

ACADEMIA NACIONAL
DE
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ANNALES
TOMO LVIII
2009

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 LXIII

2009



BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

CONTENIDO

	Pag.
Contenido	III
Comisión Directiva	IV
Presidentes Honorarios	IV
Académicos Honorarios	IV
Académicos en Retiro	IV
Académicos de Número, nacimiento y designación (sitiales)	V
Académicos Correspondientes (Actuales de la Argentina)	VII
Académicos Correspondientes (Actuales - Extranjeros)	VIII
Nóminas Cronológicas de Académicos designados	IX
Comisiones Académicas	XVII
Comisiones Académicas Regionales	XVIII
Serie de la Academia	XIX
Premios que otorga la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y sus Jurados	XXI
Publicaciones y resúmenes de investigaciones	XXIII
Actividades de los Académicos durante 2008	XXV
Lista de Acad. de Número fallecidos	XCIV
Lista de Acad. Correspondientes fallecidos	XCVI
Semblanzas de Académicos Fallecidos	XCIX

COMISION DIRECTIVA

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

Organo Fiscalizador Unipersonal

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

ACADEMICOS HONORARIOS

Designados en el país y en el extranjero

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

PRESIDENTES HONORARIOS

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

ACADEMICOS EN RETIRO

Ing. Agr. Darío P. Bignoli
† Ing. Agr. Gino A. Tomé

ACADEMICOS DE NUMERO

Nacimiento - Designación

†Dr. Héctor G. ARAMBURU Fecha de Nacimiento: 05-12-1916 Fecha de Designación: 09-06-1976 Sitial 30 - Microbiología veterinaria	Dr. M.V. Jorge O. ERRECALDE Fecha de Nacimiento: 24-10-1949 Fecha de Designación: 13-8-2009 Sitial 30 - Farmacólogo PhD
Ing. Agr./ PhD. Wilfredo H. BARRETT Fecha de Nacimiento: 15-08-1925 Fecha de Designación: 14-11-1991 Sitial 21 - Ciencias forestales	Ing. Agr. Manuel V. FERNANDEZ VALIELA Fecha de Nacimiento: 17-04-1910 Fecha de Designación: 11-12-1985 Sitial 19 - Fitopatología
Dr. M.V. Raúl BUIDE Fecha de Nacimiento: 07-10-1912 Fecha de Designación: 17-04-1984 Sitial 25 - Clínica veterinaria	Dr. Jorge L. FRANGI Fecha de Nacimiento: 29-04-1947 Fecha de Designación: 11-12-1997 Sitial 32 - Ecología forestal
Ing. Agr. Antonio J. CALVELO Fecha de Nacimiento: 09-11-1927 Fecha de Designación: 10-06-1999 Sitial 5 - Desarrollo agrario	Ing. Agr. Rodolfo G. FRANK Fecha de Nacimiento: 23-12-1935 Fecha de Designación: 13-04-2000 Sitial 23 - Economía agraria
Dr. M.V./ PhD. Bernardo J. CARRILLO Fecha de Nacimiento: 18-11-1931 Fecha de Designación: 13-08-1992 Sitial 20 - Salud animal Patología veterinaria	Dr. Guillermo G. GALLO Fecha de Nacimiento: 16-01-1924 Fecha de Designación: 10-06-1981 Sitial 17
Ing. Agr. Lc. Roberto R. CASAS Fecha de Nacimiento: 27-01-1946 Fecha de Designación: 07-12-2005 Sitial 1 - Manejo y conser. de Suelos	Dr. M.V./ PhD. Eduardo J. GIMENO Fecha de Nacimiento: 17-12-1948 Fecha de Designación: 13-04-2000 Sitial 10 - Patología veterinaria
Dr. Jorge V. CRISCI Fecha de Nacimiento: 22-03-1945 Fecha de Designación: 17-05-2001 Sitial 38 - Botánica	Dr. M.V. Emilio J. GIMENO Fecha de Nacimiento: 10-02-1930 Fecha de Designación: 22-08-1997 Sitial 3 - Epidemiología veterinaria
Ing. Agr. Alberto de las CARRERAS Fecha de Nacimiento: 02-03-1929 Fecha de Designación: 27-08-1997 Sitial 34 - Comercio Intern. (carnes)	Dra. M.V. Nélide Virginia GOMEZ Fecha de Nacimiento: 22/09/1950 Fecha de Designación: 12/06/2008 Sitial 6 - Pequeños animales
Dr. M.V./Ph.D. Carlos S. EDDI Fecha de Nacimiento: 23-11-45 Fecha de Designación: 14-09-06 Sitial 35 - Parasitología veterinaria	Ing. Agr./ PhD. Dr. Antonio J. HALL Fecha de Nacimiento: 01-03-1942 Fecha de Designación: 14-08-2003 Sitial 11 - Fisiología vegetal

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

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

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

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

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

Dr. M.V. Norberto P. RAS
Fecha de Nacimiento: 05-04-1926
Fecha de Designación: 09-06-1976
Sitial 18 - Historia social y política

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

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

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

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

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

LISTA DE ACADEMICOS CORRESPONDIENTES ACTUALES DE LA ARGENTINA

Nombre	Nacimiento	Designación	Título
CAMPERO Carlos M.	29/08/1946	09/09/1999	Dr. M. V.
CARBAJO Héctor L.	23/01/1927	10/10/1996	Ing. Agr.
CASARO Adolfo	10/03/1936	10/10/1996	Dr. M. V.
CERRIZUELA Edmundo	17/08/1928	24/07/1987	Ing. Agr.
CHAMBOULEYRON Jorge L.	15/11/1934	13/06/1991	Ing. Agr. Dr.C.A.
COSCIA Adolfo Antonio	28/10/1922	10/10/1996	Dr. C. Econ.
CRNKO José	14/06/1916	10/10/1984	Ing. Agr.
CULOT Jean P.	06/09/1928	15/08/1996	Dr. Quím.
CURSACK Horacio A.	25/01/1932	22/08/1997	Dr. M. V.
DE LA PEÑA Martín R.	19/10/1941	10/04/1997	Méd.Vet.M.Sc.
DELPIETRO Horacio A.	14/01/1932	08/11/1990	Méd. Vet.
DOCAMPO Delia M.	19/03/1929	12/11/1998	Ing. Agr.
DOUCET Marcelo	29/12/1945	10/04/1997	Dr. C. Biol.
†FADDA Guillermo S. (5-06-2009)	26/12/1934	14/05/1992	Ing. Agr.
FERNANDEZ Osvaldo A	02/05/1928	06/07/1989	Ing. Agr.
FERNANDEZ Pedro C. O.	17/06/1932	11/12/1997	Ing. Agr.
FIORENTINO Dante C.	01/04/1938	13/04/1992	Ing. For.
FOGUET, José Luis	13/10/1930	14/07/2005	Per. Agr.
GLAVE Adolfo E.	09/05/1933	13/06/1991	Ing. Agr.
HEMSY Víctor	31/07/1931	12/10/1995	Ing. Agr.
IWAN Luis G. R.	13/12/1931	24/07/1987	Dr. M. V.
KRAPOVICKAS Antonio	08/10/1921	11/09/1976	Ing. Agr.
LEDESMA Néstor Rene	26/02/1914	11/12/1985	Ing. Agr.
LUQUE Jorge Alfredo	26/11/1920	11/09/1976	Ing. Agr.
MANFRINI DE BREWER Mireya	22/05/1923	12/06/1997	Dr. Zool.
MARIOTTI Jorge A.	22/05/1941	10/10/1991	Ing. Agr.
MROGINSKI Luis A.	04/09/1946	10/12/1998	Ing. Agr.
NASCA Antonio José	15/09/1929	12/08/1981	Ing. Agr.
NIJENSOHN León (en Retiro)	06/08/1918	11/09/1976	Ing. Agr. Dr.C.A.
NOME HUESPE Sergio Fernando	29/08/1937	10/10/1984	Ing. Agr.
NOSEDA, Ramón Pedro	20/07/1945	13/09/2007	M.V. Bact.
OLIVER Guillermo	08/02/1927	13/08/1992	Dr. Quím.
ORIOLO Gustavo A.	11/09/1933	09/11/1995	Ing. Agr.
PESCE DE RUIZ HOLGADO Aída	19/05/1926	11/11/1997	Dr.F.y Bioq.
RAPOPORT Eduardo Hugo	03/07/1927	09/08/2007	Dr. C.N.
RAVELO Andrés R.	12/06/1943	10/07/1997	Ing. Agr.
†RICCIARDI Aldo A. (28-08-2009)	12/03/1927	13/06/1991	Ing. Agr.
ROSELL Ramón A.	12/02/1930	24/07/1987	Dr. Quím.
SARAVIA TOLEDO Carlos J.	23/05/1933	11/11/1997	Ing. Agr.
TACCHINI Jorge	14/07/1929	15/12/1988	Ing. Agr.
TERAN Arturo L.	03/08/1932	14/05/1992	Ing. Agr.
TRIPPI Victorio Segundo	28/07/1929	24/07/1987	Ing. Agr.
VIGIANI Alberto	19/01/1926	12/08/1999	Ing. Agr.
LANUSSE Carlos Edmundo	20/05/1959	13/08/2009	Méd.Vet. Ph.D

LISTA DE ACADEMICOS CORRESPONDIENTES ACTUALES EN EL EXTRANJERO

Nombre	Nacimiento	Designación	Título
ABT Yitzhak (Israel)	00/00/1932	12/08/1999	Ing. Agr.
AREVALO Roberto A. (Brasil)	17/05/1937	12/11/1998	Ing. Agr.
BARBOSA Ruy (Chile)	02/12/1919		Ing. Agr.
BLANCOU Jean M.(Francia)	28/08/1936	13/05/1999	Dr. M. V.
CLEGG, Michael T.(EE.UU.)	01/08/1941	13/09/2007	Ph. D.
CUENCA Carlos L. de (España)	10/03/1915	13/07/1977	Dr. M. V.
GAIGNARD Román(Francia)	28/02/1936	09/12/1993	Dr. Geogr.
GRASSI Carlos J.(Venez.)	07/08/1923	14/11/2002	Ing. Agr.
KITAJIMA Elliot Watanabe(Brasil)	12/08/1936	15/12/1988	Dr. Ing. Agr.
MELLO Milton Thiago de(Brasil)	05/02/1916	11/12/1985	Dr. M. V.
MURPHY Bruce Daniel(Canadá)	16/03/1941	15/12/1988	Ph.D.
OCKERMAN Herbert W.(EE.UU.)	16/01/1932	11/04/2002	Ph.D.
†PERDOMO LAFARGUE E. Alcides (Uruguay) 23-08-2009	06/07/1940	14/08/2003	Dr. M.V.
POPPENSIEK Charles G.(EE.UU)	18/06/1918	28/10/1981	Dr. M.V.
RODRIGUEZ ZAPATA M. (Uruguay)	27/10/1916	10/10/1991	Ing. Agr.
ROVIRA MOLINS J. (Uruguay)	08/09/1927	13/06/1991	Ing. Agr.
SAIF Linda J. (EE.UU)	29/06/1947	11/09/2008	Ph.
D.SAMPER GNECCO A. (Colombia)	09/04/1920	08/11/1990	Ing. Agr.
SANTIAGO Alberto Alves (Brasil)	30/08/1916	11/12/1985	Ing. Agr.
SCARAMUZZI Franco (Italia)	26/12/1926	12/05/1988	Ing. Agr.
SAIF Linda J. (EE.UU.)	29/06/1947	11/09/2008	Ph.D

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

PRIMERA ETAPA EN EL PERIODO 1910 – 1923

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

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

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

FECHA DE DESIGNACIÓN DE LOS RESPECTIVOS SITIALES

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

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

SEGUNDA ETAPA DESDE 1925- ACADEMIA AUTÓNOMA

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

SITIALES DE LA ACADEMIA DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

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

X

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

SITIAL No. 4

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

SITIAL No. 5

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

SITIAL No. 6

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

SITIAL No. 7

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

SITIAL No.8

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

SITIAL No. 9

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

SITIAL No. 10

VAN DE PAS Luis	10	1	00/00/1932
SCHANG Pedro J.	10	2	24/08/1956
MANZULLO Alfredo	10	3	21/05/1975
GIMENO Eduardo J.	10	4	13/04/2000

SITIAL No.11

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

SITIAL No.12

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

SITIAL No.13

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

SITIAL No. 14

LAVENIR Pablo Claudio	14	1	00/00/1926
IBARBIA Diego Joaquín	14	2	24/04/1960

SITIAL No. 15

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

SITIAL No. 16

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

SITIAL No.17

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

SITIAL No.18

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

SITIAL No. 19

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

SITIAL No.20

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

SITIAL No.21

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

SITIAL No. 22

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

SITIAL No.23

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

SITIAL No. 24

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

SITIAL No.25

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

SITIAL No.26

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

SITIAL No. 27

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

SITIAL No. 28

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

SITIAL No.29

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

SITIAL No. 30

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

SITIAL No. 31

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

SITIAL No.32

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

SITIAL No. 33

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

SITIAL No.34

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

SITIAL No.35

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

SITIAL No. 36

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

SITIAL No.37

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

SITIAL No.38

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

SITIAL No. 39

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

SITIAL NO. 40

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

COMISIONES ACADEMICAS

COMISION CIENTIFICA

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

COMISION ICONOGRAFICA

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

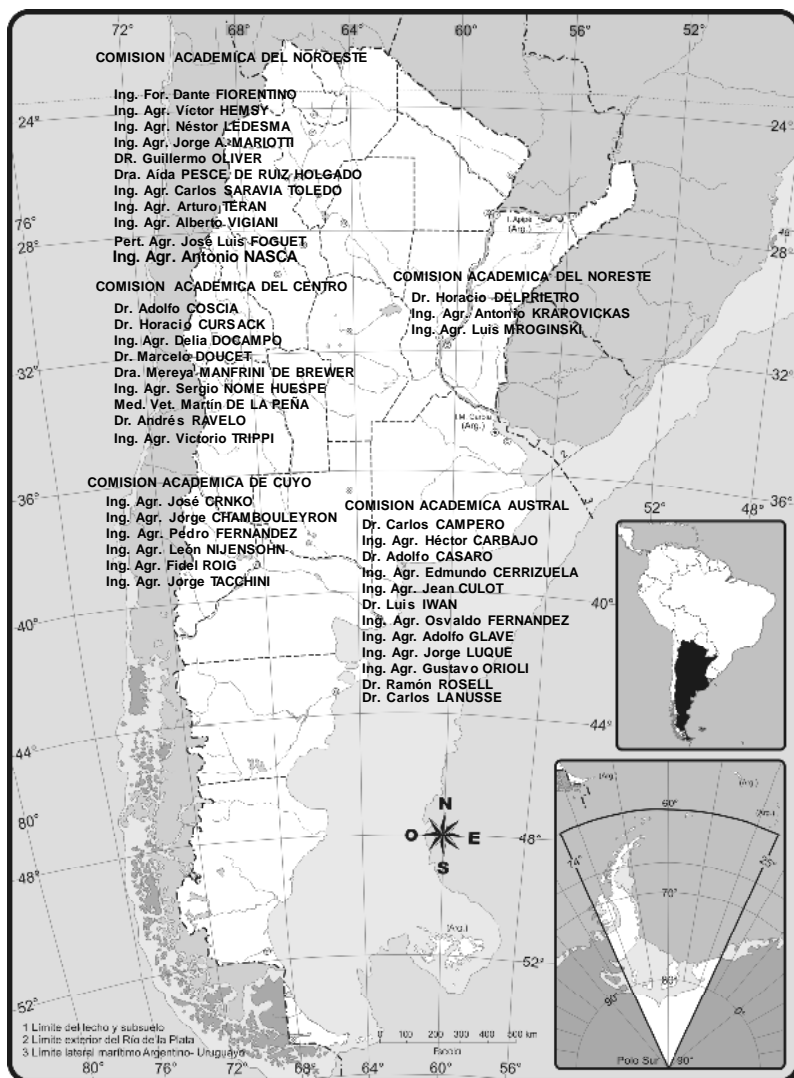
COMISION DE PREMIOS

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



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.
- N° 34 2009- Rafael García Mata. Revelación del Enigma del Río Jordan

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

PREMIO

JURADO

**Academia Nacional de
Agronomía y Veterinaria**

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

Bayer

Dra. Nélide V. Gómez
Dr. Carlos Eddi
Dr. Faustino F. Carreras (Soc. Med. Vet.)
Dr. Olegario H. Prieto (Bayer)
Dr. Emilio G. Morini (Presidente)
Dra. Martina Segura de Aramburu (S.M.V.)
Dr. Olegario H. Prieto (Bayer S.A.)

