumirlo.

La primera universidad, en el país, se estableció en el siglo XVI, al fundar un núcleo de población, conjuntamente con el primer gobierno y el primer obispado. No era ni siquiera un pueblo dio origen a la actual Nación Argentina.

A comienzos del siglo XVII, por alguna razón, trasladaron el obispado y la universidad a la ciudad de Córdoba. En un período de varios siglos, la universidad capacitó a los que más tarde, serían los cerebros rectores en la independencia y de la organización nacional. Actuó solitaria durante doscientos años.

En el año 1821, ya independizado el país, se fundó la Universidad de Buenos Aires. Cumplieron entre ambas, el rol fundamental, de conservar los caracteres culturales y los ideales, propios del pueblo original, e ilustrar a los que organizarían definitivamente la Nación. Este fue la primera etapa de la universidad argentina

Ya en el siglo XX, nuestros gobernantes demostraron interés por la educación universitaria, establecieron cinco nuevas universidades. Las provincias beneficiadas por la capacidad directiva que aportan la presencia y la acción universitaria, experimentaron una rápida evolución. Adquirieron gran poder económico, consolidaron su autonomía política, modernizaron sus plantas fabriles, perfeccionaron sus métodos de producción, atrajeron capitales, elevaron el nivel social, atrajeron población desde otras provincias.

Ese proceso, consecuencia de la acción desigual de la universidad, desniveló la armonía económica y política entre las provincias. Las que resultaron privilegiadas capacitaron a sus dirigentes, que administraron prudentemente y promovían el progreso. Las otras, mal administradas por una clase dirigente incapaz, experimentaron un progresivo empobrecimiento, degradación ecológica y debilitamiento político.

La mala administración determinó frecuentes intervenciones federales, que afectó el régimen federal que aspira la Constitución Nacional. Los recursos que aporta la naturaleza del país, no fueron estudiados por la universidad, "explotados" en forma irracional, se los dilapidó a precios viles, antes de haberlos conocido.

Se desencadenó un proceso de degradación ecológica, con riesgo de desertificación, por alterar el equilibrio natural que afectaba una gran extensión, la mayor parte del territorio nacional, que trasciende hasta la habitabilidad. Hasta la posibilidad de sobrevivir.

Frente a semejante panorama, hemos llegado a comprender el estado de decadencia que se encontraba nuestro país. Los poderes públicos resultaban impotentes para orientar la política nacional, por carecer de conocimientos, por no haber estudiado los recursos de la nación, tanto naturales como humanos.

Solamente por la acción del talento creador, mediante el conocimiento real de nuestro país, será posible orientar las acciones capaces de promover el verdadero progreso. La solución consistía en movilizar los talentos que, en la mayor parte del país, permanecían incultos. Era evidente la necesidad de ilustrar a esa enorme potencia, que representa el talento de nuestra juventud.

La creación de universidades cubriendo el territorio nacional, era de impostergable necesidad. La Nación Argentina inicia una nueva etapa histórica.



De izquierda a derecha: Dr. Horacio Sanguinetti, Dr. Carlos O. Scoppa y Ing. Agr. Néstor René Ledesma

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 Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Carlos O. Scoppa

**Señores Académicos,
Señor recipiendario
Familia, amigos, colegas del nuevo Académico
Señoras y Señores:**

En su constante renovar la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria realiza hoy esta Sesión Pública para incorporar como Académico de Número al Dr. Carlos Eddi, quien ocupará el sitial N° 35 que perteneciera a quien fuera distinguido Académico y Presidente de esta corporación, el Prof. Dr. Alberto E. Cano. Especialmente triste el recuerdo del que nos dejó y emotivo, solemne y grato el festejo por el que ingresa.

Es que en estas ocasiones, la Academia se llena de júbilo, al cumplir con uno de los actos más trascendentes y que le posibilitan responder al mandato que la sociedad le asigna y espera.

Para ello ha identificado a un ciudadano "merecedor de la gratitud de la Patria", como señalan los considerandos de la ley que rige a las Academias Nacionales.

Los logros de estas corporaciones son el resultado de la distinguidísima moral, las capacidades profesionales, la abnegación y la convivencia amable que debe caracterizar a cada uno de sus miembros. De allí el largo y meticuloso proceso de evaluación que precede a una designación que honre nuestra aptitud como entidad consagradoria.

En dos años más esta corporación celebrará un siglo de vida y realizaciones. El hecho tiene un alto significado y suscita diferentes pensamientos y emociones. Nos advierte que estamos en la plena madurez, acentuados los deberes y acrecidas las responsabilidades, ante la comunidad y dentro de nosotros mismos abriendo las puertas de este hogar intelectual para recibir nuevas y caudalosas corrientes de vida. A su influjo renovador la Academia reverdecerá en nuevos brotes como la encina secular; pero apresurándose a retener el perfume de respeto y compromiso que se respiró siempre, impregnando nuestras almas de serenidad y paz, solidarizando a los viejos y nuevos cofrades en la faena común, que no ha de ser ubérrima y no fructificará para la ciencia y la patria, si no la consagra el amor que es fuente de vida y eterno sol de los espíritus.

Estamos seguros que el nuevo académico será un formidable gladiador comprometido con esa tarea la cual desarrollará con la inteligencia, abnegación y don de gentes que lo caracteriza.

Pero no seré yo quien exprese los excelentes antecedentes que jalonan su historia de vida los cuales, por otra parte ya fueron ampliamente reconocidos por el plenario académico motivando su designación.

Corresponderá al Sr. Académico Dr. Bernardo Carrillo, a quien se le ha conferido la honra de apadrinar al beneficiario, quien con la solvencia que lo caracteriza, cumplirá con el tradicional ritual de hacer pública esa presentación.

La Academia le abre gozosa sus puertas al nuevo cofrade, segura que su brillantez intelectual y actitud de permanente servicio le posibilitará, con la comunidad a la que sirve y se debe.

Sólo me queda a mi Dr. Eddi, felicitarlo por la distinción que hoy recibe, haciéndola extensiva a su distinguida familia a cuyo apoyo de cálidos sentimientos no han debido ser inmunes sus logros, y tener el privilegio de hacerle entrega, del diploma y medalla que lo acreditan como Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Presentación por el Académico de Número Dr. M. V. Bernardo J. Carrillo

Sr. Presidente

Señores Académicos

Colegas, amigos y familiares del Dr. Carlos S. Eddi

Señoras y Señores:

Presentar públicamente al Dr. Carlos S. Eddi para su incorporación como Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, además de sentirme muy honrado por esta designación, tiene para mi una emotividad muy especial, ya que se trata de un digno representante de un flamante equipo de investigación que formamos en el año 1978 en el Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias del INTA de Castelar para reforzar y desarrollar el Departamento de Patología y Parasitología de dicho Centro.

Allí fue donde nos conocimos con el Dr. Eddi y desde allí, bajo la dirección del reconocido y destacado parasitólogo Dr. Román Niec, con esfuerzo, dedicación y trabajo, construyó su futuro, brillante por cierto, para llegar hoy a ser incorporado al sitial N° 35 que ocupaba nuestro querido profesor y ex Presidente de esta Corporación Dr. Alberto Cano.

Días pasados, Carlos me relataba algo de su historia previa y de como había llegado a orientarse en la carrera de Medicina Veterinaria. Me decía casualmente que gracias al Profesor Juan José Boero, una de las eminencias de la parasitología argentina, gran profesor y parasitólogo práctico, autor de un libro de 3 tomos que todos algún día consultamos y que tenemos en nuestras bibliotecas, le aconsejaba que estudiara una profesión que le permitiera una práctica libre y así fue que eligió veterinaria para luego terminar siendo parasitólogo. Lamentablemente el Prof. Boero que lo inspiró, no alcanzó a ver a Carlos recibido.

Asimismo comentaba el Dr. Eddi, que ya orientado en Veterinaria, y durante su carrera en la Facultad de Veterinarias de la UBA, fue ayudante docente en la Cátedra de Histología a cargo del Prof. Guillermo Christian Lucas y fue el quien lo formó y le inculcó su dedicación a la educación veterinaria. Luego de recibido en 1975, buscó continuar con sus actividades en la docencia y fue en la Universidad Nacional de la Pampa, bajo la dirección del Dr. Nicolás Gelormini, donde hizo sus primeros pasos como profesor de parasitología veterinaria. Además relataba como fue su introducción a la investigación en parasitología, que en una oportunidad y en compañía del Dr. Gelormini visitó el Centro Panamericano de Zoonosis, codirigido por el Dr. Rubén Lombardo y allí conoció a Dr. Omar Thakur, y comenzó a trabajar con él en el Laboratorio de Hidatidosis. Así realizó sus primeros pasos en investigación con el Dr. Thakur, mientras continuaba dando clases en Gral. Pico para seguir a cargo de la Cátedra de parasitología de la Facultad de La Pampa.

Fue entonces en 1978, cuando se entrevistó con el Dr. Román Niec y conmigo para incorporarse a la Unidad de Parasitología y formar parte de nuestro equipo de investigación, y sumergirse, como lo dice él, definitivamente en la comunidad certificada de Argentina.

Luego llevó a cabo sus estudios de postgrado M.Sci. y Ph.D en Louisiana State University en los EEUU., bajo la dirección del Dr. James Williams, conectándose así con el ámbito científico internacional y se completó posteriormente al ser contratado como funcionario de la FAO en Roma, ejerciendo cargos de Animal Health Officer y Senior Officer.

Hasta aquí hemos resumido el devenir de la vida profesional del Dr. Eddi, y vemos como se destacó en educación veterinaria, comenzando como ayudante de 2da. en la cátedra de Histología de la UBA, para luego de recibido ser designado profesor adjunto y titular de parasitología en la Universidad de La Pampa y profesor adjunto en la Universidad Nacional de Lomas de Zamora y posteriormente profesor titular de parasitología en la Universidad del Salvador. De la misma manera en investigación, comenzó sus primeros trabajos con el Dr. Thakur en hidatidosis para luego incorporarse como investigador en la Unidad de Parasitología del Departamento de Patología del CICV, INTA de Castelar, desde 1978 hasta el 2001, Coordinador de dicha Unidad desde 1990 hasta el 2001 cuando se incorpora a la FAO. Fue director de proyectos de investigación en la carrera de veterinaria de la Universidad del Salvador desde 1996 hasta 2001, destacándose en los programas de:

- Diagnóstico de resistencia a los antihelmínticos de los rumianes.
- Diagnóstico de las enfermedades parasitarias de importancia económica.
- Producción de software didáctico para la enseñanza de parasitología veterinaria.

Posteriormente ocupa el cargo de Animal Health Officer en la FAO en el 2001 y en diciembre del 2001 gana el concurso internacional de oposición y antecedentes por el cual es designado Senior Officer, en el Animal Health Service, de la Animal Production and Health Division de la FAO, Roma hasta diciembre de 2006 y responsables de los grupos de parasitología animal y del Programa de Salud Pública Veterinaria del Servicio de Sanidad Animal hasta el 31 de diciembre de 2006, cuando regresa al país.

Continuando con el resumen de antecedentes del Dr. Eddi, debemos destacar también su actuación como miembro de la comisión agropecuaria del CONICET para proyectos de investigación. También fue miembro de la Comisión del Convenio INTA-Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA, para los estudios de postgrado, Miembro de Comisiones de Premios de la Sociedad de Medicina Veterinaria y Miembro del jurado para el Premio Bunge & Born de Veterinaria, año 1992, Miembro del Comité Editorial de la Revista de Medicina Veterinaria, Miembro evaluador de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnología (ANPCyT) para evaluación de proyectos FONTAR, FONCyT, desde 1997 hasta 2001 y Miembro del Comité Científico de la Segunda Conferencia

Internacional sobre Control de Parásitos en el Ganado en Louisiana en 1998 y Miembro Director del Comité Ejecutivo de la World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology desde 1995 hasta la fecha.

Con respecto a la formación de recursos humanos fue director de becarios en temas relacionados con parasitología cumplidos en el INTA, CONICET, UBA, Universidad de Belo Horizonte (Brasil) y Toulouse (Francia).

Ha publicado más de 90 trabajos de su especialidad en revistas científicas del país y del exterior, como así también participó en seis libros sobre parasitología Veterinaria sobre temas de diagnóstico, tratamientos e importancia económica de las parasitosis.

Además lleva desarrollados siete (7) software para la enseñanza de grado y postgrado en parasitología veterinaria. Ha dictado más de ochenta (80) conferencias sobre temas relacionados con la parasitología en la Argentina, Paraguay, EEUU., Santo Domingo, Venezuela y República Oriental del Uruguay.

Dentro de su proficua producción de trabajos científicos - técnicos, se distingue su contribución en la edición de una "Guía para el diagnóstico en la resistencia a los antiparasitarios en el mundo en relación a su localización geográfica", publicado por FAO en el año 2002.

Carlos Eddi recibió distinciones y premios en el país y en el exterior, es Miembro de diversas asociaciones profesionales, entre ellas podemos citar la Sociedad de Medicina Veterinaria Argentina, la Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria (AAPAVET), de la cual fue secretario, vocal y corresponsal extranjero en EEUU; y en el ámbito internacional es miembro de la Asociación Internacional de Hidatología, de la World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP), de la cual es Miembro del Directorio y finalmente Miembro activo de la American Association of Veterinary Parasitology (AAVP).

Todo lo expuesto es una sucinta reseña de la vida de Carlos Eddi y conociéndolo y sabiendo de su personalidad gentil y amigable, de su vocación de servicio, entereza y eficiencia, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria le abre sus puertas y espera recibir de él todo el fruto de su experiencia y capacidad de hacer.

Dr. Carlos Eddi, sea Ud. muy bienvenido a nuestra Corporación, nos complace recibirlo como un nuevo y meritorio cofrade.

Muchas Gracias.

Algunas reflexiones sobre la producción y la sanidad animal desde la perspectiva regional e internacional

Dr. Carlos Eddi

Debemos hacer el mayor esfuerzo por buscar mediante el dialogo todo los puntos que nos unen, evitando perder tiempo y esfuerzos en aquellos que nos separan

1. Introducción

La denominada “revolución verde” que comienza a desarrollarse a partir de los años 40, produjo un significativo incremento de la producción agrícola gracias a la selección genética, la explotación intensiva permitida por el riego y la utilización masiva de fertilizantes, pesticidas y herbicidas. La “revolución verde”, se basaba en la mejora de la producción de tres cereales claves en la alimentación humana: trigo, arroz y maíz.

Este importante avance en la agricultura, fue presentada en un principio, como una alternativa para la erradicación del hambre y la desnutrición en los países subdesarrollados. Sin embargo, aun cuando se lograron significativos progresos en la producción agrícola, estos beneficios han estado lejos de resolver los problemas de hambre crónico y subnutrición que afectan a millones de personas en el planeta (1)

A principios de los años 70 comienza en la India la denominada “revolución blanca”. La producción de leche en dicho país aumentó de menos de 30 millones de toneladas en 1980 a 91 millones de toneladas en 2005 (Tabla 1). La India es actualmente el mayor productor de leche del mundo. El aumento de la disponibilidad de leche representa una importante mejora en materia de nutrición, sobre todo en un país donde muchas personas son vegetarianas y los productos lácteos son los que introducen en sus dietas la mayor parte de las proteínas animales.

La revolución blanca se basó en la formación y expansión progresiva de una red de cooperativas lecheras a escala nacional. El sistema cooperativo denominado “Operación Abundancia”, comenzó como una iniciativa local que obtuvo excelentes resultados mediante el activo respaldo del gobierno indio, el sector privado representado por la compañía Anand Milk Union Limited, la FAO y el Banco Mundial (2). Aun cuando la Operación Abundancia formalmente ha concluido, sus efectos permitirían triplicar la producción láctea hacia el año 2020. Gracias a políticas gubernamentales que han promovido este emprendimiento, la revolución blanca seguirá desempeñando un notable papel en la reducción de la pobreza y del hambre en la India. El éxito de este programa es un ejemplo de como decisiones políticas apropiadas e implementadas entre el sector público y privado, promueven el bienestar general.

A fines de los 80 y principios de los años 90 se considera que comienzan dos nuevas revoluciones en la agricultura, asociadas principalmente a aspectos científico-técnicos y comerciales: la “revolución biotecnológica” y la denominada “revolución ganadera”.

La revolución biotecnológica agrícola, abarca una variedad de instrumentos de investigación que se emplean para comprender y manipular la estructura genética de los organismos con miras a su utilización en la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca. El concepto de biotecnología es mucho más amplio que el de ingeniería genética; comprende también la genómica y la bioinformática, la selección con ayuda de marcadores, la micropropagación, el cultivo de tejidos, la clonación, la inseminación artificial, el trasplante de embriones y otras tecnologías. Mediante la genómica, disciplina en franco crecimiento, se puede obtener información sobre la identidad, ubicación, y funciones de los genes, lo que permite producir una mejora significativa de los cultivos. Este tipo de investigación requiere por lo general, una inversión económica inicial elevada.

La biotecnología en principio, podría fortalecer y/o complementar a la revolución verde, permitiendo que la tecnología agrícola sea no sólo más precisa, sino también más rápida y eficiente. Por otra parte, desde un punto de vista operativo, como menciona N. Borlaugh, 2002, es más fácil llevar semillas a áreas remotas que fertilizantes, a la vez que se podría producir más en menor extensión de tierra (3).

El capital invertido por la actividad privada en biotecnología, tendría siempre la posibilidad de recuperarse, en tanto y en cuanto pueda protegerse la propiedad intelectual correspondiente a las secuencias nucleotídicas que se identifican a partir del estudio del genoma.

En lo que respecta a la revolución ganadera, está originada no por la oferta (de cereales) como sucedió con la revolución verde, sino por un aumento masivo de la demanda de alimentos de origen animal, que se entiende que ha estado motorizada por el aumento poblacional, la urbanización, la sustitución creciente de granos por carne y leche en la dieta humana y por los altos ingresos en los países desarrollados. Desde el punto de vista técnico la revolución ganadera, se basa primariamente en la producción intensiva de carne de ave y porcino.

Las revoluciones biotecnológica y ganadera, complementando a la revolución verde en la producción de alimentos, han continuado generando expectativas en cuanto a la reducción del hambre en el mundo. Sin embargo, la experiencia hasta el presente demuestra que no alcanza sólo con el desarrollo tecnológico que permitiría producir más y mejor, sino por sobretodo, fomentar mediante políticas activas, la sostenibilidad de los emprendimientos pequeños y medianos asegurando que lo producido llegue a quienes lo necesitan. La lucha contra el hambre, como reiteradamente a planteado el Papa Benedicto XVI,

“exige recuperar los auténticos valores del trabajo agrícola, como son el protagonismo de la persona, la importancia de la familia, y la solidaridad”. El Santo Padre nos enseña que “con frecuencia, la acción internacional para combatir el hambre ignora el - factor humano - y da prioridad a los aspectos técnicos y socioeconómicos” en tanto que “el hambre y la desnutrición continúan, lamentablemente, entre los mayores escándalos que aún afectan a la familia humana”.

El presente trabajo intenta discutir desde una perspectiva regional e internacional algunos aspectos referidos a:

- la sanidad y producción animal en el contexto de la globalización;
- la importancia del sector rural y la lucha contra el hambre y la pobreza rural;
- las principales enfermedades que afectan a la sanidad animal y el comercio internacional de los alimentos.

Finalmente, se presentan algunos temas emergentes en la producción pecuaria y comercialización de alimentos y se efectúan reflexiones para la discusión sobre algunos puntos que a criterio del autor, debieran tenerse presentes en el futuro inmediato.

2. La globalización en la agricultura

Las revoluciones biotecnológica y ganadera, se producen asociadas a significativos cambios que han comenzado en los últimos 15 años en el contexto de la llamada “globalización” de la economía y que han modificado sensiblemente el mapa del mundo.

El bloque del Pacto de Varsovia junto a la URSS ha desaparecido. La antigua dicotomía oriente/occidente/no alineados, de corte eminentemente político, que termina con la caída del “Muro de Berlín” y el comienzo de la globalización, ha dado lugar a una etapa de formación de bloques esencialmente económicos que se abroquelan para defenderse o para ser más ofensivos económicamente. Como ejemplos se pueden mencionar la Comunidad Europea, el NAFTA, el MERCOSUR, el Pacto Andino, la Cooperación Económica de Asia y el Pacífico (APEC), la Asociación de Naciones del Sureste Asiático (ASEAN), la Unión Africana (AU), etc.

En la Figura 1 se presenta la distribución socioeconómica del mundo durante el Siglo XX previo a la emergencia del proceso de globalización y en la Figura 2 se puede observar la distribución de los países acorde al nivel socioeconómico que se presume en la actualidad. En la actualidad, para fines operativos y analíticos, el criterio principal que aplica el Banco Mundial en la clasificación de las economías es el ingreso nacional bruto (INB) per cápita. El INB per cápita se utiliza actualmente para denominar al producto nacional bruto, o PNB. Según el INB, las economías se dividen en los siguientes grupos:

ingresos bajos , US\$905 o menos;
 ingresos medianos bajos , US\$906 - US\$3.595;
 ingresos medianos altos, US\$3.596 - US\$11.115;
 e ingresos altos i, US\$11.116 o más (4, 5).

Cuando el funcionamiento de los bloque socio-económicos conformados esté suficientemente integrado - y de resultar este proceso en la práctica – la globalización se habrá consolidado.

Figura 1: Situación socio económica de los países durante el Siglo XX.

Fuente: Elaboración propia según datos del Banco Mundial, 2007 (5)

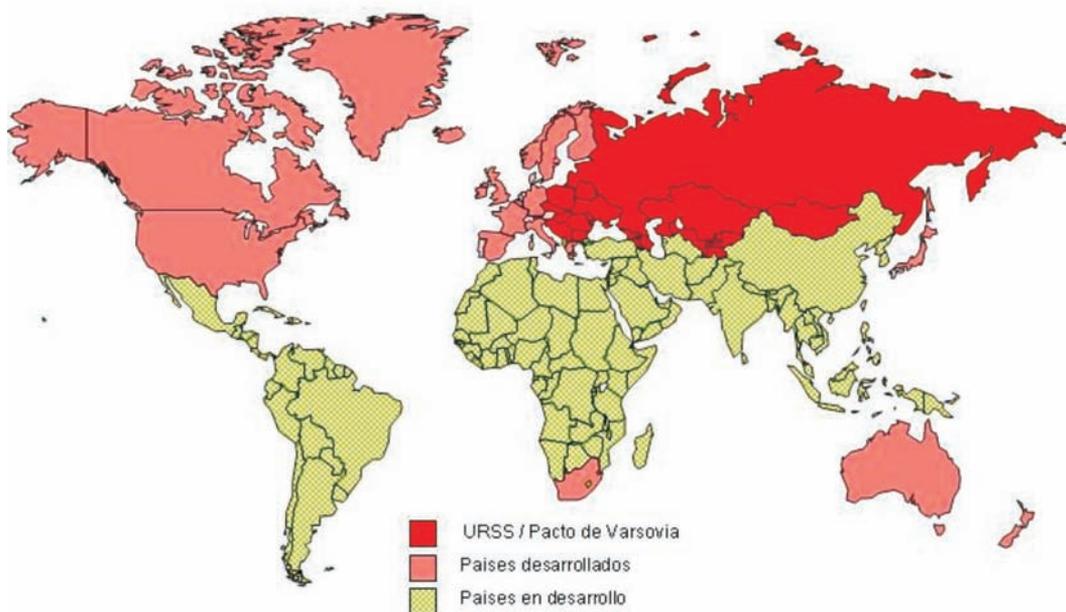


Figura 2: Division de los países de acuerdo al IBN per capita.

Fuente: datos del Banco Mundial, 2007 (5).

Ingresos bajos US\$905 (o menos):

Afganistán	India	Ruanda
Bangladesh	Kenia	Santo Tomé y Príncipe
Benín	Rep. Dem. Corea	Senegal
Burkina Faso	Rep. Kyrgyz	Sierra Leona

Burundi	Laos PDR	Islas Solomón
Camboya	Liberia	Somalía
Rep. Centro Africana	Madagascar	Sudán
Chad	Malawi	Tajikistán
Comoros	Mali	Tanzania
Rep. Dem. Congo	Mauritania	Timor- Este
Côte d'Ivoire	Mongolia	Togo
Eritrea	Mozambique	Uganda
Etiopía	Mianmar	Uzbekistán
Gambia	Nepal	Vietnam
Gana	Níger	Rep. del Yemen
Guinea	Nigeria	Zambia
Guinea-Bissau	Paquistán	Zimbabwe
Haití	Papua Nueva Guinea	

Ingresos medianos bajos US\$906 - US\$3.595:

Albania	El Salvador	Namibia
Algeria	Fiji	Nicaragua
Angola	Georgia	Paraguay
Armenia	Guatemala	Perú
Azerbaijón	Guyana	Filipinas
Bielorusia	Honduras	Samoa
Bhutan	Indonesia	Sri Lanka
Bolivia	Rep. Islámica de Irán,.	Surinám
Bosnia y Herzegovina	Irak	Swazilandia
Camerún	Jamaica	Republica Arabe de Siria
Cabo Verde	Jordania	Tailandia
China	Kiribati	Tonga
Colombia	Lesoto	Túnez
Congo, Rep.	Macedonia, FYR	Turkmenistán
Cuba	Maldivas	Ucraina
Djibouti	Islas Marshall	Vanuatu
Rep. Dominicana	Micronesia, Fed. Sts.	Cisjordania y Gaza
Ecuador	Moldova	
Egipto.	Marruecos	

Ingresos Medianos Altos (US\$ 3.596 - US\$ 11.115):

Samoa Americana	Kazakhstan	Polonia
Argentina	Latvia	Rumania
Belice	Líbano	Federación Rusa
Botswana	Libia	Serbia
Brasil	Lituania	Seychelles
Bulgaria	Malasia	Republica Eslovaca
Chile	Mauricios	Sud Africa
Costa Rica	Mayotte	San Kitts Nevis

Croacia	México	Sta. Lucía
Dominica	Montenegro	San Vincent y Grenadinas
Guinea Equatorial	Islas Mariana	Turquia
Gabón	Omán	Uruguay
Granada	Palau	Venezuela, RB
Hungría	Panamá	

Ingresos altos (US\$11.116 o más):

Andorra	Francia	Holanda
Antigua y Barbuda	Polinesia Francesa	Antillas Holandesas
Aruba	Alemania	Nueva Caledonia
Australia	Grecia	Nueva Zealand
Austria	Greenland	Noruega
Bahamas	Guam	Portugal
Bahrain	Hong Kong, China	Puerto Rico
Barbados	Islandia	Qatar
Bellica	Irlanda	San Marino
Bermuda	Isla de Man	Arabia Saudita
Brunei Darussalam	Israel	Singapur
Canadá	Italia	Eslovenia
Cayman Islands	Japón	España
Channel Islands	Corea, Rep.	Suecia
Cyprus	Kuwait	Suiza
Republica Checa	Liechtenstein	Trinidad y Tobago
Dinamarca	Luxemburgo	Emiratos Arabes Unidos
Estonia	Macao, China	Reino Unido
Isla Fa'eroe	Malta	EEUU
Finlandia	Mónaco	Islas Vírgenes (EEUU)

El proceso de globalización vinculado principalmente a la interdependencia e integración económica, ha traído aparejado la globalización del comercio de los alimentos, produciendo beneficios, oportunidades y desafíos, al mismo tiempo que ha generado nuevos riesgos.

El alimento, uno de los principales artículos comerciales, puede ser potencialmente un vehículo de transmisión de enfermedades. Dado que la producción, manufactura y comercialización se efectúa asociado a la globalización de los mercados, los agentes patógenos tienen toda la posibilidad de diseminarse desde el lugar donde se han generado, hasta localizaciones distantes a miles de kilómetros. Entre los aspectos sanitarios asociados a la globalización, Schudel, A. (6) destaca el aumento en el traslado de personas y del comercio de productos; la presencia de nichos geográficos de endemismo; las zoonosis emergentes y re-emergentes; el rol de la fauna silvestre y el potencial peligro del bioterrorismo.

Si tenemos en cuenta que la estrategia de crecimiento económico-social de la Argentina y el MERCOSUR, está basada en buena parte en la

producción y comercialización de alimentos y productos de origen animal, resulta prioritario para nuestros países abordar con la mayor eficiencia, los problemas de producción y salud animal así como toda la cadena del alimento desde el “campo hasta la mesa del consumidor”, teniendo en cuenta los pasos críticos que este proceso involucra.

En los países desarrollados es precisamente en el ejercicio que efectúan protegiendo la sanidad de los animales y la salud de los consumidores en el mercado interno, donde se ponen en práctica las medidas de prevención y control de enfermedades de naturaleza transfronteriza, emergentes y endémicas, que luego tienen obviamente sus efectos positivos tanto en el mercado interno como en el internacional.

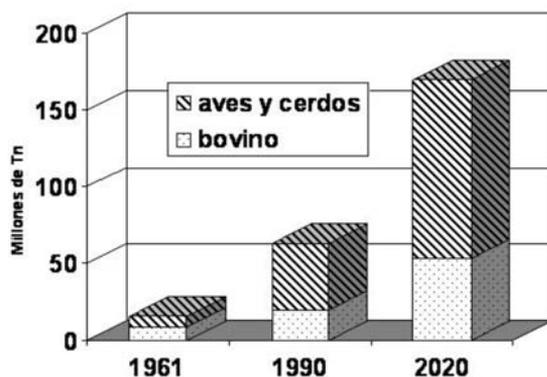
La Argentina tiene una larga tradición en la producción de alimentos de origen animal que se debe fortalecer. Sin ninguna duda se ha progresado mucho en este sector, si bien todavía queda mucho por hacer. La inversión en sanidad animal en nuestra región tienen un retorno positivo del capital invertido. Las inversiones en la lucha contra la fiebre aftosa en la Argentina sólo a modo de ejemplo, fueron sin ninguna duda significativamente compensadas (7). Desde que el país lograra el estatus de libre de aftosa con vacunación, se ganaron más de 80 mercados internacionales (8).

Las normativas relacionadas a la prevención de la EEB debidamente implementadas por el SENASA a partir de 1990 y el desarrollo del programa nacional de vigilancia epidemiológica de la EEB mediante la Red de Laboratorios de Diagnóstico Veterinario y el Centro Nacional de Referencia de la EEB en INTA activamente impulsado desde sus comienzos por el Dr. Bernardo Carrillo, han permitido a la Argentina poder demostrar que está libre de esta enfermedad, con todo lo que esto significa para nuestra producción ganadera.

Para continuar afianzando los beneficios de la globalización del comercio pecuario y la comercialización de alimentos, es de capital importancia que en el corto y mediano plazo se fortalezcan los Servicios Veterinarios al mejor nivel, así como todos los procesos de la cadena alimentaria, poniendo especial énfasis en la aplicación de medidas sanitarias, vigilancia epidemiológica, análisis de riesgo y particularmente la prevención, control y/o erradicación de enfermedades animales cuando se considere posible.

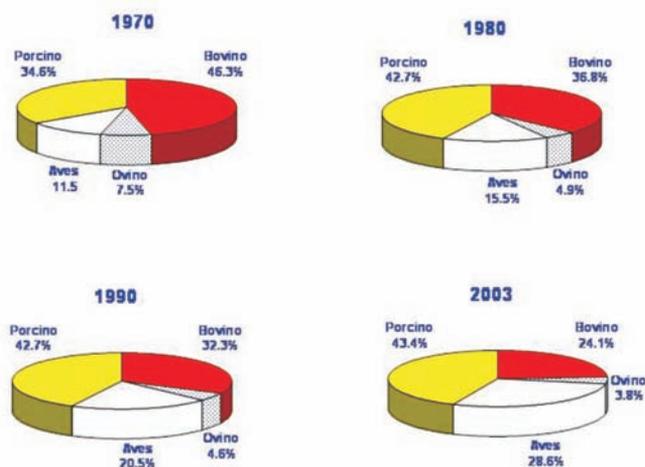
De acuerdo a un modelo preparado por el International Food Policy Research Institute, en un esfuerzo conjunto con FAO y el International Livestock Research Institute (9) el consumo de carne por persona en los países emergentes y en vía de desarrollo va a aumentar en un 50% entre 2000 y 2020. Se considera que son principalmente las carnes de aves y porcinos las que darán origen a esta expansión del sector pecuario (Figura 3). Esta verdadera revolución en la producción animal, estaría determinada por la expansión de la demanda por las carnes blancas pero también por leche y huevos en los países del trópico.

Figura 3: Demanda de carnes en los países emergentes y en vía de desarrollo.



En cuanto a los bovinos, de algún modo han relegado su importancia relativa en términos de carne. Si bien en los últimos 30 años la producción de carne bovina ha estado en la primera posición a nivel mundial, hoy en día está en el tercer lugar después de las carnes porcina y aviar (Figura 4).

Figura 4: Evolución de la producción de carne bovina, ovina, porcina y aviar desde 1970 a 2003. Fuente: FAOSTAT, Tabla B.2. 1970-2003 (11)

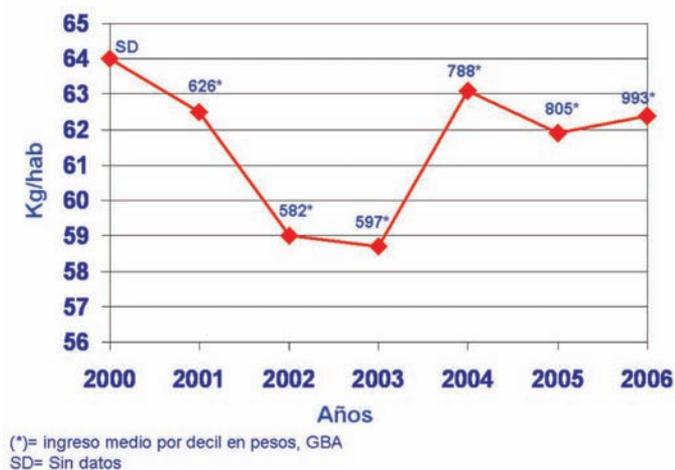


Es importante tener en cuenta los modelos predictivos, que permiten eventualmente planificar estratégicamente la producción, con debida anticipación. Sin embargo, toda planificación estratégica debe tener presente que en la actualidad y en los marcos de la globalización, el mercado internacional es

extremadamente dinámico y propenso a los cambios. Por lo tanto, muchas veces las positivas predicciones a futuro, deben ser apoyadas por acciones concretas que eviten eventuales frustraciones y graves daños a los productores y a los países. Se debe entonces fortalecer al máximo toda la cadena alimentaria, desde el campo a la mesa del consumidor y evitar en todo lo posible, los cambios bruscos de las variables económicas. Enfermedades como la gripe aviaria o la emergencia de casos de EEB o incluso las variaciones de la tasa de cambio o eventualmente los llamados “ajustes de la economía”, independientemente de donde se produzcan, pueden llegar a cambiar radicalmente la evolución de la producción y demanda alimentos.

Los ingresos de los consumidores y el consumo de productos pecuarios están directamente correlacionados. En la Figura 5, se observa que el poder adquisitivo tiene un efecto significativo en el consumo de carnes. Cuando se estudia la evolución del consumo de carne vacuna en la Argentina en el período 2000-2006, se puede observar la significativa caída en los kg/habitante/anualizados durante la severa crisis económica sufrida por el país en el 2002 y 2003 (12). Por otra parte, cuando se compara el 2004, con el año anterior, se observa un significativo despegue del sector vacuno, con un aumento de 12 millones a 14 millones de toneladas faenadas (8).

Figura 5: Consumo de carne vacuna en la Argentina. Período 2000 – 2006 (primeros 9 meses). Fuente: Elaboración propia según datos del INDEC, 2006



Uno de los factores que más afectan la producción animal es la aparición de las enfermedades, especialmente asociada a la alta densidad animal. En este sentido, desde el siglo pasado ha habido un significativo aumento de la biomasa animal en las zonas húmedas y cálidas del planeta. Este movimiento poblacional, esta asociado a una tendencia hacia la reducción de la biomasa animal en zonas templadas. Existe por lo tanto una importante migración de la producción pecuaria mundial hacia ecosistemas tropicales, que son normalmente más susceptibles al desarrollo de enfermedades que las zonas templadas. En la Argentina, desde mediados de los '90 debido a la rentabilidad para las actividades agrícolas, se produjo una disminución y relocalización geográfica de las existencias ganaderas, a costa de un marcado avance de la superficie sembrada con agricultura (13). El proceso de migración de la actividad pecuaria hacia zonas marginales, se acentuó como resultado de la masiva producción de soja transgénica (14). Sería prudente tener presente que una estrategia de desarrollo agropecuario debe ser sostenible, evitando el monocultivo y protegiendo al suelo. La atinada sugerencia de Casas, R., 2006 sin ninguna duda debe tenerse en cuenta: "El suelo como - fabrica de alimentos - constituye un recurso estratégico para nuestro país frente a una población mundial en continuo aumento y demandas crecientes en cantidad y calidad. Nuestra obligación es velar por su integridad y salud, contribuyendo así a que la agricultura argentina retome plenamente la senda de la sostenibilidad. Las claves tecnológicas para aumentar la productividad pasan por la intensificación y la diversificación productiva" (15). En línea con lo mencionado precedentemente, Tosi, J.C., 2006 destaca que "si bien los resultados económicos de las actividades ganaderas, en el mediano plazo son inferiores a los agrícolas, permiten al productor mantener su capital hacienda y obtener beneficios aprovechando el suelo no apto para agricultura. De allí la importancia, de no tomar para actividades ganaderas, decisiones productivas según los precios de un momento dado, ya que es una actividad continua en el tiempo, y el resultado de estas decisiones se manifiestan con posterioridad en la actividad productiva" (13).

La producción pecuaria principalmente intensiva y el aumento dinámico de la producción mono-gástrica están asociados con una expansión significativa del uso de granos para la nutrición animal. El estudio de Delgado *et al.* 1999 sobre la revolución ganadera estima que en el año 2020, se producirán para satisfacer la demanda, unas trescientos millones de toneladas anuales de cereales por encima del nivel alcanzado en 1993. Esa cantidad según Delgado y col. 1999 (10) equivale a unas 50 ó 60 millones de hectáreas de tierras que estarán dedicadas a esta producción.

La evaluación de la FAO sobre los flujos internacionales de carnes es optimista e indica que se producirán incrementos considerables en los próximos treinta años. Las dos regiones con el mayor crecimiento serían el Asia del Este y el Medio Oriente que se constituirían en importantes clientes del mercado internacional. El aumento de los flujos comerciales de productos pecuarios puede potencialmente incrementar el riesgo de focos epidémicos y la emergencia de enfermedades zoonóticas, sino se efectúa bajo estrictas medidas sanitarias.

En cuanto a la Argentina y el MERCOSUR se refiere, un análisis del futuro inmediato a 5-10 años (8) prevee que se seguirán incrementando las exportaciones. Esta situación positiva para la región, se debería al crecimiento de la economía mundial, el revalúo de monedas como el yen o el euro con respecto al dólar y al continuo aumento de la población mundial.

En este sentido, se favorecerían firmemente la demanda de todas las carnes, ya sea bovinas, ovinas, porcinas y aviar. Según C. Otaño, 2005 (8), se estima un incremento promedio en el consumo interno de 6 kilogramos *per capita* y un aumento de la producción de más del 20%, seguido de un incremento del comercio internacional de más del 36% respecto de los valores actuales. Vazquez Platero, R., 2005, comenta que el crecimiento de la ganadería argentina, motorizada por la demanda exterior, se consolidaría teniendo una sólida presencia en mercados a los que en la actualidad no se accede, como México, Japón, Corea y Canadá, que en el 2013 representarían, incluyendo a EEUU, el 70% de las compras (16).

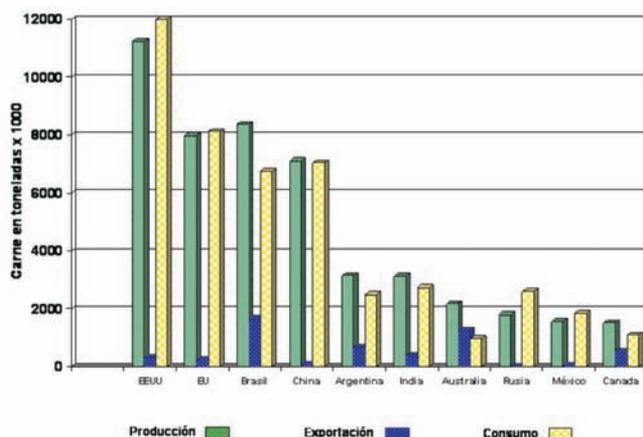
Entre los factores que distorsionan el mercado agropecuario internacional deben mencionarse los subsidios a la producción, otorgados en algunos países miembros de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD). Estos subsidios son sustanciales y especialmente elevados en el sector de la agricultura. En el año 2004, el valor total de las ayudas a los productores de la OCDE ascendió a 279 millones de dólares americanos. Tal y como se refleja en el porcentaje de subsidios a la agricultura, las ayudas representaron en promedio, el 30% de los ingresos de los productores.

A los problemas que generan los subsidios, deben añadirse otros desafíos que el sector agropecuario y agroalimentario tienen que enfrentar. La sanidad animal, la salud pública veterinaria, la calidad e inocuidad de los productos de origen animal, la implementación de análisis de riesgos y control de puntos críticos (APPCC) así como la implementación de buenas prácticas como por ejemplo agropecuarias y veterinarias, representan nuevos retos para los países productores de alimentos. Para ser competitivos en el mercado internacional actualmente se requiere de identificación de origen, trazabilidad, etiquetado, información sobre manejo y procesamiento, evaluación de impactos ambientales y en forma creciente la aplicación de normas de bienestar animal.

En la Figura 6, se puede observar que la Argentina y el Brasil se encuentran en una posición privilegiada en el contexto de los países productores de carne vacuna tanto para abastecer el mercado interno como para la exportación (17).

Figura 6: Producción, exportación y consumo de carne vacuna en el mundo, 2005

Fuente: Elaboración propia según datos de FAO, 2005 (17)



Es importante destacar que existen recursos humanos y tecnología disponible, como para fortalecer el desarrollo pecuario. Por otra parte a la luz de las actuales circunstancias para abastecer eficientemente el mercado interno y el internacional, la Argentina debiera estimular un significativo incremento de su producción pecuaria. Cuando se compara la Argentina en el contexto del MERCOSUR, se observa que es el país que en los últimos 30 años, menos ha evolucionado en cuanto al número de cabezas de bovinos, ovinos y porcinos, Figuras 7, 8 y 9.

Figura 7: Evolución de la población bovina (X 1000). Período 1974 – 2004

País	1974	2004	evolución
Brasil	90437	204512	126% ↑
Paraguay	4844	9622	98% ↑
Uruguay	10672	11.958	12% ↑
Argentina	55354	50.768	- 8% ↓

Fuente: Elaboración propia, según FAOSTAT, Enero, 2007

Figura 8: Evolución de la población ovina (X 1000). Período 1974 – 2004

País	1974	2004	evolución
Brasil	17.400	15.058	- 13% ↓
Paraguay	354	524	52% ↑
Uruguay	14.732	9.508	- 35% ↓
Argentina	34.691	12.450	- 64% ↓

Fuente: Elaboración propia, según FAOSTAT, Enero, 2007

Figura 9: Evolución de la población porcina (X 1000). Período 1974 – 2004

País	1974	2004	evolución
Brasil	34.192	33.085	- 3% ↓
Paraguay	841	1.506	80% ↑
Uruguay	435	220	- 50% ↓
Argentina	4.127	1.490	- 64% ↓

Fuente: Elaboración propia, según FAOSTAT, Enero, 2007

En las actuales circunstancias la Argentina, debiera hacer un esfuerzo no sólo por producir más carne, sino que la misma sea cada vez de mayor calidad y por ende con un mejor precio final.

Los aportes de la genética cuantitativa en selección de reproductores ligados a la eficiencia reproductiva y precocidad de crecimiento así como a la calidad de carne, (medidas por la incorporación de técnicas de ultrasonido) como los avances de la genética molecular para determinar “terneza” (a través del empleo de marcadores moleculares) contribuyen a producir productos cárnicos adecuados para abastecer diferentes demandas de los mercados, principalmente en lo que respecta al contenido de grasa. En el Japón con un consumo de sólo 5 kg *per capita* anual, los niveles de colesterol no son una preocupación para los consumidores. Se trata de un mercado en el que se prefiere carne con alto porcentaje de grasa intramuscular (“marmoleado”). Sin embargo, en EEUU como la UE, si bien aceptan la carne “marmoleada”, dado los problemas de colesterol asociados a un mayor consumo *per capita* se tiende a consumir una carne con menor porcentaje de grasa intramuscular (18).

Una línea de trabajo en la que la genética potencialmente tiene mucho que aportar, es la selección para resistencia a las enfermedades. La obtención de animales resistentes, puede constituirse en una de las herramientas fundamentales en el control integrado de las enfermedades. Se evitarían las pérdidas económicas clínicas y subclínicas; se reducirían los costos de producción al disminuirse significativamente la dependencia en insumos veterinarios (antibióticos, antiparasitarios y vacunas) durante el ciclo productivo; a la vez que se generaría un producto particularmente atractivo para el mercado interno e internacional.

En lo que se refiere a la producción láctea, los bovinos no enfrentarían una seria competencia dado que más del 85% de la leche producida es leche bovina. La producción de leche en los países desarrollados se mantiene estable después del descenso de los años 90. La producción en los países emergentes y en vía de desarrollo por el contrario, está en aumento acelerado y puede constituirse en una fuente poderosa de ingresos, de empleo y desarrollo rural.

En la Tabla 1, se detallan los valores de producción láctea en toneladas métricas (Tm) para el año 2005 (19). Se puede observar que mientras Brasil ocupaba el octavo lugar con una producción de 23.455.000 Tm, la Argentina se encontraba entre los primeros 20 países del mundo con una producción de aproximadamente 8.100.000 Tm.

Dada la calidad de nuestros rodeos, las pasturas disponibles así como los recursos humanos y conocimiento técnico, no existirían razones para que la Argentina y los países del MERCOSUR no aumenten significativamente su producción láctea.

Tabla 1: Principales países productores de leche bovina.

Fuente: Elaboración propia según datos de FAOSTAT, 2005 (19).

País	Tm
India	91940000
EEUU	80150000
Federación Rusa	30859600
Pakistan	29474000
China continental	28319400
Alemania	27628000
Francia	26133000
Brasil	23455000
Nueva Zelanda	14625000
Reino Unido	14577000
Ucrania	14319000
Polonia	12401,145
Italia	11602050
Turquia	10538000
Holanda	10531800
Australia	10150000
Mexico	10028233
Japón	8255000
Argentina	8100000

3. Breves consideraciones sobre la producción agropecuaria y la lucha contra el hambre y la pobreza rural

Mientras que en América Latina y Asia se observa una tendencia al aumento de la producción y expansión del consumo de productos pecuarios, en Africa el consumo de carnes y alimentos es en general es bajo, y con una grave tendencia a reducirse, generando hambre. (Figura 6). En la Tabla 2, se observa que desde 1980 a 2002, es precisamente en el Africa subsahariana donde se produce el mayor decrecimiento del consumo de proteínas (17).

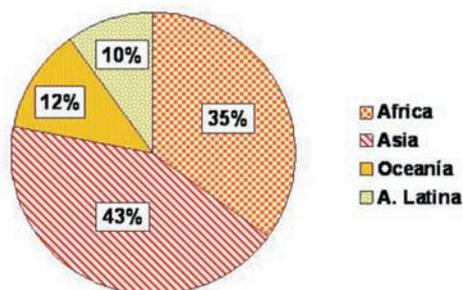
Tabla 2: Consumo de proteínas de carne diarias en 1980 y 2002 (en gramos/per capita)

Región	1980	2002
Africa subsahariana	10,4	9,3
Cercano Oriente	18,2	18,1
América Latina	27,5	34,1
Asia	7,0	16,2
Países desarrollados	50,8	56,1

Sino se dan alternativas que balanceen correctamente la dieta, las implicancias de la reducción del consumo de carnes para la salud humana son sumamente negativas. Existen evidencias de que los productos pecuarios juegan un papel importante en la eficiencia y el equilibrio de la nutrición humana, no sólo, con respecto a micro-nutrientes. Los datos disponibles indican que en presencia de carnes en la dieta, la absorción del hierro está significativamente aumentada (20).

En la Figura 6, se presentan las estimaciones de la FAO relacionadas a la inseguridad alimentaria en el mundo. Se estima que por lo menos 842 millones de personas padecen hambre crónico y subnutrición (21, 22).

Figura 10: Porcentaje de personas sufriendo hambre crónico por región Fuente: Elaboración propia según datos del Reporte de los ODM, Naciones Unidas, 2006 (22)



Como se mencionó previamente, el Santo Padre ha definido que el hambre en el mundo se ha constituido en una situación escandalosa. Ya no alcanzan las expectativas tecnológicas para solucionar graves desequilibrios socioeconómicos. La tragedia para los que sufren directamente el hambre y la indigencia, termina impactando en toda la sociedad, a través de la inseguridad que se vive particularmente en las grandes ciudades. Se requiere por lo tanto del compromiso activo de los Estados en un mancomunado esfuerzo con la actividad privada, para implementar políticas que propendan al pleno empleo, disminuyan la exclusión social y promuevan la solución efectiva y racional de los problemas de pobreza, indigencia y hambre. La experiencia de la India con sistemas productivos cooperativizados en la producción láctea que han llevado a ese país al primer lugar en producción de leche en el mundo, a la vez que ha permitido aportar proteínas esenciales a sus poblaciones, es uno de los ejemplos a tener en cuenta. Otro tanto sucede con los establecimientos de colonos israelíes, las colonias religiosas (Ej. Amish y Mennonitas) en los EEUU y en diversos países, que favorecen la reubicación de las poblaciones en áreas rurales evitando el hacinamiento en las ciudades y generando actividades productivas sostenibles, no sólo en el ámbito de la agricultura. En este sentido, es altamente auspicioso que entre muchos otros puntos positivos, el Plan Estratégico Institucional del INTA 2005-2015 (23), contemple específicamente entre

sus objetivos generales, la equidad social, de modo tal de “fortalecer la inclusión social y el desarrollo territorial, integrando las economías regionales y locales a los mercados internos e internacionales, con generación de empleos e ingresos que disminuyan los niveles de pobreza rural-urbana”.

Del mismo modo como Francia, Suecia, Holanda, Finlandia o España a modo de ejemplo, desarrollan políticas públicas activas para el fortalecimiento de la actividad privada tanto en el mercado interno como en el exterior de esos países en función del bienestar general de sus poblaciones, el problema de la pobreza y hambre con mayor razón aún, deben ser encarados en forma activa por los países afectados.

Si los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los de la Cumbre Mundial de Alimentación, en la que se han comprometido todos los gobiernos miembros de las Naciones Unidas se cumplen, además del bienestar directo que una nutrición adecuada significaría para millones de habitantes del planeta, se incorporarían mas de 500 millones de personas al consumo de alimentos, con el consecuente impacto económico que esto representa (22).

4. Enfermedades Transfronterizas, Emergentes y Endémicas

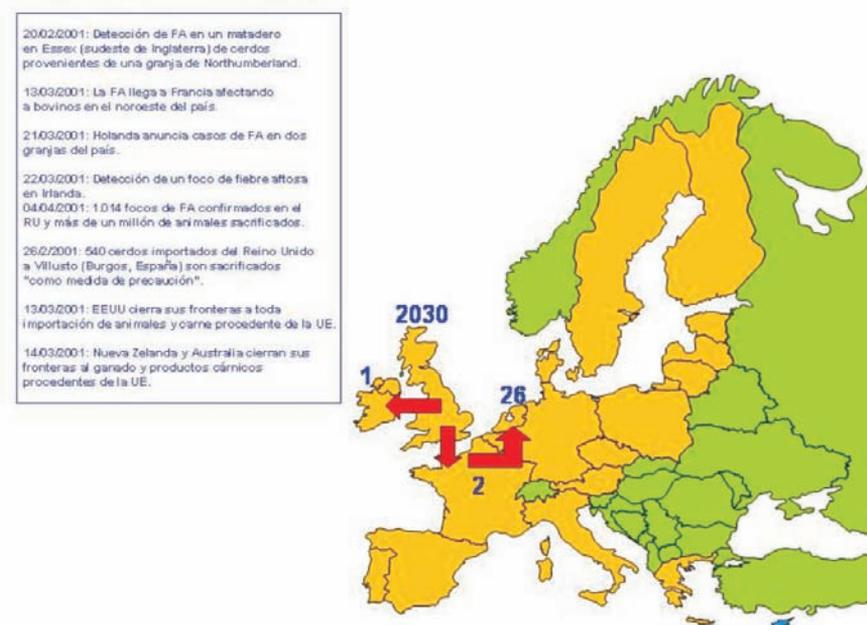
4.1 Enfermedades Transfronterizas

De acuerdo a la “Definición recomendada por la Consulta de Expertos del EMPRES - FAO”, 24-26 de julio de 1996 (24), las plagas y enfermedades transfronterizas de los animales incluyen: «Aquellas de gran importancia económica y comercial y para la seguridad alimentaria para un considerable número de países; que se pueden propagar fácilmente a otros países y alcanzar proporciones de epidemia; y que exigen la cooperación entre varios países para su control y manejo, incluida su exclusión».

Teóricamente en la actualidad se dispone técnicamente para la eliminación de las enfermedades transfronterizas mas importantes. El término “eliminación” significa la condición en la que la enfermedad no supone un grave riesgo para los animales. Se prefiere el término “eliminación” al de “erradicación” dado que en el primer caso, los reservorios potenciales de la infección, pueden llegar a persistir en el medio ambiente.

La rápida propagación de la Fiebre Aftosa (FA) en Europa durante el 2001, es un ejemplo de como se difunden las enfermedades transfronterizas. En la Figura 8, puede observarse como en pocos días la FA pasó del Reino Unido a Francia, Holanda e Irlanda y las repercusiones que esta situación tuvo en el mercado internacional de carnes, tanto en países vecinos como por ejemplo España o significativamente alejados del foco original, como ocurrió con EEUU, Australia y Nueva Zelanda que cerraron de inmediato la importación de productos cárnicos provenientes de la UE.

Figura 11: Evolución y número de brotes de Fiebre Aftosa en Europa, 2001. Fuente: Elaboración propia según datos del País, dossier N° 1, 2001 (25)



Como se mencionó previamente, el incremento de la interrelación e intercambio comercial provocado por la globalización, ha aumentado entre otros, los riesgos de las enfermedades animales transfronterizas. Tanto en las economías emergentes como en los países en vías de desarrollo, esta situación es particularmente preocupante, dado que además de representar un problema para la sanidad animal, afecta también tanto la seguridad como la inocuidad alimentaria y puede constituirse en una verdadera barrera para el intercambio comercial a nivel internacional (26).

De acuerdo con el Informe sobre el Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, FAO 2001 (27), la introducción de enfermedades de los animales en los países, se produce de diversas formas. La más común incluye a los animales en pie enfermos y a los productos animales contaminados, ya sea por importación o como restos de comida procedentes de aviones o buques con trayectos internacionales. Otra manera de introducirlos es con la importación de productos biológicos contaminados (Ej. vacunas), germoplasma (semen u óvulos), productos en cuya elaboración se han utilizado insumos de origen animal, con la entrada de personas infectadas (en el caso de enfermedades transmisibles de los humanos a los animales), por intermedio de la migración de animales y aves, o incluso con la propagación natural de insectos vectores o con el viento.