Bolsa de Cereales

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

Bustillo

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

**Cámara Arbitral
de la Bolsa de Cereales**

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

Eckell

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

Fundación Manzullo

Dr. Bernardo J. Carrillo (Presidente)
Dr. Carlos Eddi
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
Dr. Carlos Scoppa

**Al desarrollo
agropecuario**

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

Pérez Compañc

Ing Agr. Rodolfo Sánchez (Presidente)
Dr. Eduardo Gimeno
Dr. Dr. Jorge Crisci
Ing. Agr. Roberto Casas
Sr. Diego Ryan (Fund. Pérez Compañc)

Publicaciones y resúmenes de investigaciones Pág.

Memoria y Balance del Ejercicio 2008.	
-Sesión Pública Extraordinaria del 16 de Abril de 2009 Disertación de la Dra. Linda Saif “North and South united to conquer viral diarrheas using innovative passive immunity vaccines”	1-17
-Sesión Pública Extraordinaria del 14 de Mayo de 2009 Disertación del Dr. Bruno Rutter “Importancia del pie del bovino en el tambo”	23-49
-Sesión Pública Extraordinaria del 11 de Junio de 2009 Comunicación del Académico Alberto de las Carreras “Carnes: Una disputa comercial de un cuarto de siglo”	55-57
-Sesión Pública Extraordinaria del 11 de Junio de 2009 Disertación del Dr. Antonio Cendrero Uceda “Cambio global y usos del suelo ¿Que está ocurriendo con la epidermis de la Tierra?”	63-97
-Sesión Pública Extraordinaria del 13 de Agosto de 2009 Disertación del Embajador Vicente G. Arnaud “Belgrano y el Campo”	101-114
-Sesión Pública Extraordinaria del 25 de Agosto de 2009 Entrega del Premio “Bolsa de Cereales año 2008 al Ing. Agr. Emilio Satorre”	121-135
-Sesión Pública Extraordinaria del 27 de Agosto de 2009 Premio “Al desarrollo Agropecuario” versión 2008 otorgado a: “La Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa”.	141-152
-Sesión Pública Extraordinaria del Septiembre de 2009 Comunicación del Ing. Agr. Lucio G. Recca “Argentina: Evolución de la Producción de Granos”	157-161
-Sesión Pública Extraordinaria del 10 de Septiembre de 2009 Entrega del Premio: “Fundación Alfredo Manzullo” Versión 2007. al: Dr. Horacio Raúl Terzolo	165-186
-Sesión Pública Extraordinaria del 24 de Septiembre de 2009 Entrega del Premio “Ing. Agr. Antonio Prego” versión 2008 al: Ing. Agr. Alberto Jorge Sfeir	193-208
-Sesión Pública Extraordinaria del 8 de Octubre de 2009 Homenaje al centenario del natalicio de los Dres.:	

Prof. Alfredo Manzullo, Mauricio Hellman y los Ings. Agrs. Gabriel Ortega, Arturo Ragonese y Ubaldo García.	213-229
Sesión Pública Extraordinaria del 23 de Octubre de 2009 "Jornada Técnica sobre Sanidad Animal y Nutrición Mineral en Recursos Forrajeros"	233-292
-Sesión Pública Extraordinaria del 1 de Diciembre de 2009 Entrega del Premio "Pérez Companc" versión 2009	297-317
-Sesión Pública Extraordinaria del 24 de Noviembre de 2009 Disertación del Dr. Jorge O. Errecalde "La evolución del medicamento en la historia"	319-342
-Sesión Pública Extraordinaria del 14 de Diciembre de 2009 Disertación del Prof. Dr. Carlos E. Lanusse "Contribución fármaco-parasitológica integrada a la comprensión del fenómeno de resistencia antihelmíntica"	347-383
-Sesión Pública Extraordinaria del 16 de Julio de 2009 Disertación del Licenciado Roberto Bisang "Nuevas formas de organización de la producción agropecuaria"	387-409

Actividades de Académicos durante 2009 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 Correspondiente Dr. ADOLFO CASARO , durante (2005 - 2010)

Gestiones

1) En representación del INTA y la Univ. Nacional de Mar del Plata establecí contactos con autoridades de la Universidad de Auburn Alabama EEUU (2008-2009). Objetivos; a) intercambio académico b) proyectos de investigación de interés común. Se firmó un acuerdo en INTA Bs. As. en Junio 2008 entre la Universidad de Auburn, INTA (Pergamino, Balcarce y Castelar), SENASA, CIC y tres Universidades Nacionales de la Prov. de Bs. As. UNMDP, UNNOBA, UNCPBA, Asistieron a la reunión representantes del MinCyT y del INTI.

2) En representación del INTA a cargo de la Coordinación del Proyecto de Producción y Sanidad Agropecuaria de los Programas y Proyectos Especiales de la SeCyT. Este proyecto se ejecutó en el ámbito nacional y estuvo referido a varias cadenas agroalimentarias y agroindustriales, (2004 - 2007). Se implementaron 20 Estudios Exploratorios que fueron de índole participativos y cofinanciados entre el sector privado y público (Universidades, INTA y Gobiernos locales). Generó una experiencia importante en los aspectos organizativos, estudios de factibilidad económica, comercialización e interacciones entre organismos públicos y privados.

3) (En desarrollo) El próximo 15 de febrero reunión del Decano y Secretario de CyT de la Fac. de Ciencias Veterinarias de la Univ. de Auburn con las autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA. El objetivo de la misma es acordar las actividades del convenio firmado en junio 2008. Se considera la extensión de algunas acciones a la UI. de Balcarce.

4) (En desarrollo) Para el próximo mes de marzo esta programada la visita de la Dra. Covadonga Arias del Departamento de Acuicultura de la Universidad de Auburn. Los contactos en Argentina son, el Dr. Ricardo Boeri Investigador del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, con el Ing. Luis Portaluppi en representación de la Asociación Argentina de Acuicultura y la Dra. Marcela Pascual del laboratorio de maricultura de San Antonio Oeste, Río Negro.

5) (En desarrollo) Reunión con las autoridades de la Unidad Integrada de Pergamino (Universidad-INTA) en la UI. de Balcarce para discutir temas de investigación nort-sur de la Provincia de Bs. As. y la formación de recursos humanos con énfasis en postgrados. La CIC colaboraría con estos proyectos. La visita se realizará en los próximos dos meses.

Consultorias

1) A solicitud de INTA Pergamino y la Universidad Nacional del Noroeste de

Buenos Aires (UNNOBA) se elabora una propuesta para la interacción y/o integración de actividades entre ambas instituciones. Se ordenan conceptos. Roles y aspectos operativos para lo que sería una unidad integrada. El informe final se analiza y discute el 6 de diciembre de 2006 en Pergamino con miembros de ambas instituciones e invitados especiales del sector privado y autoridades municipales. En esa reunión se acuerda su implementación. Las instituciones del acuerdo agregan otras propuestas, fundamentalmente de infraestructura que sin duda facilitará el funcionamiento de la idea original. Esta tarea implicó viajes y varios meses de trabajo en la búsqueda de información, en el armado de los documentos, en las comunicaciones y en el material para las presentaciones. Colaboraron eficientemente en estas tareas la Sra. Susana Godoy y la Sra. Gabriela Aira.

2) De la consultora Dairy Consultant and Adviser Services de la ciudad de Buenos Aires recibimos un pedido de opinión de un protocolo correspondiente a una mortandad de ganado lechero de un tambo importante localizado en Lahora-Pakistán. El informe con comentarios y sugerencias fue enviado a la consultora en julio de 2009.

3) Invitado por la organización internacional "Economic Development Team" Empresa SPA, Venecia, Italia para ser incluido en una base de datos como consultor internacional para países centroamericanos. Sra. Andrea Bellini, abril 2009.

4) A pedido de la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Producción Animal y con el objetivo de promover dentro y fuera del país la Asociación y en particular la Revista Argentina de producción Animal, realizamos un estudio y sugerencias que fueron elevadas a la C.D. el 7 de julio de 2009. Participaron de la propuesta la Sra. Susana Godoy y el Dr. José Calvo.

Enseñanza

1) Como Profesor Emérito de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata, dictado de Curso de Sanidad Animal en los últimos cinco años y continua.

2) Como Profesor de la Unidad Integrada de Balcarce (INTA-UNIVERSIDAD) dictado de clases de Patología Animal a los profesionales del Programa de Resistencia Interna. Años 2008, 2009 y continua.

3) Director de Tesis de Graduación de tres alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias. En etapa de evaluación (2009-2010)

4) Director de Tesis de Doctorado de un profesional de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro (Tandil). En etapa del informe final. (2009-2010)

Publicaciones

1) De divulgación; a) Inversión Tecnológica y Producción Animal (2007). b) Pasado, Presente y Futuro de la Sanidad Animal. (2008) c) La enseñanza de la Sanidad Animal en la Facultad de Ciencias Agrarias de Balcarce. (2008)

2) Libros; En preparación dos libros. a) Para productores tecnificados y profesionales dedicados a la Producción Animal; "Manejo de la Sanidad Animal y Salud Productiva en Rumiantes". b) Para el diagnóstico veterinario en grandes animales titulado "Diagnóstico Veterinario. Lesiones Anatomopatológicas, criterios para determinar sus causas y mecanismos".

Nota; Se agradece la inestimable colaboración en toda esta actividad de la Secretaria Ejecutiva Sra. Susana Godoy.

**Actividades del Académico Correspondiente Dr. M.V.
CARLOS M. CAMPERO, durante 2009.**

CARGO: Investigador en Patología Veterinaria, Área de Producción Animal.
INSTITUCIÓN: INTA Balcarce

PROYECTOS Y/O PLANES DE INVESTIGACIÓN DEL INTA

- Coordinador Responsable del Proyecto Nacional del INTA AESA 203.971. Enfermedades de la reproducción y neonatales de los bovinos.

PROYECTOS EXTRAINTA

- Director del Proyecto PICT 2412 FONCYT 2006 SECYT Monto \$279.039. Tema: Neosporosis en búfalos en el noreste Argentino
- Co-Director del Proyecto PICT 2410 FONCYT 2006 SECYT. Tema: Mecanismo de interacción del virus de la diarrea viral bovina en gametas y embriones en un sistema de producción de embriones bovinas *in vitro*.
- Participante del PICT 2008 N° 1880. \$ 300.000. Respuesta inmune en hembras bovinas gestantes inoculadas con antígenos nativos de *Neospora caninum* formulados con complejos inmunoestimulantes y desafiadas experimentalmente.- Participante del PICT 2008 N° 0117. \$ 250.000. Aplicación de marcadores moleculares y microarreglos genómicos para el estudio epidemiológico de *Leptospira* sp. en la Argentina.

ACTIVIDAD ACADEMICA

- Miembro Académico Correspondiente, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
- Miembro Titular de la Comisión de Doctorado en Ciencias Agrarias desde el 29/6/05 hasta el 30/5/2009, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Miembro Titular de la Comisión Asesora de Ciencias Veterinarias del CONICET hasta el 31/12/09.
- 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, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Miembro Co-Coordinador, Comisión de Tecnología Pecuaria y Pesquera, sistema de evaluación del FONCyT desde el 1/04/09 hasta el 31/3/2010.

DIRECCIÓN DE INVESTIGADORES, BECARIOS, TESISISTAS

- Director de Proyecto de Tesis Doctoral del Médico Veterinario Konrad José Luis, becario del Proyecto PICT 2412, FONCYT 2006 SECYT, en el tema: Prevalencia de *Neospora caninum* en búfalos que cohabitan con bovinos en campos del noreste Argentino, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes. En realización.
- Director de Proyecto de Tesis Doctoral de la Médica Veterinaria Eleonora Morrell, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Tema: Caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto bovino. En realización
- CoDirector del Proyecto de tesis de la Maestría en Sanidad Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata 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*. Aprobada en julio 2009.
- Director del Proyecto de Tesis de Maestría en Sanidad Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata del MV Gastón Caspe en el tema: "Evaluación de la patogenicidad de las cepas Nc-7 y Nc-1 de *Neospora caninum* mediante inoculación experimental en hembras bovinas preñadas y su comparación con hembras naturalmente infectadas". En realización.
- CoDirector de la becaria del CONICET Médica Veterinaria Yanina P. Hecker desde el 5/2/2009 en su Proyecto titulado: Respuesta inmune en hembras bovinas gestantes inoculadas con antígenos nativos de *Neospora caninum* formulados con complejos inmunoestimulantes y desafiadas experimentalmente.

MIEMBRO JURADO EVALUADOR DE PROYECTOS SECYT, CONICET, TESIS, CONCURSOS

- Miembro jurado Titular de la Tesista: Fontana, Paula Andrea, tesis doctoral FCV, UNLP. Título: Evaluación morfológica y funcional del sistema inmune y de células asociadas al mismo, en animales intoxicados con *Solanum glaucophyllum*. En realización.
- Jurado del plan de tesis de la MV MA Woudwyk de su Proyecto titulado: "Aplicación de un modelo murino para el estudio de aspectos de la patogenia de la muerte embrionaria en la tricomonosis bovina". FCV, UNLP. En realización.
- Jurado titular evaluador del Proyecto Tesis de la Lic. Ortiz titulado: "Estudio morfológico de la médula espinal de animales intoxicados experimentalmente con *Solanum glaucophyllum*, FCV, UNLP, agosto de 2009.
- Jurado titular por Resol. (CS) 6154 del 27/7/09, Fac. Cs. Veterinarias, UBA, del concurso para proveer un cargo como profesor titular con dedicación exclusiva área de Teriogenología.

EVALUADOR EXTERNO

- Evaluador externo del Dr. Mark Anderson, Profesor of Clinical Diagnostic Pathology, Step VI, California Anamal Health & Food Safety Laboratory System, University of California, Davis USA, julio 2009.

JORNADAS, DISERTACIONES Y CONFERENCIAS

- Disertante del Curso de Ganadería para productores Organizado por el INTA Cuenca del Salado. UADE, Bs. As. Aspectos sanitarios y clínicos en la elección de toros para el servicio. 10/9/2009 Asistentes: 185 personas (Estudiantes y Productores).
- CoResponsable de la Organización de la Jornada Técnica titulada: Sanidad Animal y Nutrición mineral en Recursos forrajeros. Reunión de la Academia Nacional de Agronomía Y Veterinaria. Círculo Médico de Azul, Azul, Pcia. de Bs. As., 23/10/2009.

PARTICIPACIÓN Y DICTADO DE CURSOS DE POSTGRADO

- Diertante y Responsable del Curso de Patología de la Reproducción y Teriogenología en Bovinos. Curso de Maestría en Sanidad Animal, Unidad Integrada, INTA EEA Balcarce-Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Mayo - Junio 2009.
- Disertante en el Curso de Postgrado teórico-práctico para Diplomados en Medicina Productiva del ganado lechero. Módulo 5. Bioseguridad, epidemiología clínica, y análisis de datos. Tema: Diagnóstico y Control de enfermedades reproductivas. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Pampa. General Pico, La Pampa, 3 y 4 de Septiembre 2009.
- Disertante y Responsable del Curso de Postgrado: Enfermedades infecciosas de la reproducción en bovinos y ovinos. Curso de Maestría en Sanidad Animal, Unidad Integrada, INTA Balcarce-Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP. Noviembre - Diciembre 2009.

PARTICIPACION Y PRESENTACIÓN DE TRABAJOS EN EVENTOS TECNICO-CIENTÍFICOS

Nacionales

- 8º Simposio Internacional de Reproducción Animal, 26, 27 y 28 de septiembre de 2009, Córdoba, Argentina. Poster: Seroprevalencia a *Neospora caninum* en búfalos (*Bubalos bubalis*) que cohabitan con bovinos en rodeos de Corrientes, Argentina. J. L. Konrad, G. Crudeli, D. Benitez, G. Draghi, M. Pereyra, G. Caspe D. Cano, M. R. Leunda, D. Moore, A. Odeón C. M. Campero.
- II Jornadas y Reunión Anual de la Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria. Rosario, 10 y 11 de Diciembre 2009. Presentaciones orales: - Respuesta inmune humoral en vaquillonas desafiadas experimentalmente con *Neospora caninum*. Caspe SG, Moore DP, Leunda MR, Cano D, Regidor Cerrillo J, Ortega Mora LM, Echaide IG, Odeón AC, Campero CM. -Situación de la

Neosporosis en un Establecimiento lechero de la provincia de Córdoba. Hecker, Y.; Lagomarsino, H.; Caffarena D.; Cano, D.; Leunda, M., Pereyra, S.; Odeón, A.; Campero, C.; Moore, D.

Internacionales

- V Simpósio de Búfalos Das Américas 2009, IV Europe and América's Buffalo Symposium. LANAGRO-MG, Pedro Leopoldo, MG, Brazil. 12 al 14 de Agosto de 2009. Association of seroprevalence to *Neospora Caninum* by age and breed in buffaloes (*Bubalus bubalis*) of Argentinean northeastern. J.L. Konrad, G. Crudeli, G. Caspe, D. Cano, M.R. Leunda, A. Odeón, C.M. Campero, M. Olazarri.
- Perfil de expressao de IL -8 após infecção in vitro de células epiteliais por *Trichomonas foetus*. Alver TM. Souto Moura M, Magalhaes Resende T, Campero CM, Peryra Lage A. VIII Congresso Brasileiro de Buitraia. 21 al 24 de outubro 2009 Belo Horizonte / MG - Brasil.
- Expressao de mRNA para TLR2, TLR4, TLR5, MD-2 e IL-8 em células HeLa infectadas por *Trichomonas foetus*. TM Alves, MSM Souto, JPS Mol, APR Stynen, FS Campos, CM Campero, RP Barbosa, AP Lage. 25º Congresso de Microbiologica, Porto de Galinhas, PE, Brasil, 8-12 de Novembro de 2009.

PUBLICACIONES

- CAMPERO CM. Preparándonos para el servicio. *Visión Rural* 16 (78): 24-27. 2009.
- CAMPERO CM. Castración de terneros. *Visión Rural*. 16: 22-24. 2009.
- RICCIO MB; ACHILLES ME; CANO D; LÁZARO L; CANO A; CAMPERO CM Respuesta inmune humoral en vaquillonas vacunadas contra *Trichomonas foetus* y desafiadas con toros infectados. *Rev. Vet. (Corrientes)* 19: 101 - 108. 2009.
- MARÍN RE, CANTÓN G. CAMPERO CM. Pérdidas reproductivas por causas infecciosas asociadas a deficiencia de Yodo en un rodeo de cría del Noroeste Argentino.
<http://www.veterinariaargentina.com/revista/2009/05/1334/>
- MOORE DP, PÉREZ S, AGLIANO S., BRACEM, CANTÓN G, LEUNDAMR, ODEÓN AC, ODRIÓZOLA E, CAMPERO CM. Risk factors associated with *Neospora caninum* infections in cattle in Argentina. *Vet. Parasitol.* 161: 122-125. 2009.
- ODRIÓZOLA E, DIAB S, KHALLOUB P, BENGOLEA A, LÁZARO L, CANTÓN G, CAMPERO CM. Facial paralysis and vestibular syndrome in feedlot cattle in Argentina. *Pesq. Vet. Bras.* 29: 894-989. 2009.
- CANTÓN G, CAMPERO CM, VILLAM, ODRIÓZOLA E. Acute and chronic nervous signs in cattle associated with *Phalaris angusta* poisoning in Argentina. *Pesq. Vet. Bas.* 30: 63-66. 2010.

**Actividades del Académico de Número
Dr. JORGE V. CRISCI**

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

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

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

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

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

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

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

Miembro del Comité Científico Internacional de la reunión «Darwin 200 South American Celebration». Universidad de la República, Uruguay, 2/6-IX-2009.

2) Actividades en congresos y otros eventos científicos:

Barreda, V., L. Palazzesi, M.C. Tellería, L. Katinas & J.V. Crisci. «Radiation of basal Asteraceae and allied families during the Oligocene and Miocene in the Gondwanan continents». XIV Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Mar del Plata, 6/9-XII-2009.

3) Publicaciones científicas:

Crisci, J.V. & L. Katinas. 2009. Darwin, historical biogeography, and the importance of overcoming binary opposites. **Journal of Biogeography** 36:1027-1032.

Funk, V.A., A.A. Anderberg, B.G. Baldwin, R.J. Bayer, J.M. Bonifacino, I. Breitwieser, L. Brouillet, R. Carbajal, R. Chan, A.X.P. Coutinho, D.J. Crawford, J.V. Crisci, M.O. Dillon, S.E. Freire, M. Galbany-Casals, N. Garcia-Jacas, B. Gemeinholzer, **M. Gruenstaeudl**, H.V. Hansen, S. Himmelreich, J.W. Kadereit, M. Källersjö, V. Karaman-Castro, P.O. Karis, L. Katinas, S.C. Keeley, N. Kilian, R.T. Kimball, T.K. Lowrey, J. Lundberg, R.J. McKenzie, M. Tadesse, M.E. Mort, B. Nordenstam, C. Oberprieler, S. Ortiz, P.B. Pelser, C.P. Randle, H. Robinson, N. Roque, G. Sancho, J.C. Semple, M. Serrano, **T.F. Stuessy**, A. Susanna, M. Unwin, L. Urbatsch, **E. Urtubey**, J. Vallès, R. Vogt, S. Wagstaff, J. Ward & L.E. Watson. 2009. Compositae metatrees: The Next Generation. In: Funk, V.A., A. Susanna & T.F. Stuessy (Eds.), «Systematics, evolution and biogeography of the Compositae». Capítulo 44:747-777. IAPT, Vienna, Austria.

Katinas, L., G. Sancho, M.C. Tellería & J.V. Crisci. 2009. Mutisieae *sensu stricto* (Mutisioideae *sensu stricto*). In: Funk, V.A., A. Susanna & T.F. Stuessy (Eds.), «Systematics, evolution and biogeography of the Compositae». Capítulo 14:229-248. IAPT, Vienna, Austria.

Ortiz, S., J.M. Bonifacino, J.V. Crisci, V.A. Funk, H.V. Hansen, D.J.N. Hind, L. Katinas, N. Roque, G. Sancho, A. Susanna & M.C. Tellería. 2009. The basal grade of the Compositae: The fate of Mutisieae (*sensu* Cabrera) and the Carduoideae. In: Funk, V.A., A. Susanna & T.F. Stuessy (Eds.), «Systematics, evolution and biogeography of the Compositae». Capítulo 12:149-169. IAPT, Vienna, Austria.

4) Conferencias dictadas:

«Darwinismo y Religión: ¿Autonomía, fusión o conflicto?». Ciclo de Conferencias: Darwin y la evolución de la evolución. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. La Plata, 7-VIII-2009.

«La biodiversidad como recurso vital de la humanidad». Primeras Jornadas Regionales de Medio Ambiente. Organizadas por el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG). Municipalidad de La Plata, La Plata, 29-IX-2009.

«La barbarie del 'especialismo' en un tiempo de extinciones». X Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral y II Reunión Argentina de Ciencias Naturales. Organizadas por: Instituto Nacional de Limnología – Facultad de Humanidades y Ciencias – Asociación de Ciencias Naturales del Litoral. Santa Fe, 19-X-2009. Libro de resúmenes: p. 140.

«El secreto que ñandúes, armadillos y pinzones le confiaron a Darwin: la biogeografía y su influencia en la construcción de la teoría de la evolución». Conferencia inaugural. Simposio «La teoría evolucionista de Charles Darwin y su impacto en la historia del pensamiento». Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. Rosario, 29-X-2009.

«Darwinismo y Religión: ¿Autonomía, fusión o conflicto?». CARI (Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 5-XI-2009.

«El secreto que ñandúes, armadillos y pinzones le confiaron a Darwin. Biogeografía de la biota de Sudamérica y su influencia en la construcción de la teoría de la evolución». Simposio Internacional «Darwin en Latinoamérica». Organizado por «El Colegio Nacional» (México), «Max Planck Institute for the History of Science» (Alemania) y «Universidad Nacional Autónoma de México» (México). México, D.F., México, 12-XI-2009.

5) Designaciones y premios:

Huésped Oficial de la Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario, por los días 29 y 30 de octubre de 2009 por el dictado de una conferencia inaugural titulada «El secreto que ñandúes, armadillos y pinzones le confiaron a Darwin: la biogeografía y su influencia en la construcción de la teoría de la evolución». Resolución N° 1046/2009 D.

**Actividades realizadas por el Académico Correspondiente
M.V. MARTIN R. de la PEÑA (año 2009)**

Publicaciones en revistas

Revista Colonia Belgrano

El Chiflón. Revista Colonia Belgrano. N° 19
Cuervillo de cañada. Revista Colonia Belgrano. N° 22
Chajá. Revista Colonia Belgrano. N° 23
Pato cutirí. Revista Colonia Belgrano. N° 24
Pato capuchino. Revista Colonia Belgrano. N° 25
Pato de cabeza negra. Revista Colonia Belgrano. N° 26
Pato colorado. Revista Colonia Belgrano. N° 27

Revista Biológica

Carpintero campestre. Revista Biológica. N° 8 : 27.
Observaciones sobre la biología y situación del Capuchino canela (*Sporophila hypoxantha*) y el Capuchino café (*Sporophila ruficollis*) en áreas del Espinal del departamento Las Colonias, provincia de Santa Fe, Argentina. Revista Biológica. N° 10 : 62-63.

Revista ECO. Ciencia & Naturaleza

Los Jotes. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 11
Chororó. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 12 : 31-32
La Calandria. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 13 : 34-37
El Benteveo. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 13 : 29-30
Nidificación del Picaflor común en Esperanza. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 14 : 42-45
Melanismo en aves argentinas. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 14 : 40-41. (M.R. de la Peña y F.Bruno)
Colonia de nidificación de la Garcita bueyera. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 14 : 42-45
Palomita común. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 13 : 29-30
Pirincho. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 16 : 23-24
Crespín. ECO. Ciencia & Naturaleza. N° 17 : 21-22

Disertaciones

Mayo.
Aves útiles y perjudiciales a la agricultura. Charla para alumnos de la Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Agronomía (Esperanza, Santa Fe)

Agosto

Nuestras aves y Aves acuáticas de Santa Fe. Cursos de iniciación en la observación de las aves. INTA Rafaela

Setiembre.

Nuestras aves y Aves acuáticas de Santa Fe. Cursos de iniciación en la observación de las aves. Comuna de Cayastá (Cayastá, Santa Fe)

**Actividades realizadas por los Académicos Correspondientes
Ing. Agr. DELIA DOCAMPO - Ing. Agr. SERGIO NOME HUESPE**

En nuestra calidad de Profesionales Asociados de INTA, nuestra actividad principal se ha centrado en la edición del Atlas Fitopatológico Argentino, del que incluimos a continuación un breve resumen de su estado de avance.

El Atlas Fitopatológico de Argentina es un sistema WEB con sede en el INTA-IFFIVE, cuyo nombre inicialmente como proyecto era «Atlas e Índice de Enfermedades de las Plantas Cultivadas y Nativas Explotadas de Argentina». Está incorporado a la Red Informática Agropecuaria Nacional (RIAN). Su objetivo principal incluye la elaboración de un índice referencial de enfermedades, actualizado en tiempo real, con mapas de su distribución geográfica, datos sobre patometría, control, etc.