4.2 Enfermedades emergentes

De acuerdo al Código Terrestre de la OIE, 2005, se define como enfermedad emergente a “una nueva infección como resultado de la evolución o cambio de un agente patógeno existente, una infección conocida que se extiende a una nueva área geográfica o población, o un agente patógeno no reconocido previamente o una enfermedad diagnosticada por primera vez y con un significativo impacto en la salud animal y humana” (28). En tanto que se define como “zoonosis emergente” una zoonosis que ha sido recientemente reconocida o una zoonosis ya reconocida que muestra un aumento en su incidencia o expansión en un área geográfica, o cambios en el vector u hospedador. Algunos ejemplos de enfermedades zoonóticas emergentes serían la Encefalopatía Espongiforme Bovina, EEB, el Virus Nipah, Síndrome, la fiebre Lassa, la fiebre hemorrágica viral, el Síndrome Agudo Respiratorio Severo, SARS y recientemente, la Influenza Aviar Altamente Patógena, IAAP (29).

Algunos factores que explican la aparición de las enfermedades emergentes estarían vinculados al cambio climático, los movimientos y concentración de poblaciones humanas y animales, las condiciones de pobreza e indigencia, los cambios en los agentes patógenos vinculados por ejemplo a la resistencia antimicrobiana y eventualmente las correctas restricciones del uso de aditivos en la alimentación animal, cuando no se siguen buenas prácticas agrícolas.

En las últimas décadas, el mundo ha sufrido pérdidas económicas devastadoras debido a enfermedades transfronterizas y emergentes. Bastaría mencionar las pérdidas por fiebre aftosa en Europa en 2001 (30, 31), peste porcina clásica en el Caribe y Europa (1996-2002) (33), peste bovina en África en la década del 80 (33), peste de los pequeños rumiantes en India y Bangladesh en la década del 80 (34), la pleuroneumonía contagiosa bovina en África del Este y del Sur al final de los años 90 (35), así como la Fiebre del Valle del Rift en la península Arábiga en el 2000 (36) y finalmente la Influenza Aviar Altamente Patógena a partir de el 2003 en Asia (37).

A continuación se describen a modo de ejemplo, algunas enfermedades consideradas transfronterizas y/o emergentes que afectan la producción y la salud animal en el mundo:

Fiebre aftosa (FA)

La fiebre aftosa es una enfermedad sumamente contagiosa y puede propagarse con extrema rapidez entre el ganado ungulado a través del desplazamiento de animales infectados y de productos animales, de objetos contaminados (por ejemplo, camiones de ganado) e incluso el viento. El agente causal es un virus de la familia Picornaviridae, género *Aphthovirus* con siete serotipos inmunológicamente distintos: A, O, C, SAT1, SAT2, SAT3, Asia1. La enfermedad cursa con baja tasa de mortalidad en animales adultos, pero frecuentemente

provoca alta mortalidad en bovinos jóvenes debido a la miocarditis. La vacunación puede resultar complicada debido a los múltiples tipos y subtipos antigénicos. Se han hecho importantes progresos para combatir y erradicar la FA en varias regiones del mundo, en particular en Europa, y en partes de América del Sur y de Asia. Sin embargo se hace imprescindible mantener estrictas medidas sanitarias para evitar la reintroducción de esta enfermedad. En los años 2000 y 2001 hubo focos en el Japón, Inglaterra, Irlanda, Francia, Holanda, Corea, Grecia, la Argentina y el Brasil. La FA, está clasificada dentro de las enfermedades comunes a varias especies, de declaración obligatoria a la OIE.

Peste bovina (PB)

La peste bovina es la plaga más grave que se conoce en el ganado. El agente causal es un virus de la familia Paramyxoviridae, género *Morbillivirus*. El continente americano, Europa y Oceanía no están afectados. La PB fue erradicada de África austral durante la primera mitad de este siglo gracias a la aplicación estricta de controles sobre los desplazamientos de ganado vacuno, la cuarentena de las zonas infectadas, la erradicación por sacrificio selectivo en los establecimientos infectados y la vacunación en las zonas de riesgo. Se han realizado grandes progresos para su erradicación en la India, pero aún persiste en forma endémica en Pakistán.

El Programa de Erradicación Global de la Peste Bovina (GREP) comenzó sus actividades a mediados de la década del 90. La organización de la campaña de control se basó primariamente en acciones regionales, con una estrategia global definida en forma conjunta por FAO, OIE y las Organizaciones Regionales. Los resultados del GREP son tan promisorios, que se entiende que la PB podría llegar a ser la primera enfermedad animal erradicada de la Tierra en el año 2010 (37). La peste bovina está clasificada dentro de las enfermedades comunes a varias especies, de declaración obligatoria a la OIE

Peste de los pequeños rumiantes (PPR)

La peste de los pequeños rumiantes afecta a ovejas y cabras. El agente causal es un virus de la familia Paramyxoviridae, género *Morbillivirus*, antigénicamente similar al virus de la peste bovina. El virus se transmite por contacto directo entre los animales infectados y no existiría el estado portador. La enfermedad aparece con más frecuencia durante la estación lluviosa o la estación fría seca. La peste de pequeños rumiantes afecta principalmente al África, la Península Arábiga, el Oriente Medio e India. No existe en el continente americano, Europa, ni en Oceanía. La PPR está clasificada dentro de las enfermedades de los ovinos y caprinos, de declaración obligatoria a la OIE.

Pleuroneumonía bovina contagiosa (PBC)

La pleuroneumonía bovina contagiosa afecta a los bovinos principalmente en África, donde 20 de los 51 países africanos han reportado la enfermedad. En Asia, la PBC fue reportada en Myanmar, China, Qatar y Bangladesh, en tanto que la India fue declarada provisionalmente libre de esta enfermedad por

la OIE, mediante la vacunación, en 2003. Tanto el continente Americano como Oceanía, se consideran libres de la enfermedad. El agente causal es *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC (biotipo bovino). En el ganado expuesto, la enfermedad puede transmitirse con sorprendente rapidez y causar gran mortalidad. El desplazamiento de animales infectados (los casos agudos o bien los portadores crónicos) propaga la enfermedad. La PBC esta clasificada dentro de las enfermedades de los bovinos, de declaración obligatoria a la OIE.

Peste porcina clásica (PPC)

La peste porcina clásica o cólera del cerdo es una enfermedad viral generalizada que afecta sólo a los porcinos. El agente causal es un virus de la familia Flaviviridae, género *Pestivirus*.

Desde hace ya varias décadas, EEUU, Canadá y Australia y los países de la Unión Europea, desarrollan programas de erradicación de la PPC. No obstante, aún aparecen focos en países desarrollados de la Europa Occidental. La enfermedad es endémica en Europa Oriental, Asia y algunos países de América del Sur, Central e islas del Caribe. Los factores a tener en cuenta, para evitar el ingreso de la PPC en un país o región libre, serían:

- No permitir el ingreso o importación de porcinos vivos, carne fresca, o productos elaborados con carne porcina no tratada, de ningún país afectado
- No importar de ningún país afectado semen o embriones porcinos

Se consideran libres de PPC, aquellos países o áreas en las que no se ha detectado la enfermedad, no hay serología positiva y no se ha vacunado al menos durante los 12 últimos meses.

A partir del 2001, la FAO junto a organismos regionales y conjuntamente con 17 países del continente Americano, han comenzado el Plan Continental para la erradicación de la PPC en las Américas. El Plan contempla dejar libre de PPC a la Región para el año 2020. La PPC está clasificada dentro de las enfermedades de los suinos, de declaración obligatoria a la OIE

Peste porcina africana (PPA)

La peste porcina africana es considerada la enfermedad transfronteriza más letal de los cerdos. El agente causal, es un virus de ADN aún no clasificado, con las características de un Iridovirus y de un Poxvirus. Se trata de una enfermedad viral que ha demostrado una gran propensión a la propagación repentina, inesperada y transfronteriza, a través de grandes distancias. Se la asocia con frecuencia al transporte de productos elaborados con carne porcina contaminada por el virus, incluida la basura de los buques y los aviones que contiene restos de comida. No existen vacunas para prevenir la PPA. Es endémica en gran parte de África oriental y austral. Por el momento, no se considera factible la erradicación debido a los ciclos de infección en la fauna silvestre, al carácter

endémico en los cerdos de las aldeas que se mueven sin restricciones, así como a la ausencia de control veterinario. Las medidas prácticas para combatir la enfermedad en los criaderos comerciales de cerdos es impedir el acceso de los jabalíes y los cerdos sueltos mediante el cercado y la implementación de medidas de precaución sanitarias. La PPA esta clasificada dentro de las enfermedades de los suinos, de declaración obligatoria a la OIE

Fiebre del valle del Rift (FVR)

La fiebre del valle del Rift es una enfermedad zoonótica viral, transmitida por el mosquito *Aedes mcintoshi*. El virus de la FVR ha sido aislado también en Culicoides y si bien no se ha podido replicar experimentalmente en ellos se cree que pueden actuar como vectores mecánicos de la enfermedad. Otro tanto sucede con Stomoxys, Tabanids y Glossina (mosca tsetse) que podría tener importancia en las situaciones epidémicas. El agente etiológico de la FVR es un virus de la familia Bunyaviridae, género *Phlebovirus*. El primer brote fue registrado en Egipto en 1977; se estima que causó 200 000 casos entre los seres humanos provocando más de 600 muertes al igual que gran número de muertes y abortos en el ganado ovino, bovino y de otras especies. Los focos de la enfermedad en África oriental en 1997, 1998 y en la península arábiga en 2000 no sólo provocaron pérdidas de ganado y de vidas humanas sino que también afectaron el comercio de exportación de ganado al Cercano Oriente. La FVR, esta clasificada dentro de las enfermedades comunes a varias especies, de declaración obligatoria a la OIE

Enfermedad de Newcastle

La enfermedad de Newcastle se propaga principalmente a través del contacto entre las aves pero que también puede difundirse mediante el alimento, agua o ropa contaminados. El agente causal, es un virus de la familia Paramyxoviridae, género *Rubulavirus*. Se producen focos de la enfermedad en casi todas partes del mundo. Se la considera entre los principales obstáculos para el desarrollo de la industria avícola, en particular en Asia y África. Un gran número de especies avícolas silvestres pueden ser portadoras del virus; la enfermedad afecta ocasionalmente producciones comerciales de aves de corral a gran escala en los países desarrollados a pesar de las estrictas medidas de bioseguridad que se implementan. México sufrió un grave brote en el año 2000, en el que se sacrificaron 13,6 millones de aves. La enfermedad de Newcastle, esta clasificada dentro de las enfermedades de las aves, de declaración obligatoria a la OIE.

Encefalopatía esponjiforme bovina (EEB)

La encefalopatía esponjiforme bovina, esta provocada por un agente transmisible no convencional que es una proteína infecciosa denominada «prion», muy similar al que causa el prurigo lumbar de los ovinos y caprinos. La EEB, se detectó por primera vez en el Reino Unido en 1986. Desde entonces se

ha informado en varios países europeos. Esta enfermedad se caracteriza por tener un periodo de incubación prolongado en torno a los 4 ó 5 años. En el ganado bovino se transmite a través de los suplementos alimenticios que contienen harinas de carne y huesos contaminados con partículas contaminantes provenientes de animales enfermos. De acuerdo a los datos de OIE, se habrían registrado en el mundo, solo en el Reino Unido desde 1987 y hasta el presente, 184.508 casos de EEB. En la Tabla 3 se pueden observar los países, excluyendo los datos ya mencionados del Reino Unido, que han comunicado la presencia de la enfermedad de EEB a la OIE (38).

Tabla 3: Casos de EEB informados a la OIE (excluyendo al Reino Unido) desde 1989 hasta 19 julio, 2007.

PAIS	CASOS OBSERVADOS
Alemania	411
Austria	5
Bélgica	133
Canadá	12
Checa (Rep.)	26
Dinamarca	15
Eslovaquia	23
Eslovenia	8
España	681
EEUU	2
Finlandia	1
Francia	987
Grecia	1
Irlanda	1.602
Israel	1
Italia	139
Japón	33
Liechtenstein	2
Luxemburgo	3
Países Bajos	82
Polonia	55
Portugal	1.029
Suecia	1
Suiza	464
Total	5.716

De acuerdo con la OIE, “la experiencia de la EEB ha puesto de relieve la gran utilidad del análisis del riesgo para orientar la aplicación de métodos racionales de lucha contra las enfermedades animales, tanto dentro de un país como a escala planetaria. Esta metodología y las normas que de ella se derivan, recogidas en el código zoosanitario internacional de la OIE, han proporcionado al mundo un sistema de referencia para gestionar el riesgo de EEB sin necesidad de interrumpir los intercambios comerciales”. La EEB, puede propagarse a los seres humanos que consumen los tejidos infectados causando una enfermedad neurológica fatal conocida como variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (vCJD). Desde Octubre de 1996 a Noviembre de 2002, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) se reportaron 129 casos de vCJD en el Reino Unido, 6 en Francia, y uno en Canada, Irlanda, Italia y los Estados Unidos (39). La EEB, está clasificada dentro de las enfermedades de los bovinos, de declaración obligatoria a la OIE.

Garrapata Tropical del Ganado, *Amblyomma variegatum*

Amblyomma variegatum, la garrapata tropical que ha provocado grandes pérdidas económicas en África, hace ya tiempo que se ha establecido en varias islas de la región del Caribe. De acuerdo a datos de la USDA, se estima que si la garrapata ingresara al continente Americano, los daños a la ganadería superarían los mil millones de dólares anuales (40).

A partir de 1995 comenzó una intensa campaña de erradicación en el Caribe en base a tratamientos regulares con piretroides sintéticos. De este modo se logró la erradicación provisional de la garrapata en algunas islas. Sin embargo, pese a los esfuerzos efectuados por el Programa de Erradicación de *Amblyomma* (CAP), a la fecha, prácticamente todas las islas en las que se efectuó la intervención han vuelto a reinfectarse. En la actualidad el CAP ha dejado de lado la estrategia de erradicación para pasar a un programa de control, que eventualmente disminuya la carga de garrapatas en animales y el medio ambiente. La presencia de la garrapata *Amblyomma variegatum*, no es de declaración obligatoria a la OIE. No obstante esta garrapata puede ser el agente transmisor de la Dermatofilosis y de *Ehrlichia ruminantium*, agente etiológico de la Cowdriosis, que esta clasificada dentro de las enfermedades comunes a varias especies, de declaración obligatoria a la OIE

Influenza Aviar Altamente Patógena (IAAP)

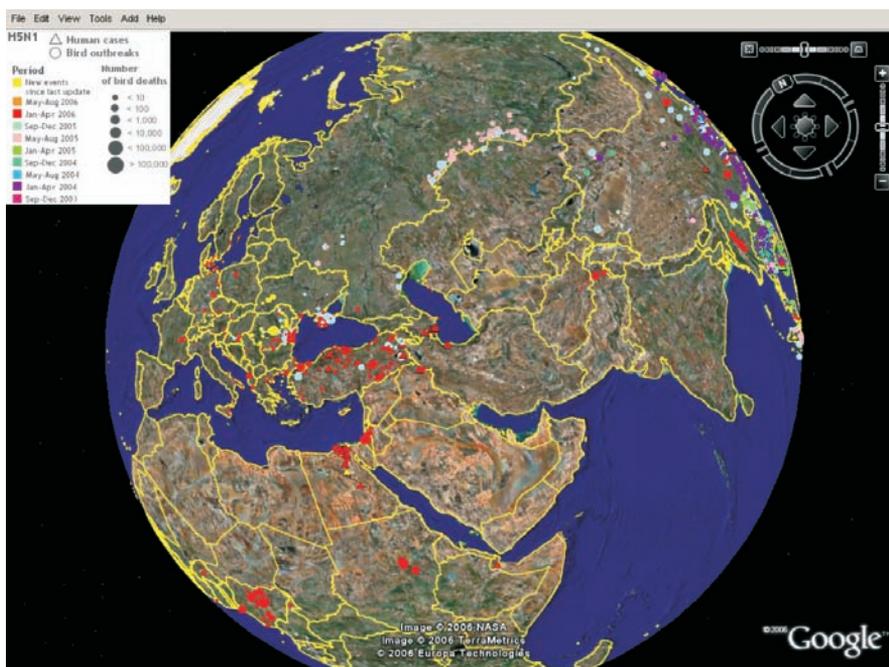
El agente causal es un virus de la familia Orthomyxoviridae, género *Influenzavirus* A, B. Hasta la fecha todos los microorganismos altamente patógenos aislados han sido virus A de influenza de los subtipos H5 y H7. La IAAP que ha afectado primariamente al Asia (H5N1) se caracteriza por la alta mortalidad de las aves.

El impacto económico de esta enfermedad sólo en el Sudeste Asiático, ha superado largamente los 60 mil millones de dólares (37). A pesar de los esfuerzos para limitar su difusión desde el Asia, el virus se propagó a varios

países en Europa y África (41), (Figura 9). Además del brote iniciado en Asia y extendido a algunos países de Europa y Africa, han habido epidemias previas en Hong Kong, en 1997-1998 y 2003, en los Países Bajos en 2003, en la República de Corea en 2003.

Cuando las aves de corral se han infectado, es difícil limitar la propagación de los focos y es frecuente que las pérdidas económicas para los productores sean cuantiosas. Esto se debe a que los índices de mortalidad son elevados y en general es necesario sacrificar las aves infectadas para evitar la propagación de la enfermedad. La FAO calcula que a consecuencia del brote en Asia, se habrían sacrificado entre 20 y 25 millones de aves al 28 de enero de 2004. Según los datos de FAO, esta cifra corresponde a menos del 1 por ciento del inventario aviar total de la región. La IAAP, esta clasificada dentro de las enfermedades de las aves, de declaración obligatoria a la OIE.

Figura 12: Distribución geográfica de los brotes de la IAAP en el mundo. Fuente: Elaboración propia según datos de Declan Butler: <http://declanbutler.info/blog/> . Noviembre, 2006



La IAAP ha demostrado ser una enfermedad zoonótica que si bien hasta el presente ha cursado en humanos, con baja morbilidad, la mortalidad observada es alta (42). Todas las evidencias indican que la principal fuente de infección en las personas, sería el contacto directo con aves muertas o enfermas y particularmente sus heces (o con polvo o material del suelo contaminado de heces) (Tabla 1).

Una excelente revisión de la evolución geográfica de la IAAP, puede obtenerse en: <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/empres/maps.html>

Tabla 4: Número acumulado de casos confirmados en humanos de Gripe Aviar A(H5N1) registrados por la OMS hasta el 11 julio 2007 (42)

País	Casos	Muertes										
Azerbaián	0	0	0	0	0	0	8	5	0	0	8	5
Camboya	0	0	0	0	4	4	2	2	1	1	7	7
China	1	1	0	0	8	5	13	8	3	2	25	16
Djibouti	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Egipto	0	0	0	0	0	0	18	10	19	5	37	15
Indonesia	0	0	0	0	20	13	55	45	27	23	102	81
Irak	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	3	2
R.D. Laos	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
Nigeria	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Tailandia	0	0	17	12	5	2	3	3	0	0	25	17
Turquía	0	0	0	0	0	0	12	4	0	0	12	4
Viet Nam	3	3	29	20	61	19	0	0	2	0	95	42
Total	4	4	46	32	98	43	115	79	55	34	318	192

4.3 Enfermedades endémicas:

Las enfermedades endémicas son afecciones de naturaleza viral, bacteriana, parasitarias o carenciales que se encuentran presentes en forma permanente afectando a una determinada población en una región determinada.

A diferencia de las enfermedades transfronterizas donde existen intereses económicos para su control, o las emergentes que por su naturaleza explosiva llaman poderosamente la atención de los medios informativos, las enfermedades endémicas pueden llegar a provocar severas pérdidas económicas por disminuir el peso corporal de los animales afectados o incluso en algunos casos por producir mortalidad (Ej. garrapatas, tricomoniasis, sarna, piojos, campylobacteriosis, rinotraqueitis infecciosa bovina, el virus de la diarrea bovina, parásitos gastrointestinales de los rumiantes, queratoconjuntivitis, etc). En algunos casos, además de afectar la producción, representan un grave problema en salud pública veterinaria por tratarse de enfermedades zoonóticas (Ej.

rabia, hidatidosis, ántrax, brucelosis, tuberculosis bovina, leishmaniasis, leptospirosis, cisticercosis, trichinellosis, etc.).

En una detallada presentación referida a la sanidad animal, Gimeno, E., 2006 (43) describe los “principios sanitarios para el desarrollo ganadero”, y menciona que los deterioros económicos de diversas afecciones endémicas sólo en el caso de los bovinos, alcanzarían en la Argentina, los 3.000 millones de pesos anuales. Las distintas afecciones que contribuyen a este impacto económico son:

Enfermedades parasitarias:	\$ 1.500 Millones
Enfermedades reproductivas:	\$ 600 Millones
Enfermedades infecciosas:	\$ 500 Millones
Enfermedades carenciales:	\$ 400 Millones

Se hace imprescindible por lo tanto que los países emergentes y en vías de desarrollo presten la misma atención al control de las enfermedades endémicas que los afectan, como a las enfermedades transfronterizas que en muchos casos, potencialmente pueden llegar a afectarlos.

5. Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs):

En las últimas décadas, los países desarrollados han informado numerosos incidentes relacionados a la inocuidad de los alimentos. La situación puede considerarse igual o más grave aún en los países emergentes y en vías de desarrollo donde los métodos de diagnóstico disponibles y la vigilancia en la cadena alimentaria son comparativamente en muchos casos menor (44). En los países desarrollados, el porcentaje de personas afectadas por ETAs, alcanza anualmente un 30% de las afecciones informadas.

En los EEUU, donde existe un buen sistema de vigilancia en la cadena alimentaria, se producen 325.000 internaciones y se registran 5.000 muertes anuales (45). Patógenos que se logran identificar mediante el diagnóstico, provocan aproximadamente el 18 por ciento de las enfermedades y el 36 por ciento de las muertes, mientras que agentes que no se identifican, son responsables del resto. En particular, se estima que sólo tres patógenos, Salmonella, Listeria, y Toxoplasma, llegan a provocar 1.500 muertes por año.

Además de los patógenos mencionados, en particular en la Argentina se han informado más de 6.500 casos de *E. coli* 0157:H7, que provoca el síndrome urémico hemolítico en los niños.

La importancia de las ETAs y de las acciones en inocuidad de los alimentos, queda muy bien demostrada con la crisis provocada por la EEB. Sólo debido a esta enfermedad, el mundo ha sufrido pérdidas económicas (Figura 10) superiores a los 9 mil millones de dólares (46).

La globalización de la comercialización de los alimentos a la vez que trae aparejados beneficios, involucra riesgos. El alimento, uno de los más importantes “comodities” es potencialmente un vehículo para la transmisión de enfermedades. Dado que la producción, manufactura y el mercadeo tienden a difundirse en forma global, del mismo modo los agentes infecciosos pueden diseminarse desde el punto de procesamiento original y difundirse hacia localidades a miles de kilómetros de distancia.

Se hace por lo tanto imprescindible que la Argentina y el MERCOSUR, cumplan con los objetivos acordados en la OIE en cuanto a la seguridad sanitaria de los alimentos, reduciendo o eliminando cuando sea posible, el riesgo de la contaminación de los alimentos para la salud humana mediante la prevención, eliminación y control de los peligros que provienen de los animales. En este sentido, deben fortalecerse los Servicios Veterinarios de modo tal de disminuir los riesgos de las enfermedades a partir de los establecimientos agropecuarios y en toda la cadena alimentaria, trabajando en forma mancomunada con la actividad privada.

El empleo de estándares de validez internacional, es una guía que debe aplicarse tanto para las actividades que competen al mercado interno, como al internacional. Sólo la práctica regular en el mercado interno de normas de validez internacional, garantizan que se disponga de recursos humanos que estén suficientemente entrenados y las apliquen eficientemente en la comercialización de alimentos destinados al comercio internacional.

El acuerdo sobre medidas Sanitarias y Fitosanitarias, aplicables al comercio de animales, productos de origen animal, plantas, productos vegetales y otras mercancías y sobre bienestar animal, reconoce como las tres organizaciones referentes en cuanto a estándares a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), el Codex Alimentarius y la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (IPPC).

Figura 13: Impacto económico de algunas enfermedades zoonoticas y transmitidas por los alimento. Fuente: Elaboración propia en base a datos de OMS y FAO, 2005



La experiencia, indica que la mayor parte de los focos de enfermedades transmitidas por los alimentos se atribuyen a prácticas de manipulación incorrectas, aumento de grupos vulnerable; falta de entrenamiento en inocuidad alimentaria por parte de los manipuladores de alimentos; falta de higiene personal en la cadena alimentaria y exceso en el tiempo de almacenamiento de los alimentos.

Existen factores geográficos que también contribuyen a una gran cantidad de enfermedades transmitidas por los alimentos. En el Caribe, las biotoxinas marinas pueden causar contaminación alimentaria. En la selva amazónica, los temas de inocuidad alimentaria están frecuentemente relacionados con parásitos transmitidos por el agua y niveles elevados de arsénico y mercurio en el agua y el pescado locales.

Las micotoxinas también se han convertido en un factor cada vez más preocupante en muchos países. La pobreza y las crisis económicas que la generan, fomentan la aparición y expansión de la producción informal y sistemas de mercadeo con un alto porcentaje de alimentos caseros que se venden en mercados al aire libre u otros lugares donde es difícil prevenir o controlar la contaminación. En la Figura 13, se presentan algunas causas que explicarían el origen a las ETAs (46).

Figura 14: Distintas causas que se atribuyen como origen de las enfermedades transmitidas en los alimentos. Fuente: Elaboración propia según datos de la OMS, 2002



Desde hace años el control de alimentos se dirigía exclusivamente a la fase final de la cadena de alimentación (transformación y venta de los alimentos), sin incidir mayormente en los eslabones primarios de dicha cadena. Los últimos problemas relacionados con la cadena alimentaria en su origen (Ej. EEB, dioxinas) han hecho reaccionar y centrar la atención en controlar todo el proceso de producción, desde el establecimiento rural hasta la mesa del consumidor. La clave en la actualidad es reforzar todos y cada uno de los eslabones del complejo proceso de la producción de alimentos hasta que llegan al consumidor, que incluye desde el modo de plantar o criar, hasta la cosecha, la recogida, la elaboración, el empaquetado, la venta y el propio consumo.

En términos generales, el control en la cadena alimentaria ha contribuido a combatir los efectos de los problemas producidos por fallas de elaboración, pero no sus causas. Ante esta aseveración, se presentaban dos alternativas:

- a) intensificar los controles a nivel de los productos finales, lo que además de costoso puede ser insuficiente, o bien,
- b) efectuar una reingeniería del sistema en base al Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC).

Las Directrices del Codex Alimentarius, 1997 (47) definen que para establecer, aplicar y mantener un plan de APPCC son necesarias siete actividades que se denominan los «siete principios»:

Principio 1: Realizar un análisis de peligros.

Principio 2: Determinar los puntos críticos de control (PCC).

Principio 3: Establecer límites críticos.

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia.

Principio 5: Establecer las medidas correctoras que habrán de adoptarse cuando la vigilancia en un PCC indique una desviación respecto a un límite crítico establecido.

Principio 6: Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de APPCC funciona eficazmente.

Principio 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

El sistema de APPCC identifica, evalúa y controla los peligros importantes para la inocuidad de los alimentos. Se trata de un enfoque estructurado y sistemático para controlar la inocuidad de los alimentos, desde el campo hasta la mesa del consumidor. Requiere un buen conocimiento de la relación entre causa y efecto, con objeto de actuar de forma más dinámica y es un elemento clave de la Gestión de la Calidad Total (GCT). El sistema de APPCC se basa en la existencia de sistemas de gestión de la calidad sólidamente implantados, como las buenas prácticas de fabricación (BPF), las buenas prácticas de higiene (BPH), las buenas prácticas agrícolas (BPA) y las buenas prácticas de almacenamiento (BPAL).

6. Temas emergentes

Entre muchos temas de importancia que el Mercosur debería reforzar en el corto y mediano plazo para fortalecer la comercialización de carnes y productos de origen animal, se pueden mencionar la resistencia a los antimicrobianos, la trazabilidad, el bienestar animal, la bioseguridad y las buenas prácticas agrícolas.

6. 1. Resistencia a los antimicrobianos

La resistencia a los antimicrobianos es un problema emergente que se produce por múltiples causas, que no son simples de evitar. Dado el estado actual del conocimiento y los recursos técnicos disponibles, en la actualidad sólo se intenta estudiar el problema, establecer vigilancia, registro y notificación, consensuar un listado de antimicrobianos considerados críticos en Medicina y

Medicina Veterinaria y desarrollar programas de capacitación en el empleo correcto de los mismos.

En lo que a Medicina Veterinaria se refiere, el Grupo de Trabajo *ad hoc* en Resistencia a los Antimicrobianos de la OIE elaboró una lista completa de los “Antimicrobianos Importantes considerados Críticos en Veterinaria” (48). A los efectos de incluir los antimicrobianos disponibles en las distintas clases, se elaboró un cuestionario que fue enviado a todos los países miembros de la OIE.

Teniendo en cuenta el cuestionario, se estableció el siguiente criterio:

Criterio 1: Se establece de acuerdo al número de respuestas recibidas. Se considera que un antimicrobiano responde al Criterio 1, cuando mas del 50% de las respuestas al cuestionario de OIE, nominan a una clase de antimicrobianos como “crítico”.

Criterio 2: Se establece de acuerdo al tratamiento de enfermedades graves de los animales y la disponibilidad de alternativas al respecto. Este criterio se logra, cuando los compuestos dentro de una clase fueron identificados como esenciales para el tratamiento de infecciones específicas y cuando no existen alternativas terapéuticas suficientes.

Sobre la base de estos dos criterios, se establecieron las siguientes categorías de antimicrobianos:

- Antimicrobianos Importantes considerados Críticos en Veterinaria: son aquellos que responden a los criterios 1 y 2.
- Antimicrobianos considerados de Muy Importantes: son aquellos que responden a uno de los dos criterios establecidos.
- Antimicrobianos Importantes en Veterinaria: se incluyen todos los antimicrobianos que no responden a ninguno de los dos criterios establecidos.

Según el Documento de Base de la Consulta de Expertos en Uso No-humano de Antimicrobianos y Resistencia Antimicrobiana organizada en conjunto por Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Organización Mundial de la Salud Animal, OIE y la Organización Mundial de la Salud, OMS (49), en la diseminación de clones resistentes en humanos y animales existirían un conjunto de factores que incluirían:

- el potencial de adaptarse a nuevos ambientes,
- la resistencia a las condiciones del medio, incluyendo factores físicos y químicos,
- la capacidad de colonizar y reproducirse en hospedadores animales y humanos,
- la habilidad para superar la respuesta inmune del hospedador,
- la resistencia provocada por el empleo de antimicrobianos usados para fines no terapéuticos.

La FAO, el Codex Alimentarius, la OIE y la OMS han mostrado reiteradamente su interés en el tema de la resistencia a los antimicrobianos y han producido documentos aportando recomendaciones para la utilización adecuada de este tipo de fármacos (50, 51). La OIE en articular ha establecido un activo grupo de trabajo para desarrollar acciones en el tema, desde la óptica veterinaria. Estas organizaciones, hasta la fecha han coincidido en una serie de recomendaciones, reflejadas en publicaciones que abarcan las siguientes áreas:

- Análisis de riesgo en el empleo de antimicrobianos,
- Agentes promotores del crecimiento.
- Monitorización de resistencia y utilización de antimicrobianos.
- Uso prudente de antimicrobianos.
- Entrenamiento y educación.
- Lista de antimicrobianos considerados críticos en Medicina y Medicina Veterinaria.

Como muy bien explica Errecalde, J., 2004, no se trataría de tomar medidas apresuradas, estableciendo restricciones al uso de antimicrobianos. La prohibición del empleo de antimicrobianos, pueden llegar a afectar seriamente la producción, precisamente en regiones del planeta que más la necesitan. Por otra parte el hecho de prohibir, trae aparejado la aparición del mercado negro, la fabricación ilegal de drogas carentes de todo control, el contrabando y la pérdida de control sobre el flujo de antimicrobianos que, paradójicamente, impactará negativamente en los niveles de resistencias bacterianas (52).

Las buenas prácticas agropecuarias que involucran el uso racional de todos los medicamentos, incluyendo muy particularmente los antimicrobianos, así como un entrenamiento regular de médicos veterinarios y para-técnicos en el uso prudente de estas drogas, con los consiguientes controles de uso de acuerdo a normativas claras, podría llegar a constituirse en una de las posibles soluciones para la limitación de este problema.

6.2 Trazabilidad

Se define como trazabilidad a los procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer la historia, ubicación y trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de producción, distribución y comercialización hasta llegar al consumidor final. En síntesis, se trata de seguir un producto a lo largo de toda la cadena de procesamiento del mismo, desde su origen y hasta su estado final como artículo de consumo. La trazabilidad, permite obtener o corroborar la calidad de la información disponible; efectuar vigilancia, aislamiento o aun eliminación de productos o animales dentro del marco de la salud pública o de la sanidad animal (53)

Los terminos “trazabilidad” e “inocuidad de los alimentos o seguridad alimentaria” no deben confundirse. Un producto puede ser perfectamente trazado, pero no ser precisamente inocuo. El correcto sistema de trazabilidad, permi-

tirá entonces la remoción del mismo evitando al máximo posible la exposición del consumidor final.

En la Argentina, en lo que respecta al ganado bovino, desde marzo de 2007, los productores a los efectos de movilizar el rodeo hacia cualquier destino, deben contar con la identificación individual de los terneros. Esta identificación es desde ya un primer paso para afianzar la trazabilidad. Sin embargo como bien mencionan Ammendrup y Barcos (53) no sólo debe efectuarse el seguimiento del producto desde la mesa del consumidor al animal, sino cubrir todos los procesos relacionados, a los efectos de registrar, recuperar y analizar toda la información que se requiera como para prevenir las enfermedades u obtener certificaciones de salud. De acuerdo a estos autores, el sistema de trazabilidad, debe tenerse presente que se trata de una herramienta más para fortalecer la prevención, el control y la erradicación de las enfermedades de los animales, incluyendo las zoonosis, así como en el proceso de certificación.

6.3 Bienestar animal

El bienestar de las poblaciones en los países desarrollados, tanto a nivel social, educativo y económico, les ha permitido introducir e incluso desarrollar el tema del bienestar animal. Aun cuando existe un loable sentido humanista en tratar correctamente a los animales en todas las instancias de su ciclo de vida, como muy bien sugiere el Ing. de las Carreras (54) el bienestar animal se intenta incorporar en los Acuerdos de la Organización Mundial del Comercio (OMC) como “preocupaciones no comerciales”. Si bien es posible que en las circunstancias actuales, el tema no sea fácil de instalar, debe tenerse presente, que existe una decisión al efecto por parte de la Unión Europea.

Por otra parte, el bienestar animal fue identificado como una de las prioridades del Plan Estratégico de la OIE para el período 2001-2005. Los Países Miembros de la OIE han decidido que, siendo la organización de referencia internacional en materia de sanidad animal y zoonosis, la OIE era la organización más adecuada para ofrecer un liderazgo en el ámbito del bienestar animal. En ese sentido, se menciona que “A pesar de que el Acuerdo sobre la Aplicación de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio, no abarca este tema, los Países Miembros desean contar con directrices y recomendaciones en las que se puedan apoyar en sus negociaciones internacionales”.

Como claramente plantea el Ing. de las Carreras (54) en la Argentina no se ha prestado debida atención a las tendencias proteccionistas que solapadamente se incorporan a las legislaciones de los países desarrollados. Por otra parte, si bien las condiciones de producción vacuna y ovina argentina, serían en principio consistentes con el bienestar animal, con razón advierte el Ing. de las Carreras que dado que la Argentina debiera participar activamente en la producción y comercialización de aves, cerdos y otras especies, en este caso, se podrían producir dificultades (54).

Por otra parte, debe tenerse presente que en la actualidad, el tema no se circunscribe sólo a la producción, sino también al transporte de animales por vía marítima o terrestre, así como la matanza de animales para consumo y con fines profilácticos (55).

El Servicio Nacional de Sanidad Animal en línea con la propuesta de la OIE, define el bienestar animal como “el trato humanitario a los animales definido este como el conjunto de medidas para disminuir tensión, sufrimiento, traumatismos y dolor a los animales durante su traslado, exhibición, cuarentena, comercialización, aprovechamiento, entrenamiento y sacrificio. Gimeno E. (43) menciona con acierto que la nutrición, salud y bienestar de los humanos, se sustentan en buena parte en la salud, nutrición y bienestar animal.

Por lo expuesto e independientemente de las dificultades que la incorporación de normativas de bienestar animal, pudiera generar en sociedades donde aún el bienestar humano es una asignatura pendiente, se hace imprescindible que particularmente los países emergentes comiencen a desarrollar acciones en el tema, para evitar potenciales dificultades en el comercio exterior.

6.4 Bioseguridad

Se define como “bioseguridad” a una doctrina de comportamiento encaminada a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo del trabajador rural de adquirir infecciones en el medio laboral así como a transmitir las a los animales a su cargo. Compromete obviamente a todos los actores de la cadena de producción de modo tal de desarrollar una estrategia de disminución de riesgos.

La bioseguridad comprende todos los marcos normativos y reglamentarios (con inclusión de instrumentos y actividades) para actuar ante los riesgos asociados con la alimentación y la agricultura. La bioseguridad en agricultura, incluye las enfermedades de los animales y las plantas, las enfermedades zoonóticas, la introducción y liberación de organismos genéticamente modificados, y sus productos así como la introducción y el manejo de especies exóticas invasivas y los genotipos. Se trata de un concepto holístico de particular importancia en la sostenibilidad de la agricultura, la inocuidad de los alimentos, la biodiversidad y la protección del medio ambiente.

Con el ingreso de nuevos países a la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la necesidad de formular acuerdos globales tanto en el intercambio agrícola como de los alimentos – en particular el el Acuerdo Sanitario y Fitosanitario y en alguna medida el Acuerdo en las Barreras Técnicas al Comercio han estimulado la necesidad de enfocar los temas de bioseguridad.

La FAO utiliza el término bioseguridad en relación con las medidas sanitarias, fitosanitarias y zoonitarias aplicadas a los sistemas de regulación

de la alimentación y la agricultura. La Bioseguridad es un concepto relativamente nuevo y se trata de un término que está evolucionando dado que su utilización varía según los países y los distintos grupos de especialistas lo usan de distintas formas; representa en términos generales el proceso y objetivo de gestión de los riesgos biológicos vinculados a la alimentación y la agricultura de forma global (56).

Las normas de bioseguridad en medicina veterinaria, están destinadas a reducir el riesgo de transmisión de microorganismos de fuentes reconocidas o no reconocidas de infección en toda la cadena alimentaria:

Los objetivos de estas normas son establecer:

- 1) Las medidas de prevención de las enfermedades, tanto del personal que trabaja en producción animal, como de los animales y el producto final.
- 2) La conducta a seguir frente al riesgo de exposición a cualquier agente que pudiera alterar el estado sanitario.

Dado que el desarrollo científico técnico es fluido, se deben prever revisiones periódicas de estas normas a los efectos de asegurar la actualización de las mismas.

De acuerdo al Comité de Agricultura de la FAO, COAG, 2001 (57) la biodiversidad despierta un interés cada vez mayor debido a la globalización de la economía mundial, el rápido aumento de las comunicaciones, el transporte y el comercio, los progresos tecnológicos y la creciente sensibilización en relación con las cuestiones relativas a la diversidad biológica y el medio ambiente. El COAG, 2003 (56) recomienda entre otros puntos, que "Los principios generales para el análisis de riesgos en relación con el análisis de riesgos biológicos en la alimentación y la agricultura son los mismos, aunque los procedimientos pueden diferir en función de los peligros que se aborden. La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), el Codex Alimentarius, la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y su Protocolo de Cartagena, según proceda, deberían aplicar metodologías coherentes de análisis de riesgos en diferentes sectores analizando conjuntamente las diferencias y similitudes en los enfoques así como en el uso de la terminología en el análisis de riesgos.

Sería deseable que Argentina y el MERCOSUR trabajaran en franca relación con el Codex, la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, la Oficina Internacional de Epizootias, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y otras organizaciones internacionales pertinentes a fin de seguir elaborando instrumentos apropiados para la región, fortaleciendo la capacidad institucional teniendo en cuenta todo el alcance de la bioseguridad, incluyendo los aspectos de comunicación así como los jurídicos, institucionales, científicos y técnicos.

6.5 Buenas prácticas agrícolas

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante la aplicación de métodos higiénicamente aceptables, que no alteren el ecosistema, y que sean factibles económicamente.

Las BPA promueven:

- la inocuidad de los alimentos, tanto en lo referido a los aspectos microbiológicos como por contaminación de residuos fitosanitarios;
- el bienestar animal, mediante un manejo racional;
- la protección del medio ambiente mediante el empleo de control integrado de enfermedades;
- la seguridad de las personas ya sean trabajadores rurales y/o consumidores.

En la Comunidad Europea, comenzó a regir una serie de normas denominadas EUREP GAP (Euro Retailer Produce Working Group, Good Agricultural Practices) que regula la entrada de los alimentos a las principales cadenas de supermercados. En los EEUU se establecieron las US GAP que en principio se asociaron a la prevención del bioterrorismo de modo tal que los productos agropecuarios extranjeros que ingresaran al territorio de EEUU deban cumplir normas de trazabilidad.

Las exigencias de BPA que hoy los consumidores europeos y estadounidenses les plantean a sus productores se trasladaran paulatinamente a los productos agrícolas de terceros países. El cumplimiento de estas normas, implica la adopción de una serie de cambios tecnológicos y metodológicos que, de no producirse, pueden llegar a constituirse en una barrera no arancelaria al ingreso de los productos externos. Se hace por lo tanto necesario, que los productores agropecuarios de la Argentina y los demás países del MERCOSUR estén al tanto de los programas de BPA que potencialmente pudieran afectar a los principales rubros de exportación agropecuaria.

En este sentido, son los exportadores de productos agropecuarios los principales interesados en fomentar las BPA en los países junto a los entes certificadores e instituciones gubernamentales de extensión, que efectúan difusión y capacitación en el tema. Los supermercados de la región a diferencia de lo que sucede en los países desarrollados, poseen sus propios protocolos para obtener calidad de producto, pero sin detenerse en el proceso productivo.

La implementación de las BPA, permitirían a los productores disponer de un detallado control del proceso productivo debido a los análisis de laboratorio y a los sistemas de identificación y registro que las BPA requieren; obtener un producto diferenciado por calidad e inocuidad lo que podría significar un sobreprecio de venta y finalmente, estar debidamente preparados para exportar en forma sostenible a mercados con este tipo de requerimiento.

7. Reflexiones finales:

Los desafíos que enfrenta la producción y sanidad animal son numerosos. Pero sin ninguna duda existen oportunidades reales para la expansión de este sector que deben aprovecharse. El mundo tiene una fuerte demanda insatisfecha de proteínas. El MERCOSUR y en particular la Argentina, están en inmejorables condiciones para satisfacer esa demanda.

La sanidad animal en la actualidad ha pasado a ser uno de los principales obstáculos para capitalizar las oportunidades que ofrece el comercio internacional de alimentos. Enfrentar los desafíos que presentan hoy los temas sanitarios a nivel mundial, significa para la región actuar activamente en una dimensión nacional y otra en forma integrada a nivel regional.

El rápido crecimiento del sector agropecuario, debiera ser utilizado para estimular el desarrollo económico en función del bienestar general:

- equilibrando las eventuales distorsiones que favorecen a las economías de escala y desfavorecen a los pequeños y medianos productores. Promoviendo mediante políticas públicas activas la inversión en el aumento de la producción, fortaleciendo la multifuncionalidad de la agricultura, el acceso a los mercados en expansión y por sobretodo el desarrollo territorial.
- generando capacidades institucionales e infraestructura para permitir a los productores rurales participar en los mercados en expansión, mediante el suministro de productos de calidad, acorde a las normas internacionales.
- mediante políticas en el sector agropecuario, que promuevan la prevención de las potenciales amenazas para la salud humana, animal y ambiental.
- consolidando un sistema agropecuario, agroalimentario y agroindustrial que sea sostenible desde el punto de vista económico, a la vez que proteja al medio ambiente y este destinado prioritariamente al bienestar general potencializando a las economías regionales.

Se debe tener presente que:

- para participar exitosamente en el mercado de los alimentos, la Argentina debe y puede incrementar no sólo la producción bovina, sino también la producción porcina, aviar, ovina y caprina así como el de otras especies de importancia regional.
- se puede fortalecer el mercado de productos diferenciados tanto para el mercado interno como el internacional mediante la producción destinada a consumidores que prestan atención a:
 1. producción ecológica, libre de: antimicrobianos, hormonas sintéticas de crecimiento, OGMs, etc.;
 2. crianza de animales en condiciones de campo;
 3. normas de protección animal y del medio ambiente;
 4. responsabilidad social;
 5. producciones de origen;
 6. la elaboración de productos nutracéuticos.
- la implementación de políticas de estado, formuladas para el fortalecimiento de la actividad privada particularmente de los pequeños y medianos productores, mediante el crédito así como a la asistencia técnica tanto pública como privada, que contribuirá al fortalecimiento y desarrollo sostenible del sector.
- es de fundamental importancia prestar debida atención no sólo al aumento de la producción, sino a los aspectos vinculados a la defensa del medio ambiente, la salud pública y muy particularmente a la equidad social. Como se plantea en el Reporte de FAO, sobre el Estado del Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo, 2005 (58), la reducción del hambre y la pobreza, no se resuelven sólo con el aumento de la producción, sino que requiere de políticas activas al efecto.
- las enfermedades transfronterizas y emergentes en el contexto de la globalización del comercio así como el incremento del turismo y los viajes en general, favorecen la diseminación de las enfermedades en amplias regiones del planeta. La Argentina y el MERCOSUR deben disponer de recursos humanos debidamente entrenados, manuales de procedimientos y planes de contingencia actualizados, manteniendo un programa de ejercicios de simulación regular, para estar en condiciones de afrontar con éxito la introducción de enfermedades exóticas.

- de acuerdo a la OIE y la FAO, se necesita prevenir y controlar las enfermedades en la “fuente” de aparición. Se hace imprescindible que los veterinarios en los países emergentes y en vías de desarrollo dispongan de medidas sanitarias debidamente estandarizadas y se mantenga regularmente actualizados de modo tal de ejercer al mejor nivel, la supervisión sanitaria de los establecimientos rurales.
- es de suma importancia difundir y aplicar programas de buenas prácticas agropecuarias. Al efecto, en cuanto a la producción animal se refiere, los establecimientos rurales, debieran estar supervisados por un Médico Veterinario responsable de los aspectos sanitarios. El manejo de los establecimientos agropecuarios debe desarrollarse siguiendo normas de calidad y bajo una auditoria regular por parte de la entidad pública competente.
- es imprescindible que los países del MERCOSUR tomen una actitud conjunta y solidaria en el combate de las enfermedades transfronterizas, fortaleciendo la vigilancia epidemiológica, desarrollando planes y ejercicios de contingencia a nivel nacional y regional, compartiendo experiencias, disponiendo de planes de alerta temprana y respuesta inmediata a la aparición de enfermedades en la región.
- es de fundamental importancia que la Argentina encaré un proceso de fortalecimiento de sus Servicios Veterinarios, de modo tal que puedan afrontar exitosamente auditorías y control de calidad efectuados por terceros países u organismos internacionales. Desarrollando sus actividades al mejor nivel científico, y aplicando los estándares internacionalmente reconocidos por la OIE.
- es altamente recomendable en el MERCOSUR la estandarización de métodos de diagnóstico y medidas compartidas para la evaluación del análisis de riesgo así como el establecimiento de centros de referencias y desarrollo de programas conjuntos de capacitación.
- es de suma importancia encarar de inmediato un programa de vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos, que permita evitar y/o mitigar su impacto en nuestra región y antes de que se constituya en una barrera para las exportaciones de los productos de origen animal.
- es de importancia fortalecer redes tanto en producción como en sanidad animal, que permitan un fluido y eficiente inter-

cambio científico-técnico tanto a nivel nacional como regional.

- cualquier programa pecuario sostenible, requiere que se tomen seriamente en cuenta tanto las enfermedades transfronterizas y emergentes, así como las enfermedades endémicas que impactan negativamente en la producción animal, al mismo tiempo que son un riesgo grave para la salud humana por tratarse de afecciones zoonóticas.
- una vez perdida la confianza de los consumidores por temor a enfermedades, tanto en el mercado interno como en el internacional, es luego difícil volver a recuperarla. En la actualidad, existen diversos sistemas de información pública que se basan en medios no necesariamente autorizados en temas sanitarios. Se hace por lo tanto imprescindible que las autoridades sanitarias tengan el control de lo que se notifica en cuanto a la aparición de enfermedades, asegurando que los medios informen correctamente y evitando que informaciones falsas y/o mal intencionadas comprometan el estatus sanitario de los países de la región, con el consiguiente perjuicio económico que esto puede generar para los productores y la economía en su conjunto.
- los sistemas de identificación y registro (I & R) para asegurar la trazabilidad de los animales deben ser aplicados tanto para el mercado interno como en el internacional. Se trata de un sistema esencial para desarrollar un efectivo programa de vigilancia que permita una respuesta inmediata y efectiva ante los problemas sanitarios. La Resolución 103/06 del SENASA, que crea el Sistema Nacional de Identificación del Ganado Bovino, es sin lugar a dudas una acción sumamente auspiciosa.
- La Argentina se encuentra entre los países que más utilizan los cultivos transgénicos. Por lo tanto, es de vital importancia favorecer la investigación en los factores que potencialmente puedan poner en riesgo la sostenibilidad agrícola. Al mismo tiempo, se debieran desarrollar en el país estudios básicos que demuestren la inocuidad de estos productos.
- dado que el sector agropecuario y la producción y comercialización de alimentos son parte fundamental en la economía de la Argentina, se hace indispensable disponer de estrategias para proteger a la población y al sistema agropecuario y agroalimentario del bioterrorismo. Al efecto es de fundamental importancia disponer de planes de contingencia, ejercicios de simulación, manuales de procedimien-

tos y capacitación de recursos humanos en el tema. Por otra parte, es solo una cuestión de tiempo que los países importadores de alimentos, exijan que los países exportadores dispongan de sistemas debidamente auditados, que impidan la contaminación intencional.

- es imprescindible consensuar en el MERCOSUR posiciones comunes en cuanto al sector agropecuario, de modo tal que las discusiones a nivel internacional, se efectúen representando primariamente los intereses de la región. El accionar aislado y la ausencia de propuestas comunes debilita la posición de nuestros países, tanto en la discusión con los organismos internacionales, como con los distintos bloques económicos existentes.
- la sostenibilidad del sistema agropecuario en su conjunto requiere sin duda de políticas adecuadas y desarrollo científico-técnológico acorde a los objetivos estratégicos de la Región. Pero para que esto sea posible y sostenible, en particular en la Argentina se hace indispensable reformular y revitalizar el sistema académico a nivel de grado y postgrado, de modo que las Universidades produzcan profesionales Veterinarios en condiciones de responder a las exigencias presentes y futuras. Al efecto, se requiere de auditorías de calidad reales, que aseguren la formación de profesionales al mejor nivel científico-técnico.
- en la Argentina más del 50% de las exportaciones provienen de productos agropecuarios y primarios con bajo o muy bajo valor agregado. La sostenibilidad del sistema agropecuario, agroalimentario y agroindustrial y por sobretodo de la economía en su conjunto, se debiera basar en el desarrollo de innovaciones que permitan incrementar significativamente el valor agregado de las exportaciones generando al mismo tiempo empleo en el mercado interno.
- resulta indispensable considerar al sector agropecuario así como la producción y comercialización de los alimentos como parte de lo que se considera políticas de estado dado que se trata de un sector estratégico para el desarrollo de la economía de la Argentina.

7. Referencias

1. Serie de Informes sobre el Hambre en el Mundo, 2006. World Food Program, Roma, 2006
http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/liaison_offices/wfp099212.pdf
2. FAO – Experiences in dairy development. World animal review No. 79, Rome, 1994. <http://www.fao.org/docrep/T3080T/t3080T00.htm#Contents>
3. N. Borlaugh. Biotecnología y la Revolución Verde. ActionBioscience.org , 11/ 2002
<http://www.actionbioscience.org/esp/biotech/borlaug.html>
4. Speedy, A. Challenges for the feed industry in 2010 and beyond. International Meeting of the Feed Industry organized by Provimi Ltd., Research and Technology Centre. Bangalore, India. 2-8 April, 2006
5. The World Bank. Data and Statistics. Country clasification, 2007.
http://www.bancomundial.org/datos/clasificacion_paises.html
6. Schudel, A. Las enfermedades infecciosas emergentes y las zoonosis: Un nuevo desafío y su implicancia en la seguridad sanitaria de los alimentos. 60º Aniversario de CAPROVE
Buenos Aires, 6 de Noviembre 2006
7. Giletta, M. El Escenario Pos-Devaluatorio: Desempeño de la economía Argentina y dinámica del sector agropecuario. Depto. de Economía. EEA Manfredi, INTA. Pagina visitada en Mayo 2005.
<http://www.inta.gov.ar/manfredi/info/documentos/economia/escedevalua.pdf>
8. MERCOSUR ECONOMICO. Jornada de Perspectiva Agroindustrial, organizada por el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA) y la Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentación. 2005.
<http://www.mercosureconomico.com.ar/nota.asp?n=3661>
9. Braun von J. The World Food Situation. An Overview. December 2005. Prepared for CGIAR Annual General Meeting, Marrakech, Morocco, December 6, 2005
Fuente: <http://www.ifpri.org/pubs/agm05/jvbagm2005.asp>
10. Delgado C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui S. y Courbois, C. La ganadería hasta el año 2020: La próxima revolución alimentaria. IFPRI. Mayo, 1999.
11. Producción de Carne y su Proporción en la Producción Mundial. FAO STAT Tabla B.2. FAO, Rome, 1979-2003.

12. Cámara de la Industria y Comercio de Carnes de la República Argentina. Informe Económico No. 75. Octubre, 2006.
13. Tosi, J.C. La producción ganadera: ante el desafío de mantener la rentabilidad. Suplemento Económico Visión Rural. INTA EEA Balcarce. Octubre de 2006.
14. Eduardo R. Ablin y Santiago Paz – Tema: Biotecnología/Transgénicos: El mercado mundial de soja, la República Argentina y los organismos genéticamente modificados – Agroparlamento.com, Buenos Aires, Argentina 2005.
<http://www.agroparlamento.com/agroparlamento/desarrollada.asp?id=174>
15. Casas, R. La Salud del Suelo. Agroparlamento.com, Buenos Aires, Argentina 2006.
<http://www.agroparlamento.com.ar/agroparlamento/desarrollada.asp?id=651>
16. Vazques Platero, R. 1er Congreso Nacional de Genética Bovina organizado por la Secretaría de Agricultura, el Consejo Federal de Inversiones y el Foro Argentino de Genética Bovina. Bs. As., Sheraton Hotel, Argentina. 2005.
17. FAOSTAT (FAO). Base de datos estadísticos. Disponible en <http://www.faostat.external.fao.org/> revisado el 7 Junio 2006.
18. Guitou, H.R.; Joandet, G.; Monti, A.; Sutz, G.; Baluk, I.; Forgue, P.; Ellinguer, A.; Fernandez Alt, M. Resumen de Padres Angus 2006.
19. FAOSTAT. Producción Primaria. Leche. 2005.
Fuente: <http://faostat.fao.org/site/410/default.aspx>
20. Bach K.M., Hels O., Morberg C., Marving J., Bugel S., Tetens I. Pork meat increases iron absorption from a 5-day fully controlled diet when compared to a vegetarian diet with similar vitamin C and phytic acid content. British Journal of Nutrition. 94 (1):78-83, 2005.
21. FAO, Mapa del hambre en el mundo. FAO STAT 2005.
Fuente: <http://faostat.fao.org/site/410/default.aspx>
22. The Millennium Development Goals Report, United Nations, 2006.
<http://unstats.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2006/MDGReport2006.pdf>
23. El INTA que queremos. Plan Estratégico Institucional 2005-2015. Documentos Institucionales, 120. Bs. As., Diciembre de 2004.
24. Los efectos económicos de la plagas y enfermedades transfronterizas de los animales y plantas. Departamento Económico y Social de FAO. FAO, Roma, Consulta de Expertos, 24-26 de julio de 1996. El País, Dossier No. 1, Madrid, España, 2001.
<http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/ateneo/dossier/febreaftosa/9.asp>

26. Sein Zepeda, C. Perspectives of Veterinary Services in Latin America in the face of Globalization. Second FAO Electronic Conference on Veterinary Services. FAO, June 1 – July 17, 1998.
27. El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2001. FAO: Alimentación y nutrición, Nº 56. FAO, Roma, 2001.
28. Código sanitario para los animales terrestres. Código terrestre. OIE, Paris. 15ª edición, 2006.
29. Fauci A. S. Emerging and Re-Emerging Infectious Diseases: Influenza as a Prototype of the Host-Pathogen Balancing Act. Cell Volume 124, Issue 4 , 24 February 2006.
30. Macdonald D. and M. K. Laurenson. Infectious disease: Inextricable linkages between human and ecosystem health. Biological Conservation. Volume 131, Issue 2 , August 2006.
31. Gibbs, P. The foot-and-mouth disease epidemic of 2001 in the UK: implications for the USA and the «war on terror». J. Vet. Med. Educ. Summer;30(2):121-32, 2003.
32. Vargas Teran M, Calcagno Ferrat N, Lubroth J. Situation of classical swine fever and the epidemiologic and ecologic aspects affecting its distribution in the American continent. Ann. N. Y. Acad. Sci., Oct. 1026:54-64, 2004.
33. Rweyemamu M, Paskin R, Benkirane A, Martin V, Roeder P, Wojciechowski K. Emerging diseases of Africa and the Middle East. Ann. N. Y. Acad. Sci. 916:61-70, 2000.
34. Roeder, P.L., Obi, T.U. Recognizing peste des petits ruminants: a field manual. FAO Animal Health Manual (5) 28 pp. 1999.
35. Thiaucourt F, Dedieu L, Maillard JC, Bonnet P, Lesnoff M, Laval G, Provost A. Contagious bovine pleuropneumonia vaccines, historic highlights, present situation and hopes. Dev. Biol. (Basel). 114:147-60. 2003.
36. Balkhy HH, Memish ZA. Rift Valley fever: an uninvited zoonosis in the Arabian peninsula. Int. J. Antimicrob. Agents. Feb;21(2):153-7. 2003.
37. Domenech, J. , Lubroth, J., Eddi, C., Martin, V and F. Roger. Regional and International Approaches on Prevention and Control of Animal Transboundary and Emerging Diseases. Ann. N. Y. Acad. of Sci.: 1-17. 2006.
38. OIE, Número de casos de encefalopatía espongiiforme bovina. Datos obtenidos en Julio de 2007, http://www.oie.int/eng/info/en_esbru.htm

39. World Health Organization. Factsheets. Revisado en Noviembre de 2006.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs180/en/index.html>
40. Pegram, R., Indar, L., Eddi, C., and George, J. The Caribbean Amblyommna Program. Some ecological factors affecting its success. In: Impact of Ecological Changes on Tropical Animal Health and Disease Control. Volume 1026 of the Annals of the New York Academy of Sciences. October 2004.
41. Declan Butler. Distribución geográfica de los focos de la IAAP Aviar en el mundo.
<http://declanbutler.info/blog/>. Revisado en Noviembre, 2006.
42. Cumulative Number of Confirmed Human Cases of Avian Influenza A/(H5N1) Reported to WHO 11 July 2007.
http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/country/cases_table_2007_07_11/en/print.html
43. Gimeno, E. Caprove 60 Años. 60º Aniversario de CAPROVE. Buenos Aires, 6 de Noviembre 2006
44. Economic impact of food borne illness. WHO, Noviembre, 2006
www.who.int/entity/foodsafety/publications/capacity/en/1.pdf
45. Verbeke W. Consumer reactions and economic consequences of the BSE crisis. Verh K. Acad. Geneesk Belg. 63(5):483-92. 2001.
46. World Health Organization, Food Safety No. 237, Jan, 2002.
47. FAO/World Health Organization (WHO). 1997a. Codex Alimentarius, Suppl. to Vol. 1B, General requirements (food hygiene). Rome. 2nd ed. 1997.
48. Report of the Meeting of the OIE ad hoc Group on Antimicrobial Resistance. Paris, 26-28 September 2006.
49. Documento de Base de la Consulta de Expertos en Uso No-humano de Antimicrobianos y Resistencia Antimicrobiana. Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial de la Salud Animal (FAO/OIE/WHO, 2003)
50. Report of the Meeting of the OIE Ad Hoc Group on Antimicrobial Resistance Paris, 26–28 September 2006.
51. Informe de la 12ª Reunión del Comité del Codex sobre Residuos de Medicamentos Veterinarios en los Alimentos. Programa Conjunto FAO/OMS Sobre Normas Alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. 24º período de sesiones. Ginebra, 2-7 de julio de 2001

52. Errecalde, J. Uso de Antimicrobianos en Animales de Consumo. Estudio. FAO Producción y Sanidad Animal, Publicación No. 162. Roma, 2004.
53. Ammendrup, S. and Barcos, L.O. The implementation of traceability systems. Scientific and Technical Review, OIE. Vol. 25 (2) August 2006
54. De la Carreras, A. El Bienestar de los Animales y la Negociación Agrícola Internacional. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Trabajos Publicados en Anales. 57:52-65. 2003. http://www.anav.org.ar/trabajos_publicados/12/bienest.pdf
55. 73a Sesión General de la OIE en mayo de 2005, el Comité Internacional de los Países Miembros de la OIE. Visitado el 2 de enero 2007. http://www.oie.int/esp/bien_etre/es_introduction.htm
56. La Bioseguridad de los Sectores de la Alimentación y la Agricultura. FAO, 17º período de sesiones. Roma, 31 de marzo – 4 de abril de 2003
57. . La Bioseguridad de los Sectores de la Alimentación y la Agricultura. FAO, COAG, 17º período de sesiones. Roma, 31 de marzo – 4 de abril de 2003
58. El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo. FAO, Departamento Económico y Social. 2005. <http://www.fao.org/docrep/008/a0200s/a0200s00.htm>



De izquierda a derecha: Dr. Bernardo Carrillo, Dr. Carlos O. Scoppa y Dr. Carlos Eddi

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.»

Comunicación en Sesión Ordinaria del Dr. Alejandro A. Schudel, sobre: “Fiebre Aftosa”

Señores Académicos

Señoras y Señores

La Fiebre Aftosa no deja de sorprendernos!!!!

La reciente incursión del virus de la Fiebre Aftosa sobre la ganadería del Reino Unido ha sacudido nuevamente al mundo, reafirmando la necesidad de aumentar la prevención y los controles sobre ésta y otras enfermedades emergentes de los animales y el hombre (zoonosis) que pueden causar enormes pérdidas económicas y alterar severamente los mercados internacionales que comercializan productos de origen animal. Este evento continúa con una secuencia de “emergencias” de enfermedades animales en el Reino Unido que comienza con la Encefalopatía Espongiforme Bovina en 1986, sigue con la Fiebre Aftosa en el 2001 y ahora con esta nueva aparición de la Fiebre Aftosa, de origen aún no bien establecido, pero que aparece como un «escape» de virus de un laboratorio de alta seguridad en el Reino Unido. Nuevamente, la magnitud de las pérdidas económicas es enorme (más de 10 millones de Libras esterlinas/día), y seguramente se incrementará la pérdida de la credibilidad del consumidor en los sistemas de control sanitario en el Reino Unido.

El 3 de agosto de este año, se confirma una sospecha de Fiebre Aftosa en un establecimiento ganadero de Surrey, en el sur de Inglaterra, y muy cercano al internacionalmente reconocido Laboratorio Mundial de Referencia para la Fiebre Aftosa de la FAO (Instituto de Salud Animal (IAH), Pirbright), en cuyo predio funciona además una planta de producción de vacuna antiaftosa de la firma Merial. Se estima que este foco comenzó el 29 de julio, y el DEFRA (organismo a cargo del control sanitario en el Reino Unido) comunica oficialmente la confirmación de la reaparición de la Fiebre Aftosa en el Reino Unido el 3 de agosto. Se monta a partir de ese momento un operativo de emergencia y se ponen en marcha las medidas de contingencia correspondientes. Sin embargo, en la semana siguiente se detecta un segundo foco en un establecimiento ganadero del mismo distrito. La caracterización del virus actuante determina que se trata del virus O1 BFS, diferente del virus O1 causante de la emergencia de Fiebre Aftosa ocurrida en el año 2001, pero similar al virus O1 aislado en el Reino Unido durante la epidemia del año 1967. Este virus O1 BFS, es utilizado en la producción de vacunas contra la Fiebre Aftosa en Europa. Según las informaciones oficiales, el laboratorio productor de vacunas Merial, y el Laboratorio de Referencia Mundial para la Fiebre Aftosa de la FAO en Pirbright, habían estado trabajando con esa cepa de virus pocas semanas antes.

Todos los animales involucrados en los dos focos confirmados, y los contactos, fueron sacrificados y sus carcasas destruidas en un establecimiento

procesador cercano. Desafortunadamente, cuando todo hacía pensar en la extinción de estos dos focos y la UE consideraba la reapertura de los mercados para el 9 de septiembre, se detectaron 2 nuevos focos en el mismo distrito de Surrey y distantes 12 millas del foco inicial. La reacción de la población ante esta falla del sistema sanitario ha sido extremadamente crítica y durante la crisis de los primeros días se activó el “Banco de Reserva de antígeno/vacuna”, con la formulación de 300.000 dosis de vacuna por si la epidemia se extendía por fuera de la zona de vigilancia establecida para los dos focos iniciales detectados.

Se han formado 3 comisiones investigadores en el Reino Unido para aclarar el origen de la emergencia y establecer las responsabilidades correspondientes. A la fecha las tres se han expedido, y dos coinciden en identificar al predio del Instituto de Sanidad Animal y la planta de Merial en Pirbright como la fuente más probable que dio origen a la infección. Este virus, O1 BFS, no existe en la Argentina, y sólo se mantienen en algunos laboratorios de referencia y plantas de producción de vacuna en Europa y USA.

Si bien puede parecer novedoso este origen de la enfermedad, no lo es. Hay antecedentes registrados en la literatura científica, de hechos similares ocurridos en la UE en las décadas del 70-80 (donde las condiciones de bioseguridad para los laboratorios que manipulaban virus aftoso no tenían el nivel actual), con demostración fehaciente (métodos de genética molecular) de la ocurrencia de varios escapes de virus de laboratorios de investigación que manipulaban virus de la Fiebre Aftosa.

Este evento, nos deja varias lecciones, que para un país como la Argentina (¡y otros países de la región!) deberían servirle de ejemplo para no cometer los mismos errores. El primero es concerniente a la bioseguridad de los laboratorios que manipulan patógenos animales y humanos de riesgo. Se debe por todos los medios posibles, asegurar que esos laboratorios cuenten con los más altos niveles de bioseguridad para la contención efectiva de patógenos de riesgo, y esto se refiere tanto a los aspectos de infraestructura y funcionamiento, como a los niveles de capacitación y calificación del personal. Estos laboratorios de “alta seguridad” cumplen la función de reaseguro tecnológico y sanitario para preservar el estatus sanitario del país, por lo que es necesario trabajar constantemente en la concientización sobre la responsabilidad que significa operar con estas instalaciones. Como en definitiva estos laboratorios son operados por personas, es allí donde debe focalizarse la acción para minimizar riesgos accidentales o deliberados. Es función del estado nacional velar por la seguridad en este aspecto y que las reglamentaciones nacionales (de acuerdo a los estándares internacionales) se cumplan a rajatabla. Para ello deberían extremarse las condiciones de control, y limitar el número de plantas del sector oficial y privado que manipulen este virus (y otros patógenos de riesgo), ya que “a más laboratorios más riesgos” y en aquellos laboratorios que se encuentren habilitados, ya sea del sector oficial o privado, el organismo oficial encargado del control deberá verificar el estricto cumplimiento de las normas de bioseguridad/biocontención y calificación del personal.

El segundo aspecto de importancia, es la confirmación definitiva de que los países más desarrollados ya no han de adoptar la política del «stamp-out» (sacrificio y destrucción) de los animales involucrados en un brote de Fiebre Aftosa a menos que se asegure su pronta contención. Si la emergencia adquiere características de cierta magnitud, se ha de proceder a la «vacunación de emergencia», que significa la vacunación de todos los animales susceptibles en la zona de riesgo, para prevenir, acotar y impedir la transmisión de la infección/enfermedad. Esos animales vacunados, infectados o no, son sometidos posteriormente al “sacrificio sanitario” con utilización económica de los productos derivados (carne, cuero, etc.). Esta situación representa un cambio sustancial de actitud, y significa la aceptación lisa y llana de la política sanitaria de los países que como el nuestro, han utilizado la vacunación antiaftosa como método de prevención, control y erradicación.

El reciente ejemplo del Reino Unido, demuestra además la necesidad de contar con un Banco de antígeno/vacuna para casos de emergencia, y que debe incluir no sólo los virus regionales sino los virus que representan un «riesgo internacional» en cada momento. En el mundo globalizado que vivimos, cualquier cepa de virus de la Fiebre Aftosa, existente en cualquier continente, significa un riesgo potencial para la ganadería argentina.

Otro aspecto de interés, es la necesidad de contar con un Servicio Sanitario (incluyendo el sector privado) capaz de reaccionar en forma rápida y adecuada frente a una emergencia (la aparición de los dos últimos focos es atribuida a una falla en el reconocimiento de los síntomas de la enfermedad por parte del propietario). Para ello hace falta disponer de los recursos suficientes, no sólo en personal capacitado sino también en infraestructura y capacidad operativa. Además necesitan de una constante actualización tecnológica y de presupuestos operativos de significativa magnitud, disponibles en tiempo y forma, situación de difícil implementación en el sector público. Un laboratorio de alta seguridad, capaz de contener el virus de la Fiebre Aftosa y de permitir su manejo en forma adecuada es de valor estratégico para la Argentina, por lo que es recomendable darle la máxima prioridad y el marco regulatorio y normativo necesario para asegurar su operatividad en el máximo nivel de bioseguridad.

Nuestro país ha logrado recientemente un reconocimiento muy especial en cuanto a la calidad de elaboración de vacunas antiaftosas y estándares de bioseguridad. Una de las empresas elaboradoras de vacuna antiaftosa en el país (la de mayor volumen de producción) ha sido considerada como proveedor confiable del “Banco Norteamericano de antígenos y vacunas para la Fiebre Aftosa”. Este es un aspecto que demuestra que el país posee las fortalezas sobre las que se puede trabajar para tener sistemas cada vez más confiables.

Finalmente ¿cómo evitar o disminuir el riesgo? Primero hay que reconocer que el problema es importante y que nos puede afectar, luego hay que capacitar una masa crítica de recursos humanos como para actuar y administrar la emergencia y por último, hay que establecer claramente tanto en el sector

público como en el privado, cuáles son los límites mínimos que deben ser normados. Lo que viene después es una consecuencia de la responsabilidad de los funcionarios encargados de velar por la seguridad sanitaria de nuestra producción animal. La industria pecuaria (producción, industria procesadora y servicios) debe exigir al sector público la más alta responsabilidad en este aspecto y mantener siempre la alerta.

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.»

Discurso de Apertura por el Dr. Carlos O. Scoppa

**Señores Académicos
Señoras y señores**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sesión Pública Extraordinaria para tratar un tema de candente actualidad, como es el de los biocombustibles.

Esta cuestión viene convocando permanentemente reuniones, debates y propuestas de gran repercusión mediática y alcance popular, que suele interpretarse como una de las representaciones más acabadas de la modernidad.

Sin embargo, cuando esta temática se visualiza dentro de una verdadera perspectiva histórica, debemos convenir en que estamos enfrentando un desafío tan antiguo como la humanidad misma ya que, en última instancia, se trata de satisfacer una necesidad básica para la vida y el desarrollo humano. Mantener la permanencia del fuego; uno de los cuatro elementos fundamentales de Anaximandro.

Existente desde los tiempos paleolíticos, que se mantuvo y se mantiene a través de los siglos, mediante la utilización de los combustibles; de sustancias, que según la acepción que se elija, son aquellas que pueden arder, que arden fácilmente, o el carburante que hace funcionar un motor mediante la combustión, la cual no es más que la acción y el efecto de quemar o arder. Por otra parte, los combustibles fueron y son en su gran mayoría "bios", desde los tiempos del pedernal hasta los de la exploración planetaria, fósiles o no fósiles, pero reconociendo siempre una génesis biológica. Es decir, que estamos, como en todas las cosas esenciales para la vida, ante una preocupación muy vieja y permanente que nos demanda, tanto ahora como entonces, la mayor atención.

Si bien, debemos reconocer que la dimensión superlativa alcanzada en la actualidad parecería justificarse, preponderantemente, por la parafernalia ambientalista y su ecoterrorismo concurrente, es evidente que la provisión de combustibles resulta una cuestión crítica para el mundo y el país, y de la cual nuestra corporación no puede estar ausente. Más aun, cuando ese abastecimiento, al menos por el momento, estaría fundamentalmente dependiendo de una agricultura, no ya agroalimentaria sino agroenergética. Una transformación que posibilita abrir nuevos caminos y dejar atrás anquilosamientos respecto a la utilización del suelo, procurando aprovechar al máximo la capacidad de almacenamiento de energía de los vegetales.

No resulta fácil la prospectiva, y probablemente surjan muy pronto nuevas fuentes de energía y carburantes, pero seguramente en el corto, y tal vez mediano plazo, las realidades e infraestructuras económicas, estratégicas y sociales existentes no permitirán un cambio tan radical, aunque los desarrollos científicos y tecnológicos lo logaran.

Los biocombustibles ¿podrán servir para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, y, como corolario, ayudar a frenar el calentamiento climático, o nos ayudarán a diversificar las fuentes de energía, y por lo tanto

eliminar la dependencia de algunas naciones en esta materia? Con su auxilio, ¿se lograra alcanzar un desarrollo sostenible, o se trata más de un tema energético y económico que ambiental; serán sólo nuevos modelos de negocio y no de innovación y desarrollo tecnológico? Cual será el papel de los biocombustibles en esta madeja de intereses, en parte complementarios, y en parte contrapuestos nos lo dirá el futuro y los distinguidos disertantes que hoy honran esta tribuna, a los cuales la Academia agradece profundamente su desinteresado concurso, nos ayudaran a tratar de visualizar.

EXPOSITORES EN LA JORNADA SOBRE BIOCOMBUSTIBLES

ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

BUENOS AIRES 13 DE SETIEMBRE 2007

DR. ALIETO GUADAGNI

Doctorado en Economía en la Universidad de California, Berkeley

Reconocido especialista en temas energéticos.

Vasta trayectoria en investigación económica y en la docencia universitaria.

Actualmente Profesor en las Universidades de Buenos Aires y Di Tella.

INGENIERO AGRÓNOMO JORGE HILBERT

Director del Instituto de Ingeniería Rural del INTA

Egresado de la Facultad de Agronomía de la universidad de Buenos Aires

Magíster Ciencias en Mecanización Agraria de la Universidad Nacional de La Plata

LICENCIADO MIGUEL ALMADA

Egresado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

Economista del Programa Nacional de Biocombustibles de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

PANORAMA ENERGETICO MUNDIAL Y ARGENTINO

Dr. Alieto Aldo Guadagni

Lineamientos Generales

I. El Futuro de la Energía: Una visión global: Se estima que en el período 2004-2030 el consumo mundial de energía crecerá al 1,8% anual. La mayor parte de ese crecimiento corresponderá a los países en desarrollo, con una preponderante participación de China. La energía proveniente de fuentes renovables aumentará su participación de algo menos del 8% a algo más del 9% del total. Las reservas mundiales de petróleo en 2007 duplicaron las identificadas en 1980. Más de la mitad están ubicadas en el Medio Oriente. Hay un marcado desequilibrio entre la distribución de las reservas y el consumo de petróleo: el Medio Oriente posee el 56% de las reservas y consume el 7% de la producción mundial. Los valores correspondientes a Asia y Europa son 11% y 54% respectivamente. El precio del petróleo, expresado en moneda constante fue en 2005/06 25% menor que el alcanzado en 1980 y se proyecta un nivel similar para 2030.

II. La Energía y el Cambio Climático: En el siglo XX el PBI mundial se multiplicó 19 veces y fue mayor a toda la producción acumulada desde el origen de la humanidad hasta fines del siglo XIX. Entre los siglos XVI y XIX la producción mundial se multiplicó sólo 7 veces. El colosal crecimiento del siglo XX ha implicado un aumento importante de las emisiones de CO₂. Actualmente dos terceras partes de las emisiones totales son de origen energético (28% de la generación eléctrica) y dentro de las emisiones de origen no energético las dos más importantes son la deforestación (18% del total) y las actividades agropecuarias (14%). Se ha dicho y repetido que es necesario reducir las emisiones de CO₂. Como el PBI en 2050 será por lo menos el triple del actual, para alcanzar niveles de CO₂ en la atmósfera relativamente “seguros” se debiera reducir el 75% de las emisiones actuales por unidad de PBI. Esto exigiría una verdadera revolución tecnológica “verde”. De acuerdo con proyecciones del Gobierno de los EE.UU. Las emisiones mundiales de CO₂ en 2030 serán 65% mayores que las actuales, siendo China la principal fuente del aumento en la contaminación ambiental mundial. El incremento anual de las emisiones de CO₂ en los países en desarrollo será hasta 2030 tres veces mayor que el aumento en los países desarrollados, con excepción de Japón donde, virtualmente no habrá aumento en la contaminación. La intensidad en el uso del petróleo se reduce en todos los países industrializados con excepción de los EE.UU, en razón del bajo precio de la nafta y la menor eficiencia en los estándares técnicos de los vehículos.

El Futuro de las Energías limpias. Existen numerosas posibilidades. Por ejemplo: Nuevas tecnologías en la instalación de artefactos eléctricos que pueden reducir el consumo de energía hasta 70%; remplazo del carbón por el gas en la generación de electricidad; reducción de pérdidas por transmisión y distribución

de electricidad utilizando redes y transformadores más eficientes; mayor uso de energía hidráulica, eólica, solar y nuclear, y en la industria manufacturera el incremento de la eficiencia energética de motores, calderas, bombas, y de sistemas de calefacción y refrigeración; más y mejor transporte público, continuando el proceso iniciado en Curitiba (Brasil) en los noventa; normas técnicas en la industria automotriz para reducir el consumo por km. recorrido; creciente utilización de biocombustibles producidos eficientemente; captación del metano de los residuos domiciliarios y métodos más eficiente para alumbrado público.

III. El Futuro de la Energía en la Argentina. El gas es la principal fuente de energía en Argentina (51% del total), en tanto en Brasil sólo representa el 8%. A diferencia de Brasil donde las fuentes renovables de energía satisfacen el 28% del consumo total, en la Argentina contribuyen con sólo el 3% del total. Lo mismo ocurre con la energía hidráulica: 13% en Brasil y 5% en la Argentina. La producción y exportación de petróleo en la Argentina han decaído desde 1998 y en el primer semestre de 2007 el país ya era un importador neto de petróleo. La situación del gas es fundamentalmente comparable a la del petróleo. Las reservas de petróleo han disminuido de 17 años en 1970 a 10 años en 2006. Las cifras correspondientes a gas son 25 y 9 años respectivamente. El panorama es ciertamente preocupante.

IV. La Triple Tenaza Energética Argentina. En el período 2002-2006 caracterizado por un crecimiento económico “chino”, nuestro superávit comercial se mantuvo robusto (12.200 millones de dólares en 2006), influyendo en este resultado el comportamiento muy positivo del superávit “energético” que trepó de 4.100 millones de dólares a 5.800 en 2006. Al mismo tiempo el superávit “no energético” cayó a la mitad. En julio de 2007 el sector energético tuvo por primera vez en los últimos quince años un déficit comercial de US 23 millones, resultante de una caída en las exportaciones de 32% y un aumento de las importaciones energéticas de 160% con respecto a julio de 2006.

V. Conclusiones: Estamos transitando aceleradamente de una etapa caracterizada por energía abundante, barata y exportada a otra etapa signada por la escasez, el alto costo y las importaciones. Esta es la triple tenaza energética que enfrenta la Argentina.

- Este tránsito impactará en el nivel de precios internos de la energía. Al perder el autoabastecimiento sería muy difícil divorciar nuestros precios de los externos, que hasta hoy se ha logrado merced a las retenciones a la exportación de petróleo.
- Este tránsito de la exportación a la importación afectará el proceso inflacionario y la competitividad de muchas actividades productivas, y desde ya, los costos de la electricidad.
- Finalmente, si el sector energía, que vino aportando nada menos que la mitad del superávit comercial se convierte en deficitario, habrá una merma de

importancia en el superávit comercial total y también en el superávit fiscal, por la desaparición de las retenciones y los eventuales subsidios a las nuevas importaciones energéticas, si se pretende morigerar el alza de los precios internos.

VI. Reflexión final: “Petróleo y Agricultura, un Futuro Promisorio”

- Los actuales precios del petróleo están impulsando la producción de biocombustibles (biodiesel y etanol) en Brasil, la Unión Europea y los Estados Unidos, pero también muchos otros países como el nuestro. Se estima que su participación en el consumo mundial de los vehículos crecerá del nivel actual (1% del total) al 5% en 2020.
- Brasil destina actualmente la mitad de la superficie cultivada con caña de azúcar a la producción de bioetanol y Estados Unidos el 14% de su producción de maíz, con tendencia fuertemente creciente. Si Estados Unidos dedicara el 20% de su maíz a producir bioetanol, alcanzaría a sustituir sólo un 3% de su consumo de naftas. Actualmente Brasil y EE.UU. aportan algo más del 90% del total mundial de bioetanol.
- La producción mundial de biodiesel es mucho menor. Alemania con el 55% y Francia con el 15% son los dos principales productores.
- Nuevos actores se agregan a mercado mundial de los biocombustibles: Indonesia y Malasia procesan biodiesel a partir del aceite de palma Mozambique produce etanol a partir de la caña azucarera. India se orienta hacia el biodiesel utilizando plantas nativas muy ricas en aceite y que carecen de uso alimentario, tales como la jatrofa y la pongamia.
- La mayoría de las iniciativas descritas contribuyen a aumentar la demanda por productos agrícolas y agroindustriales, impulsando alzas en sus precios, como por ejemplo el maíz y los aceites de soja, palma y canola. El Banco mundial indica que el precio del maíz podría aumentar 40% hacia el 2020. Por otra parte, como los productos agrícolas constituyen aproximadamente la mitad del costo de los biocombustibles, el alza de los precios de las materias primas se trasladaría a lo biocombustibles.
- En el largo plazo los precios del maíz y de la caña azucarera dependerán del precio del petróleo y del avance tecnológico en la eficiencia del proceso de transformación de insumos agrícolas en combustible.
- Existen pocas dudas que los precios energéticos, impulsados principalmente por la creciente demanda de grandes naciones emergentes (India y China), serán en el futuro superiores a lo vigentes en la última década, generando, a su vez, aumentos en los precios de importantes producciones agrícolas.
- Los biocombustibles no sólo son una nueva forma de energía renovable, sino también una gran oportunidad para la agricultura mundial, especialmente en países en desarrollo que a su vez son eficientes productores. Esta es una buena noticia para nosotros.

CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA (2004/2030. CUADRILLONES DE BTU)

Países	2004	2030	Aumento Acum. %	Aumento anual	Part.% en el aumento
OECD	240	298	24	0,8	23
En Desarrollo	207	404	95	2,6	77
TOTAL:	447	702	57	1,8	100

China explica 1/3 del incremento total del consumo mundial de energía.

1

EVOLUCION DEL CONSUMO POR FUENTE ENERGETICA

Fuente	2004	2030	Acumulado %	Anual
✓ Petróleo	37,3	32,7	37	1,3
✓ Gas	23,2	24,3	63	1,9
✓ Carbón	25,7	28,3	74	2,2
✓ Nuclear	6,0	5,6	48	1,4
✓ Renovables	7,8	9,1	83	2,3
TOTAL:	100,0	100,0	57	1,8

India y China explican 4/5 del aumento en el consumo mundial de carbón.

2

CONSUMO DE ENERGIA POR SECTORES.

Sector de utilización final	2004	2030	Aumento (%)	
			Acumulado	Anual
✓ Transporte	88	137	56	1,7
✓ Residencial	48	69	44	1,4
✓ Comercial	24	41	70	2,0
✓ Industrial	164	257	57	1,8
✓ Energía eléctrica (pérdidas)	123	198	60	1,8
TOTAL:	447	702	57	1,8

3

SE ACABA EL PETROLEO? EVOLUCION DE LAS RESERVAS (1980-2007)

MILES DE MILLONES DE BARRILES

Años	OPEC	Fuera de OPEC	TOTAL
1980	435	210	645
2000	808	209	1017
2007	910	407	1317
Δ (%)			
1980 -2007: 109		94	104

Entre 1980-2007 el consumo mundial de petróleo se incrementó apenas un 30%.

4

GEO POLITICA DEL PETROLEO RESERVAS Y CONSUMO DE PETROLEO POR REGIONES (2007)

Región (R-C)	Reservas (%)	Consumo	
✓ Medio Oriente	56	7	(+) 49
✓ África	9	3	(+) 6
Regiones superavitarias	65	10	(+) 55
✓ Aca.Latina y Caribe	8	8	0
✓ Aca. del Norte	16	28	(-) 12
✓ Asia y Europa	11	54	(-) 43
	35	90	(-) 55
TOTAL MUNDIAL:	100	100	0

5

EVOLUCION DEL PRECIO DEL PETROLEO 1980-2030 (DÓLARES AÑO 2005)

Año	US\$ por barril
1980	80
1985	48
1990	34
1995	22
<u>1998</u>	<u>17</u> (Valor mínimo)
2000	34
2005	57
2006	69
Proyección	
2010	57
2015	50
2020	52
2025	57
2030	60

6

SIGLO XX: PROBLEMÁTICO Y FEBRIL

CRECIMIENTO EXPONENCIAL DE LA POBLACION

<u>Población mundial</u>	<u>Mill. de habitantes</u>	
<u>Aumento anual</u>		
✓ Época de Nerón (Siglo I)	250	----
✓ Año 1800	1000	420.000
✓ Fin 2da. Guerra Mundial (1945)	2300	9.000.000
✓ Año pasado (2006)	6500	70.000.000
✓ Hacia el año 2050	9100	60.000.000

CRECIMIENTO MAS ACELERADO DE LA PRODUCCION

- ✓ En el Siglo XX el PBI mundial se multiplicó 19 veces
- ✓ La producción de bienes y servicios durante el siglo XX es mayor a toda la producción acumulada desde Adán y Eva hasta fines del Siglo XIX.
- ✓ En los cuatro siglos anteriores al Siglo XX, la producción mundial apenas se había multiplicado 7 veces.

7

Actividades contaminantes- Emisiones de CO2 más otros gases de invernadero		% del total
Emisiones de origen energético	Electricidad	24
	Transporte	14
	Industria	14
	Edificios y Construcción	8
	Varios	5
	Subtotal	
Emisiones no energéticas	Deforestación	18
	Agropecuarias	14
	Residuos	3
	Subtotal	
	Gran Total	100

8

EN CUANTO HAY QUE REDUCIR LAS EMISIONES DE CO2?

- ✓ El nivel actual de gases invernadero en la atmósfera es de 430 ppm de CO₂.
- ✓ Antes de la revolución industrial el nivel era de apenas 280 ppm.
- ✓ Los peores riesgos podrán ser sustancialmente reducidos si el nivel de gas acumulado se estabiliza por debajo de los 550 ppm.
- ✓ Según el Informe Stern (2006) estabilizar a menos de 550 ppm exigiría que hacia el 2050 las emisiones anuales sean por lo menos 25% inferiores al nivel actual.
- ✓ Como el PBI en el 2050 será por lo menos el triple del actual esto exigiría reducir en un 75% las actuales emisiones por unidad del PBI.
- ✓ Esto exigiría una verdadera revolución tecnológica "verde".
- ✓ Relación costo-beneficio de este esfuerzo: 5% x 1% en términos del PBI mundial.
- ✓ El problema: externalidades, bienes públicos globales y "free riders".
- ✓ El gran conflicto: naciones contaminantes de ayer y de mañana.

9

Incremento anual en las emisiones de CO₂ por países. (2004-2030) Δ % anual

OECD		Países en desarrollo	
✓ Japón	0,1	África	2,3
✓ UE	0,3	Brasil	2,3
✓ Canadá	1,0	AL y C	2,3
✓ EEUU	1,1	China	3,4
✓ Australia	1,2		
✓ Corea	1,3		
PROMEDIO: 0,8		PROMEDIO: 2,6	

10

Emisiones de CO2 per cápita (Toneladas por persona).

	Año 2004	Año 2030
✓ EEUU	20,1	21,8
✓ Canadá	18,3	19,2
✓ Australia	17,7	19,2
✓ Rusia	11,7	17,4
✓ Corea	10,4	14,1
✓ Japón	9,9	10,4
✓ UE	8,2	8,3
✓ Medio Oriente	6,8	7,7
✓ Méjico	3,6	5,3
✓ China	3,6	7,8
✓ Argentina	3,6	?
✓ Brasil	1,8	2,5
✓ India	1,0	1,5

11

Emisiones de CO2 por combustible (En miles de millones de toneladas).

	Año 2004	Año 2030	Δ %
✓ Petróleo	10,0	15,4	54
✓ Gas	5,4	9,0	67
✓ Carbón	10,6	18,6	75
	26	43	65

12

El futuro de las energías limpias

- ✓ Nuevas tecnologías en la instalación de ventanas, aires acondicionados y artefactos eléctricos pueden reducir el consumo de energía en un 70 por ciento.
- ✓ Más gas y menos carbón en la generación de electricidad puede reducir las emisiones de CO₂ a menos de la mitad
- ✓ Nuevas plantas térmicas de generación eléctrica basadas en ciclos combinados, calderas supercríticas, Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC).
- ✓ En el caso de generación a carbón, utilización de la tecnología IGCC, con "captura y almacenaje" del carbón (CCS).
- ✓ Reducción de las pérdidas en la transmisión y distribución de electricidad, utilizando transformadores y redes más eficientes.
- ✓ La energía hidráulica no emite CO₂, lo mismo ocurre con la energía eólica, la solar y la nuclear.
- ✓ En la industria manufacturera existe un gran potencial de mejora en la eficiencia energética de motores, calderas, bombas, sistemas de calefacción y refrigeración.

13

El futuro de las energías limpias (cont.)

- ✓ Más y mejor transporte público de pasajeros de carácter masivo puede abatir sustancialmente las emisiones de CO₂ del creciente parque automotor privado. Un buen ejemplo es el TransMilenio de la ciudad de Bogotá. Asimismo son positivas las iniciativas en México DF y Santiago de Chile, que continúan el proceso iniciado en Curitiba (Brasil) a principios de la década del 90.
- ✓ China podría reducir en un 20 por ciento la combustión de carbón si sus plantas fuesen similares a las japonesas
- ✓ Los vehículos híbridos son eficaces para obtener grandes ahorros en combustibles.
- ✓ Normas técnicas en la industria automotriz para reducir el consumo por kilómetro recorrido de los vehículos pueden disminuir este consumo en un 40 por ciento.
- ✓ Creciente utilización de biocombustibles, producidos eficientemente.
- ✓ Tratamiento para capturar el metano de los residuos domiciliarios.
- ✓ Métodos más eficientes para el alumbrado público.

14

LA MATRIZ ENERGETICA DE ARGENTINA Y BRASIL (%)

Fuente	Argentina	Brasil	Diferencia
✓Petróleo	36,7	42,3	-5,6
✓Carbón	1,3	6,9	-5,6
✓Gas	50,8	7,7	+43,1
✓Fósiles	88,8	56,9	+31,9
✓Nuclear	2,9	1,5	+1,4
✓Hidráulica	5,2	13,5	-8,3
✓Renovables	3,1	28,1	-25,0
TOTAL:	100	100	100

15

ARGENTINA PRODUCCION Y EXPORTACION DE PETROLEO

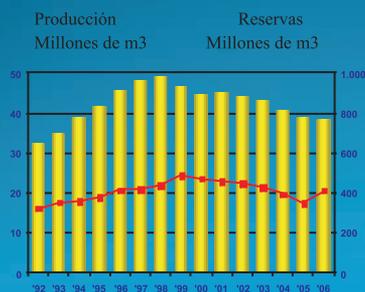
Año	Producción	Exportación	Producción diaria/pozo (m3)	1970
23,0	-----	-----	-----	
1980	27,0	-----	-----	
1990	28,0	1,0	8	
1998	49,1	19,0	9,5	
2006	38,2	5,7	5,8	
2006-1998	-22,2%	-70%	-39%	
Hasta mayo 2007	-1,3%			

(MILLONES DE METROS CÚBICOS)

16

Argentina: Petróleo 1992-2006

Evolución de producción y reservas de petróleo.



Producción de petróleo por pozo y número de pozos en actividad.



17

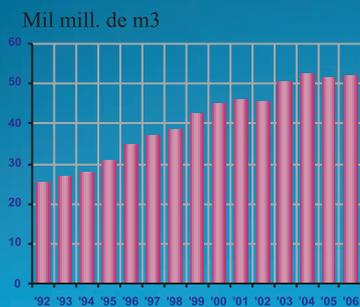
ARGENTINA PRODUCCION Y EXPORTACION DE GAS (MILES DE MILLONES DE M3)

Año	Producción	Exportación
1970	8,0	-----
1980	13,0	-----
1990	23,0	-----
2004	52,4	7,4
2006	51,8	6,3
2006-2004	-1,2%	-15%
Hasta mayo 2007	-2%	ND

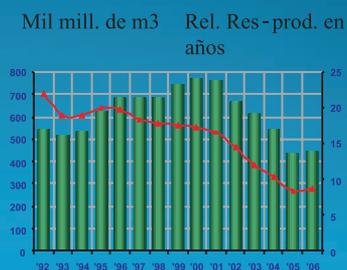
18

Argentina: gas natural 1992-2006

Producción anual



Reservas comprobadas y Relación reservas-producción



19

RESERVAS DE PETROLEO Y GAS

	Petróleo		Gas	
	(mill. m ³)	R/Q (años)	miles de mill. m ³	R/Q (años)
1970	380	17	180	25
1980	380	14	600	47
1990	249	9	579	25
1999	488	10	748	17
2000	472	10	777	16
2006	411	10	446	9
2006/99	-16%			
2006/00			- 43%	

20

EXPLORACION EN HIDROCARBUROS (1990-2006)

Periodo	Pozos exploratorios	Promedio anual
1991-1995	565	113
1996-2000	375	75
2001-2005	178	35
2006	59	59

1996-2000: precios muy bajos del petróleo
2001-2006: precios en alza.

21

PETROLEO EN BRASIL Y ARGENTINA (MILL. DE M3)

	1998	2006	? %	
Producción				
Brasil	55	100	+82%	
Argentina	49,1	38,2	-22,2	
Reservas				Años de reserva
Brasil	1200	2000	+67%	20
Argentina	438	411	-6%	10,7

22

I) La energía es crucial en nuestro superávit comercial.

Tabla I
Balanza Comercial (2002-2006)
(en miles de millones de dólares)

		2002	2006
Bienes no Energéticos	Exportaciones	21,1	38,8
	Importaciones	8,5	32,4
	Saldo no energético	12,6	6,4
Bienes Energéticos	Exportaciones	4,6	7,5
	Importaciones	0,5	1,7
	Saldo Energético	4,1	5,8
Saldo total		16,7	12,2
% del Saldo Total		25%	47%

Fuente: Cuadro I

En el período 2002-2006 caracterizado por un crecimiento económico “chino”, nuestro superávit comercial se mantiene robusto (12.200 mill. de dólares en el 2006), influyendo en este resultado el comportamiento altamente positivo del superávit “energético” que trepa de 4100 mill. de dólares en el 2002 a 5800 mill. en el 2006; al mismo tiempo el superávit “no energético” cae a la mitad. Esto significa que hacia el año 2006 el sector energético estaba aportando casi 50 centavos de cada dólar de superávit, cuando en el año 2002 apenas aportaba 25 centavos.

23

II. Se evapora el superávit “energético”?

Tabla II
Balanza comercial (7 meses del 2006/2007)
(en millones de dólares)

		2007	2006	? %
Bienes no energéticos	Exportaciones	25426	21178	+20
	Importaciones	22122	17468	+27
	Saldo no energético	3304	3710	-11
Bienes energéticos	Exportaciones	3723	4485	-17
	Importaciones	1422	985	+44
	Saldo energético	2301	3500	-34
Saldo total:		5605	7210	-22
Aporte Sector Energético (%)		41	49	

24

II. Se evapora el superávit “energético”? (Cont.)

Este año el panorama es distinto ya que el superávit “energético” registra una disminución de alrededor del 34% (considerando los primeros siete meses de este año).

Esta merma significativa en el superávit energético, a pesar que el precio del petróleo está por encima del año pasado, se debe al incremento de las importaciones (fueloil, gas-oil y electricidad) y a la fuerte reducción de los volúmenes exportados (petróleo, gas y naftas).

Como el superávit “energético” cae más rápido que el “noenergético”, también se reduce el aporte relativo del comercio energético a la balanza comercial.

Destaquemos que durante el mes de Julio del 2007 el sector energético tuvo por vez primera en los últimos quince años un déficit comercial de US \$ 23 millones; esto se debe a que si comparamos Julio 2007 contra Julio 2006, las exportaciones energéticas cayeron un 32% y las importaciones energéticas crecieron 160%.

25

III. El futuro del comercio de petróleo

Para proyectar el futuro del comercio “energético” tenemos que prestar atención a la evolución de la producción y consumo de energía eléctrica, gas, petróleo y derivados. En este sentido es razonable esperar un aumento de las importaciones de energía eléctrica del Brasil y eventualmente Uruguay, así como un mayor nivel de importación de fueloil (para reemplazar gas natural en la generación eléctrica) y de gas-oil ya que la capacidad productiva de nuestras refinerías está superada por la demanda, incluyendo aquí el fuerte aumento de los volúmenes de cosecha y la expansión del sector automotriz. Como la producción de petróleo sigue cayendo y el consumo trepa por nuestra expansión económica, prevemos que en un plazo entre 20-26 meses dejaremos de ser exportadores de petróleo, volviendo así a la etapa de carencia de autoabastecimiento petrolero.

Es probable entonces que importemos petróleos livianos, fuel oil y desde ya mucho gas oil.

26

IV. El futuro del comercio del gas.

Veamos ahora el área gas. Recordemos que somos país líder en el mundo en materia de “gasificación”. En el mundo el gas apenas representa un quinto del consumo total de energía, en Brasil un magro 8 por ciento, en nuestro país más de la mitad del consumo es gas. El panorama aquí es el siguiente:

- ✓ La producción de gas comenzó a declinar suavemente desde el 2004. Hoy la producción nacional está alrededor de un 3 por ciento por debajo de ese año.
- ✓ Las exportaciones alcanzaron su valor máximo en el año 2004, pero vienen cayendo desde entonces y están convergiendo a valores mínimos y a su extinción en el corto plazo.
- ✓ Las reservas de gas hoy se ubican un 43 por ciento por debajo del nivel del año 2000.
- ✓ Las proyecciones indican que en el futuro el comercio exterior de gas será altamente deficitario, por evaporación de exportaciones y aumento de importaciones, cuando Bolivia envíe los volúmenes comprometidos en el acuerdo YPFB-Enarsa del año pasado

27

Bioenergía en el actual contexto internacional y nacional oportunidades y desafíos

Ing. Agr. M.Sc Jorge A. Hilbert

La humanidad se enfrenta con un cambio radical de paradigma que se ha impuesto en forma extraordinariamente rápida en todo el mundo. El mismo radica en el aprovechamiento integral de la biomasa con fines energéticos, entendiéndose por bioenergía aquella derivada del cultivo, cosecha y transformación de biomasa en diferentes vectores aprovechables energéticamente.

Este hecho enfrenta a la humanidad con dilemas éticos y ambientales ya que se ejerce una fuerte y creciente presión sobre el recurso tierra compitiendo con la provisión de alimentos y expandiendo zonas de cultivo hacia áreas de mayor fragilidad medioambiental.



Fuente Stella Carballo 2006

La Argentina no está ajena a este contexto, dada su altísima capacidad de producción de productos agropecuarios y es mirada y analizada por todo el mundo como uno de los actores relevantes en este nuevo escenario.¹ La Argentina, con una cosecha anual de granos de más de 90 millones de toneladas, con tendencia a llegar a 100 millones antes del 2010, y con más de un millón de hectáreas de bosques implantados, tiene un gran potencial bioenergético que le permitiría convertirse en un importante productor y usuario de biocombustibles

¹ The Socio-Economic Impacts of Large-Scale Land Use Change and Export-Oriented Bio-Energy Production in Argentina Birka Wicke Copernicus Institute 2006.
Emerging liquid Biofuels markets in Argentina P Lamers Lund Univ 2006
Biomasa energy potencial in Argentina S Asal R Marcus Univ Dauphine 2006

en relativamente corto tiempo, Podrá hacerlo sin abandonar la producción de cereales y oleaginosas y demás cultivos para satisfacer las demandas alimentarias de los habitantes de nuestro país. Además podrá exportar al resto del mundo sin resignar su actual posición de importante y confiable abastecedor internacional².

En efecto, nuestro país no sólo ya tiene diversos recursos bioenergéticos distribuidos a lo largo y ancho del territorio sino que, a través de la incorporación de tecnología adecuada, podrá mejorar sus ventajas competitivas con un fuerte incremento del rendimiento de todos sus cultivos de granos y también de pastos, caña de azúcar, bosques y otras fuentes de biomasa. Además, puede aumentar sus ventajas comparativas con un mejor uso del agua y la ampliación de la frontera agropecuaria en varios millones de hectáreas más, según la opinión de diversos expertos.

La difusión en medios masivos y electrónicos permite que hoy en día estos cambios se produzcan a velocidades impensadas hace apenas 10 años atrás. Estos medios de comunicación sirven tanto para la difusión de tecnologías como así también de oportunidades no siempre respaldadas desde el punto de vista técnico.

La sencillez y alcance de la información genera una creciente presión sobre los estamentos gubernamentales, científicos y técnicos por parte de inversores, usuarios y productores agropecuarios. En muchos casos se carece de información e investigación local que permita dar respuesta a innumerables interrogantes que se relacionan con la viabilidad de los proyectos a ser encarados.

La potencialidad de producción de bioenergía en la Argentina es de extrema importancia dada la alta vulnerabilidad de la matriz energética y las ventajas comparativas que presenta para la producción de vectores biológicos energéticos de diversas fuentes. Existen restricciones desde el punto de vista de la ingeniería de proceso de manera de lograr una tecnología local madura de alta confiabilidad y bajo costo.

Esta realidad ha sido tomada por los legisladores en la Ley N° 26.093 recientemente reglamentada. La misma en su artículo 15, inciso 5, establece que "La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, promoverá aquellos cultivos destinados a la producción de biocombustibles que favorezcan la diversificación productiva del sector agropecuario. A tal fin, dicha Secretaría podrá elaborar programas específicos y prever los recursos presupuestarios correspondientes". Diversos indicadores señalan que la producción de bioenergía es incipiente y posee una conducta débil con relación a las innovaciones intensivas en conocimientos, esto constituye una oportunidad y, al mismo tiempo, una demanda implícita hacia los organismos de ciencia y técnica si se pretende, para las empresas del sector agropecuario, una mejora, en su competitividad, sustentable en el largo plazo³. El acervo de conocimientos

² Jose Benites -Representante FAO en la Argentina. Clarín, abril 2007.

³ Biocombustibles biodiesel Estudio conjunto SADyS INTA SECYT SAGPYA 2006

explícitos y tácitos, en las diversas especialidades, constituyen una oportunidad importante para la acción de corto plazo frente a demandas concretas. Simultáneamente, permite identificar el camino a recorrer atendiendo a la capacidad de anticipación y de reacción frente a los cambios.

Otro aspecto no menor a considerar es la baja proporción del componente energético dentro de los productos agropecuarios utilizados con la tecnología presente. Esto demanda un ajuste y estudio de los demás procesos de utilización como es el caso de las harinas proteicas o el DDGS proveniente de la producción de alcohol a partir de maíz.

A partir de este enfoque se identifican tres sectores en donde la agronomía tiene un rol a cumplir: La producción vegetal, la ingeniería de proceso y transformación y aquellas ligadas al tratamiento y aprovechamiento de deshechos. El elemento común conductor en todos estos casos de donde se desprenden varias líneas de investigación, es la caracterización de materias primas y productos procesados y el diseño y optimización de procesos. Se considera que las ciencias agronómicas tiene su principal rol de incumbencia sobre la primera transformación, por su vinculación con la producción primaria (pe. implantación, cosecha y poscosecha). Por lo tanto, todo aquello que tenga relación con la producción primaria y que incida tanto sobre el producto final, como sobre la salud y el medio ambiente debiera ser considerado.

Desde el punto de vista agronómico, se requiere definir especies, áreas ecológicas, manejo e ideotipos seleccionados en función de las características necesarias para optimizar el balance energético de la producción siendo el INTA el Organismo Nacional con natural injerencia en estos aspectos.⁴ Trabajando en red con las demás organizaciones públicas y privadas así como con los productores agropecuarios.

Los avances en biotecnología y su aplicación a bioenergía, así como los nuevos conocimientos en materiales y la tecnología de computación, hacen necesaria la conformación de un programa con suficiente masa crítica con capacidad en el desarrollo de sensores y de técnicas de predicción que resultarán en procesos altamente controlados.

Lo planteado requiere de un recurso humano altamente especializado con equipamiento e instalaciones adecuadas (escalas laboratorio y piloto), aplicando técnicas de modelización, inteligencia artificial, sistemas expertos y tecnologías de informática y computación apropiadas, por citar a las más destacadas. Un aspecto relevante es la interdisciplina en este enfoque, en donde deben concurrir ingenieros químicos, físicos, matemáticos, ingenieros electrónicos, ambientales, bioquímicos y biólogos, entre otros.

Podemos graficar los vectores que impulsan el desarrollo de la bioenergía junto a los desarrollos tecnológicos para lograr un panorama integral de todas las fuerzas que están impulsando el fuerte y rápido desarrollo de la bioenergía a nivel mundial.

⁴ Conclusiones finales. Foro de Cultivos Energéticos INTA SAGPYA SECYT IICA 2006.



La ampliación de los volúmenes de producción destinados al mercado interno están condicionados por el factor precio y aseguramiento de suministro de los combustibles derivados del petróleo así como el marco regulatorio fijado por la ley 26.093 de biocombustibles.

Tomando como ejemplo al gasoil principal insumo energético del sector agropecuario, si se considerara un 3,5% acumulativo anual de las ventas de gasoil, la demanda de biodiesel sería de 650 millones de litros en 2008 y 1.090 millones de litros en 2023, necesitando en el caso que sea soja la materia prima, 3,5 millones de toneladas de grano con un aumento del área sembrada de 1,2 millones de hectáreas, pero solamente con una eficiente cosecha y control de enfermedades, se aportaría la materia prima para la producción de casi el 40% del biodiesel (IICA, 2005).

Mercado de exportación

El desarrollo del mundo moderno y su proceso industrial se basaron en el aprovechamiento de combustibles fósiles, el carbón y el petróleo, de relativamente fácil obtención, bajo costo de producción y fácil transporte, que desplazaron a otras fuentes de energía.

Hoy, la posible extinción a mediano plazo del aprovisionamiento de estas reservas fósiles, la mayor incidencia de una conciencia ambientalista y la realidad concreta del deterioro del medio ambiente han modificado la situación precedente, y reactivaron la búsqueda de combustibles más amigables con nuestro medio.

Existen tres razones en el ámbito internacional que apoyan la idea de fomentar la implementación de bioenergía:

- ü Las reservas petrolíferas conocidas en cuanto a su volumen y su ubicación

en áreas geográficas de fuerte conflicto así como el incremento en el consumo actual por parte de varias regiones del mundo en fuerte crecimiento están impulsando y lo harán en el futuro un incremento en los precios de los combustibles tradicionales.

- ü Existe interés en los países Europeos de diversificar la producción agrícola introduciendo cultivos específicos con fines energéticos.
- ü La protección ambiental en cuanto al equilibrio del CO₂ y las emisiones de azufre así como los aspectos relacionados a la seguridad de manipuleo, son puntos a los cuales se les ha otorgado máxima prioridad dadas las restricciones crecientes impuestas por las nuevas normativas ambientales. En este aspecto los aceites vegetales presentan ventajas si se los compara con el combustible derivado del petróleo.

La atención sobre los bioenergía se ve fortalecida con los aumentos del precio del petróleo y la necesidad de bajar los niveles de contaminación y adelantarse al agotamiento de los combustibles fósiles.

Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE): “El uso de biocombustibles líquidos, como el etanol y el biodiesel en el sector del transporte de todos los países puede reducir la dependencia del petróleo y en muchos países se podría utilizar para cocinar y para necesidades agrícolas”, concluyéndose que con esto se beneficiaría a los países del Cono Sur, especialmente la Argentina y Brasil, que son los principales productores de los cultivos que los originan.

Referente a los **escenarios internacionales y su relación con el escenario nacional** se menciona lo siguiente:

1. China e India verán incrementado exponencialmente su consumo energético debido a la alta tasa vegetativa proyectada, y necesitará del concurso de abastecimiento de biocombustibles de países como la Argentina, uno de los principales productores de materias prima para la elaboración de ese producto.
2. La UE y otros bloques importantes, demandarán en el futuro cercano combustibles alternativos al petróleo (con un horizonte previsto de decrecimiento), y porque la tendencia también implica reencontrarse con una posición amigable con el medio ambiente.
3. Las imposiciones por ley de los cortes obligatorios de biodiesel en las mezclas de los combustibles en diversas partes del mundo, permitirá dinamizar el flujo de abastecimiento de biocombustibles, donde la Argentina tiene una posición inmejorable.
4. La Argentina puede asociarse estratégicamente con Brasil dentro del ámbito del Mercosur, para la producción y comercialización de biodiesel y bioetanol, y constituirse en líderes mundiales de biocombustibles.

Oportunidades de acceso a mercados y competitividad.

Los antecedentes más relevantes a nivel nacional provienen de la producción de etanol y en menor medida el reciente crecimiento del biodiesel. Sin embargo otros energéticos de origen biológico son ampliamente utilizados como el bagazo de la caña de azúcar y el carbón vegetal.

La Argentina presenta un largo historial en etanol que se inició en 1922 y culminó en 1989. El plan alconafta comienza en Tucumán en el año 1981 con una mezcla del 12 % de alcohol anhidro. Hasta el año 1987 se incorporan una serie importante de provincias llegando a un consumo de 250 millones de litros de alcohol anhidro por año y se estimaba que la industria y el cañaveral existente poseían una capacidad para producir 450 millones de litros anuales. La actual ley de biocombustibles proyectada al año 2010 implicaría un consumo de 200 millones de litros suponiendo un crecimiento anual del 2 % en el consumo de naftas.

No existen estadísticas oficiales respecto de la producción nacional de biodiesel, la misma está sufriendo un crecimiento exponencial estimándose superar una capacidad de 1.500.000 toneladas a mediados del 2008. La producción se realiza en grandes instalaciones que superan las 100.000 toneladas de producción y en pequeñas y medianas plantas sumando una capacidad de 47.718 toneladas anuales (Molina, 2006).