Comprende: 1) Sitio Público de acceso libre y 2) Sitio Privado de acceso restringido solo para incorporación y publicación de datos. Actualmente (diciembre 2009) la base de datos cuenta con: 1.848 hospedantes agrupados por tipo de cultivo; 2.151 patógenos (nombre científico y sinonimia) 6870 enfermedades; una lista de 2002 autores. La bibliografía abarca 12.971 referencias argentinas (archivos oficiales, boletines, revistas periódicas, libros, libros de resúmenes de actas, etc.) que hacen un total de 19.900 citas bibliográficas. Incluye un banco de 1.056 imágenes digitalizadas sobre enfermedades. Una Red de 140 fitopatólogos participan como: «responsables (Nodo 1)» de especies o grupos de cultivos (aromáticas, cereales, flores de corte, forestales, oleaginosas, etc.); «colaboradores por enfermedades (Nodo 2)» y «soporte (Nodo 3)». A través de ellos participan: 28 Unidades de INTA, 20 Facultades de Universidades Nacionales y Sector Público: EEOC Tucumán, SENASA, CONICET, CIC-Buenos Aires.

El Atlas está registrado como publicación periódica trimestral, con ISSN 1851-8974 y Registro de Propiedad Intelectual de INTA N° 677939 y se han publicado en DVD hasta el volumen 3, número 1 de marzo de 2010. La iniciativa está siendo ampliada por la RIAN a insectos plagas y malezas. La vista pública se puede visitar en: <http://www.fitopatoatlas.org.ar>. Se incluye una imagen de la carátula del DVD y contenido de la publicación.

Actividades académicas y profesionales. Año 2009

Académico Correspondiente Dr. MARCELO E. DOUCET

Se continuó con el desarrollo de investigaciones en curso, relacionadas con especies de nematodos fitoparásitas y parásitas de artrópodos de Argentina.

Entre las primeras, se consideraron: *Nacobbus aberrans*, *Hemicycliophora* sp., *Globodera* sp., *Meloidogyne incognita* y *M. javanica*. Entre las segundas, se tuvieron en cuenta: *Hammerschmidtella diesingi* y *Leidynema* sp.

Según las especies, fueron evaluados diversos aspectos: genética de poblaciones, relaciones hospedador-parásito, definición de razas, distribución y taxonomía.

Con los resultados obtenidos, se concretaron hasta el momento los trabajos de síntesis y originales que se enumeran a continuación:

.- Doucet, M.E., Cagnolo, S., Bertolotti, M.A. y Lax, P. (2009). Nematodos entomofílicos de la provincia de Córdoba, Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*. Argentina. En prensa.

.- Tordable, M. del C., Lax, P., Doucet, M.E., Bima, P., Ramos, D. & Vargas, L. Response of roots of different plants to the presence of the false root-knot nematode *Nacobbus aberrans*. *Russian Journal of Nematology*. En prensa.

.- Tordable, M. del C., Lax, P., Doucet, M. E., Luque, O. & Rojas, N. Histopathological study in *Salsola kali* roots infested by *Nacobbus aberrans*. *Nematropica*. En prensa.

El primero de ellos, fue presentado en conferencia dictada en la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Por otro lado, se concretaron quince presentaciones a congresos en las siguientes reuniones científicas:

.- V Congreso Argentino de Parasitología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina. 25-28 de Marzo de 2009. (Dos Simposios y dos trabajos).

.- World Soybean Research Conference VIII (Beijing, China). Agosto 2009. (Invitado por el Comité Organizador del, para disertar acerca de: «*Heterodera glycines* and soybean in Argentina»).

.- XXXII Congreso Argentino de Horticultura - 1er Simposio Latinoamericano de Fruticultura Tropical. Salta, Argentina. 23-23 de Septiembre de 2009. (Un trabajo)

.- II International Congress of Tropical Nematology (40th ONTA and 28 thSBN Meetings) October 4-9, 2009, Maceió, Alagoas State, Brazil. (Tres simposios y seis trabajos).

En el ámbito de la formación de recursos humanos, se dirigieron dos Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias (Universidad Nacional de Corrientes y Universidad Nacional de Córdoba).

Fueron dictados los siguientes módulos y cursos de grado:

.- «Presentación de Trabajos Científicos». Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Abril 2009.

.-»Nematodos del suelo que afectan a la agricultura en Argentina». Cátedra de Zoología Agrícola; Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Junio de 2009.

.- «Biodiversidad de nematodos del suelo con relación a la agricultura». Cátedra de Parasitología; Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Septiembre de 2009.

.- «Nematodos del suelo de importancia agrícola». Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Marzo de 2009.

y el curso de postgrado:

.- «Identificación de nematodos de importancia agrícola: taxonomía clásica más taxonomía molecular». Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. 02 al 05 de Noviembre de 2009. (Este curso se dictó con la participación del Dr. Paul De Ley (Associate Professor and Associate Nematologist. University of California Riverside; Department of Nematology), reconocido internacionalmente por sus trabajos referidos a taxonomía y filogenia de nematodos del suelo y de agua dulce).

Se dirigió una pasantía relacionada con «Nematodos del género *Meloidogyne*», destinada a entrenar a la Dra. Virginia Sánchez Puerta (Profesora Adjunta- ICB; Carrera del Investigador CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza.

Se efectuaron evaluaciones para organismos varios (públicos y privados), relacionadas con: Ingresos a Carrera del Investigador, Solicitudes de Subsidios para proyectos de investigación, Informes de Miembros de Carrera (CONICET); trabajos a ser presentados en reunión científica (XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero. 30 de Septiembre - 1 y 2 de Octubre de 2009); detección de nematodos del suelo perjudiciales para la agricultura.

Con parte de la información obtenida durante el periodo, se presentaron charlas de extensión para productores agrícolas en distintas áreas:

.- «Nematodos que atacan cultivos hortícolas». Mercado de Abasto. Ciudad de Río Cuarto, Provincia de Córdoba. 18 de Septiembre de 2009.

.- «Nematodos que atacan al cultivo de vid». Bodega «La Caroyense», Colonia Caroya, Provincia de Córdoba. 27 de Noviembre de 2009.

Se recibieron subsidios para el desarrollo de proyectos de investigación por parte de la Secretaría de Promoción Científica del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Provincia de Córdoba).

Depositario del premio «President Award (2008)» por parte del Chair of Honors and Awards Committee de la Organization of Nematologists of Tropical America. Brasil, Octubre de 2009.

**Actividades realizadas por el Académico de Número
Dr. Cis. Vet. JORGE OSCAR ERRECALDE**

CARGOS DOCENTES:

**Profesor Titular, Cátedra de Farmacología Básica y Farmacodinamia,
Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.**

**Profesor Titular, Cátedra de Farmacología, Farmacotecnia y
Terapéutica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad
Nacional de La Plata.**

CARÁCTER DEL CARGO: Ambos cargos ganados por antecedentes y oposición.

ACTIVIDADES ACADEMICAS Y/O INSTITUCIONALES

Miembro Jurado Titular del trabajo de Tesis para optar al título de doctor en Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata presentado por el Méd. Vet. Guillermo Hermo. Tema: «Estudio de terapias adyuvantes con antiprogestágenos y agentes antimetastásicos en neoplasias mamarias caninas». Director: Dra Cristina Gobello. Defensa Oral del Trabajo en noviembre de 2009.

Miembro del Comités Evaluadores: Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata, Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. MIEMBRO DEL BANCO DE EVALUADORES DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS A DOCENTES-INVESTIGADORES. MIEMBRO DEL COMITÉ EVALUADOR DE LA REVISTA DEL COLEGIO DE VETERINARIOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. EVALUADOR EXTERNO del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. EVALUADOR EXTERNO de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT).

1.3 DOCENCIA DE POSGRADO

1.3.1 Dirección

1. Curso Internacional organizado por la Escuela Complutense Latinoamericana. Universidad Complutense de Madrid y Universidad Nacional de La Plata: **Uso Racional de Antimicrobianos**. La Plata, Buenos Aires, 9 al 20 de febrero de 2009. (50 h).

1.4 OTRAS ACTIVIDADES

1.4.1 Actividades extracurriculares en grado

1.4.2 Redacción de Material didáctico

Guías de Trabajos Prácticos pertenecientes al Curso de Farmacología, Farmacotecnia y Terapéutica y al Curso de Farmacología Especial y Toxicología

2. INVESTIGACION

2.1 Dirección/Codirección de Proyecto acreditado UNLP

Co-Dirección Proyecto de Investigación en el Marco de Incentivos a Docentes/Investigadores: Bases Farmacocinéticas/Farmacodinámicas para el Manejo Racional de la Mastitis Subclínica (V11/150)
Duración: 2005-2009.
Monto: \$10000.00

Dirección Proyecto de Investigación en el Marco de Incentivos a Docentes/Investigadores: Control de la antibioticorresistencia en *Escherichia coli*. Enfoque epidemiológico en el sistema animal-ambiente-hombre».
Nº de resolución: V/180
Monto: \$12000
Duración: 2008-2011.

Dirección Proyecto de Investigación en el Marco de Incentivos a Docentes/Investigadores: Búsqueda de nuevos fármacos para el tratamiento de la enfermedad de chagas.

Nº de resolución:M/134
Monto: \$258.252,00
Duración: 2009-2012.

2.2 Participación en Proyecto acreditado UNLP

2.3 Dirección/Codirección de Proyecto extrauniversitario (1)

Co-Dirección: «**Pautas farmacocinéticas / Farmacodinámicas para la Optimización de la terapia Antibacteriana de la Mastitis subclínica bovina**»
Institución otorgante: Secretaría de Ciencia y Tecnología. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.
Nº de resolución: PICT 975
Integrantes: Errecalde Jorge; Lucas Mariana; Daniele Martín; Moncada Cárdenas Luis Alejandro; Pesoa Jesús.
Duración: 2006-2009.
Monto: \$258252.00

2.4 Participación de Proyecto extrauniversitario (1)

«**Modelización de la farmacodinamia de cefalexina, ciprofloxacina y oxitetraciclina en cepas de bacterias aerobias aisladas de secreciones y descargas uterinas de vacas lecheras con endometritis puerperal aguda**».
Institución otorgante: Universidad Nacional del Litoral.
Director: Enrique Formentini (UNL), Co-director: Nora Mestorino (UNLP)
Integrantes: Errecalde, Jorge (UNLP); Delgado Armando (UNL); Russi Norma (UNL); Perussia Oscar (UNL).

Duración: 2006-2008.

Monto: \$18000.00

2.5 Dirección/Codirección de Proyecto acreditado no subsidiado

2.6 Participación de Proyecto acreditado no subsidiado

2.7 Participación y/o Asistencia a Eventos Científicos

2008. Ponente. Euroresidue VI, Mayo 2008 The Netherlands, Holanda.

2008. Ponente. XXV Jubile World Buiatrics Congress, July 2008, Budapest, Hungría.

2008. Ponente. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires.

2008. Ponente y Conferencista. Cuadragésima REUNION ANUAL de SAFE, Tandil (Campus Universitario, UNCPBA), 1 al 5 de Diciembre, Tandil, Buenos Aires.

2009. Expositor. 1ra Escuela Argentina de Nanotecnología e Ingeniería Tisular, Medicina Regenerativa y Terapias Celulares. 14 al 17 de julio, Facultad de Ciencias Médicas, UNLP.

2009. Ponente. XIX Jornadas Argentinas y XIV Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Católica de Córdoba, Córdoba. 3 de Septiembre.

2009. Expositor y Ponente. XLI Reunión Anual De La Sociedad Argentina De Farmacología Experimental. 24 al 26 de noviembre de 2009. Rosario, Santa Fe.

2.8 Asistencia a Cursos acreditados

2.9 Aprobación de Cursos acreditados

Más de 40 hs

Entre 20 y 40 hs

Menor a 20 hs

2.10 Convenios en ejecución

2.11 Organización de eventos

(1) Debe estar aclarado Institución otorgante, monto y numero de personas participantes. Se asignará puntaje proporcional

3. PUBLICACIONES-PRODUCCION CIENTIFICA

3.1 Libros de texto o compilaciones científicas

3.2 Capítulos de libros

3.3 Artículos en Revistas internacionales (indexadas)

1. MESTORINO, N.; FORMENTINI, E.A.; LUCAS, M.F.; MARIÑO HERNANDEZ, E.; ERRECALDE, J.O. (2008) *Kinetic disposition of triclabendazole in cattle and sheep; considerations on the order and rate of the absorption process of its active metabolite triclabendazole sulfoxide. Veterinary Research Communications*, **32**: 21-33. DOI 10.1007/s11259-007-9000-3
2. MESTORINO, N.; MARCHETTI, M. L.; TURIC, E.; PESOA, J.; ERRECALDE J. (2009). Concentrations of danofloxacin 18% solution in plasma, milk and tissues after subcutaneous injection in dairy cows. *Analytica Chimica Acta*. Vol 637, 33-39. ISSN 0003-2670 <http://dx.doi.org/10.1016/j.aca.2008.09.055>
3. LUCAS, M., MESTORINO N., ERRECALDE J.O. (2009) Pharmacokinetics and pk/pd integration of azithromycin in lactating dairy cows with subclinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*. Aceptado para su publicación *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, accepted for publication 24 July 2009. ISSN: 0140-7783. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2885.2009.01128.x>
4. OTERO, J.L.; MESTORINO, N.; ERRECALDE, J.O. (2009) Pharmacokinetics of enrofloxacin after single intravenous administration in sheep. *OIE. Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz.* 2009, **28** (3) ISSN 0253-1933.
5. HUBER, B.; QUINTERO M.; DANIELE M.; MESTORINO N.; ERRECALDE J.O. (2009). Tylosin concentrations in honey and bees (*apis mellifera*) after its administration to healthy beehives. Enviado a *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*.
6. MESTORINO N.; MARCHETTI, L., DANIELE M.; ERRECALDE J.O. (2009) Residues of azaperone and azaperol after oral azaperone administration in pigs. Enviado a *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*.

3.4 Artículos en Revistas Nacionales o extranjeras con referato

1. TURIC, E.; ROJAS, G.; ANGELICO, D.; LAMBERTI, J.; ERRECALDE, J. (2009) Eficacia de una Formulación Experimental contra Mosca de los Cuernos (*Haematobia irritans*) en Bovinos Aberdeen Angus en Argentina. *Vet. Arg. – Vol. XXVI - Nº 259 – Noviembre 2009*
2. TURIC, E.; ROJAS, G.; ANGELICO, D.; LAMBERTI, J.C; ERRECALDE, J. (2009) Eficacia de una Formulación Experimental contra el Piojo Masticador en Bovinos Aberdeen Angus (*Damalinea bovis*) en Argentina. *Vet. Arg. – Vol. Nº XXVI – Nº 254 – Junio 2009*

3.5 Artículos en Revistas Nacionales o extranjeras sin referato

1. MESTORINO, N.; LUCAS, M.; DANIELE, M.; ERRECALDE, J.O. (2008). Perfil de eliminación en leche de la asociación cefalexina-neomicina tras su administración por vía intramamaria. *Revista del Colegio de*

Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires. Suplemento Técnico Veterinario N° 42: 31-35.

2. Errecalde, J.O. Uso racional de los antimicrobianos en el tambo. (2009) Revista del Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires. Suplemento Técnico Veterinario.
3. Mestorino, N., Moncada Cárdenas, L. A., Daniele, M., Valle, C., Errecalde, J. O. (2010) Perfil de eliminación de tilosina en leche tras su administración intramuscular. Calculo del tiempo de retirada. Enviado a la Revista del Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires.

3.6 Trabajos publicados completos en eventos de la especialidad

Nacionales - Internacionales

1. Huber, B.; Quintero M.; Daniele M.; Mestorino N.; Errecalde J.O. (2008) Tylosin Concentrations in Honey and Bees (*Apis Mellifera*) after its Administration to Healthy Beehives. Euroresidue VI, Mayo 2008.897-901. ISBN 978-90-804925-3-0. The Netherlands, Holanda.
2. Mestorino, N.; Marchetti, L.; Turic, E.; Pesoa, J.; Errecalde J. (2008) Pharmacokinetics of danofloxacin 18% solution in plasma, milk and tissues after subcutaneous injection in dairy cows. Euroresidue VI, Mayo 2008. 921-926. ISBN 978-90-804925-3-0. The Netherlands, Holanda.
3. Mestorino N.; Marchetti, L.,Daniele M.; Errecalde J.O. (2008) Residues of azaperone and azaperol after oral azaperone administration in pigs. Euroresidue VI, Mayo 2008. 891-895. ISBN 978-90-804925-3-0. The Netherlands, Holanda
4. Mestorino, N.; Errecalde, F.; Daniele, M.; Lucas, M.; Errecalde, J.O. (2008). Residue depletion of ivermectin in rabbit tissues after subcutaneous administration. Euroresidue VI, Mayo 2008. 931-934. ISBN 978-90-804925-3-0. The Netherlands, Holanda
5. Turic. E.; Mestorino, N.; Pesoa, J.; Errecalde, J.O. (2008). Azithromycin serum and tissues concentrations after intramuscular administration in calves. Euroresidue VI, Mayo 2008.927-930. ISBN 978-90-804925-3-0. The Netherlands, Holanda.
6. Nora Mestorino; Martín Daniele; Martín Quintero; Jorge Oscar Errecalde. Estudio de depleción tisular de enrofloxacina, de su metabolito Ciprofloxacina y de bromhexina en pollos parrilleros. XXI Congreso Latinoamericano de Avicultura.Pag. 793-795. La Habana, Cuba. 6 al 9 de octubre.

7. Nora Mestorino; Martín Daniele; Alejandro Moncada Cárdenas; Jorge O. Errecalde. Residuos tisulares de florfenicol tras su administración oral en pollos. XXI Congreso Latinoamericano de Avicultura. Pag. 796-798. La Habana, Cuba. 6 al 9 de octubre.

3.7 Resúmenes publicados en eventos de la especialidad

Nacionales

1. Diaz, D.; Villagra, N.E.; Garraza, M.E.; Delgado, A.; Picco, E.J., Mestorino, N.; Errecalde, J.O.; Formentini, E. (2008). Simulación Farmacocinética-Farmacodinámica in vivo de Cefquinoma Administrada a Terneros por vía Intravascular sobre dos cepas de *Staphylococcus aureus*. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 71-73
2. Garraza, M.E.; Villagra, N.E.; Barreca, J.; Buffa, E.C.; Picco, E.J., Mestorino, N.; Errecalde, J.O.; Formentini, E. (2008). Modelización Matemática de la Evolución de la Población Bacteriana en Función del Tiempo de Cepas de *Staphylococcus aureus* enfrentadas a concentraciones fijas de Cefquinoma. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 82-84
3. Garraza, M.E.; Villagra, N.E.; Barreca, J.; Delgado, A.; Picco, E.J., Mestorino, N.; Errecalde, J.O.; Formentini, E. (2008). Modelización de la Cinética de Crecimiento y Muerte Bacteriana de dos cepas de *Staphylococcus aureus* en Contacto con Concentraciones Fijas de Cefquinoma. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 85-86.
4. Huber, B.; Quintero, M.; Grave, E.; Mestorino, N.; Errecalde, J.O. (2008). Tilosina en Colmenas Sanas tras su Administración en Verano. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 87-88.
5. Huber, B.; Quintero, M.; Mestorino, N.; Errecalde, J.O. (2008). Estabilidad de Tilosina en miel. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 89-90.

6. Lambertini, A., Daniele, M., Errecalde, J.O. Mestorino, N. (2008). Residuos Tisulares de Enrofloxacin tras su administración oral en pollos. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 93-94.
7. Lambertini, A., Marchetti, M.L.; Moncada Cárdenas, A.; Errecalde, J.O.; Mestorino, N. (2008) Residuos de eritromicina en tejidos de pollos. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 95-96.
8. Lucas, M.; Marchetti. L.; Lambertini, A.; Errecalde, J.O.; Mestorino, N. (2008). Integración Farmacocinética/Farmacodinámica de Amoxicilina-Acido Clavulánico en vacas con Mastitis Subclínica causada por *Staphylococcus aureus*. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 102-104.
9. Lucas, M.; Marchetti. L.; Lambertini, A.; Errecalde, J.O.; Mestorino, N. (2008). Integración Farmacocinética/Farmacodinámica de Cloxacilina en vacas con mastitis subclínica causada por *Staphylococcus aureus*. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 105-106.
10. Marchetti, L.; Lucas, M.; Lambertini, A.; Vaca, R.; Errecalde, J.; Mestorino, N. (2008). Perfiles de Resistencia en Cepas de *Escherichia coli* aisladas de vacas lecheras en la Provincia de Buenos Aires. (2008). XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 107-108.
11. Mestorino, N., Lameberitni, A.; Daniele, M.; Moncada Cárdenas, A.; Errecalde, J. (2008). Determinación de residuos tisulares de florfenicol tras su administración oral en pollos. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 109-110.
12. Villagra, N.E.; Garraza, M.E.; Barreca, J.; Buffa, E.C.; Picco, E.; Delgado, A.; Perusia, O.; Mestorino, N.; Errecalde, J.O.; Formentini, E. (2008).

- Efecto del pH sobre la actividad antibacteriana de cefalexina y ciprofloxacina sobre cepas de *Escherichia coli* aisladas de secreciones uterinas de vacas lecheras afectadas de endometritis puerperal aguda. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 115-116.
13. Villagra, N.E.; Garraza, M.E.; Buffa, E.C.; Delgado, A.; Picco, E.; Mestorino, N.; Errecalde, J.O.; Formentini, E. (2008). Simulación Farmacocinética-Farmacodinámica in vivo de Cefquinoma administrada a terneros por vía intramuscular sobre dos cepas de *Staphylococcus aureus*. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Pág. 117-119.
 14. Moncada Cárdenas, L.A.; Daniele M; Quintero M.; Errecalde, J.O.; Mestorino, N. INCIDENCIA DEL pH EN LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE AZITROMICINA FRENTE A *Staphylococcus aureus*. XIX Jornadas Argentinas y XIV Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Católica de Córdoba. 3 de Septiembre de 2009, Córdoba.
 15. Moncada Cárdenas, L.A.; Daniele, M; Quintero, M; Errecalde, J.O.; Mestorino, N. INCIDENCIA DEL pH EN LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE DANOFLOXACINA FRENTE A *Staphylococcus aureus*. Idem ant.
 16. Moncada Cárdenas, L.A.; Daniele M; Quintero M.; Errecalde, J.O.; Mestorino, N. INCIDENCIA DEL pH EN LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE PENICILINA G FRENTE A *Staphylococcus aureus*. Idem ant.
 17. Marchetti, M.L., Lucas M., Lambertini, A., Quintero, M., Errecalde J. , Mestorino, N. EVALUACION DE LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN VACAS LECHERAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES A PARTIR DE MUESTRAS FECALES USANDO *Escherichia coli* COMO INDICADOR. Idem ant.
 18. Huber, B.; Quintero, M.; Marchetti, M.L.; Errecalde, J.; Mestorino, N. SUSCEPTIBILIDAD IN VITRO DE *Paenibacillus larve* AISLADOS EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES FRENTE A DIFERENTES GRUPOS DE ANTIMICROBIANOS. Idem ant.
 19. Nora Mestorino; Martín Daniele; Martín Quintero; Jorge Oscar Errecalde. ESTUDIO DE DEPLECIÓN TISULAR DE TILMICOSINA EN POLLOS PARRILLEROS. Idem ant.

20. Daniele, M.; Moncada Cárdenas, A.; Colantonio, M.; Mestorino, N.; Errecalde, J.O. PRESENCIA DE TILOSINA EN LECHE PROVENIENTE DE ANIMALES TRATADOS CALCULO DE TIEMPO DE ESPERA. Idem ant.

Internacionales

1. Lucas M. ; Marchetti L.; Lambertini A.; Errecalde, J; Mestorino, N. (2008). Pharmacokinetics and PK/PD integration of azithromycin in lactating dairy cows with subclinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*. XXV Jubile World Buiatrics Congress, July 2008, Budapest, Hungría.
2. Lucas M. ; Marchetti L.; Lambertini A.; Errecalde, J; Mestorino, N. (2008). Pharmacokinetics and PK/PD integration of danofloxacin in lactating dairy cows with subclinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*. XXV Jubile World Buiatrics Congress, July 2008, Budapest, Hungría.
3. Mestorino N., L. Marchetti , A. Lambertini, E. Turic, G. Rojas, B. Huber, M. Lucas, M. Daniele, J. O. Errecalde. (2008). Tilmicosin penetration in aqueous humor after its subcutaneous administration to healthy cattle and cattle with infectious and traumatic keratoconjunctivitis. XXV Jubile World Buiatrics Congress, July 2008, Budapest, Hungría.
4. E. Bousquet¹, C. Fiel², N. Mestorino², C. Samuell², E. Formentini², J. Errecalde²
¹France, ²Argentina **Persistent Efficacy of Two Endectocide Pour on Formulations against Experimental Single Challenge with Dictyocaulus viviparus in Cattle.** XXV Jubile World Buiatrics Congress, July 2008, Budapest, Hungría.
5. Moncada Cárdenas, A; Marchetti, L; Daniele, M; Lambertini, A; Errecalde, J; Mestorino, N. EFFECT OF PH ON THE ANTIBACTERIALACTIVITY OF AZITHROMYCIN AND PENICILLIN AGAINST **STHAPHYLOCOCCUS AUREUS**. Cuadragésima REUNION ANUAL de SAFE, Tandil (Campus Universitario, UNCPBA), 1 al 5 de Diciembre de 2008. BIOCELL 2009, 33(1): A11-O13. ISSN 0327 - 9545
6. Daniele, M.; Errecalde, F.; Lambertini, A.; Mestorino, N.; Errecalde, J.O. RESIDUE DEPLETION OF IVERMECTIN IN RABBIT TISSUES AFTER SUBCUTANEOUS ADMINISTRATION. Cuadragésima REUNION ANUAL de SAFE, Tandil (Campus Universitario, UNCPBA), 1 al 5 de Diciembre de 2008. BIOCELL 2009, 33(1):A20- BI-26. ISSN 0327 - 9545
7. Huber, B.; Quintero M.; Daniele M.; Mestorino N.; Errecalde J.O. TYLOSIN CONCENTRATIONS IN HONEY AND BEES (APIS MELLIFERA) AFTER ITS ADMINISTRATION TO HEALTHY BEEHIVES. Cuadragésima REUNION ANUAL de SAFE, Tandil (Campus Universitario, UNCPBA), 1 al 5 de Diciembre de 2008. BIOCELL 2009, 33(1):A20- BI-27. ISSN 0327 - 9545

8. Lucas, M.; Moncada Cárdenas, A; Marchetti, L.; Lambertini, A.; Mestorino, N.; Errecalde, J. PHARMACOKINETICS AND T_>MIC OF AMOXICILLIN-CLAVULANIC ACID IN MILK OF LACTATING DAIRY COWS WITH *S. aureus* SUBCLINICAL MASTITIS. Cuadragésima REUNION ANUAL de SAFE, Tandil (Campus Universitario, UNCPBA), 1 al 5 de Diciembre de 2008. BIOCELL 2009, 33(1):A26- BII-50. ISSN 0327 – 9545
9. Huber, B.; Quintero M.; Gräve E.; Mestorino N.; Errecalde J.O. TYLOSIN PHARMACOKINETICS IN HEALTHY BEEHIVES (APIS MELLIFERA) AFTER SUMMER ADMINISTRATION. Cuadragésima REUNION ANUAL de SAFE, Tandil (Campus Universitario, UNCPBA), 1 al 5 de Diciembre de 2008. BIOCELL 2009, 33(1):A26- BII-50. ISSN 0327 – 9545
10. Huber, B.; Quintero, M.; Marchetti, M.L.; Errecalde, J.; Mestorino, N. In vitro antimicrobial susceptibility test of *Paenibacillus larvae* isolated from disease honeybees in Buenos Aires province. XLI Reunion Anual De La Sociedad Argentina De Farmacología Experimental. 24 al 26 de noviembre de 2009.
11. Marchetti, M.L., Lucas M., Lambertini, A., Quintero, M., Errecalde J., Mestorino, N. ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN COMMERCIAL FARMS OF BUENOS AIRES FROM FAECAL SAMPLES USING *Escherichia coli* AS AN INDICATOR. XLI Reunion Anual De La Sociedad Argentina De Farmacología Experimental. 24 al 26 de noviembre de 2009.
12. Moncada Cárdenas, L.A.; Daniele M; Quintero M.; Errecalde, J.O.; Mestorino, N. **EFFECT OF pH ON THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF DANOFLOXACIN AGAINST *Staphylococcus aureus***. XLI Reunion Anual De La Sociedad Argentina De Farmacología Experimental. 24 al 26 de noviembre de 2009.

3.8 Conferencias dictadas en reuniones científicas

2008. Conferencia: Leche, subproductos y residuos medicamentosos. Implicancia en Salud Pública. En el Simposio Medicamentos sin control médico. Academia Nacional de Ciencias. Sociedad Médica Argentina.