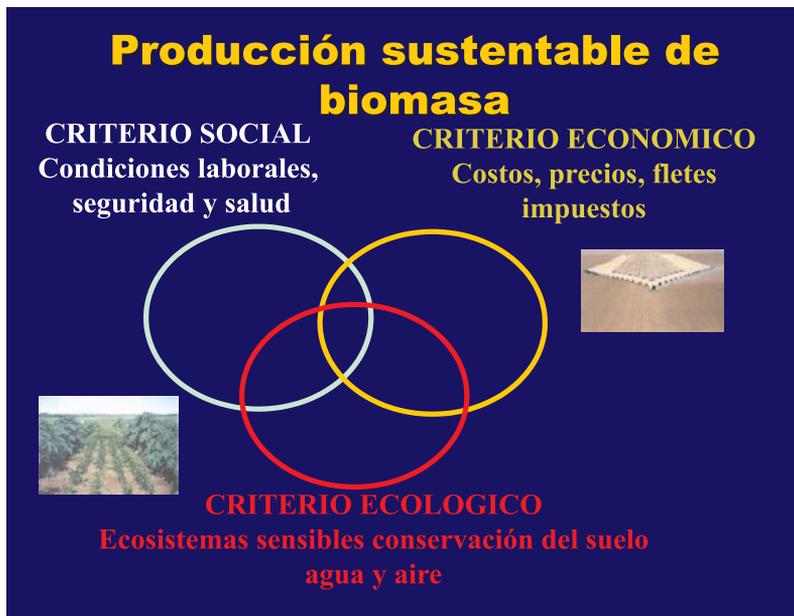
La Federación Agraria Argentina, a través de su empresa BioFAA promueve la instalación de pequeñas plantas para prensar colza y producir biodiesel. La escala de esta propuesta es del orden de 500.000 litros de biodiesel anuales (440 toneladas anuales cada planta) y se impulsa que los productores destinen el 10 % de su extensión agrícola, para la siembra de colza.

Existe una importante cartera de proyectos algunos en avanzado estado de ejecución con orientación hacia el mercado de exportación de concertarse dichos emprendimientos ligados a las grandes aceiteras y petroleras se alcanzaría un volumen de producción cercana a los 3 millones de toneladas anuales.

Según los datos del Anuario de J.J.Hinrichsen 2005, la capacidad de "crushing" de oleaginosas de nuestro país llegaba, en la segunda mitad del año pasado, a 108.508 toneladas por día, lo que implica, considerando 300 días de actividad en el año, una capacidad teórica anual de 32.552.000 toneladas.

Principales líneas de acción requeridos para el desarrollo de la bioenergía

El desarrollo sustentable de la bioenergía requiere en todo momento tener en cuenta los criterios económicos ecológicos y sociales y sus posibles impactos a nivel local, regional y nacional.



Dimensión Productiva - Agrícola

1. Definir cultivos potenciales a ser cultivados –expandidos, con la finalidad de producir biocombustibles.

En función de la vasta experiencia internacional en este tema existen dos tipos de cultivos a ser derivados a la producción de biocombustibles. En lo inmediato la obtención de grandes volúmenes de aceite convertible en biodiesel provendría de cultivos extensivos ya afincados en nuestro país como soja, girasol y de otros con gran extensión en otras latitudes como la colza.

En lo que respecta a tecnología de cultivos esto está totalmente afianzado en nuestro país a excepción de la colza que posee un desarrollo incipiente. Debería investigarse la relación entre los biotipos, en lo que respecta a calidad de aceites con relación a exigencias desde el punto de vista de los diferentes parámetros del combustible.

En la actualidad muchos países en zonas tropicales están iniciando el desarrollo de otros cultivos de mayor rendimiento por hectárea en aceite y en algunos casos sin aplicaciones alimenticias entre ellos los de mayor difusión son la palma, el ricino y la jatropha.

Se deberá prestar especial atención a cultivos adaptados a zonas de producción marginal por impedimentos de agua, tenor salino de suelos etc. De esta manera se generarán nuevas áreas que no entrarían en competencia con las actuales zonas de cultivo con destino alimenticio.

Se le esta dando a estos cultivos un tratamiento específico haciendo hincapié en los aspectos de integración social de población en riesgo por bajos

ingresos. Los programas se basan en la agricultura familiar abarcando las tareas de implantación cuidado cosecha y acopio. El desarrollo de los diferentes cultivos debe ser encarado desde el punto de vista integral abarcando los diferentes aspectos socioeconómicos y estudiando las diferentes limitantes y oportunidades que se presenten en cada eco región.

a. Aspectos agronómicos (pe. fechas de siembra, tratamiento del cultivo, época y modalidad de cosecha, maquinaria necesaria para cada una de las etapas).

Determinados cultivos no tradicionales requieren del estudio de la cosecha transporte y almacenamiento abarcando todos los aspectos logísticos. Existen alternativas desde cosecha manual familiar en algunos casos (modelo que se esta difundiendo en Brasil e India) o mecanización lo cual demandará para determinados cultivos la adaptación y/o desarrollo de maquinas específicas.

b. Requerimientos de biotipos adaptados con una finalidad energética.

Este aspecto merece un especial tratamiento dado que las características perseguidas para el uso de oleaginosas con fines energéticos difiere de los que habitualmente son buscados teniendo en cuenta requerimientos nutricionales. El mismo criterio se aplica a plantas sacaríferas que tengan potencial de transformación en alcohol.

2. Definir áreas ecológicas, superficies, limitantes y potenciales de rendimiento de cada alternativa.

Nuestro país cuenta con diversas áreas ecológicas adaptables a los diferentes cultivos de reducida difusión en comparación con los extensivos (soja – girasol). En lo que respecta a las areas tropicales la producción intensiva o extensiva demandaría estudios específicos para definir regiones más aptas e impactos ambientales.

La extensión de la frontera agropecuaria a nuevas áreas también debe ser analizada en un contexto amplio de sustentabilidad de los sistemas productivos a implantar. El ajuste de rendimientos demandará la constitución de una red de ensayos con monitoreo piloto de manera que puedan extrapolarse los resultados hacia zonas dentro de la misma ecoregión.

3. Definir cuellos de botella a ser encarados como estrategias (nacionales).

a. Estudios sobre productos colaterales, expellers, glicerina, vinaza (usos alternativos, alimentación animal, generación de nuevos productos).

Los estudios implican La aplicación de expellers en nutrición de diferentes especies animales.El uso de glicerina y otros derivados como productos agroquímicos u otros de mayor valor agregado.

·El tratamiento de efluentes con alta demanda química de oxígeno

b. Estudios de logística y comercialización.

Se requiere del estudio de emplazamiento de las plantas de producción en función de las zonas de cultivo, vías de comunicación y mercado potencial a atender. Se deberán analizar caminos, estado en las épocas de cosecha, infraestructura de transporte y acopio etc.

c. Caracterización de los procesos de transformación en alcoholes y biodiesel de las diferentes materias primas.

Se deberá contar con el apoyo de centros de excelencia en investigación en esta materia así como los referentes del sector privado con experiencia en la materia.

Se deberán centrar los esfuerzos en determinar la oferta tecnológica nacional en diferentes escalas de producción así como las alternativas químicas de producción. El uso de etanol en lugar de metanol para la generación de biodiesel.

d. Necesidad de investigación y desarrollo en procesos biotecnológicos que apunten a la mejora de la eficiencia de obtención, rendimientos y calidad de los biocombustibles.

e. Análisis de impacto ambiental de la implantación y expansión de cada uno de los cultivos, incluyendo los aspectos sociales. (pe., considerar el estudio de contaminantes sinergizando capacidades -SAyDS, Laboratorios de Referencia de Ezeiza).

f. Estudios sobre impacto en el uso de los nuevos biocombustibles en motores del sector agropecuario.

Dimensión Económica - social

1. Definir todos los costos reales para la producción de Biocombustibles Líquidos, se considera que los mismos deberían alcanzar tanto a biodiesel como etanol e incluir al menos los siguientes aspectos

Materias Primas:

Costo de oportunidad de materia prima (tierra, agua, fertilizantes y agroquímicos, electricidad y combustible fósil para irrigación y equipamiento agrícola, semillas,etc) costos de investigación y desarrollo (agrícola), costo del transporte de materia prima a la planta de procesamiento, costo de mantenimiento de vehículos y caminos. Costos ambientales asociados al cultivo y cosecha (quemazones, derrames de combustible, contaminación con agroquímicos, pérdida de nutrientes, utilización del recurso agua, etc)

Plantas de Producción:

Costos de investigación y desarrollo (industrial).

Costos asociados a la de construcción de las plantas, su mantenimiento y reparación. Costos asociados con la ubicación de las plantas.

Distribución del Producto:

Costos derivados de su transporte, mantenimiento de vehículos y caminos (si corresponde). Costos derivados del impacto por la contaminación con emisiones al aire (si correspondiera) y posibles derrames. Costos de Investigación y Desarrollo para el diseño de sistemas de transporte dedicados.

Plantas de Venta y Uso final:

Costos de construcción de plantas de dilución *in-situ*, modificaciones necesarias en los puntos de venta, en los vehículos usuarios, eventuales contaminaciones por derrames. Costo incremental del combustible fósil para su adaptación al proceso de dilución con el biocombustible

Costos derivados de los posibles Impactos de la producción y uso de biocombustibles:

Influencia del uso de biocombustibles en los precios de aquellos alimentos cuyo cultivo se ha desplazado. Posibles consecuencias económicas en el mercado de combustibles y alimentos ante fallas de cosechas.

Posibles impactos del uso de biocombustibles sobre la calidad de aire a nivel local, regional e internacional

III Escenarios y Externalidades

a. una dimensión económica que abarque los aspectos de economía agrícola involucrados la posible ocupación de mano de obra y desarrollo económico en zonas con economías deprimidas.

b. una dimensión energética que abarque a los combustibles fósiles y su posible evolución en el país y a nivel internacional, los impactos positivos y negativos de su reemplazo con biocombustibles.

c. una dimensión agrícola que abarque posibles fuentes de materia prima, conveniencia de uso por rindes, requerimientos agrícolas, localización de zona de producción.

d. una dimensión internacional con respecto al impacto ambiental de la emisión de gases efecto invernadero, los efectos buscados por aplicación de Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio, la posible demanda mundial de estos productos a nivel internacional y los efectos que se esperan de los posi-

bles CERTs a obtenerse en el caso de decidir la producción en el país de biocombustibles.

e. una dimensión tecnológica que abarque el tratamiento de los avances en Investigación y Desarrollo necesarios para la implantación de una producción de biocombustibles en forma eficiente tanto en los aspectos económicos como ambientales.

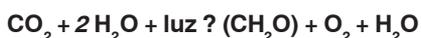
Avances esperables en el mediano y largo plazo a través de las actividades de I+D asociadas a saltos tecnológicos / productivos, que requieren nuevas capacidades, equipamiento y generación /aplicación de conocimientos.

Diversos estudios de escenarios probables con proyecciones hacia el 2020 presentan una serie importante de innovaciones tecnológicas que podrían cambiar el actual paradigma energético.

En el campo netamente agrícola tradicional (Millenium Project United Nations University) se plantean fuertes crecimientos de productividad con incrementos substanciales de los balances energéticos positivos. Para el caso de caña de azúcar se citan proyecciones partiendo de un crecimiento histórico como el producido en Brasil con 300 m³/km² en 1980 550 m³/km² en el 2000 y 900 m³/km² para el 2020, con la asistencia de la biotecnología.

Por el lado del consumo se lograría un impacto insospechado producto de la utilización de tecnología híbrida en los vehículos particulares y comerciales a gran escala. Dicha tecnología permitiría reducir en un 50 % el nivel de consumo actual de combustibles líquidos.

Otra proyección del estudio estima posible la producción celular directa de combustibles reemplazando a los cultivos tradicionales. La base de la generación de carbohidratos por medios fotosintéticos podría tener en ese caso mejoras substanciales.



Por cada molécula de dióxido de carbono fijada durante la fotosíntesis se almacena 114 kilocalorías de energía almacenada en una planta. La energía solar incidente en la tierra alcanza los 174,000 terawatts (que representa varios miles de veces mas energía que la presente consumida por la humanidad. Dos tercios de la fotosíntesis se realiza sobre tierra, el resto depende del fitoplancton de los océanos que cubren el 70 % de la superficie terrestre.

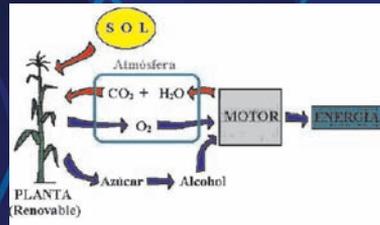
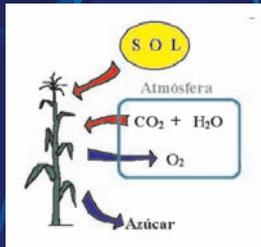
La ingeniería genética sobre organismos como las bacterias podría ser muy promisoría multiplicando un proceso bioquímico ya presente en la naturaleza. Craig Venter, uno de los biólogos que secuenció el genoma humano en el año 2000, se encuentra trabajando sobre la modificación de vida para la generación de etanol e hidrógeno a partir de microorganismos.

- Combustibles de segunda generación que implican la utilización total de la biomasa y su transformación en vectores energéticos.
- Generación de biocombustibles en forma directa a partir de organismos genéticamente modificados.
- Avances significativos en mejoras genéticas involucrando a los recursos vegetales, levaduras bacterias y demás procesos biológicos.
- Nuevos procesos de transformación industrial que impliquen mejoras substanciales en los balances energéticos y de masa.

Conclusión

La bioenergía presenta enormes potenciales de desarrollo para la humanidad e importantes oportunidades para la Argentina en este nuevo contexto internacional. Los mercados y proyecciones son muy volátiles en función que no existen antecedentes mundiales que nos informen sobre el comportamiento de los mercados en un entrelazamiento de los mercados de los energéticos y los tradicionales commodities con fines alimenticios. Sumado a esto el uso y difusión esta fuertemente ligado a determinaciones y regulaciones gubernamentales. El tema de la bioenergía demanda un seguimiento constante dada la fuerte inversión en investigación y desarrollo y la probable rápida evolución que presentará la temática en los próximos años.

Las plantas absorben dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera y agua del suelo, transformándolos en azúcares y almidones (compuestos altamente energéticos); este proceso, llamado fotosíntesis, utiliza imprescindiblemente la luz solar.



Factores que afectan el crecimiento y producción de biomasa

- Radiación solar
- Temperatura
- Disponibilidad de agua
 - Secano
 - Riego
- Macro y micronutrientes
 - Suelo
 - Fertilización
- CO₂

Tipo de planta

- C-3 forman moléculas de tres átomos de carbono. (mayoría de las especies y árboles).
 - Productividad 5.8 a 6.7 GJ/ha día
 - Temperatura óptima 15 a 25 C
 - Asimilación mg CO₂/dm².h 20 a 30
 - Saturación radiación solar W/m² 50 a 150
- C-4 caña de azúcar, maíz sorgo y otras tropicales
 - Productividad 8.6 a 9.3 GJ/ha día
 - Temperatura óptima 30 a 47 C
 - Asimilación mg CO₂/dm².h 50 a 70
 - Saturación radiación solar W/m² 500

Eficiencia de conversión

- Puede llegar como máximo al 8–11 %
- Promedio general de todas las especies 2 %

Densidad energética 0,6 W/m²

Tipo de almacenamiento

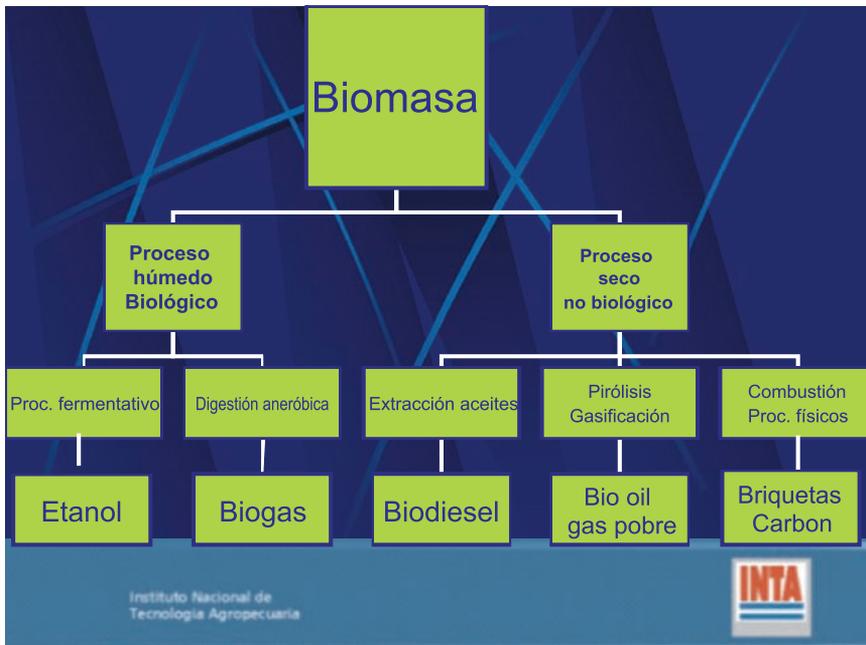
- Celulosa + lignina
- Almidon (amilaeas)
- Aceites (oleaginosas)
- Azúcares (sacáridos).

Contenido energético

En promedio, un kilogramo de biomasa permite obtener **3.500 kcal**

PRODUCTO	P.C.I. a humedad x (kJ/kg)					
	x	P.C.I.	x	P.C.I.	x	P.C.I.
Leñas y ramas	0	19.353	20	15.006	40	10.659
Serrines y virutas	0	19.069	15	15.842	35	11.537
Orujillo de oliva	0	18.839	15	15.800	35	11.746
Cáscara de almendra	0	18.559	10	16.469	15	15.424
Cortezas						
Coníferas	0	19.437	20	15.257	40	11.077
Fronosas	0	18.225	20	14.087	40	9.948
Poda de frutales	0	17.890	20	13.836	40	9.781
Paja de cereales	0	17.138	10	15.173	20	13.209
	30	11.286	-	-	-	-
Vid						
Sarmientos	0	17.765	20	13.710	40	9.656
Ramilla de uva	0	17.263	25	12.331	50	7.399
Orujo de uva	0	18.894	25	13.543	50	8.193

Poder calorífico superior de varias fuentes de biomasa



BIOENERGIA

Aquella derivada del aprovechamiento y transformación de biomasa^[1] en diferentes vectores aprovechables energéticamente.

[1] Biomasa: Material de origen biológico, excluido el material incrustado en formaciones geológicas y transformado en fósil, como los cultivos energéticos, desechos y subproductos agrícolas agroindustriales y forestales, estiércol o biomasa microbiana. La bioenergía incluye toda la energía procedente de la madera y todos los recursos agroenergéticos (ecosistemas naturales, bosques nativos y cultivados).

Fuentes mas comunes de residuos

- Industria del azucar y alcohol
- Mataderos y frigoríficos
- Fábricas de dulces, conservas y alimentos elaborados
- Industria de la madera
- Industria del papel y celulosa

Biomasa

Ventajas

- Renovable
- Almacena energía
- Conversión versatil
- Puede ser aplicada
- Creadora de empleo
- Bajo impacto ambiental
- No incrementa el CO₂

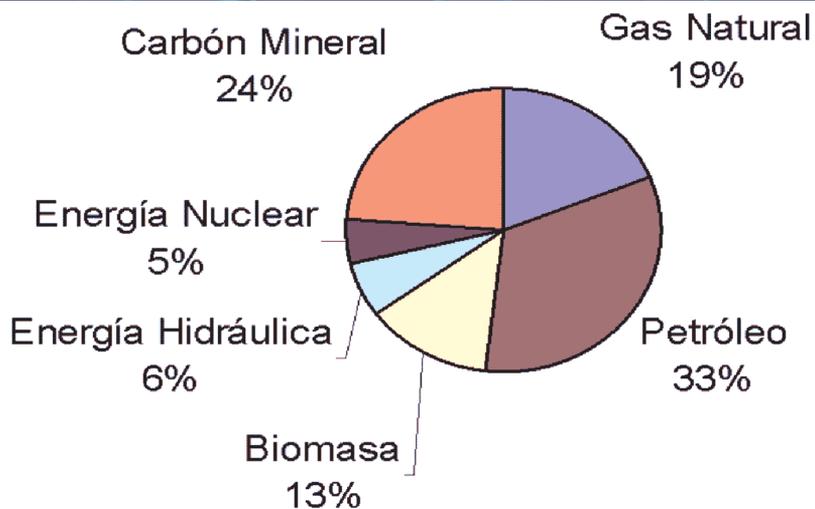
Desventajas

- Competencia por el uso de la tierra para alimentos.
- Incertidumbre de costos.
- Requerimientos de fertilizantes agua y suelo.
- Recurso de baja densidad energética problemas de transporte

CONDICIONES PARA QUE SE DIFUNDA UN NUEVO COMBUSTIBLE

- a. Garantice un balance energético con saldo positivo;
- b. Llegue al mercado con un precio que sea competitivo con el del combustible al que sustituye.
- c. Implicen la menor cantidad de modificaciones a los motores en uso
- d. No ocasione una significativa reducción de la potencia o limitaciones en las condiciones de empleo
- e. Guarde una relación entre el consumo y la prestación de las máquinas equivalente o similar a la lograda con el actual gas-oil
- f. Requiera bajas inversiones en el proceso de sustitución;
- g. Pueda estar disponible en un corto plazo;

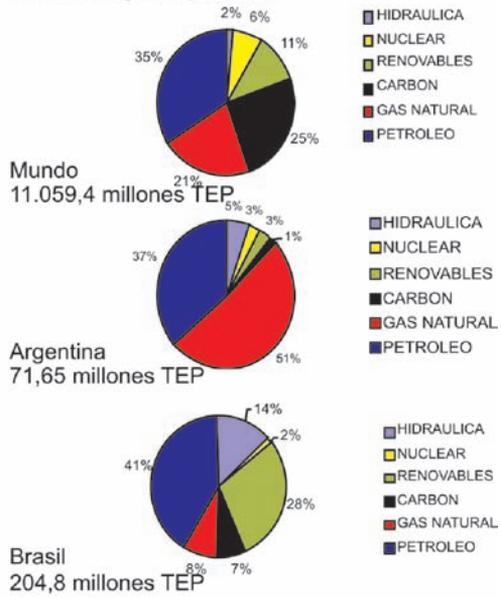
CONTRIBUCION ENERGETICA DE LA BIOMASA MUNDO



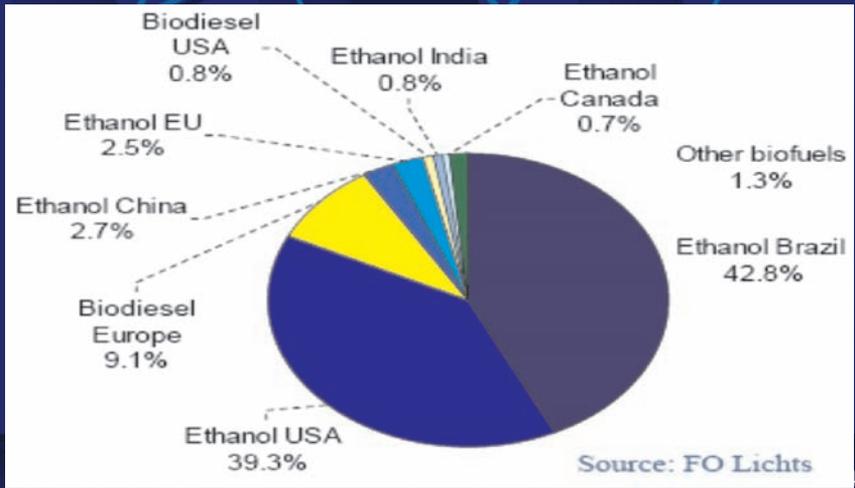
Biocombustibles,
producto de decisiones
gubernamentales
y de grupos de poder

- 2010 →
5% obligatorio

Matriz energética primaria



Contribución de los Biocombustibles líquidos en el Sector transporte a nivel mundial (2 %)



Las cadenas de valor son particulares para cada cultivo



Balance energético

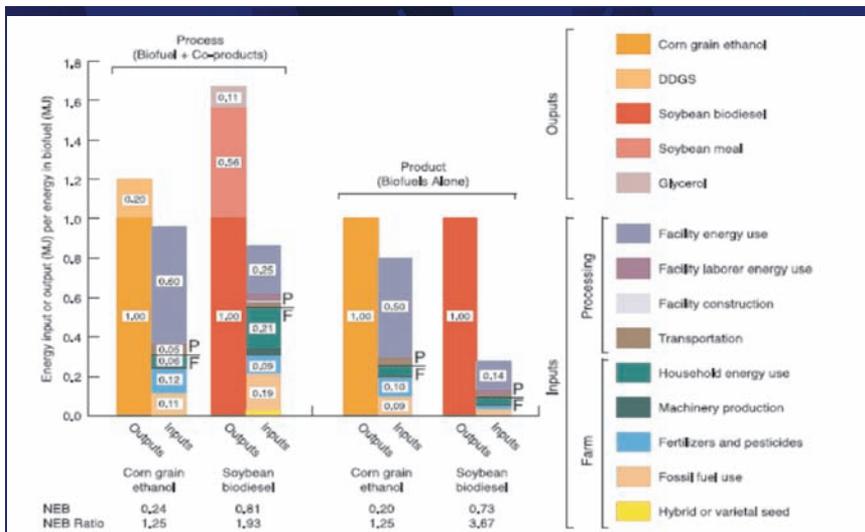
Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	% de aceite en semilla	Rendimiento (kg aceite/ha)	Lts. aceite/ha (0,93 Kg/lit)	Factor de Conversión a Biodiesel	Lts. Biodiesel/ha	Consumo Gasoil (lts/ha) (**)	Balance Energético
Jatropha (**)	2.500	60%	1.500	1.395	0,96	1.339	50	1.289
Ricino (tártago) (**)	2.500	50%	1.250	1.163	0,96	1.116	52	1.064
Colza (**)	2.400	50%	1.200	1.116	0,96	1.071	49	1.022
Girasol (**)	1.950	40%	780	725	0,96	696	51	645
Soja (*)	2.700	18%	486	452	0,96	434	25	409

(*) Consumo de gasoil con siembra directa

(**) Consumo de gasoil con siembra convencional.

(***) Incluye consumo de gasoil en todo el ciclo de cultivo desde siembra a cosecha.

Fuente L.Donato IIR INTA 2005



Biodiesel de soja devuelve 93% mas energía que la empleada para producirlo
 El Bioetanol de maíz el 25%
 Datos de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. – julio 2006

BIOMASA SOLIDA

Adecuación de la materia prima para procesos termoquímicos

- Clasificación
- Limpieza de cuerpos extraños
- Reducción del tamaño de partículas
- Secado
- Densificación

BIOMASA LIQUIDA



- Pueden ser utilizados como carburantes de los motores de combustión interna, adaptándose al estado actual de la técnica, tanto en los de encendido por compresión como por chispa, aceites vegetales con diferentes grados de transformación y los alcoholes.
- Según el tipo de carburante obtenido y la técnica de transformación utilizada, la relación energética global, incluyendo el valor energético de los subproductos, alcanza valores entre 2 y 2.5.

Aplicaciones en motores de combustión interna

- Biocombustibles para los motores de encendido por compresión (ciclo Diesel), reemplazando al gasoil, diesel
 - Aceites, metilésteres
 - Otto Diesel (aceite de maní) 1861.
- Biocombustibles para los motores de encendido por chispa (ciclo Otto), que formarían parte de la familia de las naftas
 - Los alcoholes que pueden utilizarse como combustible son: metanol (CH_4O), etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$), propanol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$) y butanol ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$), siendo el metanol y el etanol los que en estos momentos tienen mayor interés práctico.
 - Henry Ford 1908 etanol.



Modificación para su uso puro en motores

- Aumento de la relación de compresión
- Variación de la mezcla combustible aire
- Bujías resistentes a mayores temperaturas
- Conductos resistentes
- Mejoradores del arranque en frío

4 millones de vehiculos en Brasil



DEFINICIÓN

Dentro del uso de diferentes tipos de aceites y derivados se reserva el término de BIODIESEL a un conjunto de combustibles oxigenados basados en ésteres de fuentes biológicas renovables (aceites vegetales, grasas animales, aceites reciclados y grasas usadas). Como terminología general su empleo en motores de combustión interna puede realizarse al 100 % puro (B100) o en mezclas de proporciones variables con gasoil (Ej. B20) 20 % biodiesel 80 % gas-oil..

COMO DETENER EL PROCESO DE DETERIORO



La biomasa tiene contenidos en azufre prácticamente nulos, generalmente inferiores al,1%. Por este motivo, las emisiones de dióxido de azufre, que junto con las de óxidos de nitrógeno son las causantes de la lluvia ácida, son mínimas

ESTANDARES VIGENTES EN LA UNION EUROPEA 2006

(EN590, DIN 51606 & EN14214)

EN590 (actualmente EN590:2000) describe las propiedades físicas que debe cumplir todo biodiesel para poder ser vendido en la Union Europea, Czech Republic, Iceland, Noruega o Swiza. Permite las mezclas hasta un 5% con gasoil. En algunos países como Francia esta mezcla es la standard del mercado.

DIN 51606 es la norma Alemana para Biodiesel considerada como la de mas alta exigencia existente, casi todos los fabricantes la toman como garantía de calidad del producto. La mayor parte del biodiesel producido en Europa cumple con esta norma.

EN14214 EN14214 es la norma para biodiesel recientemente finalizada por la Organización Europea de Normalización **CEN**. Se basa prácticamente en la norma DIN 51606.



Ing. Agr. Jorge A. Hilbert
Instituto de Ingeniería Rural

Acciones que afectan al tractor CALIDAD DE COMBUSTIBLES



resolución 271/2006 del 24 de Febrero 2006

Contenido de azufre máximo en peso según norma
ASTM D-3120 o D-4294 o IRAM-IAP A 6598 o A 6516
año 2008

- Gasoil grado 1 (Agrodiesel) 2500 ppm
- Gasoil grado 2 500
- Gasoil grado 2 Ciudades 50 ppm
- Gasoil grado 3 50 ppm y 10 ppm 2011
- Biodiesel B 100 ASTM D 4294 o IRAM – IAP A 6539 o A 6516
máximo UN CENTESIMO (0,01) Mezclas biodiesel Bxx No puede
superar el del gasoil con el cual se mezcla

Ing. Agr. Jorge A. Hilbert

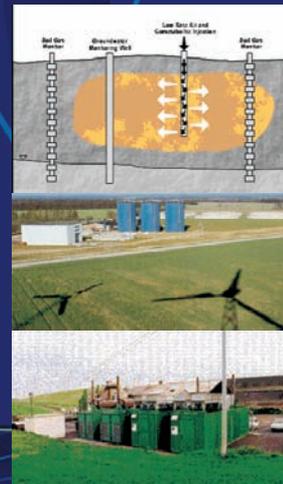
Vectores gaseosos



- Pirolisis y gasificación de la biomasa ligno-
celulósica
 - Gas con un PCI del orden de 5.6 MJ/m³
- Fermentación anaerobia con PCI del orden de
20 a 25 MJ/m³
 - Relación energética global superior a 2.

Campos de aplicación

- Tratamiento de basuras de ciudades
- Agroindustrias
- Pequeños digestores rurales
- Producciones agropecuarias intensivas
- Tratamiento de aguas cloacales



Objetivos buscados

- Estabilización de efluentes
- Producción de energía
- Reducción de la contaminación
- Higiene y protección ambiental
- Producción de biofertilizantes y alimentos

Estimación de la producción de metano a partir del estiércol generado en los establecimientos lecheros

Provincia	Cuenca	Establecimientos	Cantidad de vacas	Producción de leche (% s/ total provincial)	Productividad (kg GB/ha/año)	Kg SV/vaca/día (6)	m3 CH4/Kg SV (6)		Metano producido por lavado de instalaciones en tambos (kg CH4/d)	
Santa Fe (1*)	Santa Fe Centro	5.194	488.125	90%	130	2,90	0,13	1,00	12.050	
	Santa Fe Sur	362	46.285	10%	157	2,90	0,13	1,00	1.146	
	Resto Provincia	108	6.035	1%	65	2,90	0,13	1,00	149	
	Total Provincia	5.664	540.445	100%	133	2,90	0,13	1,00	13.366	33.896
Córdoba (2*)	VILLA MARÍA	2.981	262.500	33%	90	2,90	0,13	1,00	6.502	
	Central	1.097	112.500	16%	s/d	2,90	0,13	1,00	2.787	
	Noreste	2.487	255.000	34%	s/d	2,90	0,13	1,00	6.316	
	Sur	750	120.000	17%	s/d	2,90	0,13	1,00	2.972	
	Resto Provincia	-	-	-	-	2,90	0,13	1,00		
	Total Provincia	7.315	750.000	100%	-	2,90	0,13	1,00	18.577	47.125
Buenos Aires (3*)	Abasto Sur	2.398	133.500	s/d	90	2,90	0,13	1,00	3.307	
	Abasto Norte	832	81.025	s/d	100	2,90	0,13	1,00	2.007	
	Oeste	2.413	316.500	s/d	90	2,90	0,13	1,00	7.839	
	Mar y Sierras	358	66.699	s/d	110	2,90	0,13	1,00	1.652	
	Total Provincia	6.001	597.724	-	-	2,90	0,13	1,00	14.805	37.557

DESAFIOS

- Nuevos cultivos
- Aumentar rendimientos
 - tecnología de productos:
 - semillas
 - fertilización
 - tecnología de procesos

Sustentabilidad y posibilidad de aprovechamiento por parte de grandes y pequeños productores

Analisis espacial para la determinación del potencial en producción de biocombustibles

❖ Metodología Etapa I

Listado de cultivos con potencial para la elaboración de biocombustibles

❖ Mapa de regiones con aptitud bioclimática para cada cultivo

Requerimiento hídrico (*riego complementario*)

Requerimiento de temperatura y radiación solar

Necesidades de fotoperíodo

Efectos de la heladas y golpes de calor

Limitantes abióticas – desgrane- vuelco-

Se delimitan áreas con aptitud alta, media, baja, marginal e inaptas

❖ Mapa de capacidad de uso de los suelos: textura, profundidad, relieve

(Mapa INTA escala 1:500.000)

❖ Mapas de aptitud agroecológico cada cultivo (1: 500.000)

❖ Integración de los mapas en un S.I.G.

Etapa 2

Evaluación Económica

- Costos de producción - semillas (existencia o obtención de germoplasma) competitivo, inducción de mutaciones)
 - aplicación de fertilizantes, agroquímicos, etc
 - uso eficiente del agua (riego -secano)
 - posibilidad de intersembros o doble cultivo
- Técnicas de recolección (manual o mecánica)
- Costos de transporte, almacenamiento, comercialización
- Costos de procesamiento: - capacidad de las plantas
 - tecnología industrial
 - distancia de la materia prima a las plantas
- Costos operación en puertos

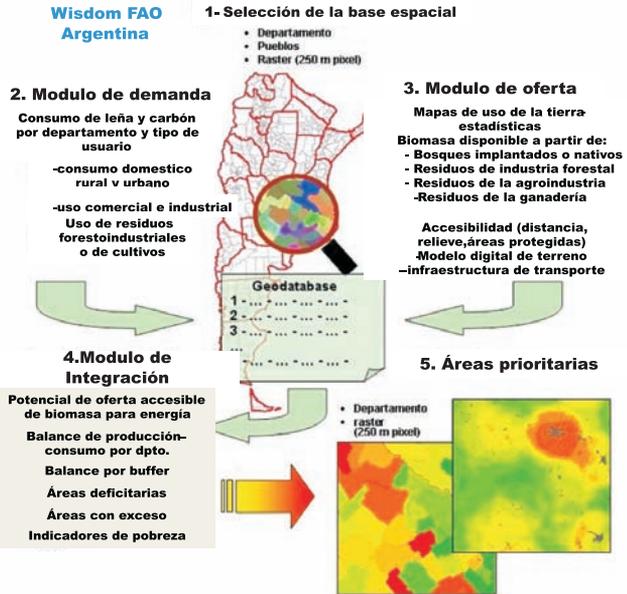
Construcción de una nueva cadena de valor

Evaluar requerimientos para mejorar la eficiencia y la rentabilidad de los diferentes actores

Mapa de áreas con aptitud para cultivos con destino a biocombustibles agro ecológicas y económicamente sustentables

Implementación de un Sistema de Información sobre Recursos Biomásicos

Wisdom FAO Argentina



VENTAJAS PARTICULARES DE LA ARGENTINA



PARTICULARES VENTAJAS DE ARGENTINA



Inversiones y proyecciones alcohol

- Los Balcanes Tucuman 100.000 T/año (31.000 has maíz).
- Adecoagro 200.000 T/año
- Plan Maizar 40 plantas regionales generando 3,5 m T de alimento DDGS y 4 m de T de alcohol.

PANORAMA DE LA ACCIÓN DEL SECTOR PÚBLICO EN EL ÁREA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES DURANTE EL ÚLTIMO QUINQUENIO. LOGROS Y DESAFÍOS

Licenciado en Economía Miguel Almada¹

1) Antecedentes de la producción y uso de los biocombustibles en el mundo

El escenario energético mundial indica que ha comenzado el abandono paulatino del petróleo y el gas natural, energías fósiles no renovables. Esto se debe entre otras cuestiones, a los problemas ambientales que genera la combustión de petróleo en todas sus variantes, y al alto precio del mismo. Estos aspectos favorecen el desarrollo de energías alternativas más limpias y renovables. Como ejemplo de ello, se encuentra la bioenergía generada a partir de biomasa, donde los biocombustibles (biodiesel, etanol y biogás), ocupan un mercado importante y en expansión en varios países.

Hay que tener presente que la sustitución total de petróleo y gas por bioenergía es inviable, por ello, su desarrollo ayudará a diversificar la matriz energética mundial, en una transición hacia nuevas energías renovables y limpias que permitan realizar una sustitución más importante.

Se estima que la demanda mundial de energía crecerá en un 50% para el año 2030. De este aumento, el 65%, la realizarían los países en desarrollo donde el crecimiento económico y de la población es mayor, principalmente países como China e India.

Varios países están desarrollando políticas activas para el desarrollo de los biocombustibles, a través de la utilización de mezclas con los combustibles fósiles. Es así, que la producción de los principales biocombustibles, bioetanol y biodiesel, viene aumentando significativamente. Como ejemplo podemos citar que la Comisión de la Unión Europea sugirió el uso de biocombustibles para asegurar y diversificar la oferta de energía, y a su vez disminuir las emisiones netas de CO₂ para el transporte terrestre en Europa. Por ello, se ha propuesto la utilización del 5,75% en todo el consumo de combustibles para el transporte terrestre en el año 2010 con el objetivo de elevar los niveles hasta el 10% en 2020.

Para poder cumplir con los objetivos planteados para el 2010, la Comisión Europea estima que se necesitarían 18,6 millones de toneladas de biocombustibles (bioetanol y biodiesel), con lo cual se deberían destinar 17 millones de las 97 millones de hectáreas de tierras aptas para la producción agrícola que posee la Unión Europea, cifra esencialmente elevada.

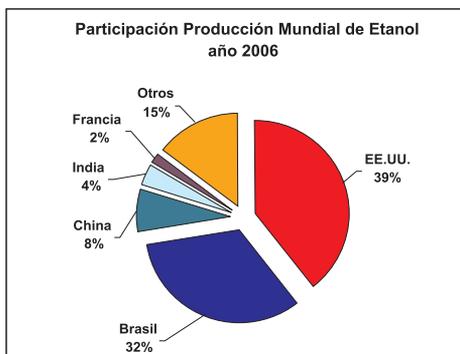
¹ Programa Nacional de Biocombustibles de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Buenos Aires, Argentina.

Por esta razón, la Comisión estima que para poder alcanzar estas metas, deberá importar biocombustibles de aquellos países con ventajas competitivas en su producción. Sobre todo teniendo en cuenta que la política propuesta en la UE respecto a los biocombustibles, es la de no comprometer de manera considerable la actual superficie agrícola de la Comunidad, para evitar una posible suba en los precios domésticos de los granos destinados para biocombustibles. A su vez, la Comisión a fines del año 2005, declaró su apoyo a la producción de biocombustibles en los países en desarrollo con el objetivo de asegurarse una oferta suficiente.

La generación de biomasa para poder cubrir las necesidades de la Comunidad y otros bloques, es un desafío a seguir por países con grandes extensiones de tierras aptas para ser cultivadas, y abre una posibilidad para ayudar al desarrollo regional de los mismos. La Argentina posee las condiciones necesarias para generar parte de la biomasa que se requerirá, ya sea para el mercado interno como así también el externo. La producción actual de granos, aceites y proteína vegetal, ubica a nuestro país como uno de los líderes mundiales en su exportación. La Bioenergía generará una nueva demanda para estos productos, y ofrecerá la oportunidad de convertirlos en biocombustibles, exportando mayor valor agregado en un plazo casi inmediato.

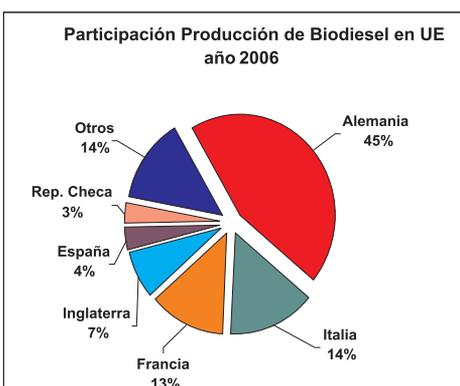
La producción mundial de etanol en el año 2006 fue de 40 millones de toneladas. Brasil y EE.UU. produjeron durante ese año el 70% de la producción mundial. Cabe destacar que Brasil utiliza como materia prima para la producción de etanol la caña de azúcar, mientras que EE.UU. utiliza cereales, principalmente maíz.

País	Millones de toneladas
EE.UU.	15,8
Brasil	13,0
China	3,0
India	1,5
Francia	0,7
Otros	5,8
Total	39,9



En cuanto a la producción de biodiesel en la Unión Europea, esta viene aumentando significativamente. El crecimiento de la producción total de la UE en el 2006 respecto a la registrada en el año 2005, fue del 90%, alcanzando las 6 millones de toneladas.

País	Millones de toneladas
Alemania	2,7
Italia	0,9
Francia	0,8
Inglaterra	0,4
España	0,2
Rep. Checa	0,2
Otros	0,8
Total	6,0



Cabe señalar que la producción mundial de biodiesel es 6 veces menor a la producción mundial de etanol, por lo que este biocombustible sustituto del gasoil presenta un gran potencial de crecimiento en su utilización y producción. Es por ello que la producción de cultivos oleaginosos no tradicionales en áreas que no compitan en forma considerable con la actual superficie agrícola, es un desafío a seguir para alcanzar una producción sustentable en el mundo.

2) Fundamentos para la creación del programa y sus objetivos.

La potencialidad de producción de biocombustibles en la Argentina resulta de fundamental importancia dado su rol estratégico en la matriz energética y las ventajas comparativas que presenta el país, tanto para la producción de alcohol como la de biodiesel. Dentro de este marco, particularmente se destaca

la potencialidad del sector agropecuario para posicionarse como fuente de alimentos y energía, generando inversión, trabajo y valor agregado a la cadena.

Los fundamentos para el desarrollo de esta industria en la Argentina, se basan en transformar en ventajas competitivas las ventajas comparativas que posee nuestro país en este sector. Nuestro país conjuga excelentes condiciones agroecológicas con una gran capacidad y eficiencia del sector productivo que año a año incrementa la superficie productiva sin subsidios de ninguna naturaleza. Tal es así, que la producción granaria argentina esperada para la campaña 2006/07 es de 95 millones de toneladas, lo que representaría un récord histórico de producción.



Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

Grano	Area Sembrada millones de hectáreas	Producción millones de toneladas	Participación %
SOJA	16,1	47,6	50%
MAIZ	3,6	22,0	23%
TRIGO	5,6	14,6	15%
GIRASOL	2,4	3,6	4%
SORGO	0,7	3,0	3%
OTROS	3,8	4,2	4%
TOTAL PAIS	32,2	95,0	100%

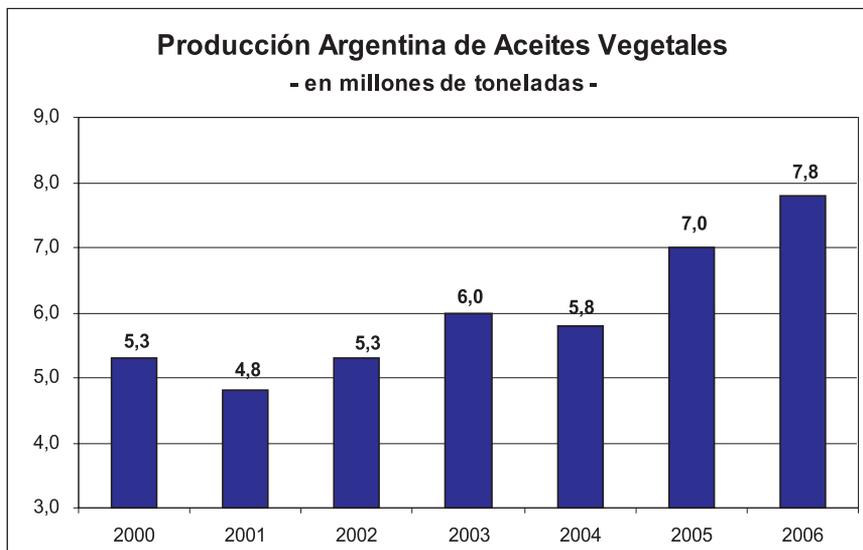
Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

La soja, el maíz y el trigo representan prácticamente el 90% de la producción estimada para dicha campaña. Por otro lado, nuestro país cuenta con la capacidad de transformar esas materias primas en aceites vegetales (capacidad de molienda proyectada 2007: 160 mil ton/día), ya que posee una tecnología de molienda que lo posiciona como uno de los líderes mundiales en la exportación de aceites vegetales y con uno de los complejos aceiteros más eficientes a nivel mundial.

Nuestro país es:

el 3er. productor mundial y el 1er. exportador de aceite de soja
el 2do. productor mundial y el 1er. exportador de aceite de girasol y,
el 2do. exportador de maíz a nivel mundial.

Según datos del año 2006, la producción nacional de aceites vegetales alcanzó los 7,8 millones de toneladas, de las cuales prácticamente el 75% corresponde a aceite de soja. Por otro lado, una de sus principales características de la industria aceitera es su perfil estructuralmente exportador, ya que destina alrededor del 90% de su producción al mercado mundial.



Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

3) Ley de biocombustibles: sus principales aspectos y su impacto económico

En abril del 2006 se sancionó la Ley 26.093 que establece el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de los Biocombustibles por el término de 15 años. Dicha ley establece que la nafta y el gasoil que se comercialice dentro del Territorio Nacional, deberá ser mezclado por la destilería o refinería de petróleo, con un 5% como mínimo de bioetanol y de biodiesel respectivamente a partir del 01/01/2010.

Asimismo, otorga Incentivos a la Inversión mediante la devolución anticipada de IVA y/o amortización acelerada de bienes de uso y la exención en el Impuesto a la ganancia mínima presunta, por tres ejercicios. Por otro lado, establece Incentivos fiscales mediante la exención al impuesto a los combustibles líquidos y gaseosos, a la tasa de gasoil y a la tasa hídrica.

La Autoridad de aplicación de dicha ley es la Secretaría de Energía cuyas funciones son, entre otras, las de promover la investigación, la producción sustentable y el uso de biocombustibles, establecer normas de calidad y los criterios para la aprobación de los proyectos elegibles para los beneficios establecidos en la ley.

Los sujetos beneficiarios de la promoción son las industrias radicadas en el país, con mayoría de capital social en poder del Estado Nacional, Provincial o Municipal o de productores agropecuarios. A su vez, la Ley prioriza los proyectos en función de los siguientes criterios: Promoción de la pequeña y mediana empresa; Promoción de productores agropecuarios; Promoción de economías regionales. Por otro lado, crea la Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Biocombustibles, cuya función es la de asistir y asesorar a la autoridad de aplicación. Dicha Comisión está integrada por un representante de la Secretaría de Energía, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Secretaría de Hacienda, Secretaría de Política Económica, Secretaría de Comercio, Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, y Administración Federal de Ingresos Públicos y todo otro organismo o instituciones públicas o privadas —incluidos los Consejos Federales con competencia en las áreas señaladas— que pueda asegurar el mejor cumplimiento de las funciones asignadas a la autoridad de aplicación y que se determine en la reglamentación de la presente ley.

Cabe destacar que el decreto reglamentario de la Ley 26.093 fue sancionado en febrero último y lleva el número 109/2007.

Impacto esperado de la ley en el sector granario:

Bioetanol

El consumo proyectado de nafta hacia el año 2010 se estima en unos

4,7 millones de m³ ó 3,5 millones de toneladas. Esta última cifra surge de asumir un crecimiento anual del 2,5% en el consumo de naftas que en el 2006 fue de 4,3 millones de m³ ó 3,2 millones de toneladas. Con la implementación del 5 % de uso obligatorio, la producción necesaria sería de unos 235 mil m³ o 175 mil toneladas de bioetanol.

Cuadro resumen: 1er Año de implementación de la ley:

Cantidad de bioetanol necesario para 5% de corte = 175.000 toneladas

Hectáreas requeridas de maíz/sorgo equivalente = 77.000 ha. (2,1% del área actual).

Volumen de grano de maíz/sorgo = 540.000 toneladas (2,5% de la producción actual).

Nota: El cálculo se basó en la producción proyectada de la campaña 2006/2007.

El cuadro refleja el bajo impacto sobre la producción de cereales que tendría la incorporación de un 5% de bioetanol en el mercado de naftas local, y a su vez refleja el gran potencial que tiene la Argentina para posicionarse como un fuerte exportador de este biocombustible a nivel mundial, tanto a partir de maíz/sorgo como así también de caña de azúcar.

Biodiesel

El consumo proyectado de gasoil hacia el año 2010 se estima en unos 14,9 millones de m³ o 12,5 millones de toneladas. Esta última cifra surge de asumir un crecimiento anual del 3,5% en el consumo de gasoil que en el 2006 fue de 13,0 millones de m³ o 10,9 millones de toneladas. Con la implementación del 5 % de uso obligatorio, la producción necesaria sería de unos 745 mil m³ ó 625 mil toneladas de biodiesel. Para poder obtener esa producción de biodiesel, se necesitarían 650 mil toneladas de aceite vegetal para la elaboración de biodiesel en el primer año de vigencia de la ley.

Cuadro resumen: 1er año de implementación de la ley:

Cantidad de biodiesel necesario para 5% de corte = 625.000 toneladas

Cantidad necesaria de aceite para el corte = 650.000 toneladas (8% de la producción de aceites en el 2006) (merma 4%)

Nota: El cálculo se basó en la producción proyectada de la campaña 2006/2007

Plantas habilitadas al 31/10/07 por la Secretaría de Energía para elaborar biocombustibles

ELABORACION	
Empresa	Capacidad de Producción Toneladas por año
Vicentín S.A.I.C.	47.500
Energía Sanluisense Refinería Argentina S.A.	30.000
Soy Energy	32.400
Renova Vicentín	200.000
Biomadero S.A	72.000
Biodiesel S.A.	6.480
Advanced Organic Materials	15.800
TOTAL	404.180

Exportaciones de biodiesel al 31/10/07

Durante el período enero – octubre de 2007, la Argentina exportó casi 131.300 tn. de biodiesel por un valor total de 104,8 millones de dólares. El 55,5% de las exportaciones se dirigieron a los Estados Unidos y el 44,1% a Europa. También se registraron operaciones hacia Australia y Paraguay, entre otros países. Cabe destacar, que el precio promedio del total de las exportaciones realizadas en lo que va del 2007 fue de 798 dólares por tonelada.

DESTINO	TONELADAS	MONTO EN MILES DE DOLARES	PARTICIPACIÓN	PRECIO PROMEDIO US\$
ESTADOS UNIDOS	72.812	58.939	55,5%	809
EUROPA	57.853	45.285	44,1%	783
PARAGUAY	358	339	0,3%	946
AUSTRALIA	250	194	0,2%	775
ESPAÑA	25	22	0,0%	875
TOTAL EXPORTACIONES A OCT/07	131.298	104.778	798	798

Fuente: SIM – AFIP – ADUANA

Estimación de la producción de biocombustibles para el mercado interno y externo – período 2007/2015 –

Biodiesel	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Consumo Gasoil (miles de ton) (1)	10.900	11.282	11.676	12.085	12.508	12.946	13.399	13.868	14.353	14.856
Mercado Interno 5% (miles de ton)					625	647	670	693	718	743
Capacidad Instalada para Exportación (miles de ton) (2)		400	1.300	1.500	1.650	1.815	1.906	2.001	2.101	2.206
Producción para Exportación (miles de ton) (3)		360	1.170	1.350	1.485	1.634	1.715	1.801	1.891	1.986
Total Producción miles de toneladas		360	1.170	1.350	2.110	2.281	2.385	2.494	2.609	2.728

(1) El incremento anual en el consumo de gasoil se estimó en un 3,5% para todo el período

(2) Para el cálculo de las proyecciones de la capacidad de exportación, se consideró una tasa de crecimiento del 10% anual para el período 2010/11 y del 5% para el 2012/2020

(3) Se estimó la producción para exportación en un 90% de la capacidad instalada.

Bioetanol	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Consumo de naftas miles de toneladas (4)	3.200	3.280	3.362	3.446	3.532	3.621	3.711	3.804	3.899	3.996
Mercado Interno 5% miles de toneladas					177	181	186	190	195	200
Capacidad Instalada para Exportación (miles de ton)					N/D					
Producción para Exportación (miles de ton)					N/D					
Total Producción miles de toneladas		-	-	-	177	181	186	190	195	200

(4) El incremento anual en el consumo de naftas se estimó en un 2,5% para todo el período

4) Principales desafíos

Monitorear en forma permanente cuestiones vinculadas a calidad, seguridad y aspectos ambientales para la producción sustentable de biocombustibles, contribuyendo al cumplimiento de los compromisos externos referidos al mejoramiento y preservación del ambiente.

Promover la investigación y desarrollo con el fin de disminuir costos de producción y poder aprovechar más eficientemente la biomasa producida. El futuro de los biocombustibles está ligado a los progresos que se den en la tecnología.

Desarrollar y adoptar una buena planificación logística de distribución y comercialización, para mejorar la competitividad de los biocombustibles frente a los combustibles fósiles.

Impulsar el uso de la biotecnología para el desarrollo de variedades de materias primas con fines energéticos.

Diversificar los orígenes de las materias primas en la producción de los biocombustibles a través de desarrollos tecnológicos de cultivos.

Desarrollar acciones que tiendan a identificar y establecer líneas de financiamiento, a través de la coordinación con los organismos multilaterales de crédito, el mercado de capitales y el sistema financiero.

Estimular la cooperación entre los países de la región para la búsqueda y acceso a nuevos mercados.

Lograr un equilibrio sustentable de proyectos de grandes, medianas y pequeñas empresas en el sector.

Impulsar los proyectos que sean mano de obra intensiva y que cuenten con un alto grado de incidencia para el desarrollo regional agropecuario.

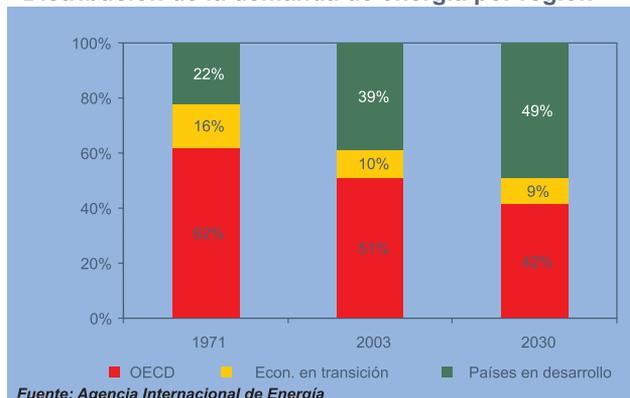
Impulsar la interacción entre empresas, las organizaciones científico-tecnológicas y los organismos del estado.