2008. Conferencia. Terapia antimicrobiana veterinaria: Evolución y Desafíos. Durante la entrega del Premio Bayer 2007. En la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

2009. «Modelos de Farmacocinética Tradicional». Primera Escuela Virtual en Tiempo Real. Sin Audiencia Presencial en Vivo. 14 al 17 de Julio de 2009 Laboratorio de Ingeniería Tisular, Medicina Regenerativa y Terapias Celulares- C.U.C.A.I.B.A./ Laboratorio-Programa de Trasplante de Órganos y Tejidos. Facultad de Ciencias Médicas. U.N.L.P. Hospital Universitario Integrado (H.U.I). <http://demos.codificastream.com/ramp/Viewer/Viewers/Viewer240TL3Banner.aspx?mode=Default&peid=2deac269-151e-4600-95f9->

cfa92f347740&pid=e27744e9-ba54-47a8-b2a3-efd168f898fb&playerType=WM7

2009. La nueva revolución de los Antimicrobianos. XXI Congreso Latinoamericano de Avicultura. La Habana, Cuba. 6 al 9 de octubre

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

(este punto quedará saturado con el máximo de 5 personas a cargo)

4.1 Dirección/Codirección de tesis de Doctorado

Co-Dirección de la Tesis Doctoral de la Méd.Vet. Mariana F. Lucas: Alternativas Terapéuticas para el Manejo Racional de La Mastitis Subclínica por *Staphylococcus Aureus*. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. (Beca CONICET). Defensa oral el 24 Junio de 2009, Aprobada con 8 (ocho) puntos.

Co-Dirección de la Tesis Doctoral de la Méd.Vet. Laura Marchetti: Control de la antibioticorresistencia en *Escherichia coli*. Enfoque epidemiológico en el sistema animal-ambiente-hombre. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. (Beca CONICET)

Co-Dirección Tesis Doctoral del Méd. Vet. Luis Alejandro Moncada Cárdenas: Farmacocinética y Farmacodinamia celular de antimicrobianos utilizados en la terapia de la mastitis subclínica bovina. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. (Beca Agencia, FONCYT)

Dirección de la Tesis Doctoral del Méd.Vet. Esteban Turic. Farmacocinética de Azitromicina en vacas lecheras Holando Argentino. Universidad Nacional de La Plata.

Dirección de la Tesis Doctoral del Méd.Vet. Jorge Cittar. Parámetros fisiológicos durante el ejercicio escalonado en sangre pura de carrera. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

4.2 Dirección/Codirección de tesis de Maestría

Dirección de Tesis de Maestría en Tecnología de los Alimentos de la Méd. Vet. Bárbara Huber: Pautas Farmacocinéticas-Farmacodinámicas para el Control Antimicrobiano de Enfermedades Infecciosas en Abejas. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

5. PREMIOS Y/O DISTINCIONES

5.1 Internacionales

Premio Mejor Trabajo Presentado. 2008. **Integración farmacocinética/farmacodinámica de amoxicilina-ácido clavulánico en vacas con mastitis subclínica causada por *staphylococcus aureus*.** XVIII Jornadas Argentinas Y XIII Jornadas Latinoamericanas De Farmaco-Toxicología Veterinaria Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Lucas, M.; Marchetti, M.L.; Lambertini, A.; Errecalde, J.; Mestorino, N.

Premio Mejor Trabajo Presentado. 2008. **Tilosina en colmenas sanas tras su administración en verano.** XVIII Jornadas Argentinas y XIII Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Huber, B.; Quintero M.; Gräve, E; Mestorino N.; Errecalde J.O.

Premio Mejor Trabajo Presentado. 2008. **Estabilidad de tilosina en miel.** XVIII Jornadas Argentinas y XIII Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Huber, B.; Quintero M.; Mestorino N.; Errecalde J.O.

Premio Mejor Trabajo Presentado. 2008. **Perfiles de resistencia en cepas de *Escherichia coli* aisladas de vacas lecheras en la provincia de Buenos Aires.** XVIII Jornadas Argentinas Y XIII Jornadas Latinoamericanas De Farmaco-Toxicología Veterinaria Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Buenos Aires. 5 de Septiembre, Buenos Aires. Marchetti, M.L.; Lucas, M.; Lambertini, A.; Vaca, R.; Errecalde, J.; Mestorino, N.

5.2 Nacionales

2008. Premio **Bayer 2007** en reconocimiento a la Trayectoria Científica y Académica. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

2009. Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

6. EXTENSION Y TRANSFERENCIA

6.1 Dirección/Codirección de Proyecto acreditado UNLP

2008-2009. Automedicación y abuso de fármacos en la comunidad

Director Jorge Errecalde

Codirector Gustavo Marin

Coordinador/es Prof. Inés Mogilner

Prof. María Derno

Prof. Nora Mestorino

Facultad de Medicina (UE)

Facultad de Cs. Exactas

Monto Solicitado \$ 9.900.

Monto asignado \$ 9.900.

Revisión Bibliográfica para CAPIA (Cámara Argentina de Productores Avícolas):
«Antimicrobianos en Avicultura» 95 páginas, 2009.

6.15 Servicios a terceros (análisis de muestras, Producción de biológicos, Asesoramientos técnicos)

Se considerarán aquellos servicios que de alguna manera hayan sido registrados (ej.: Dirección Económico-financiera o FundVet)

2009. Análisis de Residuos de ivermectina en tejidos bovinos. Estudio realizado para el Comando de Remonta y Veterinaria. Orden de prestación N° 83953

Actividades del Académico de Número Dr. M.V. CARLOS EDDI

1.1 Puestos de Trabajo:

- 1 - Asistente de Vinculación y Cooperación Institucional, CICV y A
- 2 - Investigador en el Area de Enfermedades Parasitarias, Instituto de Patobiología.

1.2 Funcion/es institucionales asignada/s por Disposición/Resolución

Representante del CNIA en el Comité de Postrado de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias en carácter de Director del Postrado de Zootecnia.

Dirección de las actividades del Postrado en Zootecnia con la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad de Lomas de Zamora. Implementación del Programa de Estudios, Requisitos de Admisión y Egreso, Misión, Visión y Objetivos. Coordinación de las actividades del Comité de Postrado integrado por personal de la FCA y del INTA.

1.3 Funcion/es desempeñadas sin Disposición/Resolución

Consultor Externo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en actividades de:

- a) selección de candidatos para Consultas de Expertos.
- b) selección de candidatos para Consulta Electrónica en Salud Pública Veterinaria.
- c) Coordinador de la Consulta Electrónica: LA SALUD PÚBLICA VETERINARIA EN SITUACIONES DE DESASTRES NATURALES Y PROVOCADOS, 20 DE MAYO AL 20 DE JUNIO, 2009.

2.1 Proyectos con financiamiento INTA

AESA 2582 - Salud pública veterinaria: Otras Zoonosis. Investigador Participante
AESA 3596 - Enfermedades que Afectan a la Producción: Enfermedades Parasitarias que afectan la producción animal. Investigador Participante.

2.2 Proyectos con financiamiento Extra INTA

Red de Helmintología para América Latina y el Caribe, Asistencia a la Coordinación.

3. Evaluación de proyectos, revisión de trabajo científico y de candidatos por requerimiento de:

CICV y A / INTA; Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria; FAO; FCA, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Miembro del Jurado de los Premios "Pérez Companc" y "Bayer 2008 - 2009", Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

El nivel de actividades realizadas, se tradujo en logros personales e Institucionales durante el período 2008-2009, de significativa trascendencia a saber:

- Activa participación como Consultor Externo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en actividades de:

a) Selección de candidatos para Consultas de Expertos.

b) Coordinación de la consulta electrónica sobre "La Salud Pública Veterinaria en Situaciones de Desastres Naturales y Provocados", en la que participaron 30 expertos internacionales.

- Dirección de las actividades del Postgrado en Zootecnia con la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad de Lomas de Zamora. Implementación del Programa de Estudios, Requisitos de Admisión y Egreso Misión, Visión y Objetivos. Coordinación de las actividades del Comité de Postgrado integrado por personal de la FCA y del INTA. Presentación de toda la documentación requerida para la aprobación del postgrado ante las autoridades de CONEAU.

- Asesoramiento interno por requerimiento de los Directores del CNIA y del Instituto de Patología.

.

Actividades del Académico Correspondiente
Ing. Agr. PEDRO CARLOS FERNÁNDEZ

18 - 21 de Mayo: Congreso de la "National Hydrologic Warning Council" (NHWC) en Vail Colorado USA. Presentación del trabajo "Use of radar and ALERT data for the characterization of convective cells for the calibration of a storm model" Pedro C. Fernández y Sergio Fattorelli.

Agosto: Curso de la maestría de riego y drenaje Módulo de hidrología de superficie Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Cuyo.

Agosto a Diciembre: preparación de la 2ª edición aumentada y corregida del texto "Diseño Hidrológico" Autores: Sergio Fattorelli y Pedro Fernández (primera edición Mayo del 2007 Editorial Zeta Agotada).

28 de Octubre: Conferencia en la Fundación del Agua - Mendoza - Tema: "Hidrología del Piedemonte del Oeste del Gran Mendoza".

Noviembre y Diciembre: Inicio de la calibración del "Storm" de simulación de tormentas convectivas.

2009: Evaluación de promociones de investigadores en las comisiones de CONICET de: Ingeniería - Ciencias de la Tierra

Agosto 25-27: Jurado en el concurso para profesor adjunto de la cátedra de Topografía Agrícola del profesor Luis Arturo Rodríguez Plaza. Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Cuyo.

Actividades del Académico Correspondiente
Ing. Agr. OSVALDO O. FERNÁNDEZ

DOCENCIA:

Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur
Dictado parcial de los cursos curriculares de la carrera de Ingeniero Agrónomo
"Ecología" y "Manejo de Malezas"
Dictado del curso de postgrado "Bioecología de Malezas".

DIRECCIÓN DE TESIS: En desarrollo

- Sobrero M.T. "Biología de *Wedelia glauca*" Doctorado, Universidad Nacional del Sur.
- Gil, M. E. "Descomposición y liberación asociada de nutrientes a partir de especies vegetales típicas del Distrito del Caldén, Provincia del Espinal" Magister, Universidad Nacional del Sur.

TRABAJOS PUBLICADOS:

- Fernández, O. A., M. E. Gil and R. A. Distel. 2009. The Challenge of Rangeland Degradation in a Temperate Semiarid region of Argentina: The Caldenal. *Land Degradation and Development* 20: 431-440.

OTRAS ACTIVIDADES DE CARÁCTER ACADEMICO:

- Jurado de tesis de magíster y doctorado, Universidad Nacional del Sur y Universidad Nacional del Comahue.
- Jurado de concursos universitarios.
- Miembro de la Comisión de Evaluación del Premio Houssay 2009, en Ciencias Biológicas, Ciencias Agrarias y Veterinaria.

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN:

Participante del Proyecto PGI Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Sur: Bioecología y manejo de *Lithospermum arvense*, *Fumaria officinalis* y *Centaurea solstitialis*, malezas anuales exóticas de creciente expansión en agroecosistemas de la región semiárida.

Responsable del Subproyecto 5 "Calidad y cantidad de nutrientes de hojarasca y su Posterior mineralización en bosques primarios y bajo manejo con distintos sistemas de regeneración". Proyecto "Alternativas de Manejo Sustentable para el Manejo Forestal Integral de los Bosques de Patagonia" Directores: Ing. Ftal. Mg. G. Martínez Pastur (CADIC-CONICET) y P. L. Peri (UNPA-INTA). Proyecto PIARFON, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Financiación Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Iniciado febrero 2004.

Actividades del Académico Correspondiente Per. Agr. JOSÉ LUIS FOGUET

Mi actividad específica en el campo profesional es el mejoramiento de especies cítricas, con especial énfasis en limonero y portainjertos, desarrollándose actualmente este trabajo en el Departamento de Desarrollo e Investigación de SA San Miguel, una empresa productora de limones, con empaque de fruta y fábrica de derivados con destino a exportación.

Mejoramiento

Utilizamos cuatro metodologías para lograr cultivares de mejores características agronómicas: 1) Obtención de clones nucleares, 2) Irradiación de yemas 3) Ensayos comparativos de cultivares y clones. 4) Ensayos comparativos de portainjertos. 5) Variación somaclonal.

- En la campaña 2009 se hicieron cruzamientos con polen de *Poncirus trifoliata* en dos cultivares de limoneros para la obtención de clones nucleares.
- Se inició la producción de somaclones en forma experimental para definir las técnicas más adecuadas con respecto a la etapa de regeneración.
- Se evaluaron por contenido de semillas, 82 ejemplares de limoneros producto de una re-irradiación realizada en el año 2004.
- Se completó un ensayo comparativo de clones de limonero Génova, donde compiten 6 clones en un diseño experimental completamente aleatorizado con 4 repeticiones y 4 plantas por parcela con un total de 140 plantas incluidas las borduras.
- Se continuó recopilando información a campo de 4 ensayos de portainjertos para limonero.
- Se continuaron las evaluaciones de producción y calidad de fruta de dos colecciones de limoneros.

Actividad académica

- Participación en las reuniones mensuales de la Regional Tucumán de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
- Participación, como expositor, en las Jornadas Citricolas, organizadas por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes, con motivo del centenario de su creación, en el mes de Agosto de 2009, con el tema "Portainjertos para limoneros en Tucumán", disponible en www.eeaoc.org.ar

**Actividades del Académico de Número
DR. M.V. EDUARDO J. GIMENO**

CÁTEDRAS Y CARGOS DESEMPEÑADOS EN EL PERÍODO:

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

ACTUACIÓN COMO EVALUADOR DE ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

- Evaluador de Proyectos UBACYT, Secretaría de Ciencia y Técnica, UBA.
- Evaluador de informes de Avance de Tesis Doctorales de la FCV de la UBA.
- Integrante del Comité Académico del Doctorado, FCV, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).
- Evaluador de Proyectos de Investigación. Secretaría General de Ciencia y Técnica, UNNE.
- Evaluador Externo de proyectos de investigación de la Universidad del Litoral (UNL).
- Evaluador de Proyectos de Incentivos a la Investigación (Facultades de Ciencias Veterinarias y de Agromía), Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad de Rosario (UNR). Rosario, 26 y 27 de marzo de 2009.
- Par Consultor para la Evaluación Externa de dos Proyectos Específicos del Área Sanidad Animal del INTA. Buenos Aires, 20 al 31 de julio de 2009.
- Integrante de la Comisión de Pares Consultores (CPC) para evaluar dos Proyectos Propios de Red (PPR) del INTA. Buenos Aires, 11 de agosto de 2009.

COLABORACIÓN EN REVISTAS ESPECIALIZADAS

- Colaborador Científico Honorario de la revista «Veterinaria Argentina» (Buenos Aires).
- Arbitro de la revista «Archivos de Veterinaria», Valdivia, Chile.

- Miembro del Comité Científico de «Ciencias Morfológicas». La Plata.
- Miembro del Comité Editorial de la Revista Analecta Veterinaria. FCV-UNLP.
- Integrante del «International Scientific Advisory Board» de «Acta Scientiae Veterinariae», Facultad de Veterinaria, Universidad Federal de Río Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.
- Co-Editor de «Pesquisa Veterinaria Brasileira» (PVB), Revista del Colegio Brasileño de Patología Animal (Electronic versión in Scientific Electronic Library Online: <http://www.scielo.br/pvb>).
- Referee del «Brasileña Journal of Veterinary Pathology», Editado por la Asociación Brasileña de Patología Veterinaria. Desde julio de 2007.
- Referee de la revista «Veterinary Pathology»; para evaluar un trabajo. Agosto de 2009.
- Referee de la «Veterinary Medicine International»; para evaluar un trabajo. Agosto de 2009.
- Member of the Editorial Advisory Board of the «International Journal of Poisonous Plant Research». Edited by USDA, Logan. Utah, USA. Desde noviembre de 2009.

SEMINARIOS, CONFERENCIAS Y CURSOS

- Curso de Patología Forense (Prof. Dr. Paulo Maiorka). Universidade de Sao Paulo (USP), Aguas de Lindóia, SP, Brasil, 13 al 16-10-2009.
- Charles Louis Davis Foundation: Descriptive in Veterinary Pathology. Universidade de Sao Paulo (USP), Aguas de Lindóia, SP, Brasil, 15-10-2009.

PARTICIPACIÓN COMO JURADO DE PREMIOS

- 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 a noviembre de 2008. Presidente del Jurado desde diciembre de 2008.
- Integrante del Jurado encargado de otorgar el «Premio Fundación Pérez Companc» de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, octubre de 2002 en adelante.
- 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.
- Integrante de la Comisión de Evaluación de los Premios Houssay Trayectoria. Área III: Ciencias Biológicas, Ciencias Agrarias y Veterinaria. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires 5 y 6 de octubre de 2009.

INTEGRACIÓN DE JURADOS DE TESIS

- Integrante del Jurado en tres tesis de doctorado: una en la UNLP, una en la UNNE, una en UNRC y I tesis de licenciatura en la Univ. Nac. de Luján.

DIRECCIÓN DE INVESTIGADORES Y BECARIOS

- 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.
- Méd. Vet. Eleonora Lidia Morrell. Beca de Posgrado Tipo II del CONICET: Director: C. M. Campero, Codirector: E.J.Gimeno. 2007 a 2009.
- 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.
- Méd. Vet. Carolina Natalia Zanuzzi. Beca de Posgrado Tipo I del CONICET: Efectos de la intoxicación con duraznillo blanco sobre la proliferación, diferenciación y muerte celular en el intestino. Director Gimeno EJ, Codirector: Barbeito, CG. FCV-UNLP, 01-04-2005 al 31-03-2009. Prórroga excepcional hasta el 31-03-2010
- Lic. María Luján Ortiz. Beca de Iniciación para el Proyecto PICT 2006 N° 583. ANPCyT. MCyT de la Nación. Dirección: Portiansky EI, Gimeno EJ. Período 2008-2010.
- Méd. Vet., M.Sc. Elizabeth Chang Reissig. Beca Post Doctoral del CONICET. Dirección: Gimeno EJ, Codirección: Vila A. Abril 2009 - Abril 2011.

DIRECCIÓN DE DOCTORANDOS TESIS EN TERMINADAS

- Dirección del Méd. Vet. Ricardo H. Alzola. Doctorado en CV de la UNLP. Defensa del trabajo de tesis 5-11-2009.

TESIS EN REALIZACIÓN

- Dirección del Méd. Vet. Ricardo H. Alzola. Doctorado en CV de la UNLP.
- 2.Codirección de la Méd. Vet. VL Cambiaggi. Doctorado en CV de la UNLP. Dirección: G. O. Zuccolilli.
- Codirección de la Méd. Vet. EL Morrell. Doctorado en CV de la UNLP. Dirección: C. M. Campero.
- 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.
- Dirección de la Méd. Vet. Carolina Natalia Zanuzzi. Doctorado en CV de la UNLP. Codirección: CG. Barbeito.
- Dirección del Méd Vet. Facundo Andrés Lozza. Doctorado en CV de la UNLP. Codirección: E.L. Portiansky.

- Codirección de la Lic. María Luján Ortiz en la Carrera del Doctorado en CV de la UNLP. Dirección: E.L. Portiansky.

DIRECCIÓN DE PASANTES

- Elizabeth Chang Reissig, Becaria del CONICET y Tesista de la UNLP, Bariloche, Río Negro. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 16 al 20 de febrero de 2009. Duración 40 horas.
- Alejandra Castro. Departamento de Anatomía, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Buenos Aires (UNCPBA), Tandil. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 16 al 20 de febrero de 2009. Duración 40 horas.
- María Eugenia Carretero, Departamento de Patología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Sao Paulo (USP), Sao Paulo, Brasil. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 16 al 20 de febrero de 2009. Duración 40 horas.
- Luciana Lucinio Lippi. Departamento de Patología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Sao Paulo (USP), Sao Paulo, Brasil. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 16 al 20 de febrero de 2009. Duración 40 horas.
- María Elith Vázquez Cachay. Departamento de Fisiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 16 al 20 de febrero de 2009. Duración 40 horas.
- Boris Antonio Lima Mejía. Departamento de Fisiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 16 al 20 de febrero de 2009. Duración 40 horas.
- Fabian Nishida, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 21 al 25 de septiembre de 2009. Duración 40 horas.
- Fabiano José Ferreira de Sant'Ana. Facultad de Veterinaria, Universidad Federal de Santa María, RS, Brasil. Dirección: Gimeno EJ y Barbeito CG. Desde el 21 al 25 de septiembre de 2009. Duración 40 horas.

TRABAJOS PUBLICADOS

- Fontana PA, Barbeito CG, Goya RG, Gimeno EJ, Portiansky EL. Impact of very old age on the expression of cervical spinal cord cell markers in rats. *Journal of Chemical Neuroanatomy* 37, 98-104. 2009.
- Fontana PA, Zanuzzi CN, Barbeito CG, Gimeno EJ, Portiansky EL. Thymic atrophy in cattle poisoned with *Solanum glaucophyllum*. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 29, 267-275, 2009.
- Lozza FA, Chinchilla LA, Barbeito CG, Goya RG, Gimeno EJ, Portiansky EL. Changes in carbohydrate expression in the cervical spinal cord of rats during aging. *Neuropathology* 29, 258-262, 2009.

- Cholich LA, Gimeno EJ, Teibler PG, Jorge NL, Acosta de Pérez OC. The guinea pig as an animal model for *Ipomoea carnea* induced a-mannosidosis. *Toxicon* 54, 276-282, 2009.
- Galotta JM, Márquez SG, Zanuzzi CN, Portiansky EL, Gimeno EJ and Barbeito CG. Lectin binding pattern of intestinal goblet cells in horse, pig and rabbit. *Animal Biology Journal* 1, 49-58, 2009.
- 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* 44, 805-814, 2009.
- Flamini MA, Barbeito CG, Gimeno EJ and Portiansky EL. Histology, histochemistry and morphometry of the ovary of the adult plains viscacha (*Lagostomus maximus*) in different reproductive stages. *Acta Zoologica* 90, 390-400, 2009.
- 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* 44, 889-893. 2009.

EN PRENSA

- Martino PE, Arias D, Rodríguez R, Laplace R, Alonso CR, Portiansky EL. and Gimeno EJ. Hypertrophic Cardiomyopathy (HCM) in a Jaguar (*Panthera onca*). *Révue de Médecine Veterinaire* (In press).
- Salvetti Natalia R, Panzani CG, Gimeno EJ, Neme LG, Natalia S, Alfaro NS, Ortega HH. An imbalance between apoptosis and proliferation contributes to follicular persistence in polycystic ovaries in rats. *Reproductive Biology and Endocrinology* 7, 000-000, 2009. Published online 2009 July 1. doi: 10, 1186/1477-7827-7-68. (<http://www.rbej.com/content/7/1/68>).
- Verdes J, Moraña A, Battes D, Gutierrez F, Guerrero F, Goicoa A, Fidalgo L, Barbeito C, Zanuzzi C, Portiansky E, Gimeno E. Calbinding D 28k expression in the cerebellum of normal and *Solanum bonariense* L intoxicated bovines. *Veterinary Pathology (Paper//: 08-VP-0303-V-BC)* (Accepted).
- Zanuzzi CN CG, Barbeito CG, Ortiz ML, Lozza FA, Fontana PA, Portiansky EL, Gimeno EJ. Glycoconjugate histochemistry in the small and large intestine of normal and *Solanum glaucophyllum* intoxicated rabbits. *Research in Veterinary Science* (Accepted).

PRESENTADOS EN REUNIONES CIENTÍFICAS

- Expositor, ponente o coautor de 9 trabajos presentados en reuniones del país y del exterior.

**Actividades 2009 de la Académica de Número
Dra. NÉLIDA VIRGINIA GOMEZ**

1 - PARTICIPACIÓN EN CARRERAS Y CURSOS DE POSTGRADO

a - Carreras

- Maestría de Salud Animal

Consecuencias inmunológicas, de las Enfermedades Infecciosas en los PA.
Disertante 2 horas

-Carrera de Especialización en Cirugía.

Técnicas quirúrgicas oftalmológicas, dentro del Curso de Cabeza y Cuello -
Año 2009. Disertante 2 horas

- Especialización en Clínica Médica de Pequeños Animales

Dirección de la misma. Coordinadora y disertante de las materias:
Enfermedades Infecciosas y parasitarias de los PA; Oncología de los PA,
Síndromes Clínicos, Metodología de la Investigación clínica; Oftalmología.

- Carrera de Especialización en animales Menores

Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Bolivia, Año 2009.

-Doctorado en Medicina Veterinaria. Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile. 2009. Disertante 30 horas.

b - Cursos de postgrado dictados

- Curso de Oftalmología teórico-práctico. Organizado por **AMVEPA** Llevado a cabo en Asunción, Paraguay los días 7 y 8 de abril de 2009. Duración; 12 horas
Nociones básicas teórico prácticas de oftalmología veterinaria.

-Curso de Educación continuada 2009. Geriátrica en los pequeños animales. Organizado por la Escuela de graduados y el Área de Clínica Médica de Pequeños Animales.

-Jornadas sobre "Zoonosis" organizadas por el **Colegio de Médicos Veterinarios de la Provincia de Santa Fe - 1ª Circ.**, dentro del Programa de Educación Continua desde el 20 al 22 de mayo de 2009 inclusive, en las ciudades de Reconquista, Rafaela y Santa Fe.

- Seminarios Inter-cátedras: Evolución de los temas de Investigación del área de Clínica 2009.

-Congreso Nacional de AVEACA 09. 1-2 de octubre/09 Disertante tema: Las enfermedades infecciosas de los gatos: casos clínicos (1 hora y media)

2 - PUBLICACIONES

Libros - En prensa: **Libro de Enfermedades Infecciosas de perros y gatos** Internacional con Editorial Intermedia. Participan como colaboradores autores de Jerarquía Internacional. Coautora con la Dra. Nora Guida. ISBN: 978-950-555-360.

- **Clínica Médica de Pequeños Animales Vol. 2.** Función Directora y Co-autora. Coordinadora de los Capítulos Enfermedades infecciosas y Oncología. ANIWA En prensa.

Revistas Científicas

- Diurnal ACTH and plasma cortisol variations in healthy dogs and in those with pituitary dependent Cushing's syndrome before and after treatment with retinoic acid V.A. Castillo M.F. Cabrera Blatter, N.V. Gómez, V. Sinatra, M.F. Gallelli and M.C. Ghersevich. Res. Vet. Sci.(2009), 06.006.

-Electrorretinografía (ERG) en perros y gatos Ivanic J.¹, Gómez N.V.¹, del Prado A¹ Revista Medicina Veterinaria ISSN 0325-6391 y en la forma digital: ISSN 1852-771X

- Tratamiento con eritropoyetina (EPO) en felinas infectados espontáneamente con el Virus de la Inmunodeficiencia Felina (FIV) Gisbert, M.A.*, Castillo V.*, Guidi Grazia**, Fontanais, A.*, Gómez, N.*. Publicado en la Revista Rassegna di medicina Felina. Milán, Italia. 2009ISSN 1724-88992.

Revista de Divulgación

- Enfermedades de los párpados y del tercer párpado del canino y felino por los doctores: Gómez, del Prado; Chiapetto, Ivanic. Publicación electrónica de Holliday News para Latinoamérica, 2009.

- Ecografía ocular en perros y gatos Ivanic J., Molina E, Gómez N. Revista de Colegio de Veterinarios de la Provincia. Julio 2009.

3 - PARTICIPACIÓN EN SUBSIDIOS DE INVESTIGACIÓN

- Subsidio V012: Directora Gómez N.V. Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF): el eje tiroideo en los gatos infectados espontáneamente, con y sin tratamiento antiviral.

- Subsidio V006 Director: Castillo V: Cushing pituitario dependiente: estudio de efectos colaterales (ceguera súbita y neuropatía) y del uso de análogos de somatostatina y combinaciones farmacológicas para el tratamiento de esta patología. **Investigadora formada.**

- Proyecto subsidiado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Estudio sero-epidemiológico exploratorio del virus de la influenza canina en buenos aires.

Proyecto conjunto entre las áreas de Virología y de Clínica Médica de PA.

4 - PARTICIPACIÓN EN 7 CONGRESOS

Nacionales e Internacionales con la presentación de 10 trabajos en forma de posters.

5 - FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Jurado Titular en varios concursos docentes.

Tutora de aspirantes a la Carrera de Especialización en Docencia Universitaria

Tutora de aspirantes a la Carrera de Especialización en Clínica Médica de PA. UBA.

Directora de dos tesis doctorales, una a defenderse en el próximo mes.

Evaluadora de tesis doctorales.

Evaluadora de trabajos científicos en Revistas Nacionales e Internacionales.

Evaluadora en Premios Eckell y Bayer.

6 - PREMIOS

**Mención Trabajo de Investigación en VI Jornadas de Veterinaria Práctica
Reconocimiento 2009 Rectorado de la Universidad de Buenos Aires**

Actividades realizadas por el Académico Correspondiente Ing. Agr. J. CHAMBOULEYRON

Las actividades como Académico durante el año 2009 estuvieron localizadas en el ámbito vinculado a la enseñanza y a las asociadas con la creación de la Fundación por el Agua.

Con respecto a la primera, durante el mes de Noviembre último, las autoridades de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, me solicitaron integrar la mesa Académica del Doctorado de esta Facultad. Esta nueva designación supone dos actividades, la primera es la de evaluar los antecedentes de los candidatos a obtener el título de Dr. en Ciencias Agrarias y la segunda es la evaluación de las tesis para acceder al título de Dr. En este sentido la Facultad esta trabajando activamente y se piensa que esta carrera puede estar lista para el año en curso.