Posicionar al país como uno de los principales países proveedores de biocombustibles, agregando valor a las exportaciones de materias primas agrícolas que actualmente se envían al mercado externo.

SITUACION ENERGETICA MUNDIAL PROYECCIONES

SECRETARIA DE
AGRICULTURA

Distribución de la demanda de energía por región



El 65% de este aumento en la demanda energética esperada la realizarán los países en desarrollo, donde el crecimiento económico y de la población es mayor

USO DE ETANOL EN EL MUNDO

SECRETARIA DE
AGRICULTURA

Hasta 5%	Entre 5 y 10%	Mas del 10%
Unión Europea	EE.UU, Canadá	Brasil
India	China, Tailandia	Paraguay
Filipinas	Australia, Perú	Malawi
Ecuador	Colombia	EE.UU **
Bolivia	Venezuela, Jamaica	Canada **
Vietnam	República Dominicana	Suecia**
Japón	Sudáfrica	Reino Unido**

** Vehículos Flex Fuel
Fuente: Hart Energy

ANTECEDENTES EN LA UE

SECRETARÍA DE
AGRICULTURA

La Comisión de la Unión Europea emitió el comunicado 547/2001 sugiriendo el uso de biocombustibles para asegurar y diversificar la oferta de energía, y a su vez disminuir las emisiones netas de CO₂ para el transporte terrestre en Europa. Propone objetivos para la inclusión de los biocombustibles para el periodo 2005-2010

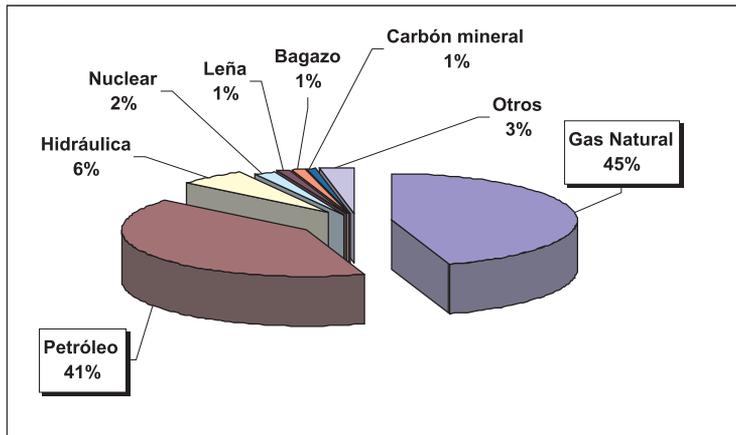
Año	Porcentaje
2006	2,75
2007	3,50
2008	4,25
2009	5,00
2010	5,75

Se necesitarán 18,6 millones de toneladas para el 2010, destinar 17 millones de las 97 millones de hectáreas. Se proponen alcanzar un 8% para el 2015.

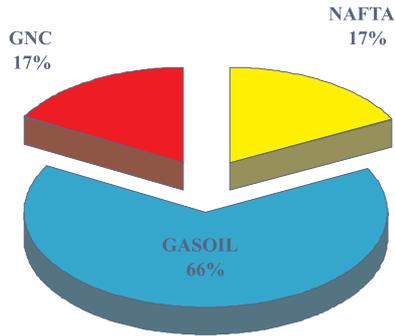
FUNDAMENTOS CREACION DEL PROGRAMA

SECRETARÍA DE
AGRICULTURA

MATRIZ ENERGÉTICA ARGENTINA



PARTICIPACION USO DE COMBUSTIBLES

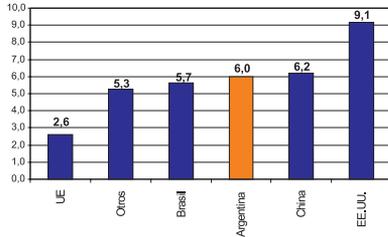


Argentina importa el 3-4% del gasoil consumido.

ARGENTINA 3er. PRODUCTOR MUNDIAL Y 1er. EXPORTADOR DE ACEITE DE SOJA

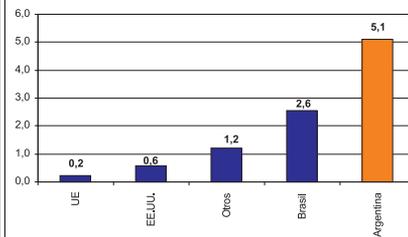


Producción Mundial de Aceite de Soja - 2005/2006 - en millones de toneladas -



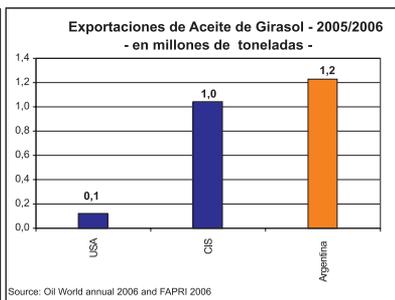
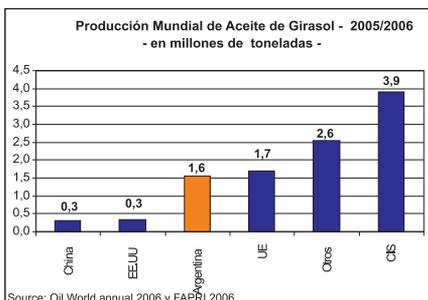
Fuente: Oil World annual 2006 y FAPRI 2006

Exportaciones de Aceite de Soja - 2005/2006 - en millones de toneladas -



Fuente: Oil World annual 2006 y FAPRI 2006

2do. PRODUCTOR MUNDIAL Y 1er. EXPORTADOR DE ACEITE DE GIRASOL



2do. EXPORTADOR MUNDIAL DE MAIZ



IMPACTO ECONOMICO DE LA LEY

SECRETARIA DE AGRICULTURA

Concepto	BIODIESEL	BIOETANOL	TOTAL
Consumo estimado en 2010 en miles de toneladas	625	175	
Número de plantas necesarias para el 1er. Año	18	6	24
Inversión estimada por planta en millones de dólares	10	20	
Inversión total estimada en millones de dólares	180	120	300

Cifras basadas en plantas con una capacidad de producción de 40.000 ton/año para biodiesel y de 35.000 ton/año para bioetanol

EFICIENCIA DE COSECHA DE OLEAGINOSAS

SECRETARIA DE AGRICULTURA

Aumentando la eficiencia de cosecha de soja y girasol, disminuirá la presión para aumentar el área a sembrar

- Las pérdidas de cosecha de soja:

Real: 165 kg/ha vs. Teórica: 105 kg/ha = 60 kg/ha

16,1 MM de has  960 M ton de soja  170 M ton de aceite de soja

- Las pérdidas de cosecha de girasol:

Real: 135 kg/ha vs. Teórica: 108 kg/ha = 27 Kg./ha

2,4 MM de has  65 M ton. de girasol  30 M ton de aceite de girasol

- Total: 200.000 mil ton de aceite, ó 33% del requerimiento de biodiesel para el corte del 5%**

EFICIENCIA DE COSECHA DE GRANOS

SECRETARÍA DE
AGRICULTURA

Aumentando la eficiencia de cosecha de maíz y sorgo, disminuirá la presión para aumentar el área a sembrar

- Las pérdidas de cosecha de maíz:

Real: 385 Kg./ha vs. Teórica: 210 Kg./ha = 175 kg/ha

3,6 MM de has → 630 M ton de maíz → 250 M ton de bioetanol

- Las pérdidas de cosecha de sorgo:

Real: 350 Kg./ha vs. Teórica: 280 Kg./ha = 70 Kg./ha

0,7 MM de has → 50 M ton. de sorgo → 20 M ton de bioetanol

- **Total: 270.000 ton de alcohol, cantidad mayor al requerimiento de etanol para el corte del 5%**

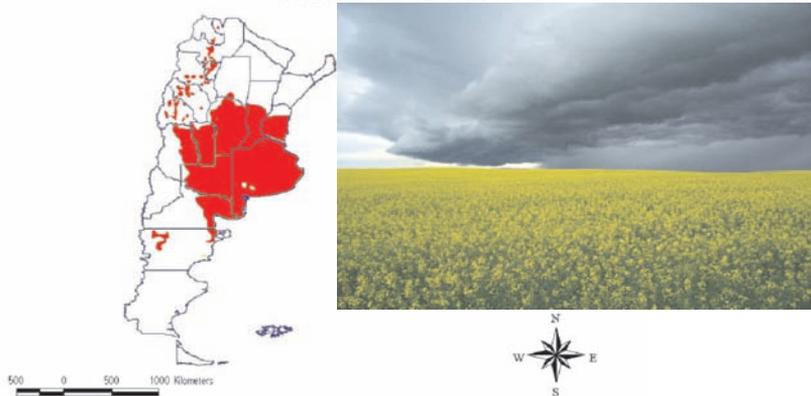
BIODIESEL (Colza)

SECRETARÍA DE
AGRICULTURA

Brassica napus (colza, rapeseed):

- Especie de gran rendimiento en aceite (40%), de ciclo invernal que permite el doble cultivo colza – soja.
- La producción de colza para la campaña 2005/2006 fue muy baja, de 10.000 toneladas. El 85% de esta producción se concentró en la Provincia de Buenos Aires, y el resto en la Pampa.
- La Unión Europea es gran demandante de biodiesel de colza.
- Cultivo ideal para la producción de miel.

Cultivo de Colza

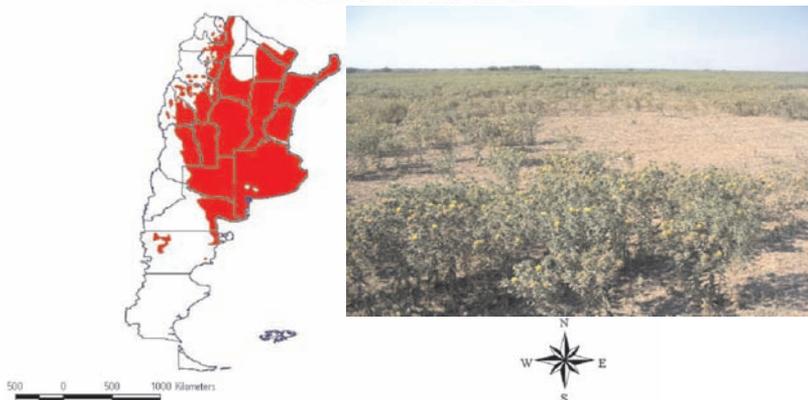


Nota: Esta determinación geográfica se basó en el informe sobre "Aptitud Agroclimática de la República Argentina de Armando L. De Fina".

Carthamus tinctorius (cártamo):

- Posee una excelente adaptación a condiciones de aridez.
- La producción de cártamo para la campaña 2005/2006 fue de 17.800 toneladas, concentrándose el 90% de la producción en la Prov. de Salta y el 10% restante en la Prov. de Santiago del Estero.
- La importancia de este cultivo se concibe para economías regionales en zonas áridas, dada por su rusticidad y su alto porcentaje de aceite que oscila entre el 30% y 40%.
- Su producción no ha tenido relevancia en la última década.

Cultivo de Cártamo



Nota: Esta determinación geográfica se basó en información de diversas fuentes y sobre las condiciones observadas sin limitante hídrica.

***Ricinus communis* (ricino, tártago, mamona):**

- Especie rústica de gran plasticidad fenotípica, que posee un alto porcentaje de aceite (45%), de fácil extracción.
- La superficie sembrada a septiembre de 2006, alcanzó las 4.200 hectáreas, en el Nordeste de la Provincia de Misiones (Bernardo de Yrigoyen). Convenio entre el Instituto de Fomento Agroindustrial, la Cooperativa Picada Libertad de la mencionada provincia y privados*

* Ing. Alberto Sigfrido Locher

BIODIESEL (Ricino)

SECRETARÍA DE
AGRICULTURA

Cultivo de Ricino



Nota: Esta determinación geográfica se basó en el informe sobre "Aptitud Agroclimática de la República Argentina de Armando L. De Fina".

BIODIESEL (Jatropha)

SECRETARÍA DE
AGRICULTURA

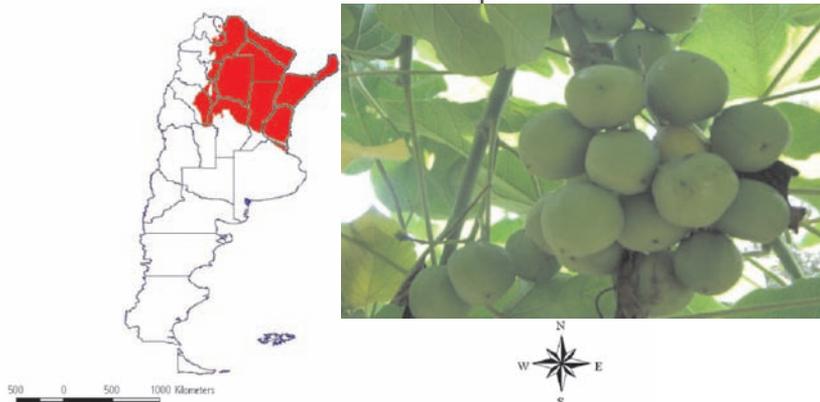
Jatropha curcas (jatropha, piñón manso) / *Jatropha macrocarpa*:

- Especie rústica, de gran plasticidad, que posee un alto contenido de aceite (30%).
- Aceite fácilmente extraíble.
- Su biodiesel es de gran calidad y de fácil obtención.
- En el país no hay registro de plantaciones de este cultivo.

BIODIESEL (*Jatropha*)

SECRETARÍA DE AGRICULTURA

Cultivo de *Jatropha*



Nota: Esta determinación geográfica se basó en información de diversas fuentes y sobre las condiciones sin limitante hídrica.

BIODIESEL OBTENIDO POR CULTIVO

SECRETARÍA DE AGRICULTURA

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	% de aceite en semilla	Rendimiento (kg aceite/ha)	Lts. aceite/ha (0,93 Kg/lit)	Factor de Conversión a Biodiesel	Lts. Biodiesel/ha
Jatropha	4.000	30%	1.200	1.290	0,96	1.239
Ricino (tártago)	2.300	45%	1.035	1.113	0,96	1.068
Girasol	1.950	45%	878	944	0,96	906
Colza	1.800	40%	720	774	0,96	743
Soja	2.700	18%	486	523	0,96	502
Cártamo	1.100	35%	385	414	0,96	397

Fuente: Programa Nacional de Biocombustibles – Dirección de Agricultura – SAGPyA

Jornada Sobre Biocombustibles

Comentarios y Conclusiones

Lucio G. Reca

En primer término deseo agradecer a los tres panelistas por sus excelentes presentaciones sobre un tema de tanta actualidad, trascendencia y complejidad como es el de la bioenergía.

La creciente atención que la sociedad presta a los biocombustibles (bcs) resulta de una creciente toma de conciencia sobre dos temas: la finitud de los recursos naturales no renovables que constituyen actualmente la mayor parte de la oferta energética mundial, y la necesidad de revertir, o al menos atemperar los efectos perjudiciales sobre el medio ambiente provenientes de la combustión de las principales fuentes energéticas.

De la comprensiva exposición del Dr. Guadagni sobre el panorama energético mundial y argentino, quisiera destacar tres puntos que me parecen de particular importancia. Ellos son:

a) La imperiosa necesidad de incrementar la oferta de energía en la Argentina y de mejorar la eficiencia en su utilización.

b) La mencionada necesidad abre un importante espacio para diferentes posibilidades existentes en el campo de los bcs. Para que dichas posibilidades se materialicen es necesario compatibilizar aspectos tecnológicos de la producción de bcs con su rentabilidad económica tomando en cuenta el costo real de fuentes de energía alternativas.

c) un tercer punto de su exposición, a mi juicio de enorme relevancia, se refiere a las implicaciones del pasaje de la Argentina de exportador a importador neto de combustibles. La contribución del rubro combustible a la balanza comercial argentina que en 2006, constituyó el 47% del saldo comercial global del país, se ha extinguido como consecuencia del estrangulamiento de la oferta de combustibles y del aumento de la demanda por energía. En consecuencia el balance comercial energético argentino tenderá a ser negativo en el futuro inmediato con trascendentes implicaciones macroeconómicas.

En efecto, la transformación del país en un importador neto de combustibles necesariamente implicará, *inter alia*, una reconsideración de los precios internos de los combustibles, con vastas repercusiones en el funcionamiento de la economía.

El Lic. Almada nos ha explicado detalladamente el rol de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación en el esquema institucional vigente en Argentina en el área de bcs, que muestra la preocupación del sector público nacional sobre el tema. También se ha referido a diversas iniciativas que la SAGPyA lleva adelante en cooperación con otras instituciones con el objetivo de promocionar la producción y el empleo de bcs. La importancia de

contar con un sector público alerta y comprometido con este tema es una condición necesaria para que el país pueda llevar adelante una apropiada política de bcs, de modo que el fortalecimiento del sector público en este área debiera tener alta prioridad en los programas de gobierno.

La presentación del ing. Hilbert ha cubierto con generosidad los aspectos agronómicos, industriales y tecnológicos de la producción de diversos bcs en la Argentina. De su exposición surge con claridad:

- a) la enorme complejidad del tema bcs, y
- b) las enormes posibilidades que la Argentina tiene en este campo.

También de su exposición se desprende la variada e intensa participación del INTA en este complejo tema. Es reconfortante saber de la existencia de un fuerte compromiso institucional del INTA en el campo de la bionergía.

Los panelistas han señalado que dos países (Brasil y EE.UU.) concentran alrededor del 70% de la producción mundial de bioetanol. Cabe preguntarse como se ha llegado a esta situación.

Se trata de dos historias bastante distintas

- a) Antigüedad: Brasil inició su programa "Proalcol" a mediados de los años setenta como consecuencia de la crisis petrolera de comienzos de la década. En EE.UU., por su parte, el esfuerzo en el campo de la bionergía comenzó hace pocos años. Es decir que por un lado hay una industria "madura" y por el otro una "naciente".
- b) La base de la industria: en Brasil es la caña de azúcar, una planta perenne, en tanto que en EE.UU. es el maíz, un cultivo anual. Entonces, en principio, la oferta de materia prima para el bioetanol, a corto y mediano plazo sería mucho más estable en Brasil que en EE.UU.
- c) Empleo de subsidios: inicialmente fueron significativos en Brasil y también lo son actualmente en los EE.UU.
- d) Competencia por el uso de recursos: en Brasil se planteó con muchas intensidad. La caña inicialmente desalojó al maíz de buenas tierras agrícolas. El problema esencialmente se resolvió mediante la ampliación de la frontera agropecuaria. En EE.UU. la producción de maíz ha sustituido parcialmente a la de soja y de trigo, con repercusiones en los precios de ambos productos
- e) Competitividad de la producción en Brasil la producción de bioetanol en la actualidad es competitiva en tanto que EE.UU. promueve la actividad con subsidios directos y con una fuerte barrera arancelaria. Es decir que la protección que EE.UU. históricamente ha brindado a su agricultura incluye a esta nueva actividad agroindustrial.

Finalmente, parece oportuno señalar que una de las principales características de los bcs es el desplazamiento continuo de la frontera del conocimiento en el tema, que tiene múltiples manifestaciones. Por ejemplo:

- 1) Identificación de de nuevas fuentes potenciales de materias primas susceptibles de producir bcs,
- 2) La multiplicidad de las tecnologías utilizables abre un campo muy amplio, donde los procesos biológicos parecen ir tomando cada vez mayor importancia. A título ilustrativo, hace pocas semanas se anunció que una empresa había desarrollado un procedimiento microbiológico que permitiría la transformación directa del azúcar en un "biocrudo" en lugar de bioetanol¹.

En pocas palabras, hay una frontera abierta y un enorme desafío por delante.

¹ Carlton J. *Nafta a partir de azúcar, una nueva alternativa al crudo*. La Nación, 22 Julio 2007.



Dr. Alieto Guadagni



Ing. Agrónomo Jorge Hilbert



Licenciado Miguel Almada

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 Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Carlos O. Scoppa

**Señor Presidente de la Cámara Arbitral de Cámara de Cereales
Sr Javier Buján,
Señores Académicos,
Autoridades Nacionales, Provinciales y del Sector,
Señores Recipiendarios,
Colegas, amigos y familia del Ing. Agr. Guillermo Eyherabide,
Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a Sesión Pública para hacer entrega del Premio Cámara Arbitral de Cereales en su versión 2005 al Ing. Agr. Guillermo Eyherabide. Esta distinción bianual, que se otorga en años impares, fue instituida por esta señera entidad y es discernida nuestra corporación otorgándose a “persona o personas que hayan realizado una valiosa contribución al desarrollo agropecuario del país”, con el objeto de: **“Reconocer y estimular a aquellos que con su inteligencia y labor permanente contribuyen a incrementar la producción, la calidad, la industrialización, el comercio de granos y semillas, fundamentales para la Argentina y la humanidad”**.

A través de este premio es posible identificar a sus recipiendarios por la actividad y vocación elegida pues los valores humanos que poseen es siempre común a todos ellos y se evidencia en la labor paradigmática de grandeza lograda por mujeres y hombres a través de un trabajo fecundo y solidario, alcanzando metas de trascendente, alcance social y económico para el país, la región y el mundo.

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 y son dignas del reconocimiento público”. Para ello nuestros estatutos, desde 1932, así lo establecen.

Como consecuencia el otorgamiento de estos reconocimientos conjuntos con entidades de reconocida prosapia y digno y permanente accionar para el desarrollo de la República, como es esta Cámara Arbitral, son ya una tradición, encierran una enseñanza, poseen respetabilidad y manifiestan nobleza.

Los nombres de nuestros premiados, nuestras ceremonias, son eslabones fundamentales de nuestra historia.

La alta misión de estas instituciones centenarias, como de las Academias, esta también en formar caracteres, reconocer valores, contribuir a la construcción de espíritus fuertes y almas abiertas, porque en definitiva 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.

La obra de nuestro premiado de hoy no es producto de un momento o de un acto de heroísmo, es el resultado de perseverar en un esfuerzo, de disponerse a seguir andando, aun en soledad, con la canción esperanzada del trabajo, renovando intentos, estimulando y embelleciendo las ideas y serenando los espíritus que conducen a la verdad.

Reconocerla premiándola es cumplir con una imposición ética pues son ellos ejemplo que imponen nuevos y mejores rumbos a sus conciudadanos siendo a través de esas acciones que las sociedades justifican su alma. Es que recoger la herencia dejada por los hombres que han hecho esta inserta el alma de la patria. Y eso es en definitiva el sentido de nuestros premios!

Sin embargo no es mi propósito justificar, ni menos aun descubrir las sobresalientes cualidades y la obra realizada por el Ing. Agr. Guillermo Eyherabide ya que ellas han sido reconocidas unánimemente por el cuerpo académico y serán expresadas con mayor detalle, y con la enjundia que lo caracteriza, por el Presidente del jurado, el Académico Ing. Agr. Antonio Calvelo.

Sólo me resta expresarle al galardonado y a su distinguida familia las felicitaciones de la corporación académica y agradecerles a todos ellos, como ciudadanos, todo lo bueno que han hecho.

Discurso del Presidente de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales Sr. Javier V. Buján

Constituye para mí un verdadero honor entregar un nuevo premio Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales, continuando con una grata tradición que se inició a mediados de la década del noventa.

Seré breve, ya que el verdadero protagonista de este acto y esta jornada es el Ingeniero Eyhérbide.

Simplemente me permitiré destacar la importancia y el significado que para nuestra institución tiene esta ceremonia, que en alguna medida marcan el punto de contacto que tienen la actividad comercial y la académica, actividades que a primera vista parecen ser opuestas.

Mientras el comercio es considerado una actividad puramente lucrativa y especulativa, la investigación científica tiene mucho de vocacional y altruista. Sin embargo, ninguna de ellas puede existir sin la otra.

El comercio necesita, imperiosamente, de la ciencia, pues sin ella los volúmenes de producción serían muy inferiores a los actuales. La ciencia requiere también de la actividad comercial, pues en última instancia es esta última la que da sentido práctico a la investigación y le provee financiamiento.

Y encuentro que este premio, a través de la entidad que lo otorga, refleja la síntesis de ambas actividades, dada la especial naturaleza y funciones de la Cámara Arbitral.

La Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales es una entidad civil sin fines de lucro, que ya ha cumplido sus primeros cien años de vida, cuya principal misión es la de prestar a la producción y al comercio de granos aquellos servicios esenciales que permiten a cada operador desarrollar sus actividades con mayor seguridad.

Sus servicios de resolución de conflictos brindan a las partes un ámbito donde dirimir las diferencias que surgen de la contratación; sus laboratorios ofrecen determinaciones precisas y con respaldo técnico e institucional suficiente para poder liquidar la calidad de los granos y sus derivados; su función de coordinar la fijación de los precios proporciona valores de referencia para negociar.

En suma, en su condición de ente plurisectorial, que nuclea a quienes producen, comercializan e industrializan productos y subproductos de la agricultura, esta Cámara agiliza y permite un armónico desenvolvimiento de la actividad comercial.

Y no es casual que, precisamente esta Cámara, haya decidido instituir este premio, en conjunto con la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

En primer lugar, porque la Cámara ha apoyado, desde sus inicios, innumerables actividades de interés general vinculadas con el sector agrícola. Y lo ha hecho con la convicción de que esa es una de sus funciones más trascendentes.

En segundo lugar, porque a través de este premio, se busca recompensar el esfuerzo de quienes aportan su ciencia para beneficio general de la

actividad. Lo que, en otras palabras, equivale a decir que, si bien desde campos de acción diferentes, la Cámara y los científicos a quienes se premia, tienen la misión de contribuir al bien común.

Este premio, pues, tiene un alto contenido simbólico: expresa la gratitud del comercio de granos, representado en la Cámara Arbitral, a la abnegada y esforzada labor científica.

Sabemos que son muchos los profesionales que han consagrado su vida al paciente y no siempre reconocido trabajo de investigación. Y pretendemos, modestamente, hacerles saber que su silenciosa tarea no pasa inadvertida.

Hoy lo hacemos en la persona del Ingeniero Eyhérabide, ejemplo de perseverancia y dedicación.

El Ingeniero Calvelo se referirá, con mayor detalle, a los méritos de nuestro homenajeado de hoy. Pero quiero destacar del Ingeniero Eyhérabide, su enorme contribución en el campo del mejoramiento genético del maíz, un cultivo que está teniendo un impresionante desarrollo de la mano de sus múltiples aplicaciones industriales, de entre las que hoy sobresale su aptitud para la producción de biocombustibles. El premio, en consecuencia, no podía estar en mejores manos.

Felicito y agradezco a los miembros del jurado académico que ha tenido a su cargo la difícil tarea de adjudicar el premio, y a las autoridades de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por su invaluable cooperación. Y, por cierto, al Ingeniero Eyhérabide, por su contribución a la ciencia.

Palabras del Presidente del Jurado Ing. Agr. Antonio J. Calvelo

Como Presidente del Jurado del premio “Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales”, integrado por los académicos Ingenieros Ángel Marzocca, Antonio Hall, Rodolfo Frank y por el representante de la Cámara Arbitral, Ingeniero Martín Romero Zapiola, es motivo de gran satisfacción hacer conocer los méritos del beneficiario de hoy, Ingeniero Guillermo Hugo Eyhérbide.

Nuestro homenajeado se graduó como Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Buenos Aires en 1977. Luego obtuvo los títulos de Magister Scientiae en Mejoramiento Vegetal en la Universidad de Rosario en 1986, y de Philosophy Doctor en Plant Breeding and Cytogenetics en la Iowa State University en 1989.

Durante su larga carrera estuvo becado por la Universidad de Buenos Aires, el INTA y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Además de realizar múltiples cursos y seminarios de postgrado, el Ingeniero Eyhérbide tuvo una fecunda trayectoria científica en el INTA, donde trabajó desde 1981 hasta el presente. Allí fue Director de la Extensión Experimental Pergamino (de 1988 a 2001), Coordinador del Programa Nacional de Maíz (de 1992 a 1997) y Jefe del Grupo de Trabajo de Maíz (de 1990 a 1994). También participó en importantes comisiones institucionales internas del INTA. Actualmente se desempeña como Coordinador Nacional del Programa Cereales del I.N.T.A.

Asimismo, fue mejorador de maíz en Asgrow Argentina (desde 1979 a 1980) y en el criadero Continental (desde 1977 a 1979).

Actualmente es Consejero (en representación del INTA) en la Asociación Argentina de Maíz (MAIZAR). Integrante del Comité Asesor de Cereales de Verano del INASE –Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Actúa como coordinador de una vinculación tecnológica entre el INTA y un consorcio de empresas semilleras.

El Ingeniero Eyhérbide coordinó numerosos proyectos y planes de investigación en el INTA y en instituciones extranjeras, como el proyecto internacional “Confección de la base genética”, consorcio internacional de organismos públicos y privados de Estados Unidos, Brasil y la Argentina.

Participó en importantes congresos, encuentros, jornadas y simposios, nacionales e internacionales, integró juntas evaluadoras de tesis, maestrías y doctorados en concursos universitarios, y habitualmente dirige y asesora a becarios, pasantes y tesistas. Ha publicado trabajos en las principales publicaciones científicas, tanto nacionales como extranjeras. Fue docente de grado y postgrado en varias Facultades, en San Nicolás, Rosario y Buenos Aires, y Coordinador Académico de carreras de Alimentos, Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.

Dentro de sus muchas contribuciones al mejoramiento del maíz pueden mencionarse el registro y liberación de creaciones fitogenéticas como las líneas endocriadas LP 2540, LP 126, LP 612, LP 613, LP 411 y LP 1222. Con el Ingeniero Luna registró las líneas LP 256 y LP 611; y con los Ingenieros Collazo y Fernández la línea LP 13. También obtuvo variedades de polinización abierta:

con los Ingenieros Collazo y Damilano, la variedad Payagua INTA, y con los Ingenieros Collazo y Fernández el híbrido simple Verónica INTA. Asimismo, creó varios stocks genéticos, diversas poblaciones con selección recurrente y/o recombinación de caracteres de materiales promisorios.

Lo precedentemente descrito es, resumidamente, un detalle de su impresionante currículum, que revela una vocación definida por la investigación aplicada. Dada su juventud y su incansable espíritu, todavía podemos esperar del Ingeniero Eyhérbide muchas otras contribuciones para bien de nuestro país.

Este breve resumen de los antecedentes de nuestro homenajeado de hoy es suficiente para poner de relieve sus cualidades técnicas y humanas, que lo han hecho acreedor al premio que hoy estamos entregando.

Por todo ello, Ingeniero Eyhérbide, en nombre de la Academia de Agronomía y Veterinaria y de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales, lo felicito efusivamente y lo invito a proseguir esta fecunda tarea.

Vaya también las felicitaciones a su esposa e hijos que mantuvieron el clima necesario para facilitar al premiado actuar tan intensamente. En nombre de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales y la Academia de Agronomía y Veterinaria, agradezco la presencia del público.

Disertación del premiado, Ing. Agr. Guillermo H. Eyhérbide

**Sr Presidente de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires,
Sr presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Sr. Presidente del Jurado,
autoridades del INTA,
distinguidos colegas, amigos,
compañeros de trabajo,
señoras y señores,**

Hace apenas dos meses cumplí 30 años de Ingeniero Agrónomo, y el hecho de que dos instituciones de la trayectoria e importancia de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires y de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria me hagan entrega de este Premio significa para mí un honor que agradezco muy sinceramente. Hace unos minutos el Ing. Calvelo hizo referencia a algunos aspectos de mi vida profesional. Quisiera dedicar unos minutos a referirme a otras personas que mucho han tenido que ver con ello. En primer lugar a mi familia, a mi esposa Laura, y a mis hijos Andrés, Ana y Alicia, que fueron la inspiración de mis esfuerzos, pero también el acompañamiento, la comprensión, la generosidad y muchas veces la paciencia de muchos años. Resulta también imposible disociar los logros en cualquier profesión, de la calidad de las instituciones y de las personas con las que nos hemos encontrado. De no ser por los Ings. Rodolfo Sánchez, Néstor Baracco y Carlos Llorente, probablemente no hubiese dedicado mis esfuerzos a la investigación y al mejoramiento genético de maíz. Siempre recordaré y estaré agradecido a los Ings. von der Pahlen, Van Becelaere, Luna, Damilano, Solari, Safont Lis, a "Morocho" Illia, Juan Carlos Colazo, Beba Fernández, Quique Arias, Rubén Sans, y a Alberto Moreira, que en 1981 me recibieron cálidamente en el INTA Pergamino y me hicieron sentir cómodo desde el primer día. Durante los últimos 26 años, el INTA me permitió, como a muchos colegas, capacitarme en el país, en el exterior, y trabajar en un ámbito propicio

En todo este tiempo, y si he tenido un mérito especial, es el de haber sabido rodearme, tanto en el INTA como fuera de él, de personas buenas en todo el sentido del término, capaces, y con las que compartimos la misma vocación por tratar de hacer las cosas bien. Quiero destacar especialmente a los colegas del Programa Cereales y a los profesionales, técnicos y personal de apoyo con los que tengo el orgullo de trabajar cada día. Muchas de estas personas están aquí presentes, lo que significa para mí un premio adicional y vaya para ellos también mi agradecimiento.

Tengo la oportunidad de referirme en los próximos minutos a algunos aspectos relacionados con el maíz y con mi especialidad que es el fitomejoramiento. Cuando se refería al perfil de un fitomejorador, mi profesor, Arnel Hallauer solía decir que el fitomejorador es una suerte de biólogo del sistema, que recurre a diferentes disciplinas de la Agronomía, la Genética, la

Estadística, la Biotecnología, la Protección Vegetal, sin llegar a dominarlas con la profundidad de un especialista en cada una de ellas, pero con la capacidad de integrar esos conocimientos para lograr nuevas y mejores variedades de cultivo. A esa habilidad especial de saber integrar algunos le llaman arte, yo prefiero, a esta altura del conocimiento, llamarlo ciencia del mejoramiento. Pese a su importancia, resulta paradójal que hoy en todo el mundo, pero empezando en los países desarrollados, exista una alarma por la falta de recursos humanos especializados en mejoramiento genético vegetal. Así que, gracias también por la oportunidad de hablar como fitomejorador.

Estrategias públicas de investigación y desarrollo en mejoramiento de maíz. Análisis retrospectivo y expectativas futuras

Guillermo H. Eyhérbide

La importancia económica de la producción de maíz en la Argentina queda elocuentemente reflejada en los 1.800 millones de dólares de valor bruto de la producción y los 4.500 millones de dólares generados por la cadena de valor asociada al cultivo. Los aumentos de rendimiento por hectárea permitieron compensar las disminuciones del área sembrada y ubicar a la Argentina como quinto país productor y segundo exportador mundial. Hoy el promedio nacional de rendimiento por hectárea alcanzó 8 toneladas, muy por encima de las 3 toneladas de veinte años atrás. Estos incrementos de productividad han resultado de los avances en manejo del cultivo, y del desarrollo de mejores híbridos con mayor adaptación a los sistemas productivos. Los sucesivos ajustes en la tecnología de la siembra directa posibilitaron que su adopción cubra un porcentaje significativo del área sembrada, constituyendo al cultivo en elemento fundamental de los sistemas de producción sustentables. Existe en nuestro país una fuerte y competitiva industria de semillas cuya inversión en investigación y desarrollo permiten lanzar al mercado, cada año, un número importante de híbridos.

Evaluaciones hechas por el INTA indican que la tasa de progreso genético aumentó del 1,1% en la década del '80 a cerca del 3.7% en la del '90, posiblemente por el desarrollo de híbridos simples en los '90 en contraposición a los híbridos dobles y de tres líneas predominantes en los '80. Es interesante comentar que en los últimos diez años, a esos avances deben agregarse la obtención y registro de híbridos transgénicos con resistencia a insectos y a herbicidas. Diferentes estimaciones realizadas en la Argentina y en otros países de agricultura desarrollada, coinciden en que la contribución relativa del mejoramiento genético al aumento de los rendimientos en el gran cultivo sería del 50%. La semilla de mejores híbridos sirve como vehículo eficiente para transferir innovaciones genéticas que impactan sobre la sostenibilidad de los sistemas y el volumen y calidad de la producción.

La investigación y desarrollo en mejoramiento genético de maíz en el sector público estuvo y está fuertemente vinculada al accionar del INTA. En menos de cinco años transcurridos desde la publicación de los primeros trabajos referidos e la implementación del método de endocria e hibridación, ya la Argentina lo aplicaba en la que después pasó a ser la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino. No pueden soslayarse, sin embargo, los esfuerzos realizados por otras instituciones y Chacras Experimentales. Durante los años '60 y '70, en el marco de políticas nacionales de fomento agropecuario, la Institución contó con un sólido programa de mejoramiento genético cuyos logros contribuyeron al surgimiento y consolidación de la industria de híbridos de maíz. Ese impulso estatal contempló la liberación al mercado semillero de líneas endocriadas que se utilizaban como progenitoras de híbridos o como

insumo genético para el desarrollo de nuevas y mejores líneas endocriadas tanto por el sector público como el privado. En los años '80 la disminución en la inversión pública en mejoramiento y el éxodo de profesionales afectaron fuertemente la eficiencia de sus programas de mejoramiento, así como también las oportunidades de difusión de las creaciones fitogenéticas del INTA. En este contexto, el INTA replantea su política de fomento agropecuario y dirige su atención a la búsqueda y aprovechamiento de oportunidades de vinculación con sector privado para el desarrollo de tecnologías apropiables. La reglamentación de la Ley de Semillas proveyó el marco jurídico imprescindible para proteger la inversión en investigación y desarrollo y por lo tanto hacer comercialmente atractivos y viables tales actividades.

A finales de los años '80 el escenario para el cultivo de maíz no resultaba muy alentador. El área sembrada mostraba una disminución apreciable, y los rendimientos esperables, aún en la zona núcleo maicera, no alcanzaban para lograr un nivel de rentabilidad competitivo frente al cultivo de soja o el doble cultivo trigo/soja. En la campaña 89/90 se registraba un importante ataque de Mal de Río Cuarto, si bien esta virosis todavía no causaba alarma en la región pampeana húmeda. Desde el punto de vista de la calidad tradicional del grano de maíz argentino, se debatía sobre la conveniencia de mantener la calidad flint de la producción argentina o alentar la diversificación a otros tipos comerciales. Para esos años, y todavía sin un instrumento oficial para la difusión de material genético, las empresas, especialmente de pequeña o mediana escala, dejan de encontrar en el INTA un proveedor habitual de germoplasma.

La nueva política institucional, las limitaciones operativas del programa de mejoramiento, y el escaso atractivo que presentaba el mercado de semilla de maíz a inicio de los '90, requirieron crear un instrumento de vinculación tecnológica adaptado a esas circunstancias. Desde lo institucional se consideraba prioritario recuperar la capacidad y función del INTA como proveedor confiable de nuevo germoplasma, que constituyese un aporte de variabilidad para mantener las tasas de progreso genético alcanzado, contribuir al mantenimiento de la calidad del maíz flint, apreciado en los mercados de exportación y obtener material genético con características especiales que pudiera emplearse como insumo en diversos proyectos de investigación. El primer objetivo implicaba un programa de mejoramiento orientado a cubrir objetivos de mediano-largo plazo y con mayor riesgo tecnológico. En 1992 se formalizó un convenio de vinculación tecnológica (CVT) entre el INTA y un consorcio abierto de empresas de semilleras de distintas características y escala económica. Desde entonces se han generado y puesto a disposición de los socios cerca de sesenta líneas endocriadas, muchas de ellas de tipo colorado flint, y aproximadamente treinta *stocks* genéticos de diferentes orígenes y características. Las áreas de investigación en las que se utiliza el germoplasma generado por el CVT comprenden resistencia al estrés hídrico, a diversas enfermedades, de búsqueda de marcadores moleculares asociados a caracteres de interés, identificación de caracteres secundarios relacionados con la eficiencia en el uso de nutrientes y la captación de luz, estrategias de ampliación de la base genética del cultivo, e investigación y desarrollo en características bioquímicas de la calidad. Estos proyectos sirven de ámbito para la formulación, financiamiento y

ejecución de tesis de maestría y doctorado necesarios para completar la formación de recursos humanos mejor calificados. Muchas de estas actividades en curso cuentan con la participación de buen número de colegas pertenecientes a diversas Facultades de Agronomía de las Universidades de Buenos Aires, Lomas de Zamora, La Plata, Rosario, Río Cuarto, Córdoba, Tucumán, y en el exterior a las de Iowa State University y Pennsylvania State University, EEUU. En relación a varios aspectos relatados más arriba, a continuación quisiera reseñar algunas de las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años desde el INTA Pergamino, en apoyo a los trabajos de desarrollo de materiales mejorados de maíz, referidos a algunos aspectos de calidad física y composicional del grano que interesan a la industria de molienda seca y húmeda, la ampliación de la base genética del cultivo, y la identificación de caracteres secundarios.

El tipo de grano flint colorado o "Plata" es apreciado por productores avícolas, ciertos mercados de exportación, y especialmente por la industria de molienda seca. Posee granos con endosperma predominantemente duro, sin corona hendida y de pigmentación anaranjada.

Un trabajo conjunto entre el INTA y la Asociación Maíz Argentino para evaluar la calidad física y bioquímica de los híbridos de maíz disponibles en el mercado argentino detectó mayores porcentajes de aceite, menores contenidos de almidón y similar contenido proteico a través de ambientes entre híbridos de textura flint respecto de otros semidentados y dentados. Otros estudios en etapa preliminar indican que el pigmento carotenoide de mayor incidencia en los maíces colorados argentinos es la zeaxantina, mientras que en los maíces más amarillos es la luteína. Ambos compuestos carotenoides tienen comprobada acción antioxidante.

Otros trabajos llevados a cabo en la Estación de Pergamino tuvieron como objetivo determinar las bases bioquímicas de la dureza del endosperma, desarrollar y validar métodos no destructivos para su evaluación, y conocer las características y magnitud de las interacciones entre genes y ambientes a fin de diseñar mejores procedimientos de selección de híbridos para molienda seca. En cuanto a lo primero, pudo demostrarse que la dureza del grano dependía de algunas de las proteínas de reserva del grano, las zeínas-1 y las zeínas-2, y en el caso de las zeínas-2, más concretamente de la fracción llamada pico-2. Mediante un experimento de selección divergente pudo validarse la eficiencia de selección utilizando una técnica, también desarrollada en INTA Pergamino, para evaluar dureza endospermica basada en transmitancia de infrarrojo cercano (NIT). Se comprobó que las diferencias de dureza entre las poblaciones seleccionadas estaban asociadas a modificaciones en el contenido relativo de la fracción pico-2.

En ocasiones cierta inestabilidad en la expresión de la dureza endospermica puede resultar en una producción que no conforma la calidad contratada entre productores de maíz "Plata" e industriales y exportadores. Se investigó sobre los componentes genéticos, ambientales y de interacción genético-ambiental que contribuyen a la asociación entre rendimiento de grano y dureza de endosperma y se encontraron diferencias importantes en la magnitud y naturaleza de la contribución de esos componentes causales a la correlación.

Pudo concluirse que la genética y el ambiente afectan la dureza del endosperma a través de procesos diferentes. La asociación positiva y de naturaleza ambiental entre rendimiento y estimadores de dureza indica que ambos caracteres son afectados de la misma manera por modificaciones en el ambiente, y que esos cambios alterarían en el mismo sentido los contenidos relativos de una fracción de las zeínas 1.

Por el contrario, el pico-2 de la zeínas-2 mostró una asociación negativa con el rendimiento, poca variación para un mismo híbrido en distintos ambientes, y dependería fundamentalmente del genotipo. Avances en este conocimiento fueron provistos por otros trabajos posteriores. Condiciones ambientales que favorecen rendimientos por encima de determinado umbral podrían llegar a imponer situaciones de estrés por competencia a nivel del llenado de un elevado número de granos individuales que terminarían afectando la dureza del grano. Se concluyó sobre la necesidad de contemplar evaluaciones y selección de híbridos para molinería seca en situaciones de estrés que permitan establecer cuales son los niveles mínimos de dureza de cada híbrido.

La industria de molienda húmeda continúa investigando sobre fuentes naturales de almidón que posean propiedades funcionales que hagan menos necesarios recurrir a tratamientos químicos. La aptitud del almidón para diferentes aplicaciones depende de sus propiedades térmicas de gelatinización y retrogradación, las que a su vez guardan relación con factores genéticos y ambientales.

El desarrollo de híbridos especialmente destinados para molinería húmeda, incluyendo usos energéticos, requiere disponer de mayor conocimiento sobre el contenido y las propiedades físicas del almidón obtenible de diferentes orígenes genéticos, y sobre las correlaciones entre esas propiedades y otros caracteres de importancia agronómica. Aquellas propiedades del almidón están siendo estudiadas sobre un amplio rango de germoplasma argentino, desde variedades locales hasta líneas endocriadas oficiales e híbridos comerciales. Diversas investigaciones permitieron encontrar variabilidad para estas características entre y dentro de variedades no mejoradas de origen argentino, mientras que las diferencias entre cultivares comerciales se restringían a un reducido número de propiedades térmicas de gelatinización. A nivel de líneas argentinas de origen oficial se detectaron efectos ambientales significativos, así como diferencias entre líneas en la estabilidad de sus propiedades térmicas, se pudo inferir un orden jerárquico de las propiedades térmicas de gelatinización y de retrogradación y predecir las propiedades de gelatinización más importantes a partir de las de retrogradación.

Los intentos de modificación del almidón en forma natural para adaptarlo a determinados usos alentaron el desarrollo de las especialidades de maíz *waxy* (amilopectinoso) y *amilomaíz* (alta amilosa), cada uno con características estructurales y funcionales del almidón que los hace especialmente aptos para un número creciente de aplicaciones en la industria de alimentos, papelería, textil, etc. Se inició en INTA Pergamino un pequeño programa de desarrollo de materiales *waxy* y de alta amilosa, con el fin de disponer de germoplasma básico para el desarrollo posterior de cultivares de calidad diferenciada, o bien para ser empleados como insumos de otros trabajos de investigación en calidad.

En el caso de materiales de alta amilosa, los primeros resultados indican la existencia de genes modificadores en determinados fondos genéticos de materiales propios que permitirían desarrollar materiales con contenidos de amilosa / almidón cercanos al 70%

Considerado un valioso co-producto de la molinería, el aceite de maíz es apreciado por su sabor suave, elevado punto de humo, alto porcentaje de triglicéridos, alto contenido de ácidos grasos insaturados, además de tocoferoles con propiedades vitamínicas y antioxidantes. Desarrollar material genético con contenidos de aceite en el grano compatibles con la obtención de altos rendimientos industriales de *grits* en el caso de la molienda seca o de almidón en la molienda húmeda, pero con un perfil de ácidos grasos modificado, permitiría producir aceites con calidad nutricional aún mayor. Investigaciones realizadas en la Estación de Pergamino permitieron establecer el control genético del carácter, y posteriormente generar germoplasma con perfiles de ácidos grasos diferenciados. Luego de tres ciclos de selección recurrente se dispone de poblaciones con porcentajes de ácido oleico cercanos al 60%, y de líneas extraídas de estas con hasta 70%, muy por encima del promedio de 33% encontrado en materiales flint. Estudios con marcadores moleculares microsatélites revelaron cambios significativos en la estructura genética y frecuencias alélicas en algunos loci entre la población original y las seleccionadas.

La necesidad de ampliar la base genética del cultivo para reducir su vulnerabilidad lleva a introducir germoplasma exótico en los programas de mejoramiento, pero también de variedades locales disponibles en bancos de germoplasma. La elección del germoplasma a incorporar debería tener en cuenta los objetivos y la organización del material genético dentro de cada programa de mejoramiento, y de ser posible disponer de información respecto a cuál es la fuente que contribuirá con alelos favorables no disponibles en el germoplasma de uso corriente. Trabajos realizados en INTA Pergamino permitieron identificar grupos de variedades que permitirían crear dos compuestos para conformar la base genética de un patrón heterótico alternativo Flint x Flint, en tanto que otras investigaciones en curso se orientan a la comparación de métodos para la identificación de las variedades más promisorias.

En el marco de otro proyecto de investigación, se evaluó la existencia de variabilidad genética entre líneas endocriadas públicas para caracteres morfo-fisiológicos que eventualmente podrían servir como caracteres secundarios o indicadores de eficiencia en el uso del nitrógeno, con el fin de ser utilizados en programas de selección y desarrollo de híbridos con mejor respuesta a la fertilización nitrogenada, que requieran menores dosis de fertilización para un determinado rendimiento, o que produzcan rendimientos aceptables aún en ambientes limitados por nitrógeno. Aumentos en el índice de área foliar máximo e interceptación de luz a la madurez, alto coeficiente de atenuación lumínica, eficiencia en el uso de la radiación y menor senescencia postfloración surgieron como caracteres que *a priori* permitirían emplearse para mejorar la eficiencia en el uso de nitrógeno. A partir de estos resultados se están desarrollando líneas recombinantes a fin de identificar marcadores moleculares asociados, se profundizan estudios sobre herencia del carácter así como la predicción de la eficiencia en el uso de nitrógeno de los híbridos a partir de la de sus líneas progenitoras.

Como se indicó al inicio, el maíz genera un importante ingreso de divisas al país como producto de las exportaciones de grano natural o transformado en proteínas animales y derivados industriales. Poder destinar una proporción creciente del importante volumen de grano que hoy se exporta hacia su transformación en derivados de maíz constituye una oportunidad para agregar valor a la producción y contribuir a la ocupación de mano de obra, y el mejoramiento puede contribuir a esa finalidad.

La eficiencia del mejoramiento como herramienta para adecuar genéticamente las plantas a las demandas que plantea la producción, la industrialización, los mercados de exportación y los consumidores en general, requiere definir estrategias y objetivos de mejoramiento basados en un análisis lo más preciso posible de los actuales escenarios y sus probables proyecciones futuras. Sin embargo este análisis resultaría insuficiente de no tener en cuenta el escenario global del financiamiento y la asignación de recursos para investigación y desarrollo. En los '80 la crisis de la deuda externa y del Estado anticiparon a nivel local los cambios que luego signarían la década del '90 y la actual, esto es el retroceso relativo del sector público respecto del privado multinacional en el financiamiento de la investigación agrícola, especialmente la destinada a mejoramiento de los principales cultivos de regiones templadas.

Un informe del CIMMYT indica que las diez primeras empresas multinacionales que controlan el 50% del mercado global de semillas invierten anualmente 3.000 millones de dólares. Los organismos públicos internacionales que componen el CGIAR apenas el 10% de esa cifra. El sector público de China, India y Brasil invierten 500 millones cada uno. La inversión en la Argentina es aún menor. La brecha entre inversión pública y privada se profundizó a partir de las promesas de la biotecnología, especialmente de la transformación genética. Excepto en China, no existe a nivel comercial en el mundo ningún material transgénico de origen público. Todo indica que este proceso de privatización del conocimiento y la tecnología se agudizará con los avances en genómica funcional que habrán de permitir desarrollos de nuevos eventos transgénicos.

En cuanto al escenario productivo, hoy los cambios a nivel de los sistemas de producción, la agricultura de precisión, y las experiencias en intercultivos y doble cultivos, indican la necesidad de lograr una genética adaptada a ambientes de producción cada vez más específicos. Entre otros, dos fenómenos se destacan claramente en el escenario global: la crisis energética y el cambio climático. Será necesario prepararse para producir más grano con igual o menor gasto de energía, y enfrentar mayores niveles de incertidumbre ambiental, especialmente en los regímenes térmicos y en los patrones de distribución e intensidad de precipitaciones. Tanto el calentamiento global como la ineludible adaptación de los sistemas de producción modificarán, seguramente, la distribución geográfica e incidencia de plagas y enfermedades. A nivel de mercado y como resultado de los avances tecnológicos en la agroindustria alimentaria, la bioenergía y la biotecnología, se agregarán nuevas posibilidades y oportunidades de cultivo de especialidades de maíz.

Adaptar los programas de mejoramiento a los nuevos escenarios implica modificar sus estrategias. Estos cambios son parte de un proceso en el cual los programas deberán prestar creciente atención al desarrollo de cultivares

más adaptados a condiciones específicas del ambiente, y a producir granos de calidad diferenciada. En la década del '60 surge el concepto de "ideotipo" o de plantas modelo, haciendo referencia a las experiencias de selección basada en caracteres morfológicos como alternativa más eficiente a la selección por rendimiento en determinadas situaciones de ambiente que fueron exitosas en trigo y arroz. Si bien el concepto de ideotipos se extendió a la selección por otro tipo de caracteres, su aplicación para lograr mayores avances en el mejoramiento de esas y otras especies encontró limitantes tecnológicas y de conocimientos básicos. Los avances en genética molecular, biotecnología, ecofisiología, y biométrica, van superando muchas de esas limitaciones. Estarían dadas las condiciones para revalorizar el enfoque de mejoramiento de ideotipos, como referencia conceptual a la necesidad de lograr un ajuste más fino entre genética, ambiente, producción y calidad. En maíz ya existen esfuerzos público-privados para caracterizar, evaluar y ampliar la base genética del cultivo y remover limitantes en este sentido. La transformación genética permite acceder a nuevos genes de resistencia a insectos y a herbicidas, y no pasará mucho tiempo en que sea habitual su aplicación para modificar características más complejas de calidad, o vías metabólicas relacionadas con la resistencia a estrés. La selección asistida por marcadores moleculares acelera la incorporación de genes de interés y reduce las probabilidades de «arrastre» de otros que no resultan deseados. Estos avances y los que seguramente surgirán desde el campo de la genómica funcional dan cuenta de la factibilidad de definir ideotipos no ya a nivel morfológico sino molecular. Los avances en el conocimiento de la fisiología de las plantas ayudarán a los mejoradores a identificar los caracteres primarios y secundarios a tener en cuenta en la selección para mejorar el comportamiento bajo condiciones especiales.

Las nuevas estrategias de los programas de mejoramiento implican, en la práctica, modificar las características de los cultivares que se harán disponibles en el futuro, los métodos para su desarrollo, y los objetivos y caracteres que tienen y deberán tener en cuenta los fitomejoradores en el proceso de evaluación y selección. Podremos esperar la coexistencia de cultivares de amplia adaptación junto a un número creciente de otros recomendables para ambientes y calidades específicas. A nivel de los métodos utilizados en el mejoramiento, se incrementará la adopción de aquellos que permitan acortar el ciclo de crianza, así como también la incorporación y combinación de nuevos eventos transgénicos. En cuanto a los caracteres que deberán ser tenidos en cuenta, sin duda que su número aumentará en la medida en que el diseño de ideotipos se haga cada vez más preciso.

El otro plano de adaptación de los programas públicos de mejoramiento es el de la construcción de sus propias capacidades y su financiamiento. El primer interrogante es en qué medida un programa público de mejoramiento de maíz en un país como el nuestro, puede preservar su competitividad, entendiendo por esta su capacidad de generar los bienes públicos que la sociedad espera. Saliendo del contexto nacional, y ampliándolo a otros cultivos, el tema fue abordado recientemente por un grupo de consulta convocado por FAO, lo cual refleja la preocupación internacional en fortalecer los programas públicos de mejoramiento en los países en desarrollo. Seguramente y en primer lugar

resultará necesario apuntalar las capacidades en las que tradicionalmente el sector público ha mostrado fortaleza, esto es la disponibilidad de recursos genéticos, el premejoramiento y el mejoramiento convencional, el desarrollo de tecnologías de producción sustentables, y lo que es un prerequisite, la formación de recursos humanos. A nivel institucional, y luego de muchos años de depender casi exclusivamente del financiamiento privado, el INTA está financiando la renovación del equipamiento y los gastos operativos de algunas actividades consideradas estratégicas en mejoramiento para lograr saltos competitivos a mediano y largo plazo. Quince años de vinculación tecnológica han permitido mantener y ampliar la capacidad del programa de mejoramiento de maíz, al punto de estar hoy en condiciones de ofrecer a los integrantes del consorcio la posibilidad de producir híbridos competitivos de pedigree oficial. Sin embargo, deben agregarse nuevas formas de asociación que permitan la transferencia de los últimos avances en biotecnología de maíz que logra el sector privado multinacional de manera de mantener la competitividad. Todo mecanismo de asociación entre diferentes organizaciones del sector público y de éste con el sector privado deberían alentarse considerando la complejidad de los desafíos que tendrá el mejoramiento en los próximos años.

Un investigador de CIMMYT, haciendo referencia a las causas que contribuyeron al éxito de la Revolución Verde, mencionó a las cuatro "I": *innovación, infraestructura, instituciones, e incentivos*. Deberán existir incentivos para que los sectores privado y público avancen cada uno en sus ámbitos respectivos y encuentren otros de iniciativa conjunta. A nivel de políticas desde el sector público, será conveniente acrecentar las capacidades de los programas y redes relacionadas al mejoramiento de maíz y de otros cultivos que son pilares de la economía nacional, en términos de maquinaria experimental, instrumental de laboratorio, y equipamiento informático. Pero resultará importante valorizar a esos programas públicos como un ámbito propicio para la formación de recursos humanos con mayor grado de especialización y capacidad de trabajo interdisciplinario, tanto a nivel de técnicos como de graduados universitarios. Ello colocaría al sistema en condiciones de progresar hacia etapas más ambiciosas en cuanto a la vinculación público-privada, superando la simple complementación entre recursos humanos e infraestructura provistos por el sector público y financiamiento del sector privado para aproximarse a una integración efectiva de equipos conjuntos de investigación y desarrollo con objetivos de mayor complejidad y horizontes a más largo plazo.



Estrategias públicas de investigación y desarrollo en mejoramiento de maíz. Análisis retrospectivo y expectativas futuras

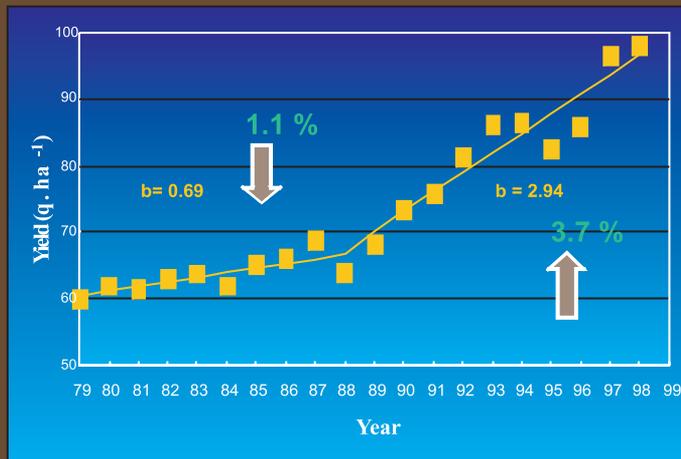
Ing. Agr Guillermo Eyhérbide, PhD

Bolsa de Cereales de Buenos Aires
6 de noviembre de 2007

Maíz en cifras

- Campaña 2006/07
 - Producción 22,5 MM ton
 - Promedio de Rendimiento Nacional:
 - 3 ton/ha —→ 8 ton/ha
 - Valor bruto de la producción: 1800 MM U\$S
 - Cadena de valor asociada: 4500 MM U\$S

Progreso Genético.



Fuente: Eyhérbide and Damilano, 2001. Maydica 46:27281



Inicios de la I+D en mejoramiento de maíz

- Descubrimiento y Explotación de la heterosis / vigor híbrido.
 - Shull (1908, 1909); Jones (1918)
- Contratación del Dr. Thomas Bregger (1920/25) en Chacra Experimental Pergamino.
- Otras instituciones: Escuela Agrícola de Casilda, Chacra Experimental Manfredi, Ch. Exp. Guatraché, Instituto Angel Gallardo, FAV -UBA, Instituto Santa Catalina -UNLP, etc.

Etapas Institucionales

- Fomento agropecuario. '60-'70
Consolidación de programas de mejoramiento genético en EEAs INTA Pergamino y Paraná
- Crisis de endeudamiento, reglamentación de la Ley de Semillas y formulación de nueva política de Vinculación Tecnológica.

Escenario de maíz. Finales '80

- Rendimientos insuficientes para asegurar rentabilidad competitiva
- Disminución del área de siembra y modificaciones en la importancia relativa de las subregiones maiceras
- Epifitía de Mal de Río Cuarto
- Debate sobre la calidad (flint vs. (?!) dent)
- Mercado de semillas menos atractivo

Contexto interno

- Limitaciones operativas y éxodo de profesionales del programa de mejoramiento de Pergamino
- Falta de instrumentos legales para la transferencia de material genético público al sector privado
- Necesidad de un Convenio de Vinculación Tecnológica que aprovechara las fortalezas del programa y sumara el financiamiento privado

1992. CVT INTA Semilleros

- Recuperar la función de proveedor de germoplasma
- Contribuir al mantenimiento de la calidad comercial tradicional (tipo duro flint, color colorado)
- Generar material genético como insumo para investigaciones en calidad, ecofisiología de cultivos y biotecnología

Productos del CVT INTA Semilleros

- 1992-2007
 - 60 líneas endocriadas
 - Flint colorado, flint blanco, semident, dent
 - Resistencias a Mal de Río Cuarto, Fusariosis de la espiga, roya común, podredumbre basal.
 - Tolerancia a sequía
 - Orígenes diversos
 - 30 stocks genéticos
- 2007
 - 3 híbridos en proceso de inscripción en los registros del INASE (Troya INTA, Excalibur INTA, Don Basilio INTA)

Relacionamiento institucional a partir de los productos del CVT INTA Semilleros

- Ampliación de la base genética
 - Fac. Cs. Agrarias. UNLZ
- Ecofisiología del cultivo
 - FAUBA, UNER, UNLZ, UNMP
- Resistencia a enfermedades
 - UNR, UNC, UNT, UNRC
- Calidad intrínseca
 - UNLZ, Iowa State University, Penn State University



Cultivares Argentinos: Composición química del grano
Comparación entre híbridos típicos Flint y No Flint



	Aceite	18:1/18:2	Proteína	Almidón	Amil/Alm
	%				
N° Ambientes	8	3	8	8	3
Media Híbridos Flint ¹	5.83	67	11.65	70.62	29.16
Media No Flint	4.78	50	11.57	71.93	29.21
Flint vs. No Flint	****	****	ns	****	ns

¹Aca 2000, Syngenta Pucará, FR098, FR Don Luna, Syngenta Cóndor, SPS 4720, Syngenta NK940, Aca 930, Dow Mill 522

Dureza endospermica. Bases bioquímicas.



- Robutti et al. (1994)
 - Postulan la siguiente hipótesis
 - Ambas fracciones, las z1 y las z2 (especialmente el pico-2) determinaban la dureza del grano.
 - Las z2 ubicadas en la periferia de los cuerpos zeínicos interactuarían mediante puentes disulfuro con las proteínas y el almidón del endosperma explicarían la dureza
 - Las z1 ubicadas en el interior de los cuerpos zeínicos llenarían espacios que de otra manera estarían vacíos, dando estabilidad mecánica al endosperma.

Efectos indirectos de la selección sobre fracciones de zeínas

Población seleccionada por mayor dureza endospermica aumenta contenido de β -zeínas (pico-2)

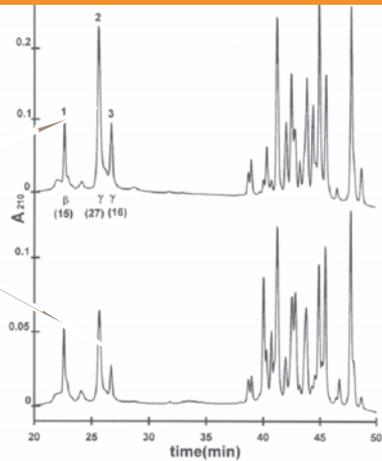


Fig. 1. Reversed-phase high-performance liquid chromatograms of alcohol-soluble proteins from a +NIT2 (bottom) and a -NIT2 (top) half-sib family.

Vol. 73, No. 6, 1996 777



Fuente:
Eyhérbide, Robutti, Borrás.
Cereal Chem. 1996

Producción y dureza endospermica. Componentes de correlación genotípicas y ambientales

Gen. \ Amb.	Rendimiento	Flotación	Gruoso/fino
Rendimiento	-	+0.34	-0.57
Flotación	-0.83	-	-0.91
Gruoso/fino	+0.89	-0.93	-

Fuente: Eyhérbide, Robutti, Percibaldi, Presello, Alvarez. Maydica 49(2004):319-326



Asociación entre Dureza Endospermica y Fracciones de Zeínas 1 y 2

Híbrido	Dureza (G/F)	P26/z2	P46 (z1)
Titanium F1	3.2	0.45	0.06
Kaiser	3.1	0.38	0.06
Sumajsara	4.9	0.51	0.09
Quelu	4.7	0.57	0.10

Fuente: Robutti, Borrás, Di Martino, Eyhérbide. 2005. Actas VIII CNM. Rosario, Argentina

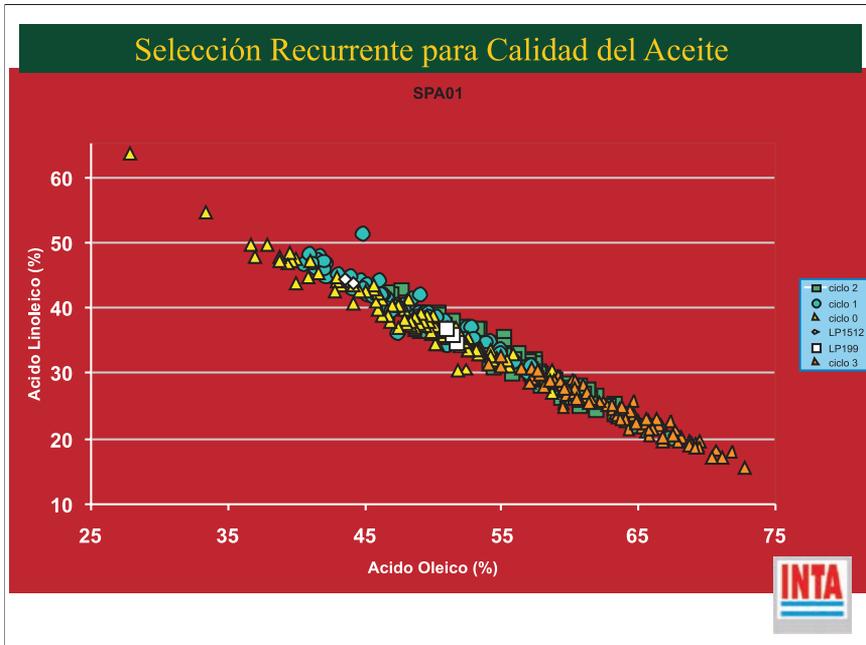


AMILOMAIZ - Contenido de amilosa en líneas amilosa-extender con diferente fondo genético

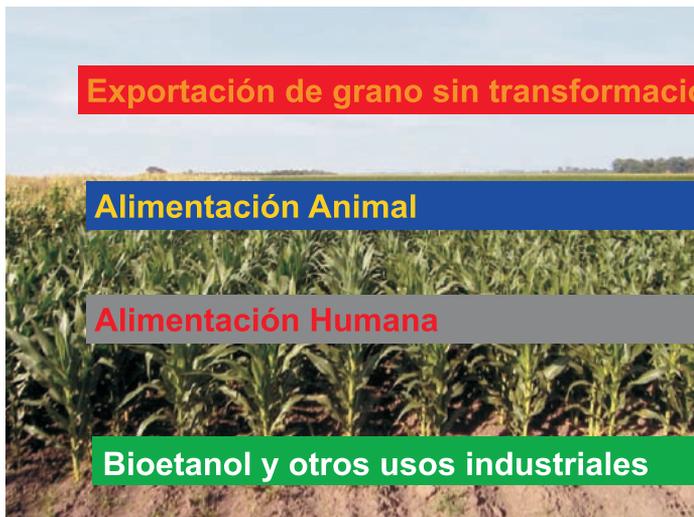
Fondo genético	Amilosa / Almidón	
	Media	Rango
LP1044	55.5	32.6 a 66.2
LP1512	55.2	50.4 a 60.0
LP2541	47.4	34.8 a 58.0
LP579	60.0	46.3 a 71.8
LP662	48.8	30.0 a 59.4
Total muestras	55.9	30.0 a 71.8

Fuente: Eyhérbide, Percibaldi, Hourquescos y Borrás. 2005. Actas VIII CNM. Rosario, Argentina

Selección Recurrente para Calidad del Aceite



Destinos de la producción de Maíz



Adecuar genéticamente las plantas para satisfacer necesidades...

- De los productores
- De los procesadores
- De los mercados y los consumidores

Análisis del contexto

- Escenarios productivos y su efecto hacia dentro de los programas de mejoramiento



- Satisfacción de demandas
- Aprovechamiento de oportunidades

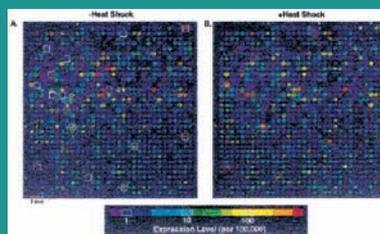
- Escenario externo de asignación de financiamiento a la I&D agropecuario, y mejoramiento genético en particular

Escenario de financiamiento. Algunas cifras de inversión anual en I+D...

- 10 primeras empresas multinacionales (mejoramiento):
 - 3.000.000.000 u\$s
- Organismos del CGIAR (CIMMYT + IIRI + CIP + ICRISAT... “público” internacional):
 - 300.000.000 u\$s
- Sector público de China, India, Brasil:
 - 500.000.000 u\$s cada uno
- Argentina...?

Escenario de financiamiento en I+D

- Especialmente a partir de la posibilidad de utilización comercial de la transformación genética:
 - Crecimiento de la inversión privada en biotecnología (maíz, soja, algodón, hortícolas)
 - Disminución de la inversión pública
 - Privatización de la investigación y apropiación creciente de los recursos por parte del sector privado.
- Profundización de la brecha (nuevas oportunidades desde la genómica funcional)



Escenarios que enfrenta la producción de maíz

- Cambios a nivel de los sistemas de cultivos
 - Mayor especificidad de los ambientes de producción
- Cambios a nivel global
 - Mayor nivel de variabilidad ambiental
 - Crisis energética
- Oportunidades / demandas de calidad diferenciada
 - Intrínseca
 - Inocuidad
 - Bioenergía

Cambio de paradigma

- Selección para amplia adaptabilidad
- Selección para calidades y ambientes específicos
 - Concepto de plantas modelo o "ideotipos", especialmente adaptadas a condiciones de producción o de destino de la producción

Cambios en los programas de mejoramiento de maíz

- En los caracteres objeto de selección:
 - Aumento en el número de caracteres considerados en las etapas de selección
- En los métodos de selección:
 - Mayor empleo de metodologías que abrevian los tiempos de desarrollo de nuevos cultivares (doble haploides, marcadores moleculares)
 - Nuevos eventos transgénicos
 - Tolerancia a factores de estrés
 - Resistencia a herbicidas
 - Calidad
 - Piramidización de transgenes
- En los productos:
 - híbridos con amplia adaptación, pero otros mejor adaptados a condiciones específicas

Adaptación al contexto de financiamiento y acceso a las innovaciones tecnológicas

- Generar conciencia, posibilitar incentivos.
 - Sector público, sector privado, público + privado
- Apuntalar las “fortalezas” de los programas públicos
 - Disponibilidad y uso de los recursos genéticos
 - Premejoramiento
 - Mejoramiento convencional
 - Desarrollo de tecnologías de producción sustentable
 - Desarrollo de recursos humanos
- Profundizar y expandir la vinculación con el resto del sector público y con el sector privado
 - Posibilitar acceso a desarrollos biotecnológicos
 - “Escalar” los emprendimientos público-privados



Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

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

Entrega Premio Pérez Companc, versión 2007
Palabras de Apertura del Sr. Presidente de la Academia Nacional de
Agronomía y Veterinaria, Dr. Carlos Octavio Scoppa (9 de Noviembre
de 2007)

Señores Académicos

Sres. Representantes de la Fundación Pérez Companc

Autoridades Nacionales, Universitarias y del Sector

Señores Recipientarios del Premio Pérez Companc, versión 2007

Señoras y Señores

Cumplir con el compromiso y las responsabilidades que impone el ejercicio de una función elegida y aceptada es motivo de profunda satisfacción. Sin embargo, esa recompensa alcanza un grado superlativo cuando ese desempeño deriva de la observancia de la legislación, la moral, la ética y el ineludible pacto que con la sociedad y su cultura se le impone a las Academias Nacionales. Pero en este caso ese reembolso es todavía mayor, porque la corporación académica cumple con tales designios, conjuntamente con una institución de bien público de tan prestigioso y permanente accionar, como es la Fundación Pérez Companc, al haber podido identificar, evaluar y discernir lo mejor entre los mejores.

De esta forma galardonan, con justicia y ecuanimidad, la excelencia de un trabajo realizado por una ciudadana, y un conjunto de ciudadanos, merecedores del reconocimiento público por sus aportes, logrados a través de sus diáfanos inteligencias y gestados en la colmena de un trabajo fecundo que no admitió pausas ni claudicaciones.

Es con esa algarabía, que sólo da el cumplimiento de los designios morales y estatutarios, por lo cual nuestra corporación convoca hoy a Sesión Pública Extraordinaria con ese sentimiento grato y vivo producido por algo tan simple, pero a la vez tan profundo como es haber encontrado a un conjunto de personas que han sabido cumplir con los deberes que exige ser universitario. Algo que en su momento fue sus elecciones de vida y que los obligo a transitar con rigor por caminos de altura, para poder desempeñarse de manera brillante y sostenida tratando de retribuir a la sociedad ese acceso a la cultura y al permanente ejercicio intelectual que ella les brindara.

Así lo entendió el eminente jurado en su dictamen, y que el plenario académico aprobara unánimemente, al proponer otorgar Premio Pérez Companc, versión 2007, a los Ings. Agrs. Norma M. Arias, Ignacio O. Galli, Ariel R. Monje y Ramon Otero conjuntamente con el Med. Vet. Sebastián Vittone.

Es esta la quinta entrega de una distinción instituida anualmente por la Fundación Pérez Companc desde el año 2003 y cuyo prestigio es fácil evaluar por la incuestionable calidad humana y científica de quienes ya lo obtuvieran en sus ediciones anteriores.

Sin embargo no está en mi ánimo descubrir, ni menos aún justificar los méritos y cualidades de los recipientarios de hoy, ya que ellos fueron analizados enjuiciados y objetivamente en las instancias mencionadas, y serán expuestos

detalladamente y con la autoridad que lo caracteriza por su miembro informante, el Académico Dr. Alejandro Schudel.

A mi, sólo me resta expresarle a los premiados mis felicitaciones, en nombre de la Fundación, de la Academia y el mío propio, por la distinción que hoy tan merecidamente reciben.

Presentación por el Presidente del Jurado, Dr. Alejandro A. Schudel

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Sr. Representante de la Fundación Pérez Companc**

Señores Académicos

Señores representantes de organismos oficiales y privados

Señores beneficiarios

Señoras y Señores

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria adjudica hoy la versión 2007 del Premio Anual de la Fundación Pérez Companc. Este año el premio corresponde al área de Ciencias Veterinarias. Quiero en primer término agradecer en nombre de la Academia, a la Fundación Pérez Companc por este significativo estímulo a las actividades científicas en el área pecuaria.

El Jurado designado para la versión 2007 del Premio Fundación Pérez Companc estuvo constituido por los Académicos Drs. Eduardo Gimeno y J. C. Godoy, el Ing. R. Casas y quien les habla, y por el Dr. Martín Panarace por la Fundación Pérez Companc. El tema seleccionado para el llamado fue el de "Aspectos sanitarios, de manejo y/o nutricionales que destaquen las ventajas competitivas de la ganadería argentina", como estímulo a las investigaciones necesarias en una época en que es necesario desarrollar aspectos innovativos en la producción ganadera para poder mantener y aumentar su productividad, en el marco de una alta tecnificación y expansión territorial del sector agrícola.

Hemos tenido una respuesta satisfactoria al llamado, con trabajos de gran calidad en el análisis de la situación de la ganadería nacional, y el jurado ha distinguido por unanimidad al trabajo "Del *feedlot* tradicional a la invernada intensiva ecológica" presentado por el Médico Veterinario Juan Sebastián Vittone, y los Ings. Agrs. Norma Arias, Ariel Monje, Ramón Otero y Ignacio Galli, de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA en Concepción del Uruguay, Prov. de Entre Ríos.

Corresponde aclarar aquí, que la reglamentación del premio establece que los trabajos deben ser presentados bajo seudónimos, con el propósito fundamental de que el proceso evaluatorio sea absolutamente transparente, por eso es doblemente satisfactorio para la Academia el otorgamiento de este premio al grupo de INTA-Concepción del Uruguay. En primer término porque la presentación esta avalada por sólidos datos científicos generados y validados en forma experimental y que brindan herramientas tecnológicas para la expansión del horizonte ganadero y en segundo término porque se distingue a un grupo de trabajo que ya ha realizado una valiosa contribución en el campo de la producción animal, y al que este premio seguramente ha de resultar de estímulo para proseguir con su labor.

Nuestra felicitación entonces para los investigadores responsables, y nuevamente nuestro agradecimiento profundo para la Fundación Pérez Compañc por patrocinar este premio.

Dejemos ahora lugar para la entrega del premio y para que el Ing. Galli en representación del grupo premiado, nos ilustre con su visión sobre las nuevas alternativas que se abren para la ganadería nacional.

Muchas gracias

La intensificación de la ganadería y su impacto ecológico-social.

G. Otero, S. Vittone, N. Arias, A. Monje, I. Galli

El sistema de invernada intensiva ecológica que nos ocupa, como todos los trabajos desarrollados en ganadería en la Estación Experimental de Concepción del Uruguay fue estudiado con un enfoque sistémico. Este moderno enfoque es una aplicación práctica y científica de lo que estableciera Aristóteles: “El todo no es igual a la suma de las partes”, de modo que no se pueden analizar separadamente las partes sin analizar las interacciones entre ellas y su efecto en el conjunto.

La reacción de la ganadería frente al avance impresionante de la agricultura (especialmente soja), con la pérdida de millones de hectáreas de pastoreo, fue intensificar el sistema de producción. La intensificación es un cambio en la relación entre los factores primarios de la producción: tierra, capital y trabajo. De modo que implica un cambio estructural que lleva a una modificación en la política y en la estrategia de las empresas. Para implementarlo, presionados por los tiempos del avance agrícola, se tomaron ideas y los sistemas de países donde la producción intensiva es prácticamente el único sistema viable de producir carne vacuna.

Fue una decisión política exitosa desde el punto de vista de la cantidad y calidad del producto obtenido pero tuvo un costo importante en el bienestar animal y en contaminación ambiental con respecto a los sistemas tradicionales de producción, porque estos atributos de calidad de procesos han caracterizado históricamente a la producción argentina de carne vacuna.

La urgencia del cambio no daba tiempo y lugar para otra alternativa que copiar las ideas y los sistemas pero hay una norma básica en el análisis de sistemas: “se pueden copiar las ideas, no se deben copiar los sistemas”. Esto último es lo que hay que corregir y fue el objetivo de esta nueva tecnología que familiarmente se ha conocido como “feedlot ecológico” y cuyo nombre correcto debiera ser el del título de estas líneas: una invernada intensiva ecológica. El “debe o debiera” es una consecuencia de la forma de pensar de muchos consumidores en el mercado interno y, muy especialmente, de los clientes más importantes (los que mejor pagan la tonelada de carne) del mercado internacional, para quienes hablar de corral, de encierre y de alta concentración de animales no es bienvenido e, incluso, no es aceptable y “el cliente siempre tiene razón”.

Los cambios de estrategia, en el caso de la invernada han tenido su expresión en pasar de una estrategia de procesos a una de insumos, implementada varias décadas atrás con la introducción de praderas y nuevos verdes suplementados o no con concentrados, que incluye todos los niveles de intensificación y, recientemente, la estrategia adoptada fue una estrategia de ingresos para maximizar el aprovechamiento del área limitada de praderas o verdes que compite con la agricultura en expansión.

La estrategia de ingresos requiere la provisión de insumos “justo a tiempo” y la salida de la pradera en plazos perentorios.

Aquí apareció la necesidad de contar con un “pulmón” del ingreso de animales –las máquinas de transformar energía solar en carne- y un plazo perentorio para terminar los animales ajustando a las exigencias del mercado.

En estos dos extremos de la cadena (la entrada de animales y la salida al mercado con atributos de calidad definidos) aparece la necesidad del “encierre” inicial y terminal. El feedlot ecológico se ha desarrollado para transformar el término de “encierre” rechazado por muchos mercados en invernadas intensivas ecológicas inicial y terminal. La invernada intensiva inicial es el pulmón que asegura el “justo a tiempo” para el acceso a la invernada pastoril y capitaliza la mayor eficiencia de los animales de menor edad, especialmente los productos del destete precoz e hiperprecoz.

La invernada ecológica terminal asegura la uniformidad del producto y el grado de terminación que exige el mercado y paga un plus por los “animales de feedlot”.

Ésta es la esencia de los temas –la política de investigación y transferencia de tecnología- que discuten y se analizan permanente con los productores y de las instituciones de productores que forman parte de los Consejos Regionales, de los Consejos Asesores de las Estaciones Experimentales y de las Agencias de Extensión del INTA que, mensualmente se reúnen para analizarlos y compartir entre ellos y con los técnicos sus inquietudes y propuestas. De estas discusiones surgen las ideas que vuelven en forma de resultados experimentales al mismo seno de discusión y análisis.

La presencia permanente de los productores también se canaliza en consultas telefónicas, visitas a las Estación Experimental y Agencias de Extensión. Media página de una publicación de resultados en un diario puede representar 700 e-mails al día siguiente.

Detrás de los resultados publicados, como los del destetes precoz e hiperprecoz, manejo de praderas y pastizales, suplementación, etc., hay una importante red de operadores institucionales que ha participado en la elección de los temas, en la investigación adaptativa (llevar los resultados de la parcela a la empresa) y en la ejecución de los resultados como ACA (Asociación de Cooperativas Argentinas), el IPCVA (Instituto para la Promoción de Carne Vacuna Argentina), los productores CREA, las facultades correspondientes de la Universidad de Buenos Aires, de la Universidad de Concepción del Uruguay, de la UTN (Universidad Tecnológica Nacional), la UNER (Universidad Nacional de Entre Ríos) a través de las Facultades de Ciencias Agrarias y de Ciencias de la Alimentación, mataderos y frigoríficos que han colaborado y el aporte decisivo del periodismo en la transferencia de tecnología.

Entre los autores del trabajo premiado hay tres generaciones de investigadores: los ya jubilados que siguen participando porque INTA previó la figura del profesional asociado, los próximos a ser jubilables y los jóvenes

técnicos que ahora se están incorporando después de muchos años de estar las vacantes congeladas y que antes de incorporarse a planta permanente trabajaron sin remuneración como “pasantes” buscando una capacitación en la especialidad. Esta simultaneidad de generaciones garantiza la continuidad, propiedad básica para obtener los mejores resultados de los trabajos de investigación y transferencia de tecnología.

Es necesario conocer todo lo anterior para comprender cómo se desarrolló el “feedlot ecológico” o, mejor, la invernada intensiva ecológica.

Dos ideas fuerza de campos en producción. Una primera ubicada cerca de la Estación Experimental, con productores CREA, introdujo la idea del “feedlot móvil”. Íntegramente construido con alambrado eléctrico y aguadas fácilmente removible podía levantarse en 24 horas después de 1 ó 2 tandas de novillos engordados. Esto requiere animales “mansos que sepan comer”, producto del destete precoz. Es lo que en EEUU denominan “*backgrounded calves*”.

El otro antecedente de la producción. En la provincia de Corrientes, en el encuentro de cuatro potreros, donde habitualmente se instala una aguada, cada uno de los potreros tenía un corral con comederos. Cuando el vehículo que transportaba el alimento se aproximaba, desde lejos lo veían los vacunos y cuando llegaba a los corrales ya estaban los animales esperando para comer. Cuando terminaban de comer volvían al potrero, con muy poco pasto, prácticamente nula disponibilidad (que no alcanzaba a cubrir el 10 % de fibra que compone la ración de un animal en invernada intensiva) que se mantenía por la alta dotación animal, donde podían caminar y alejarse de los corrales, en los cuales había muy poco estiércol –y, por consiguiente, prácticamente nulas posibilidades de contaminación por la baja posibilidad de patearlo- por la reducida permanencia de los animales. No había olores que se pudieran sentir en los corrales y mucho menos desde la ruta o campos vecinos.

Descubrimos las ideas fuerza para que los empresarios puedan darle la forma que más les convenga a la implementación de una invernada intensiva ecológica.

La idea de la invernada intensiva experimental se basa en un pastoreo intensivo (con uno o dos cambios diarios) en franjas. Las franjas terminan lateralmente en dos “calles”, una con la aguada y la otra con los comederos. Esto podría ser una forma de suplementar en pastoreo, pero es una invernada intensiva permanente la pradera o campo natural pero no hay disponibilidad de pasto y éste constituye solamente una alfombra donde pueda el animal echarse con comodidad pero donde no hay forraje para levantar.

En este caso el cambio busca darle al animal la oportunidad de no patear el estiércol a partir del tercer día de depositado y de echarse sobre una superficie empastada y sin estiércol que le da comodidad y elimina la posibilidad que el animal tenga costras de estiércol (refugio del agente etiológico del síndrome urémico hemolítico) en la parte ventral.

Con una carga promedio –como referencia- de 100 animales por hectárea, el animal deposita con el estiércol un aporte de nutrientes comparable a una fertilización convencional, por eso interesa que esa distribución sea uniforme y conviene trabajar con una alta carga instantánea. La misma estrategia que se emplea para una utilización uniforme del forraje en pastoreo, en este caso es para asegurar una distribución uniforme del estiércol.

Se ha consignado el pastoreo en franjas con calles porque es la forma más difundida de pastoreo rotativo intensivo. En el caso particular de Entre Ríos, donde fue desarrollado este sistema, las calles pueden ser un problema y puede ser que convenga el pastoreo radial que ya ha sido adoptado en empresas de cría vacuna.

En cuanto al gerenciamiento de estas unidades en Entre Ríos se cuenta con la valiosa experiencia de las integraciones avícolas donde la capacidad de faena se abastece de varias unidades con uniformidad en la calidad de procesos. En este caso cada unidad puede tener hasta 1.000 animales que es la cifra que aceptan las instituciones especializadas en salud ambiental y bienestar animal y la faena integrarse con un sistema similar al de una integración avícola (“todo adentro, todo afuera”) o con lotes provenientes de distintas unidades. El primero permite mejores controles sanitarios y facilita la distribución de alimento.

El sistema es accesible a cualquier productor, que puede aportar “hotelería” si no tuviera infraestructura para el acopio y elaboración del alimento, el acceso a la financiación o la escala para operar en los mercados de compra y venta de hacienda o insumos. Si la relación precio-precio con respecto a los sistemas extensivos o la relación precio-insumo no resultaran favorables, el sistema se levanta y los operadores tienen la suficiente capacitación para dedicarse a actividades alternativas.



De izquierda a derecha: Dr. Alejandro Schudel, Dr. C. Scoppa y Sr. Martín Panarace



Ganadores del Premio Pérez Companc versión 2007

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 Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Carlos O. Scoppa

**Señores Académicos,
Autoridades Universitarias
Sras. y Sres. Estudiantes
Distinguida Sra. y familia del Dr. Rapoport
Nuevo cofrade**

Señoras y Señores:

Vamos a dar comienzo a nueva Sesión Pública de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, en este caso convocada para incorporar en su seno como Académico Correspondiente en esta ciudad de San Carlos de Bariloche al Dr. Eduardo Rapoport.

Sesión esta, como todas la de incorporación de nuevos académicos, cargada de júbilo por la trascendencia que tiene para la continuidad y el renovar permanente que debe caracterizar a estas corporaciones en su compromiso con la sociedad de la cual se nutre y a la cual se debe.

Debo señalar a las distinguidas personas que hoy nos acompañan, que nuestro estatuto exige los mismos requisitos de excelencia moral, ética y científica para la elección de un Miembro Correspondiente que para uno de Número, con la diferencia que reside a más de 100 kilómetros de distancia de su sede. Evalúen entonces, la trascendencia que este acto reviste para nuestra corporación.

Conozco y admiro la senda de vida trazada por el nuevo Académico desde su paso por el Museo de La Plata, como a través de nuestras más o menos comunes especializaciones y vocaciones, por lo cual se de sus valores y de que sus aportes serán por demás valiosos para el desarrollo científico y cultural de esta Honorable Academia.

La distinción que hoy recibe, no es nada más que un reconocimiento para un ciudadano concertado, cuyos aportes a la ciencia y a la cultura lo hacen acreedor del reconocimiento público.

Nuestra corporación también se siente honrada con su incorporación, y esta convencida de haber cumplido con una imposición de justicia para con alguien digno del reconocimiento público, como lo manda la legislación y el estatuto que la rige.

Sin embargo, los meritos y la trayectoria del nuevo cofrade han de ser resumidos por su padrino académico, el Académico de Número Ing. Agr. Angel Marzocca con el detalle y la solvencia que lo caracteriza.

En lo personal no puedo silenciar la enorme satisfacción de darle la más calurosa bienvenida, felicitarlo por el honor que hoy recibe, y tener el privilegio de hacerle entrega, Dr. Rapoport, de su diploma y medalla de académico.

Presentación del Académico Eduardo Hugo Rapoport por el Académico Ing. Agr. Angel Marzocca.

No necesitaba entrar en la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria un hombre tan singular como el Dr. Eduardo Hugo Rapoport, investigador y divulgador científico - y hasta escultor en sus ratos libres -, para sentirse más distinguido entre sus pares, que lo que hasta hoy se ha ganado naturalmente.

Me ha sido concedido el honroso papel de tener que presentarlo formalmente ante tan selecta concurrencia y confieso que ello me abruma, pues es muy difícil abarcar la descripción de sus atributos intelectuales y la multiplicidad de su acción profesional, que abarca más de una especialidad.

Imagino por el contrario lo fácil que ha de resultar para él contraer esta suerte de enlace con la nueva novia que es la Academia, a sabiendas de estar obligado a cortejarla por el resto de sus días, aunque en realidad ya ha superado largamente sus bodas de oro con su profesión.

Asumirse académico, que de ello se trata, si bien presupone dudar del propio merecimiento obliga, en efecto, a no dormirse en los laureles trabajando más y mejor de modo de superar la idea siempre subyacente del porqué uno y unos tantos otros tal vez más merecedores no tuvieran la oportunidad de su ingreso en esta cofradía.

Pero vayamos al grano y tratemos de resumir su carrera y sus logros: Eduardo Hugo Rapoport nació en Buenos Aires en el año 1927. Obtuvo el título de Licenciado en Biología (1953) en la Universidad Nacional de La Plata, orientándose originalmente por la Zoología, donde tres años más tarde se graduó Doctor en Ciencias Naturales.

Ha sido Investigador Superior y Extraordinario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET- desde 1958 hasta su retiro en 1999, y Director del Laboratorio Ecotono, en el departamento de Ecología del Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue (1988). Actualmente continúa aquí en calidad de contratado como profesor Emérito distinción que se le ha otorgado en 1997.

Además de sus labores iniciales en su «Alma mater» platense ha trabajado en la Universidad Nacional del Sur (como director del departamento de Edafología e Hidrología en los años 1956-1966) y en Departamento de Recursos Naturales y Energía de la Fundación Bariloche (1977-1978). También en el Instituto de Zoología Tropical de la Universidad Central de Venezuela (1967-1971), el Instituto de Ecología, Museo de Historia Natural, y el Instituto Politécnico de la ciudad de México, DF (1978-1983) y como experto de UNESCO (1974). También ha sido docente de cursos cortos en la Universidad de Extremadura (España).

Se desempeñó en diversos cargos de la escala docente desde Asistente ad honorem, jefe de trabajos prácticos, Profesor Titular y Profesor Invitado. La docencia universitaria la ha ejercido en diversas asignaturas: Biología General, Biología Animal, Zoología General, Entomología, Biología del Suelo, Biogeografía, Ecología Geográfica, Ecología de Disturbios, Ecología de las Invasiones, Ecología Humana y Ecología Urbana.

En la investigación científica se ha destacado inicialmente estudiando los colémbolos, artrópodos sobre los cuales publicara 20 trabajos entre 1958 y 1972, entre los cuales especies procedentes de lugares tan remotos como la Antártica y la isla Tristán da Cunha. Además de numerosos trabajos sobre otros componentes de la fauna del suelo.

Posteriormente ha incursionado en temas tales como la aerografía - es decir, la estrategia geográfica de las especies-, la dispersión de las plantas, las plagas y enfermedades, las malezas - con una dedicación especial a las comestibles -, la ecología en fin, haciendo el aporte de más de un centenar de trabajos de notable factura en reconocidas publicaciones científicas del país y del extranjero (Chile, México, Venezuela, Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia, Alemania, Noruega y España), y en Actas de diversos congresos en que participara, tanto nacionales, como sudamericanos latinoamericanos e internacionales.

Escribió un número similar de artículos de divulgación, capítulos en varios libros científico - técnicos y 5 libros. Los libros han sido publicados en el CNRS de París (Biologie de l'Amérique Australe, 1968), México (Aerografía, 1975; Aspectos de la ecología urbana de la ciudad de México. Parte I, 1983), Oxford (Aerography, 1982) y la UNESCO (Progresos en la Biología de Suelos, 1966). Los temas que abordan sus publicaciones refieren a la biología teórica, la hidrobiología, la edafología, entomología, biogeografía, ecología de las invasiones y los disturbios (cambio global), la ecología urbana y las plantas silvestres comestibles.

Participó en 58 reuniones científicas de Jerarquía nacional e internacional, y ha dado numerosas conferencias en importantes centros académicos del país y extranjero (EEUU, Francia, Bélgica, España, Gran Bretaña). Forma o ha formado parte del Comité Editorial de varias revistas especializadas de América Latina y Europa.

Ha contribuido en la realización de varios trabajos de Evaluación de Impacto Ambiental en la Argentina y México.

Dirigió un total de 70 becarios, investigadores, tesis de Licenciatura y Doctorado en Universidades de Argentina, Chile, México y Venezuela.

Fue Presidente de la Asociación Argentina de Ecología entre 1995 y 1997. Es o ha sido miembro de numerosas Sociedades Científicas tales como la Am. Soc. of Naturalists, Societé de Biogeographie de Paris, la British Ecol. Soc., The Academy of Sciences of India, Society of Systematic Zoology, Societé Francaise d'Ecologie, The Linnean Society of London, la Asociación Argentina de Ecología, la Asociación Argentina de Ciencias Naturales «Physis», etc.

Como producto de su desempeño recibió la siguientes distinciones: Miembro honorario de la Ecological Society of America (EEUU, 1986), Annual Award in Biological Sciences de la Third World Academy of Sciences (Italia 1990), ciudadano ilustre de SC de Bariloche (1991) y premio al mérito (1992, Consejo Municipal Bariloche), premio anual Bunge y Born en Cs. Ambientales (1999), Miembro del Comité Nacional de Etica para la Ciencia y la Tecnología (2003, SECYT) y Miembro de la Academia de Ciencias de America Latina (2004, Sede Central Caracas, Venezuela). Asimismo le fueron dedicads (con el epíteto específico «rapoport») 14 especies de Himenópteros, Paurópodos, colémbolos, Crustáceos Copépodos, Ácaros, Coleópteros y Proturos, además de tres géneros de Collembola.

Tantos años de dedicación y amor a su vocación, los ha cumplido ya nuestro homenajead y para festejar estas que bien pueden equiparse a unas merecidísimas «bodas de oro» con la Ciencia, ha querido culminarla de un modo simple pero trascendente, preparando con colaboradores e invitados un completísimo trabajo sobre las malezas más comunes en los países de nuestro Cono Sur útiles en la alimentación humana.

En esta línea con destacados investigadores del Departamento de Ecología del Centro Regional Universitario de Bariloche ya ha realizado, principalmente a partir del 2003, una notable contribución al conocimiento de las plantas nativas y silvestres de la Patagonía Argentino- Chilena, en una pequeña colección de gran utilidad presente y futura, tanto en el aspecto botánico como el nutricional y hasta el culinario o gastronómico.

En los lustros transcurridos desde su graduación en La Plata hasta estos días han alternado en su peregrina vida logros exitosos o no tanto pero nunca con resultados inútiles, como para que quienes conocen su trayectoria terminen por descubrir en todos sus trabajos y publicaciones un balance positivo, no de exclusivo brillo personal sino -lo que es más importante- para le Ciencia y nuestro país o allí donde en el exterior le tocasse investigar o enseñar.

A propósito se me ocurre que corresponde muy bien señalar que si bien son muchos los trabajos del Dr. Rapoport cuya difusión lograra alcanzar niveles de singular destaque en lo estrictamente científico -hasta abriendo nuevos rumbos o disciplinas- lo son también muy importantes los que escribió en procura de emprender paladinas cruzadas o campañas de divulgación y concientización, en lo más altos niveles académicos y aún a nivel escolar.

Con él han trabajado o colaborado en todo ambiente donde desarrollara su fecunda actividad, sea en la Argentina como en el extranjero, colegas o profesionales a quienes muy frecuentemente supo guiar con tanta inteligencia y raciocinio como incansable entusiasmo, respondiendo por lo general aquéllos, contagiados por su ejemplo, con decorosa y digna dedicación. No por azar se le reconoce una natural condición de líder y motivador en la coordinación y labor de equipos disciplinarios de trabajo de investigación o docencia, que resultaron ser excepcionalmente fervorosos y fecundos.

Es de suponer que logros de esta naturaleza no se obtienen tan fácilmente a menos que no se ponga en la tarea el corazón además del cerebro. Su innata condición de investigador desarrollada sin estridencias y hasta si se quiere con humildad, era y es el rol que le cabe más «a medida», y que -pese a su natural modestia- se expresa en destellos de reconocido prestigio.

Se nos ocurre que es el Dr. Rapoport ejemplo del científico permanentemente atento a revelar los misterios del mundo de la Biología y el experimentador sereno y seguro de hipótesis y conclusiones, aunque éstas resultasen a la larga o no pocas veces el producto de inspiraciones tan originales como apasionadas y no tanto el resultado de ajustarse a cualquier disciplina o método, pues éstos son superados por su notable espíritu de sensible, libre y consuetudinario indagador de la Naturaleza.

Por otra parte, a nadie escapa que entre la investigación científica y la divulgación o la extensión de los conocimientos existió durante mucho tiempo en nuestro país -y aún en el mundo- una línea fronteriza que parecía separar dos campos extrañamente ajenos. Esta línea no fue para Rapoport un muro infranqueable; todo lo contrario. Se lanzó, en consecuencia y con todo afán, a incursionar en el arduo campo de la divulgación de la ciencia, promocionando -por ejemplo- originales relaciones con la escuela pública (como es el caso de las malezas comestibles), encontrando vías novedosas para que el vulgo se instruya sin limitaciones ni misterios.

Es este un perfil desconocido por muchos de nuestro personaje. Tal vez nacido al calor de su espíritu artístico que le acompaña indudablemente desde la cuna, y que no teme a críticas ni piensa que incursionar en este campo sea en desmerecimiento de su prestigio científico. Este carácter abierto brinda a su personalidad un tinte que supera la mera condición de filosófica dialéctica y adorna a su humana conciencia con una aureola que completa el conjunto de su invalorable obra.

Concluyo: Congratulamos a nuestro nuevo cofrade Dr. Eduardo Hugo Rapoport por esta nota máxima que le ha calificado la Academia. Para algunos espíritus desprevenidos podrá parecer cosa insignificante, un mero acto social, sin embargo es la nota que, desde el jardín de infantes hasta la Universidad y más allá, todo ser humano que de estudioso se precie procura alcanzar a lo largo de su vida.

Porque aspirar a los «diez puntos y felicitado» es un sentimiento legítimo de consagración que le garantiza a uno no haber fallado en la procura, al menos hasta esta etapa de la vida, de lograr los objetivos que alguna vez imaginara la mente como algo tal vez inalcanzable.

Felicitaciones una vez más, Dr. Rapoport.

Cuántas especies comemos y cuántas existen

Eduardo H. Rapoport

Universidad Nacional del Comahue, CRUB, Bariloche

Empecemos por lo más simple, que es estimar el número de alimentos de origen vegetal que ofrecen los pequeños mercados de barrio en Bariloche, donde yo vivo y trabajo. En el Cuadro 1 se presenta, a la izquierda, una lista de los 17 productos más comunes y esenciales. A la derecha, se completa la lista con los que aparecen en los mercados mejor provistos (24 ítems). En total, son unas 40 especies, a las que se podría agregar otras 50 más, si incluimos algunas frutas, verduras, nueces o semillas, condimentos, bulbos y tubérculos menos comunes que se consiguen de vez en cuando en tiendas dietéticas o naturistas. Pongamos por caso, algunos “exotismos” como la chirimoya, la nuez de Pará o el jengibre. Entre éstas pueden aparecer algunas especies locales como el maqui (*Aristotelia chilensis*), calafate (*Berberis buxifolia*) y michay (*Berberis darwinii*), que se utilizan en la industria de las mermeladas. Ocasionalmente, en barrios marginales de Bariloche, aparecen vendedores de cilantro silvestre (*Sanicula graveolens*), recolectado en cerros locales. No autóctona, pero también recolectada silvestre, es la rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*), invasora de origen europeo cuyos frutos se emplean para mermelada, vino y vinagre, así como la zarzamora (*Rubus ulmifolius*). No en la Argentina pero sí en Chile, a pocos kilómetros al oeste de Bariloche, se pueden agregar casos como los pecíolos de nalca (*Gunnera tinctoria*), los chupones (*Greigia sphacelata*), especie pariente del ananás, el avellano patagónico o guevín (*Gevuina avellana*), el pepino dulce (*Solanum muricatum*) cultivado y otras plantas que son aprovechadas y generan una entrada monetaria adicional a recolectores en mercados locales. Las semillas del avellano se secan y se envasan en paquetitos que se expenden en la vía pública. Ha sido llevado a Nueva Zelanda, donde se lo cultiva con fines comerciales.

CUADRO 1. Especies vegetales y productos expendidos en pequeños y grandes mercados de Bariloche, Argentina

Estimativa mínima (17 spp.)	Estimativa máxima (adicional a la lista de la izquierda (24 spp.))
<i>Allium cepa</i> (cebolla)	<i>Actinidia deliciosa</i> (kiwi)
<i>Allium sativum</i> (ajo)	<i>Arachis hypogea</i> (maní) Semillas tostadas o como aceite
<i>Citrus sinensis</i> (naranja)	<i>Beta vulgaris</i> (acelga, remolacha)
<i>Coffea arabica</i> (café)	<i>Capsicum annuum</i> (pimiento dulce o morrón)
<i>Cydonia vulgaris</i> (dulce de membrillo)	<i>Capsicum frutescens</i> (ají)
<i>Helianthus annuus</i> (girasol, aceite)	<i>Cicer arietinum</i> (garbanzo)
<i>Hordeum distichum</i> (cebada en cerveza)	<i>Citrus limon</i> (limón)
<i>Humulus lupulus</i> (lúpulo, ídem)	<i>Citrus paradisi</i> (pomelo)
<i>Ilex paraguariensis</i> (yerba mate)	<i>Cucurbita maxima</i> (zapallo, zapallito)
<i>Ipomoea batatas</i> (batata en dulce)	<i>Daucus carota</i> (zanahoria)
<i>Lycopersicon esculentum</i> (tomate, fresco o envasado)	<i>Lactuca sativa</i> (lechuga)
<i>Oryza sativa</i> (arroz)	<i>Laurus nobilis</i> (laurel)
<i>Piper nigrum</i> (pimienta)	<i>Lens culinaris</i> (lentejas)
<i>Prunus persica</i> (durazno en lata)	<i>Malus sylvestris</i> (manzana)
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (levadura)	<i>Musa paradisiaca</i> (banana)
<i>Saccharum officinarum</i> (azúcar)	<i>Nasturtium officinale</i> (berro)
<i>Solanum tuberosum</i> (papa)	<i>Petroselinum crispus</i> (perejil)
	<i>Phaseolus vulgaris</i> (poroto)
	<i>Pisum sativum</i> (arveja)
	<i>Prunus domestica</i> (ciruela)
	<i>Pyrus communis</i> (pera)
	<i>Solanum melongea</i> (berenjena)
	<i>Spinacia oleracea</i> (espinaca)
	<i>Theobroma cacao</i> (cacao, chocolate)

La antiquísima práctica de la recolección de plantas silvestres comestibles, en la Argentina, casi ha desaparecido. Se trata de un proceso que está ocurriendo en el mundo entero. Comenzó hace unos 10.000 años, cuando se inventó la agricultura, al pasar del Paleolítico al Neolítico, en que la atención del hombre se concentró en unas pocas especies cultivadas, más redituables, más productivas. Y fuimos olvidando otras, menos “interesantes”. Este proceso de pérdida del conocimiento, en que los padres dejan de enseñar a los hijos a buscar sustento en lo que la naturaleza ofrece, se ha intensificado con el proceso de urbanización e industrialización. Hoy dependemos de lo que nos ofrecen los comercios más cercanos. A diferencia de otros países latinoamericanos e, incluso europeos (donde persiste la costumbre de salir a pasear los fines de semana por el campo a recolectar), en la Argentina se ha acentuado la pérdida de ese patrimonio cultural.

Desde el consumo diario hasta la oferta mundial

Hagamos una estimativa ideal de lo que ingerimos a diario. A la mañana nos desayunamos con café, mate o té (1 sp.), con azúcar (2 spp.), tostadas (3) con mermelada (4), jugo de naranja u otra especie (5), ensalada de frutas (10). Al almuerzo tomamos sopa (15), alguna pasta con salsa (20), ensalada (25). A ésto, agreguemos el aceite y alguna especia que usamos para cocinar, el vino y alguna fruta de postre. Total: unas 30 especies, exagerando un poco la variedad culinaria. Ni de lejos llegamos a las 66 especies que se hallaron en los estómagos de dos momias de la Edad del Hierro halladas en Dinamarca. Observando un poco lo que ocurre en mi hogar y en el de algunos amigos, en general, somos bastante más frugales. A lo largo del año, en otros hogares y restaurantes, podemos ir incrementando la lista con otras 20-30 especies. Y si viajamos por otros países y gustamos probar nuevos sabores, es probable que nos acerquemos al centenar.

En un mercado muy bien surtido de Curitiba, Brasil (2005) hemos registrado 123 especies de plantas comestibles y sus derivados, frescas y envasadas, pero sin contar las variedades. Y en el año 2000, en el gran mercado central de Barcelona, donde abundaban alimentos importados de Centroamérica y Lejano Oriente, la lista alcanzó las 128 especies.

Las plantas que alimentan a la humanidad

R. & C. Prescott-Allen (1990) hicieron una puesta al día acerca del número de especies vegetales que cubren las necesidades alimentarias esenciales en 146 países. Las estimativas previas de otros autores iban desde 7 especies que cubren el 75 % de los alimentos hasta 30 plantas que cubren el 95 %. Finalmente, concluyen que incluso la lista de 103 especies propuesta por la FAO (Naciones Unidas) no es real por comprender un escaso número de plantas.

La dieta de los mamíferos herbívoros

En una breve recopilación que hicimos en otro artículo (Rapoport & Drausal 2001), pudimos constatar que mamíferos herbívoros como los animales de corral o, incluso, especies más cercanas a nosotros, como los primates, comen una variedad de vegetales muy parecida a la arriba mencionada. La vaca, en el NO patagónico se alimenta de 23 especies, el ciervo colorado de 34, el tucu-tuco 28, el guanaco en Mendoza 47, el mono aullador en el SE de Brasil 52, la cabra en Mendoza 76, la liebre europea en nuestra región 28. La dieta más pobre es la de la oveja en la isla Kilka, frente a Gran Bretaña con sólo 12 especies. Se trata de una pequeña isla, de unas pocas hectáreas. Los animales se alimentan de lo que hallan en la localidad donde viven. De igual manera, nosotros nos nutrimos de lo que nos ofrecen los mercados a los que podemos acceder. Hasta allí llega nuestra inventiva gastronómica.

Los catálogos de plantas comestibles

Si analizamos el contenido de la Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (Dimitri & Parodi 1972) podemos comprobar que allí se citan 342 especies de plantas comestibles.

CUADRO 2. Plantas comestibles citadas por Dimitri & Parodi (1972)

Partes comestibles	No. de especies	%
Raíces y órganos subterráneos	38	11,1
Hojas, tallos, brotes	71	20,8
Flores	8	2,3
Frutos	144	42,1
Semillas	74	21,6
Té (infusiones)	2	0,6
Cortezas	1	0,3
Savia	4	1,2
Totales	342	100,0

En el Cuadro 2 se analizan sus usos, donde resalta que los frutos constituyen el ítem alimentario principal, seguido por las semillas y verduras de hoja. Una obra anterior, "The Oxford Book of Food Plants" (Nicholson *et al.* 1969), describe e ilustra 389 especies pertenecientes a 81 familias: 245 ilustradas y consideradas como más relevantes, y 144 sólo mencionadas en el texto. Si analizamos el origen de las primeras, sorprendentemente, sobreamaban las europeas o eurasiáticas

Región Paleártica (Europa + N. Asia + N. África): 128 spp - 52,2 %
Región Neotropical (Centro y S. América + Antillas): 44 spp - 18,0 %
Región Indomalaya (SE de Asia): 34 spp - 13,9 %

Región Etiópica (Africa al S. del Sahara)	19 spp - 7,8 %
Región Neártica (Centro de México al N.):	15 spp - 6,1 %
Región Australiana:	3 spp - 1,2 %
Islas del Pacífico:	2 spp - 0,8 %
Total	245 spp - 100,0 %

El hecho es curioso ya que la Región Biogeográfica Paleártica, a pesar de ser la más extensa, no es la más rica en especies vegetales. La Región Neotropical es la más diversa, no sólo en plantas sino en muchos otros taxones (mamíferos, aves, peces de agua dulce, escarabajos, mariposas, etc.) ¿Por qué es menos prolífica en especies comestibles? Si visitamos un supermercado típico de Bariloche (no muy distinto de cualquier otro de Buenos Aires) vemos que el ajo y cebolla que aparecen en la lista del Cuadro 1 son eurasiáticos (Paleárticos). Como también la cebada, el lúpulo, el arroz, la pimienta, el durazno, el té, trigo, haba, vid, etc. Son 28 especies de la lista anterior o sea el 56 % de lo que se expende en los negocios de Bariloche y Buenos Aires. Hicimos la prueba de verificar los orígenes de plantas ornamentales, en lugar de comestibles. Para eso tomamos una muestra de 1719 especies cultivadas en jardines, sacada de la lista de Graf (1966). Como resultado la Región Paleártica bajó del 52 % (comestibles) al 10 % (ornamentales) y la Región Neotropical subió del 18 % (comestibles) al 43 % (ornamentales), índice elocuente de que la alimentación humana está sobredimensionada en plantas de origen europeo-asiático, de donde provienen los pueblos conquistadores-colonizadores. Se trata de un verdadero "imperialismo gastronómico" o influencia cultural europea que nos indica que en el resto del mundo también existen fuentes alimentarias interesantes, aunque menos difundidas.

¿Con cuántas especies comestibles contamos?

La prueba de que la variedad considerada por las enciclopedias de agricultura sólo representa una selección de lo que realmente existe, la dio el botánico Gunther Kunkel en 1984. Su "checklist" abarca la sorprendente cifra de 12.650 especies pertenecientes a más de 3.100 géneros y 400 familias de plantas vasculares en el mundo. El propio autor, en el prefacio, reconoce que la lista es aun incompleta. Desde 1989 en adelante hemos ido completando la lista de Kunkel que en la actualidad supera las 17.000 citas. Con esta base de datos, hemos cruzado información con la flora británica y la de Nueva Guinea.

1. La flora de Gran Bretaña. Las Islas Británicas son, desde el punto de vista botánico, quizás las mejor estudiadas a nivel macrogeográfico. Sobre la base de una grilla nacional de 10 x 10 km y mediante la cooperación de más de mil botánicos y expertos, han logrado recopilar con máximo detalle la ubicación geográfica de todas y cada una de las especies de plantas silvestres (Perring & Walter 1976). Usando la lista ilustrada de Martin (1976) donde se anotan 1.503 especies, descontando las foráneas, híbridos y taxones subespecíficos, y luego comparándola con la lista de Kunkel (1984) y la nuestra, es fácil verificar que

350 de ellas son comestibles (Rapoport & Drausal 2001). En otras palabras, el 23 % de una flora bien estudiada es comestible. En realidad, es potencialmente comestible ya que la gente casi no hace uso de ella.

2. La isla de Nueva Guinea. A diferencia del caso anterior, esta isla no ha sido tan intensamente estudiada. Pero allí habitan algunos pueblos aborígenes que aún conservan la tradición de conocer y utilizar los recursos que les brinda la naturaleza. Gracias al trabajo de Sterly (1997), quien durante cinco años estudió la agricultura y recolección del pueblo Simbu, en las tierras altas de la isla, se dispone de abundante información. Un análisis de los datos aportados por el autor permite concluir que ese pueblo conoce al menos 1.082 especies vasculares, en su mayoría con sus nombres vulgares. Entre los múltiples usos que le dan a esa flora, 198 especies son utilizadas para la alimentación, o sea el 18,3 %. No se incluyen en esta lista una clorófito, 26 hongos y 16 líquenes comestibles, estos últimos en su mayoría "roborants" o tónicos. Es sorprendente que los Simbu disponen de otras 80 especies nativas vasculares adicionales que no ingieren, pero que sí son comidas por otros pueblos de la India y del sudeste asiático. Sumadas a las 198 especies antes mencionadas, la proporción de comestibles asciende al 26 %, cifra parecida a la de las Islas Británicas, a pesar de tratarse de dos estimativas realizadas en climas muy diferentes.

3. África del Sur. O'Brien & Peters (1998) estudiaron la distribución geográfica de la flora alimentaria de Namibia, Botswana, sur de Mozambique, Zimbabwe y Sud Africa. Tomaron en consideración 1.372 especies de árboles y arbustos, entre los cuales hallaron 383 comestibles para el ser humano: 301 con frutos y 82 con hojas o raíces comestibles. Esto representa el 27,9 % de la flora regional.

Suponiendo entonces, que esas tres muestras sean representativas de la real oferta alimentaria de la naturaleza, deberíamos cambiar la primera estimativa del 10 % que aparece en Rapoport & Drausal (2000) al 25 % (presente estimativa). Y el número de las comestibles a nivel mundial pasaría de 27.000 a 67.000 especies. La cifra parece abultada pero, de todos modos, es inferior a la que menciona Duke (1992) sin indicar la fuente: "hay quienes calculan que son 80.000 las especies comestibles".

Los taxones más prolíficos

Sobre la base de una muestra de 1.790 especies elegidas al azar de la lista de Kunkel (1984), surge claramente que las Dicotiledóneas son las más plantas frecuentes (75 % de los casos). Les siguen las Monocotiledóneas (22 %), Pteridófitas (2 %) y Gimnospermas (1 %). Estos porcentajes son similares a las riquezas de especies "comunes" (comestibles + no comestibles) de dichos taxones. En general, puede decirse que hay una correspondencia entre la riqueza total de especies comunes y la riqueza de especies comestibles, en un taxón dado. Pero no siempre. Si tomamos, por ejemplo, las veinte familias alimentarias más prolíficas, la serie comienza con las Rosáceas, seguidas por

las Compuestas (Asteráceas), Dioscoreáceas, Fabáceas, Liliáceas, Mimosáceas, Moráceas, Ebenáceas, Rubiáceas, Mirtáceas, Solanáceas, Cactáceas, Gramíneas (Poáceas), Fagáceas. Euforbiáceas, Crucíferas (Brassicáceas), Polygonáceas, Palmas (Arecáceas), Ericáceas y Rutáceas. Las Rosáceas son las más ricas en especies comestibles, pero si consideramos al viejo taxón Leguminosas (Fabáceas + Mimosáceas + Cesalpiniáceas) en conjunto, éstas superan a las Rosáceas. La mayoría de estos taxones figuran también entre los más prolíficos en especies comunes.

Llama la atención que las Cactáceas aparezcan en el 12º lugar de las comestibles, cuando figuran en el 31º lugar de las especies comunes, pareciendo ser más proclives a abundar entre las comestibles. Por el contrario, las Orquidáceas, la familia más rica del reino vegetal en especies comunes, recién aparece en el 45º lugar entre las alimentarias. En apariencia es como que las Cactáceas han evolucionado desarrollando defensas físicas antiherbívoro (como espinas, en su gran mayoría) mientras que las Orquidáceas lo han hecho en forma química (compuestos tóxicos o repelentes). Luego de vencida la barrera de espinas, los cactus se convierten en manjares atractivos. Las orquídeas, en cambio, están protegidas más eficazmente de los herbívoros, razón por la cual, a pesar de su extrema riqueza en especies, son pocas las comestibles.

A nivel de género, los más prolíficos son el *Rubus* (230 especies), seguido por el *Ficus* (162 spp.), *Acacia* (138), *Solanum* (133), *Dioscorea* (119 spp.), *Prunus* (99), *Vaccinium* (90), *Diospyros* (119), *Eugenia* (111), *Quercus* (88), *Garcinia* (75), *Opuntia* (73) y *Passiflora* (72). Un gran número de géneros muestran una “especialización” gastronómica, o sea, cierta proclividad a un tipo de alimento. Por ejemplo, todas las especies de *Rubus* que aparecen en el catálogo de Kunkel proporcionan frutos comestibles. Tres de ellas, aparte de frutos, poseen hojas que se usan para té. Lo mismo vale para los géneros *Prunus* (80 spp), *Rosa* y *Ribes*. Más de la mitad de las especies de *Solanum* poseen frutos comestibles, pero son menos las que proveen tubérculos, seguidas por las que tienen frutas y hojas, o únicamente hojas y una sola que se usa exclusivamente por sus semillas. De las 43 especies de *Piper*, 38 se usan para condimentar alimentos.

Entre las especies más pródigas está el lúpulo (*Humulus lupulus*), con hojas, flores, raíces y cortezas comestibles, las últimas también condimentarias. La calabaza (*Cucurbita moschata*) provee frutas, semillas, flores, hojas jóvenes y brotes. La genciana de Nueva Guinea (*Gentiana cruttwellii*) se come entera, lo mismo que el diente de león (*Taraxacum officinale*). Obviamente, esto es así cuando se encuentran aún tiernas. Entre el 15 y 20 % de las plantas comestibles tienen más de un uso. Hay casos, también, como el de la leguminosa *Gliricidia sepium*, cuyas raíces, hojas, cortezas y semillas son tóxicas pero sus flores pueden comerse fritas o hervidas. O el caso de *Gluta renghas* (anacardiácea), cuyas semillas crudas son venenosas, pero una vez tostadas son comestibles, al igual que las de *Anacardium occidentale* (castaña de cajú, merey o marañón).

Partes Comestibles

Del cuadro 3 se infiere que la oferta alimentaria, según el lugar, puede variar considerablemente en algunos ítems. Las hojas van desde el 20,6 % hasta el 46,8 %. Los condimentos oscilan desde el 3,2 % en Panamá hasta el 16,9 % en Nueva Guinea, mientras que los frutos son parte menor en Gran Bretaña (9,5 %) y mayor en Panamá (37,5 %). De todos modos, ésta no es más que una muestra de las diferencias reales. En el catálogo del NRC (1989) los frutos constituyen el 61,4 % de la oferta. Por un lado, esta disparidad puede deberse a algún criterio de selección establecido por los investigadores pero, en otros casos, a reales diferencias originadas quizás por las relaciones entre animales y plantas, especialmente en lo relativo a los medios de dispersión. Para tener una referencia de los usos gastronómicos a nivel mundial se incluye la columna de la derecha (cuadro 3) basada sobre una muestra de 2900 especies tomadas de la lista de Kunkel y clasificadas según sus usos. La quinta columna la compuse a partir de datos de Internet que ofrece Plants For A Future, para comparar con otro muestreo.

CUADRO 3. Partes comestibles en diferentes floras
Los valores representan porcentajes de n (número de especies por muestra)

	Gran Bretaña n = 350	Nueva Guinea n = 281	Panamá n = 182	Mundo n = 2900	PFAF* n = 9336
Hojas, tallos, brotes	46,8	43,7	20,6	27,6	26,2
Raíces, bulbos, tubérculos	12,6	6,8	6,3	8,7	12,7
Flores	4,8	4,3	4,1	3,9	7,9
Frutos	9,5	16,9	37,5	35,4	19,8
Semillas	10,1	9,2	17,5	11,8	14,2
Savia, maná	0,6	0,6	2,2	2,8	1,3
Condimentos	6,9	16,9	3,2	4,9	5,9
Cortezas	1,0	0,3	1,0	1,0	1,5
Tés, bebidas	7,6	1,2	7,6	3,9	10,5
<hr/>					
1 uso	78,3	84,8	85,1	81,2	-
2 usos	18,9	13,1	10,4	16,5	-
3 usos	2,6	1,5	3,6	2,1	-
4 usos	0,3	0,5	0,9	0,2	-

*PLANTS FOR A FUTURE (www.pfaf.org)

En un análisis de la arquitectura de las plantas surge que, en general, las hierbas entran más frecuentemente en las dietas que los árboles y éstos, a su vez, que los arbustos y que las trepadoras y epífitas. Cada región biogeográfica, sin embargo, muestra sus particularidades. La Región Neotropical (Centro y Sud América) sigue una relación arbustos > árboles > hierbas > trepadoras mientras que los árboles son más utilizados en la Región Australiana y menos utilizados en la Región Paleártica (Eurasia y N. África) (Rapoport & Drausal, 2000). Los usos varían de región en región y, también, intraregionalmente. Ejemplo de ello es el cilantro, ampliamente difundido en Latinoamérica como

sazonador, pero mayormente rechazado en la Argentina donde se considera que tiene “olor a chinches y gusto repugnante” (Dimitri & Parodi, 1972, pág. 73). En la provincia de Misiones no se venden los variados frutos tropicales que ofrecen los mercados del Sur de Brasil (a pocos kilómetros de la frontera entre la Argentina y Brasil). Y, mientras que en Chile se consumen en promedio 3,5 kg de paltas (aguacates) per cápita/año, en la Argentina sólo alcanzan 150 g/ cápita/año (Clarín, Bs. As., 27-4-98). Se trata de costumbres culturales, es decir, de la educación que hemos recibido, en especial durante nuestros primeros años de vida.

En el cuadro 4 se destaca el hecho de que la gran mayoría de las plantas con hojas y raíces comestibles y condimentos provienen de hierbas. Los frutos, en cambio, provienen principalmente de arbustos los que, sin embargo, proveen en proporción pocas semillas comestibles. Se trata de todo un tema para investigar que aquí presento de manera tentativa.

CUADRO 4. Comparando hierbas-arbustos- árboles (n = 852 spp)

	Hierbas (45 %)	Arbustos (28 %)	Árboles (27 %)	Totales spp.
Hojas	68 %	18 %	14 %	251
Raíces	92 %	5 %	3 %	127
Semillas	47 %	14 %	39 %	130
Condimentos	86 %	7 %	7 %	91
Frutos	12 %	54 %	34 %	273

La aparente abundancia de especies con frutos en países de clima cálido me movió a practicar un análisis más detallado. En este caso, para dispersar el muestreo de manera más amplia, resolví tomar únicamente la primera especie de cada género de la lista de Kunkel (letras A a M). Dejé de lado las especies ubicuistas, que prosperan en ambos climas, las especies con alguna parte venenosa y las que sólo se comen en épocas de hambruna. En total se computaron 1.073 especies de igual número de géneros, pertenecientes a climas tropicales a subtropicales, por un lado, y templados a fríos por el otro. En el cuadro 5 se resumen los resultados. Allí se observa (test binomial para $\alpha = 0,05$) que las floras cálidas no difieren de las templadas en la proporción de especies con flores, semillas, savia, cortezas, bebidas y condimentos. Sí difieren en las proporciones de hojas y raíces comestibles (que son mayores en climas templados a fríos) y la proporción de frutos (mayor en climas tropicales a subtropicales). Del total de especies analizadas el 63 % son tropicales-subtropicales y el 37% son de áreas templado-frías. O sea que por cada especie de áreas templadas hay cerca de dos especies de áreas cálidas.

CUADRO 5. Comparando alimentos de origen tropical-subtropical con los de origen templado-frío (n = 1073 especies de 1073 géneros)

	Tropical a subtropical		Templado a fríos	
	No. de spp.	%	No. de spp	%
Hojas, tallos y Brotes *	186	24,5	176	39,3
Organos subterráneos *	58	7,6	80	17,9
Flores	24	3,2	18	4,0
Frutos *	316	41,6	61	13,6
Semillas	113	14,9	66	14,7
Savia	12	1,6	9	2,0
Corteza	4	0,5	6	1,3
Bebidas, té	25	3,3	20	4,5
Condimentos	21	2,8	12	2,7
Sub-total	759	100,0	448	100,0
No. spp	679	63,3	394	36,7

* Diferencias significativas

Consideraciones Generales

Sea como fuere, vivimos en un mundo muchísimo más rico y variado, gastronómicamente, del que podíamos imaginarnos hasta hace pocas décadas. La lista sigue incrementándose. Este fenómeno es similar al que están experimentando los taxónomos hoy con el progreso de la biología molecular. Las cien especies comestibles que mueven económicamente la industria alimentaria mundial, entonces, representarían alrededor del 0,15 % de lo que dispondríamos en realidad, basándonos en la conjetura del 25 %, como índice de comestibilidad florística antes mencionado.

Desde la invención de la agricultura y ganadería el ser humano ha ido independizándose de la naturaleza. Pero, como ocurre en todo progreso, han ocurrido logros y también pérdidas. Su independencia involucró mayor dependencia de unos pocos cultivos. Mediante el acopio de alimentos logró el sedentarismo, el incremento poblacional, la división del trabajo o especialización, la estratificación social, la urbanización, el comercio, el progreso tecnológico y el poderío militar... pero también la guerra, la miseria y las grandes hambrunas y pandemias, como lo expuso Diamond (1999) de manera magistral.

También salió perdedor en su conocimiento de la naturaleza. Toledo *et al.* (1985) señalan que los purépechas de Pátzcuaro reconocen alrededor de 500 especies de plantas, los mayas de Yucatán unas 900 y los tzeltales de

Chiapas 1.200. En Nueva Guinea, como se mencionó, los Simbu, también reconocen unas 1200 especies de plantas (Sterly 1997), o sea, todas tienen su nombre vulgar y se conoce su utilidad. Se trata de pueblos que han conservado buena parte de sus tradiciones y saben hacer uso de lo que la naturaleza brinda al ser humano. Contrariamente, los pueblos aculturados han venido sufriendo erosión de su conocimiento. En pocas generaciones no sólo se ha perdido conocimiento sino, también, tradiciones, entre ellas, las gastronómicas. La alimentación se ha reducido en variedad y se ha hecho más dependiente de los productos envasados, industrializados y de producción en masa, provenientes de monocultivos.

Es curioso que muchos pueblos agricultores desprecian a los cazadores-recolectores por ser "primitivos". Los cazadores-recolectores, en cambio, desprecian a los primeros por considerarlos "ignorantes". Y los pueblos ganaderos desprecian a ambos. Algo parecido ocurre recíprocamente con la gente de campo que llega a las ciudades, por desconocer los comportamientos urbanos y, viceversa, con los ciudadanos poco avezados en las lides de la gente de campo o de la montaña, cuando viajan a la provincia. Sin embargo, como lo apuntan Balick y Cox (1996), las culturas cazadoras-recolectoras se caracterizaban por sus vínculos familiares estrechos, abundancia de tiempo ocioso y un conocimiento notablemente sofisticado de las plantas indígenas. Hay antropólogos que consideran a los San Bushmen (a veces llamados "bosquimanos") como la verdadera y original sociedad opulenta. Sostienen que las culturas cazadoras-recolectoras parecen (o parecían) ser marcadamente superiores a las culturas agrarias por su resiliencia cuando se enfrentaban a perturbaciones ambientales, por su menor beligerancia organizada y por su confianza en un número relativamente elevado de especies de plantas. Mientras que los pueblos agrícolas dependían de un número reducido de alimentos, los cazadores-recolectores no dependían de las plantas cultivadas y podían conmutar a otras fuentes calóricas alternativas cuando llegaban años desfavorables.

La agricultura, si va sustentada por la tecnología (por ejemplo con riego, fertilizantes, sistemas de transporte y acopio, etc.), en una sociedad económicamente organizada, tiene ventajas sobre la simple recolección y caza. Puede alimentar mayor número de personas por unidad de superficie. Pero, necesariamente, debe concentrar su atención sobre los cultivos más productivos y redituables, adecuados al clima local. Su desventaja es la pérdida del conocimiento popular de los recursos naturales alimentarios: la gente deja de usarlos. Ese proceso, sin embargo, no necesariamente es condición *sine qua non* del "progreso" socioeconómico. Numerosos pueblos en Latinoamérica mantienen una relación mixta entre agricultura y recolección. Los purépechas no sólo cultivan 10 especies agrícolas y 20 especies hortícolas sino que, además, colectan otras 40, silvestres (Toledo *et al.* 1980). Un movimiento mundial sustentado por www.slowfood.com con gran éxito propende a conservar las culturas alimentarias y tradiciones culinarias de los distintos pueblos.

“Malezas” Comestibles

Quizás la mejor definición de “maleza” es la de cualquier planta que, de alguna forma, moleste al hombre, que crezca en algún sitio inconveniente para sus fines, o sea, que esté “fuera de lugar”. Desde el punto de vista ecológico, se trata simplemente de plantas colonizadoras, carentes de juicios de valor o de propiedades que las desvaloricen o merezcan apodosos peyorativos como el de malas hierbas (castellano y francés), infestantes (italiano), plantas dañinas (portugués) o yuyos (sólo en la Argentina y Uruguay, ya que en quechua significa hortaliza o hierba comestible). Cualquier planta de cultivo, sea agrícola, hortícola o de jardinería que se encuentre “fuera de lugar”, también entra dentro de la categoría de maleza. Tanto el girasol como la margarita, avena, nabo, mostaza, lino, cerezo, manzano y cientos de otras especies escapadas son enlistadas, en algún lugar del planeta, como malezas. Algunas de estas “malezas” no tienen uso alguno conocido, pero otras son medicinales, industriales, forrajeras, ornamentales o alimentarias.

Sólo en el noroeste patagónico, se tienen registradas más de cien invasoras comestibles exóticas (Rapoport & Brión 1991; Rapoport, Margutti & Sanz 1997; Rapoport *et al.* 1998). Aparte de ser variadas, también son abundantes. En una estepa ecotonal poco alterada, la biomasa comestible mostró ser de 287 kg/hectárea, en promedio. En terrenos periurbanos esa cifra subió a 2.939 kg/ha. Y el promedio general fue de 1,3 ton/ha. En el trópico (Coatepec, México), los valores variaron entre 1.277 y 3.582 kg/ha, según los distintos hábitats, y el promedio general resultó de 2,1 ton/ha (Díaz-Betancourt *et al.* 1998).

En México, Corea, Taiwán, India y otros países, incluso europeos, aún persiste la costumbre de recolectar plantas silvestres comestibles. Sin embargo, en la Argentina y Uruguay ese hábito prácticamente desapareció, a pesar de que existen serios problemas de desnutrición, especialmente en sectores poblacionales de bajos ingresos. Una corta campaña de difusión, vehiculizada a través del programa de Extensión Universitaria, en Bariloche, mediante cortos televisivos, entrevistas radiales, conferencias formales, talleres teórico-prácticos, charlas informales en escuelas, colegios, comedores populares e iglesias, dio por resultado un sensible aumento del aprovechamiento de ese recurso alimentario. Ayudó mucho la edición de un primer manual de bolsillo, distribuido gratuitamente en algunas escuelas provinciales y barrios carenciados, gracias a la colaboración de la Municipalidad de Bariloche, Fundación Antorchas y Fundación Normatil. En resumidas cuentas, una corta y económica (< US\$ 4.000) campaña divulgativa puede lograr que la gente sepa acceder a un recurso alimentario suplementario, para casos de necesidad o simplemente como pasatiempo y diversión. Por cierto, han sido los gourmets y los restaurantes de alta cocina los primeros en aprovechar ese conocimiento.

Yendo al grano

De poco nos puede servir el saber que las plantas que alimentan a la humanidad no son cien, como lo mostramos en el comercio, sino muchas más. El hecho tendría que servir para, de alguna forma, paliar el hambre de un sector de la población en riesgo alimentario. En noviembre de 2007 los diarios denunciaron el fallecimiento del décimo-noveno argentino aborigen en la provincia del Chaco, nada menos que debido a la desnutrición extrema. ¿No es este hecho (y otros que señalamos en Ciencia Hoy No. 49, pág. 38) la triste demostración de que nuestro sistema educativo, en algunos aspectos, ha fracasado? En la actualidad es más importante saber en qué año se verificó el combate de San Lorenzo o en qué mar desemboca el río Rhin que enseñar a la gente cómo subsistir en condiciones adversas. Por supuesto que sería absurdo pensar que una persona que vive en un décimo piso en el centro de Buenos Aires o cualquier otra ciudad del país puede salir a recolectar plantas silvestres comestibles. Sin embargo, ésto no es tan absurdo en los suburbios, y menos aún en el campo o en ciudades pequeñas.

Es sugestivo que Kunkel, al listar las especies de muchos géneros, agrega frases como "... Quedan aún muchas especies más por investigar en el presente género" o "Entre las centenares de especies restantes de este género deben de existir otras más, comestibles, para agregar a nuestra lista". Curiosamente, en la introducción de su invaluable libro este autor relata que "el trabajo podría haber sido más completo"... "aunque el tema fue considerado extremadamente impresionante por la UNESCO, FAO, Banco Mundial, Consejo de Investigaciones de Alemania, etc., nunca se me ha otorgado un subsidio de investigación para viajar". Sigue siendo sorprendente que las primeras tres instituciones mencionadas por Kunkel, aparte de otras cincuenta más, ante las cuales elevé proyectos de investigación y difusión (con las excepciones antes mencionadas, la de la National Geographic Society y la Fundación YPF), no se han interesado por el tema. En el Ministerio de Acción Social propuse editar un manual con fotos en color (muy importante para la gente que no tiene preparación botánica) sobre las plantas silvestres comestibles más comunes, y distribuirlo conjuntamente con las cajas de alimentos que envían a pobladores en situaciones de riesgo. El proyecto fue considerado inapropiado y me sugirieron presentarlo en el Ministerio de Educación. Así lo hice y, después de ocho meses, recibí una carta agradeciéndome el material impreso que les había dejado como muestra de lo que se podía hacer para difundir en todas las escuelas públicas del país, es decir, reimprimir cuatro manuales de bolsillo que editamos por la Universidad Nacional del Comahue y dos afiches a color con fotografías de doce plantas comestibles cada uno. La propuesta no fue aceptada. Y ni qué hablar de los proyectos más caros, como el de un video documental para pasar en escuelas y emisoras de TV o el de editar un libro que reúna toda la información existente en el país sobre el tema, o el de implementar una campaña educativa a nivel nacional basada en la experiencia de los etnobotánicos e incorporar las bases en los programas docentes.

La idea es empezar a reeducarnos, comenzando desde la escuela, a recuperar el conocimiento que tenían nuestros antepasados americanos y europeos, y difundir lo que todavía conocemos. Nos queda pendiente el recuperar los conocimientos que tenían los pueblos aborígenes que en su mayor parte hemos perdido. En Chile se tienen registradas 5.430 especies de plantas, de las cuales 261 son comestibles (Javiera A. Díaz, comunicación personal). Eso representa el 5 % de la flora, muy lejos del 25 % que mencioné anteriormente como estimativa. Si esta última proporción fuera válida, entonces en Chile tendría que haber más de 1.300 plantas comestibles. Es una tarea apabullante la que les queda por realizar a los etnobotánicos, es decir, recuperar el conocimiento que se han llevado a la tumba los pueblos originarios que han convivido (y aprovechado) con la naturaleza durante más de 10.000 años. Y aparte de recuperarlo, les queda la tarea de difundir ese conocimiento. La gente debe saber que disponemos de una diversidad enorme y que lo que ofrecen los mercados es ínfimo. Más aún, en nuestro país hemos adoptado la arrogante actitud de que somos autosuficientes en materia de alimentación y prácticamente nadie realiza la recolección, actividad de poco prestigio para muchos. Por el contrario, en México y otros países de Latinoamérica es actividad es redituable. En el primero, casi todos los mercados y verdulerías ofrecen a la venta verdolaga (*Portulaca oleracea*), que se usa en ensaladas, sopas y guisos. En Corea y Taiwán el nabo silvestre (*Brassica rapa*) se aprecia más que el cultivado (pak choi) por tener un sabor más pronunciado. Y no sólo se vende a mayor precio sino que también se exporta a restaurantes de comida oriental en EE.UU.. En Bariloche, en cambio, sólo una vez hemos constatado la puesta en venta de atados de lechuga de minero (*Montia perfoliata*) en una verdulería. Esta bonita, tierna y suave planta de origen norteamericano es una invasora suburbana que rinde alrededor de 1.300 gramos/m² en la primera cosecha (octubre), 870 g/m² en la segunda (noviembre) y a veces hasta una tercera cosecha de unos 220 g/m² en diciembre. Esta "maleza" se cultiva en Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, y se vende a restaurantes de la Capital Federal, entre ellos el Alvear Palace Hotel.

Para recuperar el sentido de la recolección y su comercialización se hace imprescindible contar no sólo con docentes entrenados sino, también, con un conocimiento adecuado sobre la fenología de cada planta aprovechable. Pueblos indígenas de México dejan crecer las malezas o "quelites" (verduras de hoja) entre las hortalizas cultivadas hasta que consideran que comienzan a competir con ellas. Cuando empiezan a comportarse como malezas, ahí es cuando las cosechan. Sería tema para varias investigaciones, e incluso para tesis de postgrado, el buscar la optimización de la cosecha de quelites o "premalezas" en cultivos de distintas regiones del país y su comercialización. Ciertamente ello implicaría diseños experimentales y muestreos adecuados a cada situación. En Bariloche, por ejemplo, la máxima producción de plantas silvestres comestibles se dio, precisamente, en huertos donde se registraron promedios de alrededor de 3 toneladas por hectárea, suplementarias a las cultivadas. Se trata de una oferta alimentaria nada despreciable.

Según Diamond (1999) el advenimiento de la civilización, del progreso y la tecnología, se dio por la feliz coexistencia de las plantas y animales “correctos”, los más adecuados para su domesticación como el trigo, avena, centeno, junto con la vaca, oveja, cabra y otros animales de corral, todos eurasiáticos. El paso del Paleolítico al Neolítico no se dio en Africa, precisamente porque ni la cebra ni el búfalo se dejan poner delante de un arado o de un carro. Y tampoco hay gramínea alguna que se acerque a las características del trigo, ni tubérculo tan productivo como la papa.

Pero pensemos en la hipótesis opuesta. Supongamos que el origen de la agricultura y de la civilización no se dio solamente por la preexistencia de las especies adecuadas sino, al revés, porque algún pueblo cazador-recolector, al llegar a un sitio “correcto” (pródigo en recursos alimentarios) dejó sus hábitos nómades y se afincó por un lapso suficiente como para domesticar las plantas “correctas” ¿Quién podría predecir que de una espiga tan poco interesante como la del teosinte se podría haber llegado a la maravilla del maíz? Da la sensación de que entre las 17.000 comestibles “poco interesantes” conocidas (y las de muchas más por conocer) debe esconderse más de alguna equivalente al arroz, trigo, papa o maíz.

Agradecimientos

A Bárbara Drausal y Ana H. Ladio mi reconocimiento por las importantes observaciones y agregados al texto.

Bibliografía

BALICK, M.J. & COX, P.A. 1996. Plants, People, and Culture. The Science of Ethnobotany. Scientific American Library, New York.

DIAMOND, J. 1999. Guns, Germs, and Steel. The Fates of Human Societies. W.W. Norton & Co., New York.

DIAZ BETANCOURT, M., GHERMANDI, L., LADIO, A.H., LOPEZ MORENO, I.R., RAFFAELE, E. & RAPOPORT, E.H. 1998. Weeds as a source for human consumption. A comparison between tropical and temperate Latin America. *Rev. Biol. Tropical* 47 (3) 329-338.

DIMITRI, M.J. & PARODI, L.R. 1972. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Vol. I, segunda edición, Editorial ACME S.A.C.I., Buenos Aires, 1028 pp.

FAO. 1987. Production Yearbook. Food and Agriculture Organization, United Nations, Rome: 1-136.

GRAF, A.B. 1966. Exotica. Pictorial Cyclopedia of Exotic Plants from Tropical and Near-tropic Regions. Roehrs C. Inc., Rutherford, USA, 1837 pp.

- KUNKEL, G. 1984. *Plants for Human Consumption*. Koeltz Scientific Books, Koenigsten, Germany, 394 pp.
- NICHOLSON, B.E., HARRISON, S.G., MASEFIELD, G.B. & WALLIS, M. 1969. *The Oxford Book of Food Plants*. Oxford Univ. Press, 206 pp.
- OXFAM. 2003. *Recolección de frutos silvestres. Oficio de mujeres en la Región de Bio Bio*. Oxfam/Canada, Santiago, Chile, 135 pp.
- O'BRIEN, E.H. & PETERS, C.R. 1998. Wild fruit trees and shrubs of Southern Africa: geographic distribution of species richness. *Economic Botany* 52 (3): 267-278.
- PERRING, F.G. & WALTER, S.M. 1976. *Atlas of the British Flora*. Botanical Society of the British Isles. E.P. Publishing Ltd., Wakefield, Inglaterra.
- PRESCOTT-ALLEN, R. & C. 1990. How many plants feed the world? *Conservation Biology* 4 (4): 365-374.
- RAPOPORT, E.H. & BRION, C. 1991. Malezas exóticas y plantas escapadas de cultivo en el noroeste patagónico. Segunda aproximación. Cuadernos de Alter Natura No. 1, Bariloche, 19 pp.
- RAPOPORT, E.H. & DRAUSAL, B.S. 2001. Edible plants. En: Simon Levin (Ed.) *Encyclopedia of Biodiversity*, Academic Press, Vol. II: 375-382.
- RAPOPORT, E.H., LADIO, A.H., GHERMANDI, L. & SANZ, E.H. 1998. Malezas comestibles. Hay yuyos y yuyos... *Ciencia Hoy* (Dic.) Buenos Aires 9 (49) 30-43.
- STERLY, J. 1997. *Simbu Plant Lore. Plants Used by the People in the Central Highlands of New Guinea*. Dietrich Reimer Verlag Berlin, vols. I, II & III.
- TOLEDO, V.M., CARABIAS, J., MAPES, C. & TOLEDO, C. 1985. *Ecología y Autosuficiencia Alimentaria*. Siglo Veintiuno, México, D.F.

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 Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Carlos O. Scoppa

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Dr. Alejandro Arvia,
Sres. Académicos,
Sres. Representantes del Sr. Embajador de los EE.UU. de Norteamérica en la Republica Argentina,
Autoridades,
Distinguida esposa del nuevo Académico,
Nuevo cofrade Dr. Michael T. Clegg,
Sras. y Sres.**

Se me ha concedido, como consecuencia del honroso cargo que detento, el privilegio de hacer la apertura de esta Sesión Publica Extraordinaria que convocarán en forma conjunta las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para incorporar, como Académico Correspondiente, en los EE.UU. de Norteamérica de ambas corporaciones al Dr. Michael T. Clegg.

Estos actos que están entre los más trascendentes y auspiciosos dentro del quehacer académico, tienen siempre una incuestionable carga de alegría. Es que en ellos se manifiestan el enriquecimiento y la renovación permanente que debe caracterizar a las instituciones para así poder garantizar el cumplimiento de las misiones que la sociedad les asigna y reclama. Es haber encontrando, luego de un largo y meticuloso proceso de evaluación, a un hombre, sin distinción de nacionalidades, capaz de contribuir a esos fines, a alguien digno del reconocimiento publico por la calidad de su obra fruto de una diáfana inteligencia y un trabajo permanente que no conoce de claudicaciones. Es precisamente como consecuencia de la importancia y gravitación que revisten tales decisiones que estas sesiones son públicas ya que de alguna forma las academias le están rindiendo cuentas a la comunidad sobre el acierto de la elección efectuada. De allí la alegría, ya que la seriedad se manifiesta en las conductas y no en las apariencias, al igual que la solemnidad sólo es cortina para ocultar la insignificancia.

Sin embargo, la sesión de hoy tiene magnitud y regocijo superlativo pues se trata de dos academias que tratan de cumplir con su mandato derivado de sus propias incumbencias de manera conjunta y mediante la misma persona poniendo en evidencia, una vez más y como siempre, la comunión de ideas, preceptos y objetivos que caracterizan a las Academias Nacionales.

Es que estas organizaciones tienen la responsabilidad que se deriva de una secular y esclarecida tradición que las hace sentirse impulsadas a buscar en común, los medios para promover armónicamente la indagación científica, el continuo impulso de la cultura y el cultivo permanente de la ética.

Ellas no son cenáculos a los cuales vienen a descansar los que creen ya haber cumplido con su misión de vida. Por el contrario, son lugares de trabajo

arduo en los cuales al cobijo de una tradición de ciencia, experiencia y responsabilidad, en consonancia con la vocación y competencia personal, se estudia y medita sobre aquellos temas profundos que constantemente enfrentan y deben resolver los hombres.

Pertenecer a una Academia es, entonces, un honor cargado de inmensos y graves compromisos que van más allá del reconocimiento a los méritos logrados en el estudio de una determinada ciencia. Es un cotidiano cumplir con los deberes de responsabilidad social con la cultura mediante el ineludible convivir dentro las comuniones profundas del trabajo

La trascendencia y la valoración que los pueblos y las naciones tienen para la humanidad son mayores como consecuencia de la obra realizada por sus pensadores que por la de sus guerreros. Grecia vale más por su Platón que por su Temistocles, Inglaterra más por Spencer o Darwin que por Nelson o Wellington o Francia por sus enciclopedistas que por el grito de sus caporales. Es que siempre vale más el pensamiento cultivado como la sembrada oliva que el laurel conquistado.

Estamos seguros que el nuevo Académico comulga, y dio prueba de ello a través de su prolífica obra, estando imbuido de estos preceptos, por lo que será un valioso académico que, además de honrar a nuestras corporaciones, está identificado plenamente con sus misiones para lo cual la cooperación continental e internacional debe ser ya una constante para nuestra aldea global.

Su prestigio legítimo, su claridad, la experiencia, la solidaridad casi física con la vocación elegida lo destinó inexorablemente a los sitios que desde hoy ocupara en nuestras academias.

Difícil resultaría para mí, en razón de los muy limitados conocimientos que poseo sobre la ciencia que practica, hacer aunque sea una muy limitada síntesis biográfica del Dr. Michael Clegg y menos aún de poder evaluarla con el respeto y la solvencia requeridas. Consecuencia de ello es que la presentación académica del nuevo cofrade estará a cargo del Académico Dr. Jorge Crisci quien seguramente lo hará con la amplitud y la enjundia que lo caracteriza.

Sólo me queda a mí expresarle la satisfacción de poder darle la más cordial bienvenida en nombre de todos aquellos que desde hoy serán sus cofrades, y la mía propia, y las seguridades que las virtuosas tradiciones de nuestras academias que es fuerza saludar por su pasado, se reviven en el presente y se prolongarán en el futuro.

Presentación del nuevo Académico Correspondiente por el Sr. Académico de Agronomía y Veterinaria y de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Dr. Jorge V. Crisci

Me siento honrado en dar la bienvenida como Académico Correspondiente de las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales al Doctor Michael T. Clegg. Este honor conlleva la enorme responsabilidad de presentar a una personalidad científica de méritos excepcionales.

El Dr. Clegg nació en Pasadena, California, Estados Unidos en 1941. Actualmente es Profesor en el Departamento de Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de California, en Irvine, Estados Unidos.

Las contribuciones del Dr. Clegg a la Agronomía y a la Biología son de una magnitud y originalidad extraordinarias. Esta notable tarea profesional puede dividirse arbitrariamente en cinco áreas:

- 1) *Evolución molecular*
- 2) *Genética de poblaciones*
- 3) *Conservación genética y evolución de los cultivos*
- 4) *Genética de la palta y mejoramiento de su cultivo*
- 5) *Servicio a la Ciencia*

Evolución Molecular.

El Dr. Clegg fue el precursor del uso de los métodos moleculares para el estudio de la evolución de las plantas, primero demostrando que las secuencias del ADN del cloroplasto evolucionan más lentamente que las de los genes nucleares, y luego demostrando cómo los análisis de «maximum likelihood» (máxima verosimilitud) pueden usarse para inferir las relaciones filogenéticas en los niveles más antiguos de la evolución vegetal. Además, el Dr. Clegg fue el primero en utilizar la secuencia del ADN para la inferencia filogenética y en consecuencia es uno de los iniciadores de la sistemática molecular. Por otro lado, el Dr. Clegg y sus estudiantes descubrieron que el reloj molecular no funciona en las plantas para los genes del cloroplasto y los nucleares. Con el fin de estudiar las bases moleculares de la adaptación evolutiva, el Dr. Clegg estableció la relación entre el cambio fenotípico y el molecular, a través del estudio de los genes que determinan el color de las flores en el género *Ipomoea*. Con ello, demostró que la evolución del color en la mayoría de las flores es el resultado de la evolución de la regulación génica.

Genética de poblaciones.

Sobre la base de más de 35 años de investigación, el Dr. Clegg demostró que los patrones espaciales de variación génica son comunes en la mayoría de las especies vegetales y que estos patrones dan valiosa información sobre la historia evolutiva de las especies. Tempranamente en su carrera, el Dr. Clegg

combinó estudios empíricos con análisis estadísticos y matemáticos y demostró la importancia de la recombinación en la dinámica de las poblaciones. En trabajos recientes, el Dr. Clegg y sus estudiantes establecieron que la conversión génica es tan importante como el entrecruzamiento como mecanismo de recombinación en la generación de la diversidad haplotípica. Además, el Dr. Clegg fue el precursor de la aplicación de los análisis de coalescencia a los datos de secuencias génicas en plantas, revelando que la huella de la selección natural se puede detectar en muchos genes vegetales.

Conservación genética y evolución de los cultivos.

A lo largo de los años, el Dr. Clegg ha empleado una amplia serie de herramientas para estudiar la diversidad genética de los cultivos vegetales. Sobre la base de extensos estudios en cebada, recientemente aportó evidencia genética de dos domesticaciones de la cebada cultivada y mostró cómo el genoma de la cebada cultivada varía de acuerdo a la región de origen. Trabajó, además, en la relación de estudios de diversidad genética con el problema de la conservación genética en la agricultura.

Genética de la palta y mejoramiento de su cultivo.

El laboratorio del Dr. Clegg fue el primero en desarrollar el uso de las técnicas de marcadores moleculares para el mejoramiento genético de la palta. También utilizó marcadores moleculares para analizar la importancia del proceso de la polinización en la producción de frutos. El Dr. Clegg y sus estudiantes caracterizaron niveles de diversidad en secuencias de nucleótidos en palta y demostraron que las especies de este árbol tropical poseen moderados niveles de diversidad genética. Por otro lado, el Dr. Clegg empleó herramientas estadísticas de genética cuantitativa para estimar la heredabilidad de varios caracteres de la palta, con el fin de acelerar el mejoramiento de este importante cultivo tropical. Además, relacionó la variación genética en los cultivares de palta a diferentes variedades de palta silvestre de Meso-América

Servicio a la Ciencia.

El Dr. Clegg fue, durante 6 años, Decano del Colegio Universitario («College») de Ciencias Naturales y Agronómicas de la Universidad de California en Riverside. Además, participó en el establecimiento de las políticas agrícolas de esta importante Universidad de los Estados Unidos. Internacionalmente el Dr. Clegg, desde su condición de Secretario de Asuntos Extranjeros de la «National Academy of Sciences» de los Estados Unidos, jugó y juega un papel importante en las políticas científicas internacionales. En esa tarea, ha liderado desde organismos internacionales como ICSU (International Council for Science), IAP (InterAcademy Panel) e IANAS (Red Interamericana de Academias de Ciencias), la creación y fortalecimiento de Academias de Ciencias a través de todo el mundo. En este sentido, su dedicación al robustecimiento de las Academias de Ciencias en África es reconocida mundialmente. Asimismo, ha sido un protago-

nista destacado y positivo, en el diálogo entre las Instituciones Académicas de su país y las Academias y Universidades de América Latina.

Aunque incompleto, este resumen de los extraordinarios méritos del Dr. Clegg justifica plenamente su incorporación como Académico Correspondiente de las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Pero esta presentación no estaría completa si no se agrega una visión de la persona Michael Clegg. Generoso, noble, despojado de toda soberbia, siempre dispuesto a compartir sus extraordinarios conocimientos, poseedor de un gran sentido del humor, Michael es un ser humano excepcional cuyas condiciones personales se equiparan con su extraordinario talento.

Hoy las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales se enaltecen al incorporar al Dr. Clegg entre sus académicos.

Con el convencimiento pleno de que las dos Academias se enriquecerán con su presencia y acción, me honro en decir: bienvenido Michael a estas casas, que a partir de hoy son también las tuyas.

Disertación del nuevo Académico Correspondiente, Dr. Michael T. Clegg.

“What can genetics tell us about plant domestication?”

INTRODUCTION

The invention of agriculture must surely be regarded as the most dramatic technological revolution in human history. This revolution did not happen suddenly, but played out over several millennia. It is likely that some external event(s) caused Neolithic peoples to abandon a nomadic hunter-gather economy and to gradually become tied to particular locations favorable for plant collection and animal domestication. There is considerable speculation about the external events that triggered this transition, but the climatic changes at the beginning of the Holocene seem the most likely trigger (Richerson et al., 2001). One reason for favoring a climatic cause is the more or less simultaneous invention of agriculture in the Near East, Mesoamerica and Asia. A global phenomenon must have driven these independent, but parallel developments. Presumably the initial process began with small human groups collecting nutritious plant materials in favorable locations, followed by the incidental reseeding of collected materials; this must have also have been associated with the unconscious selection of favorable traits (Zohary and Hopf, 1994) and ultimately with the fixation of traits adapted to human use.

Most of our knowledge of the initial steps in plant domestication rest on the analysis of archeological sites and these provide important information on the dates and localities where domestication began (Harris and Gosden, 1996; Wilcox, 1999). Archeology also provides important insights into the economy and social organization of early plant domesticators. Plant remains at early sites of cultivation reveal the signature of human selection through the presence of early domestication traits. A major domestication trait in cereal crops, such as wheat or barley, is the “non-shattering” trait that causes the grain to be retained on the stalk rather than abscising and being scattered on the ground or “shattering”. The non-shattering trait allows the human collector to gather the grain from the stalk easily instead of having to collect individual grains from the soil. Larger seed size provides further morphological evidence of early human selection.

Key Domestication Trait in Barley



Btr1 : brittle rachis
(Btr2 : brittle rachis)



btr1 : tough rachis
(btr2 : tough rachis)

What can the tools of molecular genetics add to this picture? There are two related categories of information from genetics that are useful in the study of plant and animal domestication. First, mutations in genes can discriminate among populations that appear identical at the morphological level, and second genetic data allows the reconstruction of the genealogical relationships that connect populations. This second point requires some further amplification. The coalescence theory of population genetics provides a framework for looking backwards in time and inferring genetic history (Hudson, 1990). Assuming that each mutation is unique (infinite sites model) we can trace the history of a gene backwards to its most recent common ancestor. Also if a mutation occurred just once, it must have arisen in a single individual at a single point in space, thereby revealing the spatial – temporal spread of the mutation.

The empirical task is to collect individuals from different points in space and to determine their genetic constitution. During recent years it has become possible to determine the precise DNA sequence of a gene in a single individual. As technology has advanced, the number of individuals and genes that can be sequenced has grown substantially. This provides an abundant source of data on mutational differences among individuals and has advanced the genetic study of plant domestication substantially.

My purpose in this essay is to describe the application of these ideas in two different regions of the world. I will first consider how genetics has provided new information on the domestication of barley in the Near East and then I will consider avocado domestication in Mesoamerica.

Barley a domesticate of the Near East

Barley (*Hordeum vulgare*), a cereal crop, is one of the first plants to have been domesticated by Neolithic humans. It has long been known that barley was domesticated in the Fertile Crescent region of the Middle East where sites at Abu Hureyra and Jericho date to approximately 10,500 years ago. But there is a long-standing question as to whether barley was domesticated a second time in southern Central Asia east of the Fertile Crescent (Harris and Gosden, 1996).

There are two pieces of evidence that hint at a second domestication of barley, one genetic and the other anthropological. The anthropological evidence is that domesticated barley remains are found in Central Asian sites of human habitation dating back more than 8,000 years BP. Such early evidence of barley cultivation may suggest an independent origin in Central Asia. The genetic evidence comes from two key domestication traits. Both the tough rachis trait that determines non-shattering and the six-rowed versus two-rowed phenotype are each controlled by two different loci (Komatsuda et al., 2004; Tanno et al., 2002; Azhaguvel and Komatsuda, 2007). How can we explain this redundancy? The most plausible scenario is that primitive human domesticators selected the first mutation encountered that produced these useful phenotypes and then built on this innovation. According to this scenario the genes for these two traits should trace back to just two fundamental mutations in all domesticated barley, but this is not the case. One way out of this dilemma is to assume a second domestication where entirely different foundational mutations were seized upon by human

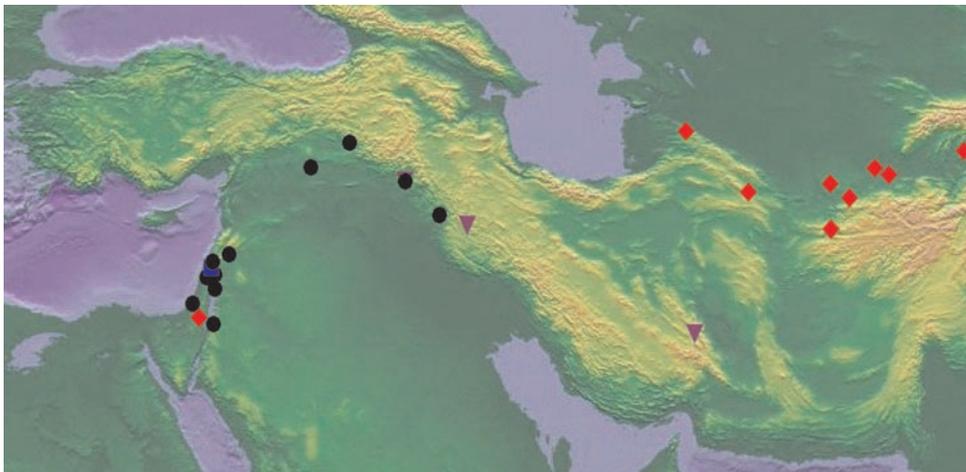
plant domesticators (Zohary, 1999). How can spatial temporal data on many barley genes help test the hypothesis of two domestications? To answer this question we need to consider spatial-genetic patterns in the wild progenitor of cultivated barley.

Patterns of genetic differentiation in wild barley

Wild barley (*Hordeum vulgare* spp *spontaneum*), an annual grass of semi arid savannah regions, is the progenitor of cultivated barley. The native range of wild barley extends from the eastern Mediterranean across the Zagros Mountains, and into adjacent southwest Asia, a distance west to east of 3,500 km. Lin et al (2001) found that one of three triplicate alcohol dehydrogenase loci (*Adh 3*) is characterized by strong genetic differentiation between populations east and west of the Zagros mountains (Figure 1). Subsequently, Morrell et al. (2003) determined the DNA sequence of nine different genetic loci from a sample of 25 accessions drawn from across the 3500 km range of wild barley and found that approximately 50% of the loci in the sample showed strong geographic patterns of genetic differentiation all defined by the Zagros range.

Figure 1

Adh 3 haplotype distribution from the Mediterranean across the Zagros mountains and east across the Central Asian Plateau. The symbols show the geographic location of different common haplotypes.



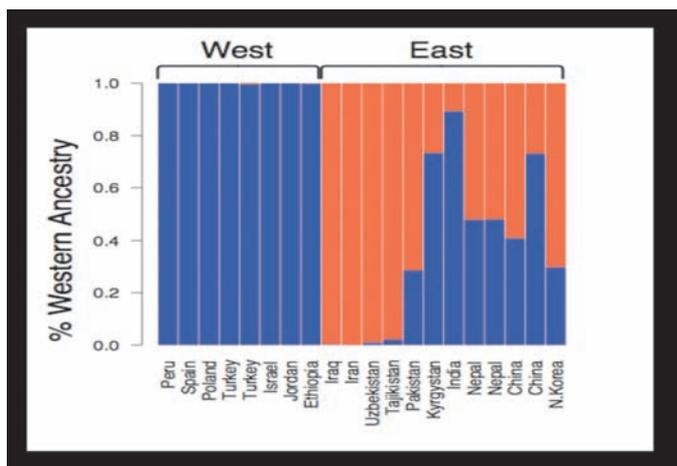
The fact that some wild barley loci show strong genetic differences east and west of the Zagros Mountains provides a means to ask whether barley was domesticated separately east of the Fertile Crescent. If barley was domesticated only once in the Fertile Crescent region, we would expect domesticated barley to have mutations that derive from this region and not from the quite different wild barley populations east of the Zagros. If, on the other hand, barley was domesticated separately east and west of the Zagros Mountains we would expect primitive domesticates (known as land races) to reflect the genetic characteristics of their region of origin. To investigate these possibilities (Morrell et al., 2007) sequenced seven of the genes that showed the most dramatic geographic patterns from 20 land races and 12 modern cultivars.

To ask whether the land races show region specific genetic patterns, assignment analyses were employed (Prichard et al., 2000) to assign land races to either the western or eastern regions based on their genetic composition using a probabilistic model. It is important to note that the assignment analyses were carried out without regard to the geographic origin of the land races. If the genetic analyses assign land races to separate populations and these correspond to the regions of origin of the land races, then the hypothesis of two domestications is supported. The resulting analyses are shown in Figure 2.

The results in Figure 2 reveal a sharp divide in land race genetic composition at about the boundaries of the Zagros Mountains, suggesting that land races from east of the Zagros are derived from wild barley east of the Zagros. This would appear to support the two-domestication hypothesis. However, the patterns are more complex, because as we consider eastern land races from outside the natural range of wild barley (east of western Pakistan), genes from western sources become common. What might explain this pattern?

Figure 2

Blue represents western ancestry and red eastern ancestry. The geographic origins of land races are given on the X-axis



Ancient traders, beginning thousands of years ago, moved domesticated barley along the Silk Road between the Near East and Far East. Barley reached China at least three thousand years ago and Japan soon after. This represents an expansion of barley cultivation, because the range of wild barley ends near western Pakistan, so domestication could not have occurred *in situ* east of this region. It appears that both the transport of western barley and the introgression of western genes into eastern barley accounts for the patterns in Kyrgyzstan, India and eastward depicted in Figure 2.

The genetic data also show that virtually all European and US cultivars of barley derive from the Fertile Crescent domestication (Morrell and Clegg, 2007). (The term cultivar refers to products of modern plant breeding where the plant exhibits distinct traits that are stable upon propagation.) Remarkably the genetic traces of the historical spread of barley agriculture are still retained in both the west (US and Europe) and in Asia. These populations are still genetically distinct, despite the widespread use of modern cultivars around the world. Clearly, the two semi distinct barley gene pools have much to offer to modern plant breeders in the future.

Avocado a New World subtropical tree crop

Avocado (*Persea americana*) is a major fruit crop with a world production value of more than 600 million US dollars. The largest producer is Mexico followed by Indonesia and the United States. The fruit is prized for its high nutritive value and for its rich flavour (Chanderbali *et al.*, 2008). Humans have utilized the avocado for at least 9,000 years and archaeological investigations suggest human selection and domestication dating back at least 4,000 years ago in the Oaxaca Valley of Mexico (Smith, 1966, 1969).

There are three botanical races of cultivated avocado known as the Guatemalan (*P. americana* var. *guatemalensis* Williams), Mexican (*P. americana* var. *drymifolia* Blake) and West Indian (*P. americana* var. *americana* Mill.) races. Each race appears to have been domesticated independently by Neolithic peoples in Mesoamerica (summarized in Davis *et al.*, 1999; Ashworth and Clegg, 2003). The appellation West Indian is a misnomer, as avocado is not native to the West Indies; instead the West Indian race is believed to be a domesticate of the lowlands of Central America. There are substantial morphological differences among the races of avocado that include fruit shape and size, tree architecture and frost tolerance. Figure 3 illustrates morphological variation among fruit of wild Criollo avocados and contrasts these with a modern cultivar.

Figure 3. Wild Criollo Mexican avocado with green skinned cultivar for scale.



Applying genetic markers to unraveling of avocado genealogical relationships

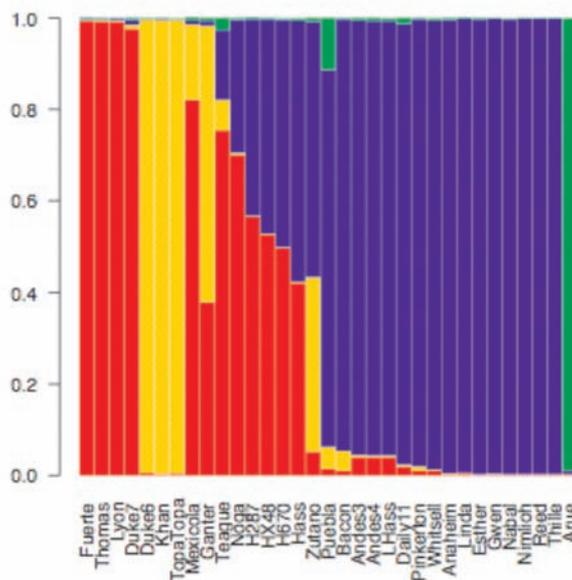
The races of avocado evidently came into contact following the European invasion of Mesoamerica. Beginning in the late 19th century, hybridization among the races created the basis for modern avocado cultivars. Today's cultivars are the result of more than a century of interracial hybridization, but owing to a complex system of mating the precise genealogical relationships among cultivars are based on speculation and anecdotal information. Up until the advent of molecular markers it was impossible to determine the pollen donor (male parent) that gave rise to particular cultivars. The problem is that a mature avocado tree produces more than 10^6 flowers while only around 400 will lead to mature fruit. This makes controlled pollination impractical and other techniques such as caging trees have proved unreliable. So the only way to determine the pollen parent is retrospectively, using genetic markers specific to each parent. But this still does not resolve more complex pedigrees. For example, the cultivar Hass (the most widely grown cultivar) is speculated to be a Guatemalan X (Mexican X Guatemalan) backcross. How can we unravel these more complex relationships? The answer lies in the use of molecular markers and statistical assignment algorithms. But to proceed we once again need spatial-genetic information from the wild progenitor of cultivated avocado.

Chen et al, (2008) sequenced four loci from a geographic sample of wild avocado that spanned the three racial groupings. The sequence data included information from 5960 base pairs of DNA revealing a total of 176 SNPs. Assignment analyses using these data verified that wild avocados clustered into three genetically distinct populations that corresponded to the three races of avocado (Chen et al., 2008). Each race was found to be genetically distinct, with the Mexi-

can race showing the greatest differentiation from the Guatemalan and West Indian races. These analyses are consistent with prior morphological results and provide direct genetic confirmation of the existence of three distinct populations of avocado. In addition, Chen et al (2008) discovered that the Mexican race could be further subdivided into two genetic populations that are separated into populations above and below 2000 m in elevation, a distinction that had not been previously recognized.

Following this a set of 33 cultivars were resequenced for the same loci and these data were subjected to assignment analyses to investigate the geographic origins of modern cultivars of avocado. Figure 4 illustrates the results of the assignment analyses.

Figure 4: The geographic origins of the genomes of various avocado cultivars are depicted by colored bars. Red represents high elevation and yellow low elevation Mexican, blue depicts Guatemalan and green represents West Indian. The height of the colored bar represents the percentage of the genome contributed by a particular source. The X-axis gives cultivar names.



The results confirm that 'Hass' is a hybrid between Guatemalan (G) and Mexican (M) races, with inferred probability of assignment split as 60% Guatemalan and 40% Mexican to the two ancestries. Cultivars 'H287', 'H670' and 'HX48' are genetically very close to 'Hass'. Cultivar 'Gwen', considered to be a hybrid of Mexican and Guatemalan origins, has a very high assignment to Guatemalan ancestry (99.2%), perhaps consistent with the suggestion based on RFLP data that its paternal parent is 'Thille' (Davis et al, 1998). In a similar case, cultivar 'Whitsell' also shows a high probability of Guatemalan origin. In contrast, cultivar

'Fuerte' appears to be a pure Mexican type rather than a Mexican X Guatemalan hybrid as had been thought previously. We can now assign Guatemalan origins for cultivars 'Andes 3', 'Andes 4' and 'Leavins' Hass'; while cultivar 'Puebla' appears to derive from all three races (Mexican, Guatemalan and West Indian). The popular rootstock 'Duke7' which was considered to be of Mexican origin is a hybrid between Mexican and Guatemalan ancestors. While these results greatly increase our understanding of cultivar ancestry, they are based on a small number of loci and future studies with more loci and wider geographic sampling will be needed to refine the picture of genetic ancestry.

CONCLUSIONS

Modern genetic and statistical techniques reveal much about the past that cannot be inferred using any other approach. These methods are powerful because they exploit the pattern of mutational differences between copies of a gene (alleles) to reveal the temporal order of change and they provide a natural measure of genetic distance. Genetic spatial information can be combined to provide a trace of the spatial/temporal dynamics of change. We use these ideas to investigate the question of multiple domestications of barley and we show that the evidence strongly favors a minimum of two independent domestications east and west of the Zagros Mountains. We also show how a complex history of hybridization can be dissected in the case of modern avocado. Approaches like the ones described here are likely to be widely employed in the future to enrich our understanding of historical change.

LITERATURE CITED

Ashworth, V. E. T. M. and M. T. Clegg. (2003). Genealogical relationships among cultivated avocado (*Persea americana* Mill) genotypes inferred from microsatellite markers. *J. Heredity* 94: 407-415.

Azhaguvel P. and T. Komatsuda. (2007) A phylogenetic analysis based on nucleotide sequence of a marker linked to the brittle rachis locus indicates a diphyletic origin of barley. *Annals of Botany* 1–7.

Chanderbali, A. S., V. A. Albert, V. E. T. M. Ashworth, M. T. Clegg, R. E. Litz, D. E. Soltis and P. S. Soltis. (2008) *Persea americana* (avocado): bringing ancient flowers to fruit in the genomics era. *Bioessays* 30:386-396.

Chen, H., Morrell, P. L., de la Cruz, M. and M. T. Clegg. (2008). Nucleotide Diversity and Linkage Disequilibrium in Wild Avocado (*Persea americana* Mill.). (*J. Heredity*, in press)

Chen, H., P. L. Morrell, V. E. T. M. Ashworth, M. de la Cruz, and M. T. Clegg (2008). Tracing the geographic origins of major avocado cultivars. (submitted).

Davis, J., D. Henderson, K. Kobayashi, M. T. Clegg and M. T. Clegg. (1998). Genealogical relationships among cultivated avocado as revealed through RFLP analyses. *J. Heredity* 89: 319-323.

Gepts P. (2004) Crop domestication as a long-term selection experiment. *Plant Breed Rev* 24 (Part 2): 1-44.

Harris D. R. and C. Gosden, (1996) "The Beginnings of Agriculture in Western Central Asia," in *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia: An Overview*, ed. David R. Harris, London, 1996, pp. 370-89.

Hudson, R. R. 1990. Gene genealogies and the coalescent. *Oxford Surveys in Evolutionary Biology*. 7: 1-44.

Komatsuda T, Maxim P, Senthil N, Mano Y. (2004) High-density AFLP map of nonbrittle rachis 1 (*btr1*) and 2 (*btr2*) genes in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 109:986–995

Lin, J.-Z., A.H. D. Brown and M. T. Clegg. (2001). Heterogeneous Geographic Patterns of Nucleotide Sequence Diversity between Two Alcohol Dehydrogenase Genes in Wild Barley (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*). *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 98:531-536.

Morrell, P. L., K. E. Lundy and M. T. Clegg. (2003). Distinct geographic patterns of genetic diversity are maintained in wild barley (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*) despite migration. *Proc Natl Acad Sci USA* 100: 10812-10817.

- Morrell, P. L. and M. T. Clegg. (2007). Genetic evidence for a second domestication of barley (*Hordeum vulgare*) east of the Fertile Crescent. *Proc Natl Acad Sci* 104: 3289-3294.
- Prichard J. K., M. Stephens and P. Donnelly. (2000). Inference of Population Structure Using Multilocus Genotype Data. *Genetics* 155: 945–959.
- Richerson P, Boyd R, Bettinger R (2001) Was agriculture impossible during the Pleistocene but mandatory during the Holocene? *Amer Antiq* 66:387-411
- Smith C. E. (1966) Archaeological evidence for selection in avocado. *Economic Botany*, **20**, 169-175.
- Smith C. E. (1969) Additional notes on pre-conquest avocados in Mexico. *Economic Botany*, **23**, 135-140.
- Willcox G. (1999). Agrarian change and the beginnings of cultivation in the Near East: Evidence from wild progenitors, experimental cultivation and archaeobotanical data. In: Gosden C, Hather J, editors. *Prehistory of Food*. London: Routledge, p. 479-500.
- Tanno K, Taketa S, Takeda K, Komatsuda T. (2002) A DNA marker closely linked to the *vrs1* locus (row-type gene) indicates multiple origins of six-rowed cultivated barley (*Hordeum vulgare* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 104:54–60
- Zohary, D. and Hopf, M.(1994) *Domestication of Plants in the Old World*. Second edition. Oxford: Oxford Science Publications, Clarendon Press.

Palabras del Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de los Estados Unidos de Norteamérica Dr. Alejandro J. Arvía

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Sras. y Sres.**

Quiero expresarle a usted el agradecimiento de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales por haber compartido en la sede de la Academia que usted preside este significativo acto de incorporación como Académico Correspondiente de nuestras Academias en Irvine, California, Estados Unidos de Norteamérica del Dr. Michael Clegg.

Todo lo ocurrido esta tarde aquí es motivo de inmensa satisfacción. En primer lugar, por contar con un nuevo Académico Correspondiente de brillante trayectoria y reconocida personalidad, fortaleciéndose así su estrecha vinculación con los miembros de ambas academias y con la comunidad científica argentina. Sin duda, este acontecimiento servirá también para profundizar vínculos en actividades compartidas ya existentes, y amistades personales.

Visto desde las Academias, auguro que la actividad que hoy compartimos sirva para nuevas acciones en áreas de la ciencia y de la técnica comunes en nuestras dos instituciones. Así afianzaremos nuestra contribución al progreso científico y técnico.

Señoras y señores: agradezco en nombre de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales vuestra presencia en esta ceremonia. Damos así término al acto.



De Izquierda a derecha: Dr. J. V. Crisci, Dr.C. Scoppa, Dr. A. J. Arvia y Dr. Michael T. Clegg

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.»

Discurso de Apertura del Presidente, Dr. Scoppa, en la Sesión Pública Extraordinaria de incorporación del Dr. Ramón Nosedá como Académico Correspondiente en la ciudad de Azul, pcia. de Buenos Aires. Azul, 6-12-07

Sr. Intendente Municipal de la ciudad de Azul

Sres. Académicos

Autoridades universitarias

Sres. Representantes del sector

Profesores, estudiantes

Siguiendo con su política de hacer cumplimiento efectivo al carácter nacional que la sociedad y la legislación le imponen, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria vuelve a convocar a Sesión Pública Extraordinaria, fuera de su sede, con el grato propósito de incorporar como Académico Correspondiente en esta noble y progresista ciudad de Azul al Dr. Ramón Nosedá.

Sin embargo, no es esta la primera vez que nuestra corporación se traslada a este importante centro de la producción agropecuaria, y hoy también de la ciencia y la cultura universitarias. Hace exactamente 24 años, el 5 de noviembre de 1983, y en este mismo Salón Cultural, nuestra entidad participó del acto de conmemoración del centenario del inicio de los estudios superiores de Agronomía y Veterinaria que organizara el Circulo Veterinario de esta ciudad y que contara con nuestra adhesión, la del Colegio de Veterinarios de la provincia de Buenos Aires y el auspicio y presencia de autoridades universitarias, de empresas privadas y representantes de entidades vinculadas al quehacer agropecuario y colegas.

En esa ocasión, coincidentemente, disertó nuestro fallecido Académico Dr. Alfredo Manzullo sobre "Protección Inmunitaria del ternero recién nacido." Y las circunstancias siguen concordando pues el distinguidísimo Académico Manzullo fue, sin duda, uno de los maestros del Dr. Ramón Nosedá y del cual adquiriera la excelente base bacteriológica que lo caracteriza y destaca, así como de otro de nuestros reconocidos académicos, el Dr. Guillermo Gallo, obtuviera su inobjetable y rigurosa formación clínica.

También en aquel acto nuestro recordado Académico Presidente de entonces, el Dr. Antonio Pires, pronunció un discurso refiriéndose a la feliz conmemoración que se celebraba y señalando ya que la presencia de la Academia en el interior debía interpretarse como un feliz acontecimiento que se agregaba a los ya realizados y los cuales testimoniaban el espíritu que la impulsa a extender los beneficios de su labor. Preveía además, que estos encuentros adquirirían su verdadera y deseable fortaleza cuando se completara y fortaleciera el programa que se iniciara en 1975 de designación de académicos correspondientes en diferentes sitios de la República.

Así, esta ceremonia, como otras muchas otras anteriores, evidencian el acierto de esa premonición dicha aquí hace 24 años y la vinculación de nuestra institución con la cultura, la ciencia y la producción de esta privilegiada región.

Debo señalar a la distinguida audiencia que los requisitos para la elección de miembros correspondientes son, según lo estipula nuestro estatuto, los mismos sobresalientes méritos que para los de número, con excepción de que su lugar de residencia se encuentra a una distancia mayor a 100 km. de su sede, Esta circunstancia evidencia claramente, la trascendencia que tiene para la Academia el acto al cual asistimos pues es su objetivo permanente poseer el más calificado tejido de académicos cubriendo equilibradamente los diferentes polos de desarrollo contenidos en nuestra geografía.

Así la feliz incorporación del Dr. Ramón Nosedá, además de ser estimulante para el lugar, facilitará el proceso de retroalimentación y fortalecerá a la corporación para el cumplimiento de sus fines fundamentales.

La Academia reclama y espera de estos intelectuales como Nosedá que tengan el trabajo como arma, el estudio como pasión, la ciencia como escudo y la visión del progreso como esperanza. Que de estas tribunas se escuchen sus ideas y pareceres, su saber y su experiencia, y que con el conjunto de académicos de número y correspondientes sean algo más que un nombre ilustre entre personajes distinguidos.

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

Señores, rendir cuentas de nuestra actividad académica es un deber ineludible, una forma de ejercitar el arte de la crítica, de renovar empeños y comprometer aún más la voluntad de evidenciar el espíritu emprendedor que anima a todos mis cofrades que son los verdaderos protagonistas.

Por otra parte, informar posibilita expresar los sentimientos de gratitud a las instituciones humanas que con sus valores acrecentaron nuestro poder Hacer, a las manos amigas que nos fueron tendidas y nos dieron alas para volar más alto y llegar más lejos.

El acto de hoy trae a este salón el júbilo ennoblecido por la grata y elocuente presencia de distinguidas personas de la política, la producción y el pensamiento, cuya presencia destaco y aprecio. De la misma manera lo hago con los familiares, amigos y colegas que han llegado con la misma alegría y los mismos sentimientos de adhesión y de aplauso al Dr. Nosedá, dispuestos a disfrutar este instante de realización que a todos nos alcanza y a todos nos

honra porque tiene el encanto de la verdad, la serenidad de lo justo y el dulce atractivo de la calidez humana que hoy se expresa en plenitud.

Pero le corresponderá al apreciado Académico, Dr. Alejandro Schudel, en representación de la corporación, el que ejercerá el padrinazgo académico teniendo así la agradable responsabilidad de presentar al nuevo académico que hoy se incorpora.

Dr. Nosedá, ni Ud ni yo olvidaremos este día de emociones encontradas. Ud porque vive un día de gloria reservado a muy pocos y nosotros por el enriquecimiento que significa para la Academia su incorporación.

Así, sólo me resta expresarle que lo esperan cálidas manos, una amplia pradera con clima favorable para el cultivo de los afectos, y cofrades que lo quieren y admiran, todo lo cual obrará como incentivo para la acción que no nos cabe duda ejercerá con toda la fuerza de su creación y el empeño de su trabajo.

Es entonces para mi, motivo de inocultable satisfacción hacerle entrega del diploma y la medalla que lo acreditan como Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, atributos que estamos seguros honrara con conducta y su saber.

Presentación del Dr. Ramón P. Nosedá por el Académico de Número Dr. Alejandro A. Schudel

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Sres. Académicos

Sr. Intendente de la localidad de Azul

Autoridades Universitarias y Eclesiásticas

Familiares, Amigos y Colegas del Nuevo Académico

Dr. Ramón P. Nosedá

Sras. Y Sres.

Hoy es un día muy especial para la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, ya que incorpora un nuevo miembro como Académico Correspondiente y me siento muy honrado por la confianza de mis cofrades Académicos que me han dado la responsabilidad en la presentación del Nuevo Académico Correspondiente Dr. Ramón P. Nosedá, a quien respeto por su meritoria y ejemplar conducta en la actividad profesional y personal.

Es mi tarea hoy, informarlos sobre los méritos académicos y rasgos salientes de su personalidad, algunos de los que probablemente ustedes conocen y otros de no menor trascendencia, que seguramente por la discreción y modestia del nuevo Académico no son de su total conocimiento.

Quisiera además mencionar, a manera de introducción, que las Academias Nacionales tiene por objetivo congrega a las personas más conspicuas y representativas en el cultivo de las Ciencias, las Letras y las Artes, con la finalidad de intensificar el estudio o el ejercicio de las mismas, promover el progreso de sus diferentes disciplinas; estimular la plenitud de las vocaciones intelectuales; difundir el fruto de sus trabajos y enaltecer en el país y en el extranjero, el prestigio de la Cultura Nacional. El título de Académico es vitalicio y constituye el honor que se discierne a quienes hayan dedicado su vida, con relevante mérito a los fines enunciados para ser elegido Académico.

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, nace en 1910 en el seno de la Facultad de Agronomía y Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires, y funciona como Institución autónoma desde el año 1925, característica que conserva hasta nuestros días. Su estatuto exige que el candidato a Académico debe poseer concepto público de moralidad intachable, además de haber desarrollado actividades relevantes en disciplinas científicas que atañen a las ciencias agronómicas y veterinarias, entre otras características.

La Academia desarrolla hoy, impulsada por sus miembros, numerosas actividades y programas en toda la geografía del país, y la incorporación de Ramón, será seguramente relevante en la potenciación de las acciones de la Academia, en particular aquellas que se desarrollen a nivel Regional.

Muchos saben que el Dr. Nosedá es bonaerense, nacido en Lobería, de la clase 45, que egreso de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata como Médico Veterinario en 1970, y se graduó de Microbiólogo Clínico e Industrial en el mismo lugar, en el año 1973. Fue en esos años en que lo conocí en su categoría de alumno distinguido de su promoción, y donde sus características personales y potencialidad profesional ya lo destacaban. Fueron años difíciles en la Universidad, sin embargo su aplicación al estudio, el respeto, la prudencia y una conducta moral intachable, fueron las características que distinguieron a Nosedá en esa época. Agregaría que con el curso del tiempo, todos aquellos que lo conocemos bien, hemos visto como su potencial fue creciendo y a esas características distintivas se le agregó además su compromiso social, donde predicando con el ejemplo, él y sus cercanos colaboradores, fueron capaces de desarrollar su tarea profesional en forma innovativa y diría de avanzada a nivel mundial, ya que todos los expertos internacionales que han visitado el "Laboratorio Azul", destacan sus características como únicas en su género en el mundo. Volveremos a este punto más adelante.

Durante su época en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata, Nosedá, se especializó en Patología Clínica, bajo la Dirección del Académico Dr. Guillermo G. Gallo, quien le abrió las puertas para el desarrollo de un laboratorio de diagnóstico clínico para grandes animales en la Facultad. Tarea muy difícil en esos años de Universidad, sin embargo Nosedá y un grupo de colegas muy cercanos a él, como los Drs. Martínez, Cumba y Bardón, avanzaron en la concreción de ese objetivo. Mientras tanto Nosedá iniciaba su formación de pos-grado en Bacteriología, donde con mentores de la talla del Académico A. Manzullo y el Prof. O. Martino, incorporaba rápidamente los conceptos relevantes de la microbiología Pasteuriana, la epidemiología y sobre todo la comprensión de las zoonosis, que creo yo, es el rasgo distintivo de la actividad de Nosedá, ya que muy temprano en su carrera supo interpretar el concepto hoy tan en boga de "una medicina", y que él tradujo a pleno en sus actividades científicas, profesionales y laborales. El "Laboratorio Azul" es un claro ejemplo.

Fue docente desde sus comienzos en la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata, donde comenzó como ayudante alumno en 1969, bajo la Dirección del Académico Gallo y junto a los Drs. Iseas y Cumba llevaron adelante la Cátedra de Patología Clínica. Son muchos los colegas que todavía recuerdan la calidad docente de esa Cátedra, introductoria a la Medicina Veterinaria que debíamos practicar más adelante. A posteriori, y por su formación Microbiológica, Nosedá accede a la titularidad de la Cátedra de Microbiología en la Universidad Nacional del Centro en Tandil, y a la Cátedra de Microbiología Clínica en la Escuela superior de Salud Pública en Azul, siendo además invitado por la Universidad de Granma en Cuba a dictar un curso de pos-grado en Microbiología.

Ha ocupado además, roles relevantes en diversas organizaciones académicas, científicas y profesionales, como integrante del consejo Asesor de la

Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro, miembro del Consejo Académico de la Universidad Nacional del Centro, Miembro del Consejo Directivo del CICV-INTA, Miembro del Consejo Académico de la Fundación Centro Empresario de Azul, Presidente de la Asociación Argentina de Laboratorios de Diagnóstico, por citar sólo alguno de sus numerosos cargos.

Durante su carrera científica ,que comenzara en 1973 hasta la fecha, Nosedo ha publicado con regularidad, 43 trabajos de investigación la mayoría en bacteriología y patología clínica. Es notable su interés por las zoonosis y en particular “el Carbunco” donde no sólo es el referente nacional, sino también internacional, habiendo sido reconocido por la Organización Mundial de la Salud (WHO) con sede en Ginebra , Suiza, como experto internacional, designación honorífica que aun ostenta. Es titular además, junto a sus colegas del Laboratorio Azul, del desarrollo de varias herramientas sanitarias para el control y eliminación de enfermedades a nivel rodeo, como el “Programa integrado de Diagnóstico para rodeos de cría”, y el “Administrador sanitario de la Empresa Ganadera” de amplia difusión y aplicación en el país y en otros países de la región..

En su carrera profesional ha recibido numerosas distinciones , la primera del Rotary Club en 1991 por sus investigaciones en Carbunco; el premio “Tecno emprendedor “ en el año 1994 por la tarea realizada en beneficio del desarrollo Técnico en la Argentina; el premio Osvaldo Eckell en 1996, que otorga la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por su labor destacada en la práctica de la investigación y enseñanza de la Patología Clínica Veterinaria; el premio “Estribo de Plata” en el año 2000, otorgado por el Colegio de Graduados en Ciencias Económicas de Azul, por el espíritu emprendedor y el Premio “Alfredo Manzullo” otorgado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria en el año 2001, por los aportes realizados en el área de la Salud Pública Veterinaria.

Un aspecto destacado de su actividad, ha sido su dedicación y empeño, junto al de sus colegas, Drs. Martínez, Bardón, Cordiviolla y Combesies, en el desarrollo del “Laboratorio Azul”, un centro de diagnóstico clínico y microbiológico en el área veterinaria y humana. Este laboratorio es un ejemplo a destacar por su nivel de excelencia, capacidad e innovación, y sirve para demostrar que junto a otros esfuerzos realizados desde el sector privado en el área pecuaria en materia de genética, alimentación y producción de biológicos, es posible apoyar y complementar las políticas oficiales para el desarrollo de una producción ganadera de excelencia que satisfaga el mercado interno y permita acceder a los mercados externos más exigentes.

De toda esta enumeración, surge que Nosedo cumple ampliamente con el elevado nivel intelectual y moral que exige nuestra Academia para elegir a sus miembros.

Finalmente, no quisiera dejar de mencionar dos aspectos importantes que a mi criterio sintetizan la trayectoria de Nosedo. La primera es su permanente compromiso con el medio en el que desarrolla sus actividades, y de allí su

inserción en las actividades sociales y empresariales de Azul, que lo tienen como un protagonista permanente y que le permiten además, proyectarse a otros niveles . La segunda esta referida a su perfil profesional, y tenemos que agradecer a Dios, que se incorpora a la Academia alguien como Ramón Nosedá, ya que nos estaba faltando en Medicina Veterinaria, esa visión integradora de “una medicina”, como fuera definida por Virchow y que Nosedá ha practicado durante toda su vida.

Gracias entonces por su testimonio de vida, y Dr. Nosedá, mi amigo , le doy en nombre de la Corporación la más cordial bienvenida.

Evaluación de Agua Recreacional utilizando una bacteria compartida entre el hombre y los animales, *Escherichia coli*.

Nosedá Ramon P *

RESUMEN

El Arroyo Azul posee las características típicas de un arroyo de llanura, su transcurrir urbano es utilizado por la población para su recreación. Durante el periodo 1993-2007 fue evaluada su calidad bacteriológica, utilizando la bacteria *Escherichia coli* fecal como indicador de contaminación, su origen entérico es compartido tanto por humanos como para animales. El objetivo fue determinar la calidad bacteriológica de dicha agua y relacionarla con distintas enfermedades de origen entérico que ocurren en hombres y animales de nuestra ciudad. La Argentina no tiene reglamentado indicadores de contaminación fecal para aguas de uso recreacionales, por lo que consideramos prudente definir que una valor superior a 500 NMP de *E.coli* fecal por cada 100 ml, debía ser considerada No Apta para la recreación, criterio aceptado en Uruguay y Brasil para tal fin. Se evaluaron un total de 1007 muestras en forma periódica proveniente de 5 estaciones de muestreos. Se analizaron los antecedentes bibliográficos de otros grupos bacterianos enteropatógenos, presentes en su ecosistema: *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia* y *Escherichia coli* enteropatógena, que son habitantes conviventes en intestinos humanos y animales, relacionados a la Salud Pública. Anualmente son denunciados al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica un promedio de 2350 casos de diarreas humanas. Para cuantificar la *Escherichia coli* fecal en aguas del arroyo, se utilizó la técnica de los tubos múltiples y se relacionó a la tabla de Número Más Probable (NMP), inoculando agua en tres series de tres tubos en diluciones decrecientes en medio de Mac Conkey, incubándose en baño de agua termostático a una temperatura de 45°C. El porcentaje de muestras No Aptas resultó ser: 1-Ruta 226: 2%; 2-Balneario: 1%; 3-Parque: 4%; 4-Mitre: 4%;5-Benavides: 86%. Las estaciones de muestreos: N°: 1-2-3-4-mostraron un comportamiento aceptable, ya que su promedio fue de 141 NMP. La estación N° 5 evidenció ser de alto riesgo para la salud, tanto para uso recreacional de primer contacto (natación-baños) como de segundo contacto (pesca –navegación) con 42.000 NMP de promedio. Las evaluaciones semanales son comunicadas a la población a través de la prensa escrita, una manera eficiente de crear conciencia ciudadana con responsabilidad social. Las autoridades competentes deberán considerar este indicador bacteriano de polución *Escherichia coli* fecal cuando deban decidir habilitar o desechar lugares públicos con uso de agua para la recreación. Como también la radicación futura de estructuras destinada a la cría, engorde o venta de animales, cuyos efluentes sin tratar son potenciales elementos de contaminación para las aguas recreativas y su medio ambiente.

*Disertación pública, realizada con motivo de asumir como Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ,6 de diciembre 2007- Azul, Buenos Aires, Argentina.E-mail:rnoseda@laboratorioazul.com.ar

INTRODUCCION

Louis Pasteur decía con frecuencia: «Reunamos hechos reales y tendremos ideas», esta disertación tiene esa característica, razón más que valedera para presentarla a vuestra consideración. La calidad higiénica del agua recreacional es de mucha importancia para la vida comunitaria, su eficiente control bacteriológico es esencial para complementar el manejo de este recurso vital (3) La bacteria *Escherichia coli* fecal desde su descubrimiento por Escherich en 1886, fue considerado un habitante normal del intestino del hombre y animales sanos. Aunque le asigno ciertas influencias en algunas enfermedades intestinales; concepto que posteriormente fue aceptado, cuando Gorbach (5) demostró la producción de exotoxinas y efecto entero-invasivo para ciertas cepas de *E.coli*. Esta bacteria representa el 94 % de los Coliformes totales, nombre genérico otorgado a un grupo de entero bacterias: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, en las heces normales de hombres y animales. La habitual flora bacteriana entero patógena: *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Escherichia coli* patógena, están presentes en nuestra comunidad como agentes bacterianos endémicos, tanto en humanos como animales siendo un desafío para la salud pública. Los Coliformes fecales, nombre genérico otorgado a la *Escherichia coli* fecal, sobreviven la temperatura de incubación de 45 +/- 1° C, fermentando la lactosa con producción de gas. La Argentina, hasta el momento no ha definido los límites para este indicador de polución de aguas recreacionales (3) Como criterio de interpretación desde que iniciamos este trabajo, se fijó un valor de aceptación para el agua de uso recreacional del arroyo Azul: < 500 N.M.P. de *E.coli* fecal, por cada 100 ml de agua, criterios utilizados en Brasil y Uruguay (16). El objetivo fue evaluar los distintos tramos del transcurrir urbano del Arroyo azul que son utilizados para la recreación, cuantificando este indicador *E.coli* fecal universalmente aceptado para aguas polucionadas por impacto de excretas humanas o animales.

MATERIAL Y METODO

Área geográfica evaluada

En febrero de 1993 se iniciaron los muestreos del Arroyo Azul en 5 estaciones de muestreo: 1- Ruta 226, 2- Balneario Municipal, 3- Parque Municipal, 4- Avenida Mitre, 5- Puente Benavides. Se encuentran distribuidas en una extensión de 13.065 metros con una diferencia de altitud sobre el nivel del mar, entre: 143 a 132 mts.

Ubicación geográfica de las Estaciones de Muestreos

Distancias	Metros	Ubicación	Altitud
Puente Ruta 3 y 226	0	36° 50' 50,66" Sur - 59° 54' 03,92" Oeste	140 Mts.
Puente Balneario	6830	36° 47' 41,19" Sur - 59° 52' 58,81" Oeste	138 Mts.
Compuerta Parque	1953	36° 46' 53,77" Sur - 59° 52' 35,67" Oeste	142 Mts.
Puente Av. Mitre	1736	36° 46' 11,36" Sur - 59° 52' 6,39" Oeste	135 Mts.
Salida Efluentes	2290	36° 45' 12,90" Sur - 59° 51' 21,34" Oeste	132 Mts.
Puente Benavidez	256	36° 45' 9,6" Sur - 59° 51' 11,64" Oeste	132 Mts.
TOTAL DE METROS	13065		

Cuadro N° 1

Bacterias entero-patógenas humanas y animales relacionadas con el ecosistema del Partido de Azul

Con estas referencias bibliográficas local, se pretende demostrar que los grupos bacterianos considerados enteropatógenos se encuentran dentro del ecosistema evaluado siendo los mismos acompañantes natos del indicador *Escherichia coli* fecal evaluado (4-7). Los casos oficiales de diarreas humanas en niños y adultos tomados en el periodo 2000-07, marcan un promedio de 2.350 casos por año, afectados por la enfermedad enterica.

Año	Diarrea Humana
2000	1.227
01	1.318
02	1.847
03	1.626
04	2.324
05	2.615
06	2.113
07	2.492

Cuadro N° 2

Escherichia coli enteropatógena en bovinos

Durante el periodo 2004-06 se aislaron y serotipificaron 23 cepas de *Escherichias coli* entero patógenas provenientes de terneros recién nacidos con síndrome diarreico. Durante el periodo 1977-90 se aislaron y tipificaron 52 ce-

pas de *Escherichia coli* que fueron remitidas al Statum Serum –Dinamarca, Dr.Oskorf F e I. (14).En el año 1992-95, se aislaron y tipificaron 14 cepas que fueron remitidas al: Reference Center the Pennsylvania State University, Dr. Wilson R (17). Debemos recordar, que la producción de enterotoxina por parte de las *E coli* entero patógenas depende de factores episómicos (extracromosomal).Existe la inquietante posibilidad de que los «episomas» pasen de una cepa de *E.Coli* patógena a cualquier otra cepa de la misma especie no patógena, lo que ocasionaría el desarrollo de grandes cantidades de *E.coli* productoras de enterotoxinas. Estas *E.coli* poseen todas las posibilidades de intercambiarse también como patógeno humano o animal.

Año	Nº de cepa	Institución
1977/90	52	Statum Serum - Dinamarca
1992/95	14	Pensylvania State Univ
2004/06	23	Laboratorio Azul

Cuadro Nº 3

Salmonellas aisladas de muestras: humanas, animales y alimentos durante 1983-2006

Nuestro laboratorio ha aislado durante este periodo un total de 535 cepas de Salmonellas, discriminada de la siguiente manera: humanos con diarrea 221, animales con síndrome diarreico 155 y alimentos para consumo humano 159, todas fueron identificadas en sus distintas serotipos por el Instituto Nacional de Microbiología Carlos A Malbran (8-9).La distribución cosmopolita de esta bacteria con sus 1.800 serotipos diferentes permite evaluar los brotes humanos o animal y relacionarlos epidemiológicamente. Existe y se aisló en reiteradas oportunidades una serogrupo denominado *Salmonella dublin* que ataca exclusivamente a los bovinos, es considerado un serotipo adaptado al hospedador. Este grupo bacteriano refleja un círculo vicioso en la industria procesadora de alimentos, sobre todo a las que se dedican a la producción de derivados de los distintos tipos de carnes, huevos y productos lácteos. Nuestro eco-sistema demuestra una importante presencia de ella y debiera ser un indicador de monitoreo para la Salud Pública Municipal.

Año	Nº de cepa	Humanas	Animales	Alimentos
1983/87	41	13	28	-
1988/2001	287	133	73	81
2002/06	207	75	54	78
Total	535	221	155	159

Instituto Nacional de Microbiología Carlos Malbrán

Cuadro Nº 4

Aislamientos de Shigellas

Este género bacteriano es un entero patógeno que ataca exclusivamente a los humanos, produciendo brotes severos de enterocolitis transmitido por la vía fecal-oral, los serotipos encontrados en nuestra comunidad fueron: *S. sonnei*, *S. flexneri*. Durante los años 1988-2006, nuestro laboratorio realizó 55 aislamientos y tipificaciones de *Shigellas*, en dicho periodo. Durante el 2002 la ciudad de Azul padeció uno de los brotes más importantes de Shigelosis por *S. sonnei*, nuestro laboratorio realizó 43 aislamientos, 14 adultos y 29 niños. En un trabajo compartido con el Hospital de Niños local y el Instituto Nacional de Microbiología Carlos G. Malbrán durante el 2002(15), se arribó a la siguiente conclusión: «... Habiendo realizado la tipificación mediante electroforesis de campo pulsados, se observó que todas las cepas aisladas *S. sonnei* pertenecían a un único clon, los resultados de laboratorio y la investigación epidemiológica permiten trazar el mapa de los clones circulantes y establecer la presencia de brote. Este género bacteriano convive y comparte el hábitat intestinal con las *E. coli* fecal, utilizada como indicador.

Año	Nº de cepa	Serotipo
1988/2006	55	Flexneri - Sonnei
2002	43	Sonnei

Instituto Nacional de Microbiología Carlos Malbrán

Cuadro Nº 5

Aislamiento de *Yersinia pseudo tuberculosis*

Las bacterias de este género se transmiten al hombre u otros animales por ingesta de agua o alimentos. Se impone la diferenciación con otros enteropatógenos bacterianos por su capacidad de causar enterocolitis y adenitis mesentérica en seres humanos y animales, los aislamientos comunicados en la Pcia de Bs.As pertenecen a Azul, Juárez y Trenque Lauque. Plantean un desafío para el diagnóstico y la epidemiología de esta zoonosis (10-12-13).

Año	Nº de cepa	Institución
1987/90	2	Instituto Pasteur - Francia

Cuadro Nº 6

Técnica de muestreo y procedimiento bacteriológico

.Las agua procedente de las 5 estaciones de muestreos se extrajeron en frascos de vidrio neutro estéril de 300 ml de volumen. Una cuerda descartable de nylon, atada a su cuello facilita el lanzamiento a una distancia de entre 2 a 3m

De la costa para su recolección. Se transportó hasta el laboratorio en cajas térmicas, con refrigerantes, a una temperatura entre 5° C y 8° C. Procesándose dentro de las cuatro horas de llegadas al mismo. Se realizaron diluciones al décimo con agua estéril del propio arroyo y se sembraron en tubos múltiples con 10cc, 1cc. y 0,1cc. en caldo de MacConkey lo que permite realizar por la técnica de fermentación de 9 tubos múltiples, su posterior lectura en tablas de NMP (Número Más Probable) y relacionarlo a 100 ml de agua. Sus medias aritméticas, son logaritmizadas para una mejor representación gráfica de los mismos (gráfico: N°1-2-3-4-5-6). Esta batería de tubos múltiples se incuban a 44.5°C., en baño termostático durante 24 hs, junto a un tubo control sembrado con cepa de referencia *E. coli* ATCC 25923. Los tubos que viran del púrpura al amarillo con producción de gas son considerados positivos, procediendo a su aislamiento por estriado múltiple en placa de Petri conteniendo medio EMB agar, las que se incuban en estufa termostática durante 24 hs a 37°C. Las colonias iridiscentes azul brillo metálico (fermentadoras de lactosa) características de las *E. coli* fecal, son aisladas en tubos pico flauta con medios de Tripteina de Soya Agar para su posterior identificación en el sistema de enterobacterias «API 20 E» asistido por el programa informático «APILAB Plus».

RESULTADOS

La evaluación se realizó durante 1993-2006 procesándose 1.007 muestras de aguas recreacionales de la zona urbana del Arroyo Azul correspondientes a 5 estaciones de muestreo: 1-Puente ruta 3 y 226 / 2-Compuerta Balneario/ 3-Compuerta del parque/4-Mitre y Costanera./ 5 Puente Benavidez (Foto N°1), que se extienden en un recorrido de 13.065 metros. Con una diferencia de altitud referida al mar de 140 metros al inicio a 132 metros al finalizar su recorrido, las que fueron monitoreadas en distintos periodos de los años.

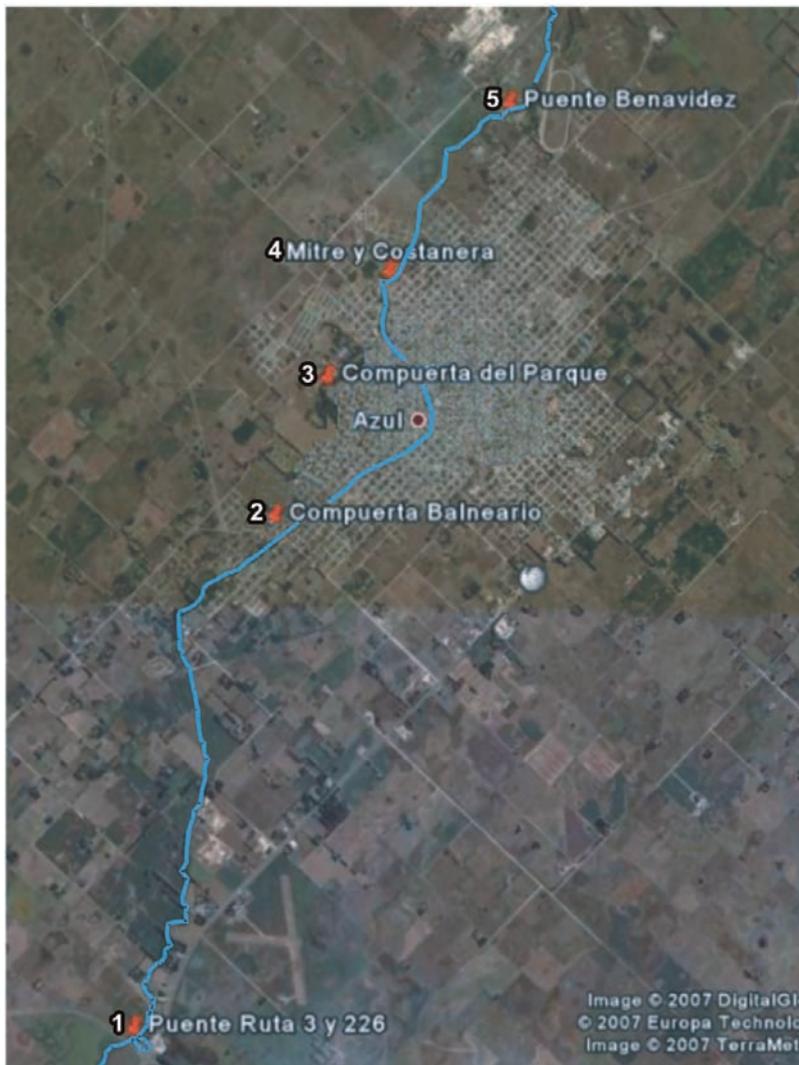
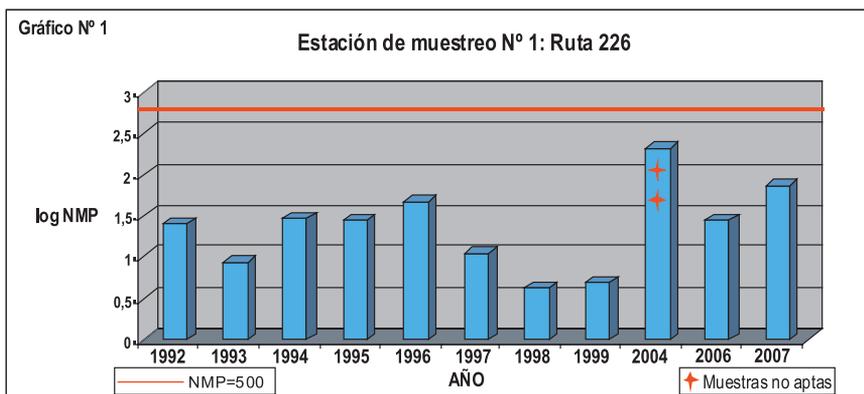


Foto N° 1

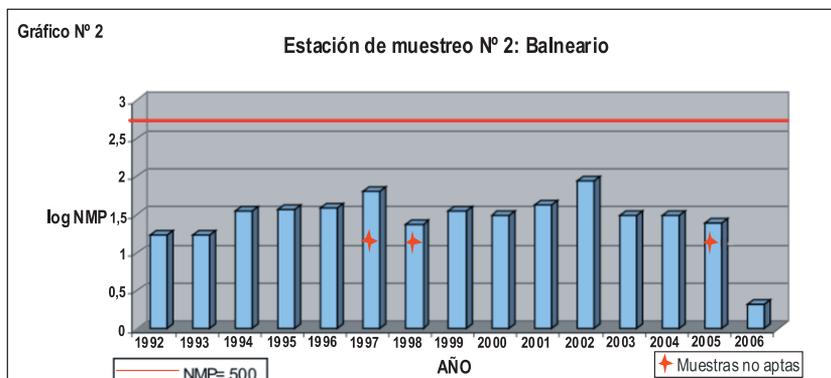
1-Puente ruta 3 y 226 –Es considerado el ingreso a zona peri-urbana de este curso de agua, encontrándose a 140 m de altitud, se lo evaluó en 82 oportunidades y 2 de ellas resultaron NO APTAS (2%). El promedio fue de 153 NMP (Log.2) de *E.coli* fecal por cada 100 ml de agua (Grafico 6). Puntos críticos para tener en cuenta: Paradores y Estaciones de Servicios para automóviles, camiones, colectivos y sus pasajeros-Lavaderos de camiones-Concentraciones de animales bovinos a corral, todos sin instalaciones sanitarias adecuadas para el tratamiento de sus efluentes.

N° Muestra: 82
N° No aptas: 2
% No aptas: 2
Promedio N.M.P.: 153



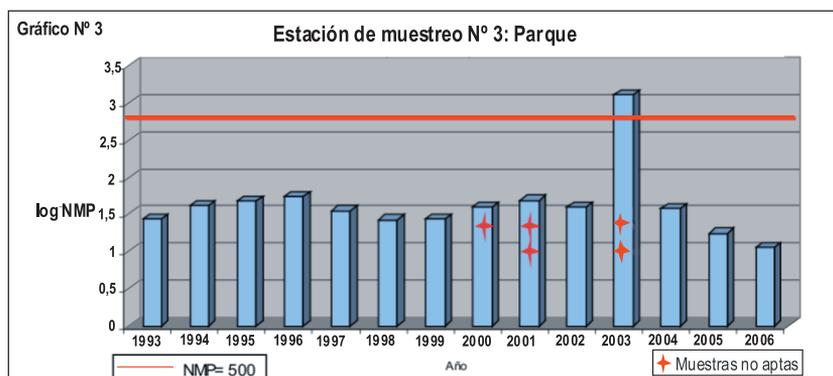
2-Balneario Municipal –Tiene características de embalse artificial, con su correspondiente compuerta, cuyo espejo de agua tiene una extensión de 700 mts de largo por 250 mts de ancho y una profundidad promedio de 1,20 m., se encuentra a una altitud de 138 m, siendo utilizado durante la temporada estival por miles de personas. Se procesaron 258 muestras y 3 (1%) resultaron NO APTAS .Este punto demostró tener un promedio de 65 NMP (Log.1.6) de *E.coli* fecal por cada 100 ml de agua (Gráfico N° 6). Puntos críticos para tener en cuenta: Drenajes pluviales rurales y peri-urbanos-Instituciones deportivas, sociales y privadas cercanas a su rivera con deficientes instalaciones sanitarias para el tratamiento de sus efluentes.

N° Muestra: 258
N° No aptas: 3
% No aptas: 1
Promedio N.M.P.: 65



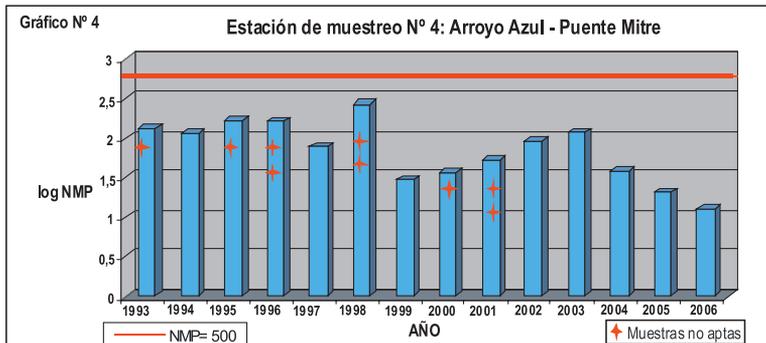
3-Parque Municipal – Es otra de las zonas utilizada masivamente para la recreación, en todo su recorrido la pesca se practica con asiduidad, se encuentra a 143 m. De altitud .Se monitoreóen 166 oportunidades, en 5 de las mismas fue considerado NO APTA (4%). El promedio fue de 124 NMP (Log.2) de *E.coli* fecal por cada 100 ml de agua (Grafico N°6). Puntos críticos para tener en cuenta: Drenajes pluviales peri –urbanos y urbanos-Instituciones deportivas, sociales y privadas con deficientes instalaciones sanitarias para el tratamiento de efluentes.

N° Muestra: 166
N° No aptas: 5
% No aptas: 4
Promedio N.M.P.: 124



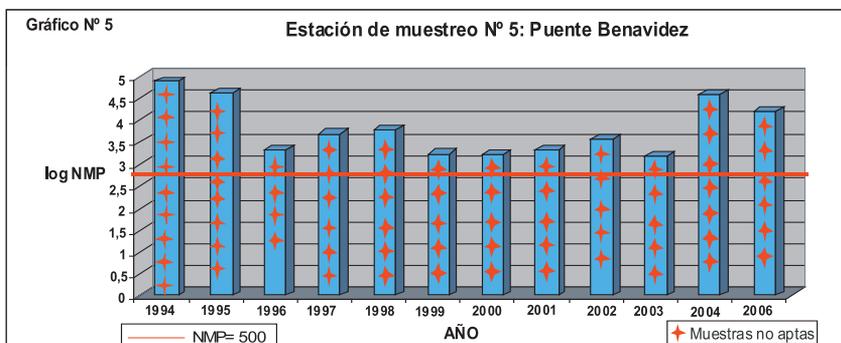
4- Av. Mitre y Costanera - Es una zona no habilitada como balneario, pero el público lo utiliza igual para dicho fin, se encuentra a 8.783 m del punto inicial de evaluación y a una altitud 135 mts del nivel del mar. Se procesaron 218 muestras y 9 de ellas (4%) fueron consideradas NO APTAS. El promedio registrado para dicho punto fue de 223 NMP (Log.2.3) de *E. Coli* fecal por cada 100 ml de agua (Grafico N°6). Los puntos críticos más notables son: Drenajes pluviales urbanos de las principales calles y avenidas de la ciudad-domicilios privados que drenan efluentes por los drenajes pluviales.

N° Muestra: 218
N° No aptas: 9
% No aptas: 4
Promedio N.M.P.: 223



5-Puente Benavidez –Está ubicada al finalizar los 13.065 mts.de recorrido urbano del Arroyo Azul, a una altitud de 132 m. La salida de la Planta de tratamiento de Efluentes Cloacales se encuentra a escasos 256 m de este punto, arrojando al cauce del arroyo entre 14.000 a 16.000 metros cúbicos de efluentes tratados por día, con una eficacia del 81,4 % en los parámetros físicos, según lo informado por los operadores de la misma (18). El volumen de agua que pasa por este curso en temporada de bajo caudal es de 86.000 metros cúbicos por día. Se evaluaron 119 muestras ,103 de las cuales fueron calificadas como NO APTAS (86%). El promedio de *E.coli* fecal para este punto fue de 42.000 NMP (Log. 4.5) por cada 100 ml de agua(GráficoN°6). Los puntos críticos más notables son: efluentes industriales sin tratamiento-Efluentes cloacales con tratamientos insuficientes- Drenajes pluviales urbanos y peri-urbanos de un amplio sector de la ciudad- Domicilios privados que drenan efluentes cloacales por drenajes pluviales.

N° Muestra: 119
N° No aptas: 103
% No aptas: 86
Promedio N.M.P.: 42.000



CONCLUSIONES

El transcurrir urbano del Arroyo Azul fue monitoreado bacteriológicamente en forma periódica durante un periodo de 13 años (1993-2006). El indicador bacteriano utilizado *E. coli* fecal, evaluada por la técnica de tubos de fermentación múltiples, relacionados a la cuantificación por la tabla de número más probable (N.M.P), demostró ser adecuado para tal fin. Las estaciones de muestreo 1-2-3-4-5 (Gráfico N°6) muestran la media aritmética calculada sobre valores logaritmizados del N.M.P. de *E.coli* fecal, para su graficación. Donde se demuestra que las estaciones de muestreo N°:1-2-3-4 sus promedios están por debajo (Log.:2 / 1.6 / 2 / 2.3) de los 500 N.M.P. (Log 2.7) considerados como límite para su aceptación. Mientras que la N°:5 Punte Benavidez superó ampliamente 42.000 N.M.P. (Log.4.5) del valor de aceptación.



Los 2.350 casos de diarreas humanas promedio anual denunciadas oficialmente durante los últimos 6 años, marcan un incremento promedio para el periodo 2004-07 de 881 casos anuales, evidenciando una tendencia de crecimiento para su consideración. Los enteropatógenos aislados y bibliográficamente referenciados, en los laboratorios de diagnóstico bacteriológico humano y veterinario (1-8-9-10-11-12-13-15), dan los elementos epidemiológicos necesarios para organizar un Alerta y Respuesta en el resguardo a la Salud Pública. El agua del Arroyo Azul debe ser monitoreada y sus posibles «Puntos Críticos» de contaminación vigiladas, en resguardo de esta vía de agua para la recreación de su población urbana. La comunicación semanal de los resultados por intermedio del periodismo gráfico (16), es una eficiente manera de crear conciencia ciudadana con responsabilidad social, de la población usuaria. Futuros programas de interés turístico, social o productivos, deberán utilizar este u otro indicador de contaminación para preservar el medio

ambiente y la salud pública humana o animal. La Planificación Estratégica de la ciudad deberá priorizar estudios de impacto ambiental, sobre la ubicación y características técnicas de eficiencia de la futura planta de efluentes cloacales. En futuros trabajos de salud pública se deberá analizar una correlación entre los niveles de contaminación de las aguas recreacionales y la incidencia de enfermedades entéricas en los usuarios de la misma. Se deberá reglamentar toda localización de encierro de animales para su cría, engorde o venta, cuyos efluentes puedan impactar negativamente sobre el agua recreacional del Arroyo Azul. Recordando a otro grande del pensamiento ético: Mahatma Gandhi, referido al tema dijo: «Hay suficiente agua en el mundo para saciar las necesidades de todos los hombres, pero no para la codicia de todos los hombres». Gracias por vuestra atención.

BIBLIOGRAFIA

1-Carniel E.; Mollaret H.H.-Centre National de Reference de Yersiniosis –Institut Pasteur –Paris, Francia. Información tecnica/comunicación personal –Biblioteca Laboratorio Azul. 1987-2000.

2-Díaz MC., Pardelhan I.M.-Análisis Estadístico de la Calidad Sanitaria del Arroyo Azul. Informe profesorado de matemática y cosmografía –I.E.S Nº: 156-1998.

3-Folabella A.M.; Escalante A.H.; Deza A.; Perez Guzzi J.; Zamora A.-Indicadores bacterianos de calidad de agua recreacional en la laguna de los Padres –1º Congreso Internacional sobre Gestión y Tratamiento Integral del Agua, abril 2006-Córdoba, Argentina.

4-Gariboglio M.A.; Mariazzi A.A; Monticelli L.S.- Estudio bacteriologico de una zona del Rio de la Plata destinada a uso recreacional. *Limnobiós* (La Plata) 1:167-175,1977.

5-Gorbach S.L.; Kean B.H.; Evans D.G.; Besudo D. -Travellers diarrhea and Toxicogenic *Escherichia coli* .*N Engl.J.Med.* Nº: 292 1975.

6-Mallea E.; Noreiro G.A.; Davy J.P.; Antognoli J.O.; Qiroga A.B. –El Calvu leovu y la urbanizacion. Feria de las Ciencias –Escuela Normal Superior «Bernardino Rivadavia –Azul, Pcia de Buenos Aires, 1992.

7-Monticelli L.S.; Lasta J.A.; Gariboglio M.A.-Aislamiento y cuantificación de Salmonella en aguas del Rio de la Plata destinada a recreacion. *Revista Argentina de Microbiología* Vol. 16- Nº: 1 -1984.

8-Noseda R.P. Bigalli MC.,Andrich MG,Cordeviola JM.,Bardon J.C.,Martines A.H.,Combessies G.M. Aislamientos de Salmonellas en muestras clínicas humanas, animales y alimentos durante 1988-2001. -*Veterinaria Argentina* Volumen XIX –Nº190-diciembre 2002.

- 9-Nosedá R.P., Martínez A.H., Bardon J.C., Cordeviola JM –Salmonelosis Humana y Animal, Período 1983-1987. *Veterinaria Argentina*. Vol.VI N°: 54, Junio 1989
- 10-Nosedá R.P.; Combessies G.; Bardon J.C.; Cordeviola J.M.; Martínez A.H.; Portillo E.; Ezcurdia R. -Yersinia pseudotuberculosis serotipo III en bovinos de carne. *Veterinaria Argentina* Vol. XVI N°: 160 Diciembre 1999.
- 11-Nosedá R.P.-Monitoreo Microbiológico del agua recreacional. Seminario: El agua un bien común. Municipalidad de Azul –24 de agosto 2006.
- 12-Nosedá R.P; Martínez A.H.; Bardon J.C.; Cordeviola J.M.; Massigoge A.; Hernaiz R.-Yersinia pseudo tuberculosis en bovinos de la Pcia de Bs.As. *Veterinaria Argentina*. Vol. VII N°: 66 Agosto 1990.
- 13-Nosedá. RP; Bardon J.C.; Martínez A.H.; Cordeviola J.M.-Yersinia Pseudotuberculosis: Epizootia en una colonia de Cavia Porcellus.*Veterinaria Argentina*.Vol.: IV, N° 32 abril 1987.
- 14-Orskov F.; Orskov I.; Escherichia and Klebsiella Center –Statens Serum Institut Copenhagen s.-Dinamarca. Información técnica/comunicación Personal –Biblioteca Laboratorio azul. 1978-1991.
- 15-Pichel M.; González Fraga S.; Terragno R.; Mulki J.; Gentile A.; Kremer C.; Mola A.M.; Nosedá R.; Binsztein N. –Estudio de relaciones clonales entre aislamientos de Shigella sonnei circulantes en la Argentina.-INEI-ANLIS –Carlos Malbrán – Congreso de Infecciones Emergentes. Atlanta USA -2004.
- 16-Periodismo gráfico: El País, 23 de enero 1993, Montevideo, Uruguay. El Tiempo, 15 de diciembre de 1995, Azul, Argentina. La Prensa, miércoles 13 de marzo 1996, Buenos Aires, Argentina. Jornal Do Brasil 14 de Diciembre 1998, Río de Janeiro, Brasil.
- 17-Wilson R.A.; Seebart K.; Richard W. –Escherichia coli Reference Center, the Pennsylvania State University. Información técnica/comunicación personal –Biblioteca Laboratorio Azul. 1992-1996.
- 18-Cooperativa Eléctrica de Azul Limitada –Memoria y Estados contables –Quincuagésimo primer ejercicio .Servicios Sanitarios .2006-2007.



De izquierda a derecha: Dr. Ramón Noseda y Dr. Scoppa.