La segunda actividad desarrollada fue la creación de la Fundación por el Agua. Esta fundación tiene como objetivo la difusión y discusión de los problemas que se puede encontrar la población en los próximos años debido, a las limitaciones existentes en la provisión del agua en los oasis más densamente poblados de la Provincia. A esta situación se le suma los impactos ambientales negativos que se están produciendo en estos oasis y la degradación de la agricultura por la contaminación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Para poder divulgar estos temas, la Fundación está realizando reuniones con los diferentes usuarios del agua en los distintos oasis de la Provincia. En ellas se discuten los problemas que se enfrentan y de acuerdo con esto, trabajar en forma conjunta para realizar un proyecto de modernización de la legislación del agua a nivel Provincial.

Actividad del Académico Correspondiente
ING. AGR. ANTONIO KRAPOVICKAS

TRABAJOS PUBLICADOS:

- Krapovickas, A. 2009. *Spirabutylon Krapov.*, nuevo género de Malváceas (s.str.) *Bonplandia* 18(1): 25-28.
- Krapovickas, A. & R. O. Vanni. El maní de Lullaillaco. 2009 18(1): 51-56.
- Krapovickas, A. 2009. Novedades en Convolvuláceas argentinas. *Bonplandia* 18(1): 57-64.
- Krapovickas, A. 2009. Nota: Charles R. Darwin, Segundo centenario de su nacimiento y sesquicentenario de la publicación de "El Origen de las Especies". *Bonplandia* 18(1): 73-78.
- Lopes Esteves, G. & Krapovickas, A. 2009. Flora de Grao-Mogol, Minas Gerais: Malvaceae, *Bol. Bot. Univ. Sao Paulo* 27(12): 63-71.

OBITUARIOS

- Fidel A. Roig Simón (1922-2009). *Bonplandia* 18(1): 83.

Actividades del Académico Correspondiente
ING. AGR. LUIS AMADO MROGINSKI

CARGOS DESEMPEÑADOS

- Profesor Titular, por concurso, de «Fisiología Vegetal», dedicación exclusiva. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. (UNNE). Corrientes. Desde 13/JUL/83. Profesor de «Introducción a la Agrobiotecnología» y de Propagación de Plantas» (Materias optativas de de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE).Desde 2003
- Miembro de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Categoría: Investigador PRINCIPAL (desde 25/02/99). Categoría «1» en el Programa de Incentivos para la Investigación del Ministerio de Educación de la Nación.
- Director de la Carrera Doctorado en el área de Recursos Naturales que se desarrolla en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE) Categorizado como por la CONEAU como «B». 1999.
- Director Interino del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) desde el 17/5/01
- Miembro de la Comisión de Doctorado de la Escuela para Graduados «Alberto Soriano» de la Facultad de Agronomía (UBA) , categorizada por la CONEAU como «A». Desde 2001.
- Presidente del Consejo Asesor del CICVyA del INTA, desde 2003.
- Consejero Directivo en representación de los Profesores de la Fac.Cs. Agrarias (UNNE), desde 2008.
- Miembro del Comité Académico de la Carrera de Doctorado de la Universidad Nacional del Nordeste en el área de la Ingeniería, desde 8/julio/2008.
- Representante de la UNNE en el grupo Técnico de Trabajo del Convenio Marco de Cooperación para la creación de un polo biotecnológico agropecuario y forestal en la Provincia del Chaco., desde 2008.
- Director del Centro Científico Tecnológico CONICET Nordeste, desde 2009.

MIEMBRO DE JURADOS Y COMITÉS CIENTÍFICOS-TÉCNICOS:

- Miembro titular del Jurado para entender en el Concurso de Genética en la FCA UNNE. 2009.
- Miembro titular del Jurado para entender en el Concurso para proveer del Director del Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE) CONICET - UNLP. 2009.
- Miembro titular del Jurado para entender en el Concurso de reválida en la Cátedra Forrajicultura, FCA, UNNE. 2009.
- Integrante del Comité Científico del "1 st International Symposium on cryopreservation in Horticultural species". Leuven, Bélgica 2009.

- Evaluador de proyectos de investigación de la Universidad Católica de Córdoba. 2009.
- Evaluador de un trabajo para la Revista de Investigaciones UNR. 2009.
- Evaluador de 2 trabajos para la Plant Cell Tissue and Organ Culture. 2009.
- Evaluador de 2 Proyectos de Investigación del INTA. 2009.
- Evaluador de 5 trabajos para Acta Horticulturae. 2009.
- Evaluador de un trabajo para Yvyrareta. 2009.
- Evaluador de un trabajo para CryoLetters. 2009.
- Evaluador de un trabajo para Journal of Plant Biotechnology. 2009.
- Evaluador de un trabajo para Plant Biology. 2009.
- Evaluador de un trabajo para Scientia Agriculture. 2009.
- Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. 2009.

ASISTENCIA Y PRESENTACIÓN DE TRABAJOS EN CONGRESOS Y CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS

TRABAJOS PUBLICADOS

124.- Re, H.Y. and L.A. Mroginski. 2009. Cryopreservation of *Arachis pintoi* seeds. *Seed Sci. & Technol.* 37:202-205.

125.- Vila, S., González A., H. Rey y L. Mroginski. 2009. Somatic embryogenesis and plant regeneration in *Cedela fissilis*. *Biol. Plant.* 53: 383-386.

126.- Rey, H., Y., M, Faloci, R. Medina, N. Dolce, L. Mroginski and F. Engeimann. 2009. Cryopreservation of in vitro grown shoot tips and apical meristems of the forage legume *Arachis pintoi*. *CryoLetters* 30 (5), 347-358.

127.- Fontana, M. L., L. A. Mroginski and H. Y. Rey. 2009. Organogenesis and plant regeneration of *Arachis villosa* Benth. (Leguminosae) through leaf culture. *Biocell* 33(3): 179-186.

128.- Luna, C., M. Collavino, P. Sansberro and L. Mroginski. 2009. Bacterial Contamination in *Ilex dumosa* (Aquifoliaceae) Cultures: Antibiotic Treatment. *Acta Hort.* 812: 97-102.

129.- Medina, R. D. E. A. Flachsland, A. M. González, G. Terada, M. Faloci y L. A. Mroginski. 2009. In vitro tuberization and plant regeneration from multinodal segment culture of *Habenaria bractescens* Lindl., an Argentinean wetland orchid. *Plant Cell Tiss Organ Cult.*

DIRECCIÓN DE BECARIOS

María Laura Pérez. Beca Doctoral ANPCyT

DIRECCIÓN DE TESIS DE CURSOS DE POST-GRADO

En ejecución:

- Ricardo Medina Tesis Doctorado (UNNE). Tuberización in Vitro de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)». Defensa estimada en 2009.
- Gustavo Schrauf. Tesis Doctorado Facultad de Agronomía (UBA). «Aplicación de métodos convencionales y biotecnológicos en el mejoramiento de *Paspalum dilatatum* Poir. L.A: Mroginski es co-director. G.Spangenberg es director. La tesis ya fue presentada para su corrección.
- José Tarrago. Tesis Doctorado. UNNE «Factores que controlan la rizogénesis adventicias en yerba mate». Defensa estimada: 2009.
- Claudia Luna. Tesis Doctorado UNNE «Automatización de la micropropagación de *Ilex paraguariensis* e *Ilex dumosa*: estudio del intercambio gaseoso, estado hídrico y fotosíntesis durante las etapas de aclimatación y post-aclimatación».Defensa estimada 2010.
- Svriz, Irina Alejandra, «Micropropagación de especies nativas de interés forestal y caracterización varietal por microsátélites», Universidad Internacional de Andalucía (España), (L.A.M. es tutor en esta tesis) 2006
- Cavallero María Inés «»Micropropagación de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) de interés para Argentina». Tesis para la Maestría en Producción Vegetal (FCA-UNNE). Defensa estimada en 2009.
- Diego Rubén Guerrero «Micropropagación de portainjertos de Vid de interés para la Provincia de Misiones.» Tesis para la Maestría en Producción Vegetal (FCA-UNNE). Defensa estimada en 2009.
- Rosa Hoyos. «Regeneración in vitro de plantas de cultivares argentinos de batata [*Ipomoea batatas* (L) Lam]». Tesis para la Maestría en Producción Vegetal (FCA-UNNE). Defensa estimada en 2009.
- Claudia Paredes. «Regeneración *in vitro* de plantas de variedades de quinua {*Chenopodium quinua* Willd.) cultivadas en la provincia de Jujuy». Tesis para la Maestría en Producción Vegetal (FCA-UNNE).

Actividades del Académico de Número Ing. Agr. NÉSTOR RENÉ LEDESMA

Actuación en la Universidad:

Cursos de Ingreso: Participación en la dirección de cursos de ingreso a la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).

Dirección del Seminario “Preparación para el ejercicio profesional”, en la misma forma que en años anteriores he tenido a cargo la dirección de este seminario. Se dicta para los estudiantes de diversas carreras, próximos a completar sus estudios universitarios. Diez profesores de distintas especialidades ilustran a los futuros profesionales sobre las diferentes orientaciones probables.

Mesas examinadoras: Facultad de Ciencias Forestales, en la Cátedra de Climatología Forestal, y en Principios de Ecología. En la Facultad de Agronomía y Agroindustrias (UNSE): Climatología y Fenología Agrícolas. En la Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y de la Salud: Sociología Agraria.

Colaboración con otras facultades de la UNSE: Maestría en Administración Pública: Participación en esta maestría que se dicta en la Facultad de Humanidades, junto a otros profesores de las Universidades de Córdoba, Tucumán y Buenos Aires. Asisten a esta maestría funcionarios de alto nivel de los ministerios provinciales y de municipalidades.

Academia de Ciencias y Artes de Santiago del Estero:

Durante todo el año 2009 se ha organizado la estructuración de la Academia. Incorporando a sus integrantes mediante un cuidadoso estudio de los mismos, para promover su ingreso. Cumplida esa primera etapa, se eligieron las autoridades, y se formuló el Plan de Acción para el Año 2010: Conferencias a cargo de los académicos, e invitación de notables personalidades científicas.

Presidente: Néstor René Ledesma

Vicepresidente: Ana María Jiménez

Secretario: Dr. Antonio Virgilio Castiglione

Hemos sufrido la pérdida por fallecimiento de dos eminentes integrantes, el Dr. Vicente Oddo y el Ing. Luis Horacio Ochoa, quienes fueron al mismo tiempo miembros del Consejo de Asesores de la Gobernación.

Integrante del Consejo de Asesores de la Gobernación de Santiago del Estero. Intervención en la formulación de programas del Gobierno Provincial y del Plan Estratégico y Territorial, propuesto por el Gobierno Nacional. Además continuó

con el programa de modelo agroindustrial descentralizado de desarrollo humano sustentable del Gobierno Provincial: y del Programa de Prevención y Reducción de Riesgos y Desastres.

Promoción de la investigación científica entre jóvenes profesionales:

1. Jornadas científicas “Néstor René Ledesma”, que promueve el Centro de Estudiantes de Ciencias Forestales (UNSE). El objetivo es estimular la investigación entre los estudiantes. Consiste en exponer el estado de realización de las investigaciones que llevan a cabo los jóvenes estudiantes, bajo la dirección de los profesores.
2. Colegio de Santiago del Estero: Presidente Honorario de esta Organización, dirigida por el Prof. Dr. Alberto Tasso, que anualmente realiza reuniones de comunicaciones de planes de investigación.
3. Ministerio de Educación de la Provincia: realiza reuniones anuales de comunicación sobre planes de investigación. Invitado por el Ministerio participó en la orientación y actuando como jurado.

Docencia para el tiempo futuro

Libros publicados:

- * Argentina. De la crisis a la verdad (2006)
- * Argentina: Serás lo que debas ser (2006)
- * Desarrollo de Santiago del Estero (2007)
- * 70 Años de Acción Profesional (2007)

Libros en condiciones de ser publicados:

- * Universidad en Santiago del Estero. Historia de su recuperación
- * Geografía Ecología de Santiago del Estero
- * Clima de Santiago del Estero

Extensión

Artículos periodísticos en la prensa diaria

- 1/III/2008 Hace cincuenta años Santiago del Estero ganaba una batalla clave: recuperar la Universidad.
- 24/IV/2008 Tuvimos hasta amenazas de muerte por crear la Facultad 50º Aniversario de la creación de la Facultad de Ciencias Forestales. UNSE.
- 4/V/2008 ¿Que relación hay entre Universidad, riqueza y pobreza?
- 25/VII/2008 Felices 455 Años. Santiago del Estero: Madre Tierra.
- 25/VII/2008 Ciudad Madre: en un lugar estratégico.
- 2/VII/2008 Agosto universitario en Santiago.
- 2/IX/2008 Cimentando un Santiago industrial.
- 3/IX/2008 Una aspiración continental: Estados Unidos de Sudamérica.
- 8/X/2008 Recordemos lo bueno de Santiago.
- 14/X/2008 Un Arzobispado para Santiago del Estero.
- 28/X/2008 Economía ecológica.

2/XI/2008 Hemos perdido el paisaje

8/XI/2008 Tenemos que aprovechar nuestro clima.

16/XI/2008 La música del hablar: el hombre en su medio ambiente.

7/XII/2008 Santiago tiene abundancia de recursos hídricos y biológicos.

8/XII/2008 Una maravilla ecológica: el Quebracho Colorado.

2/I/2009 Por qué se eclipsó a Santiago del Estero.

En la Radio Estudio Uno, Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE)

Participó varias veces durante el año 2008 sobre temas de investigación, realizados tanto en UCSE como en UNSE.

Académico de Número - Ing. LUCIO A. RECA
ACTIVIDADES 2009

1. Marzo 2009. Integrante del Consejo del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRN) de INTA en carácter de miembro por la Comunidad Científico-Universitaria, Resolución 162 del Consejo Directivo del INTA número 975 del 17 - 12 - 09.
2. Setiembre 2009. Comunicación presentada a la ANAAV sobre el tema: "Argentina: evolución de la producción de granos 1961 - 2008" donde se señala que el enorme progreso ocurrido en Argentina en la producción de cereales y oleaginosas en los últimos 15 años fue precedido por una prolongada etapa que comenzó hace medio ya que desde entonces el crecimiento promedio anual de la producción granaria argentina fue superior al del resto del mundo lo que permitió al país recuperar paulatinamente su participación en los mercados mundiales.
3. Setiembre 2009. Expositor, en representación de la ANAyV en el Seminario Conmemorativo del Vigésimo Quinto aniversario de la creación del Instituto Argentino de Recursos Hidráulicos sobre el tema "Asegurar el suministro de alimentos para una población mundial creciente" celebrado en la sede de la ANAyV.
4. Octubre 2009. Integrante en representación del Consejo de CIRN de la Junta Evaluadora del Personal superior de Institutos del Centro.
5. Noviembre 2009. Integrante de la comisión evaluadora del proyecto de Especialización en Finanzas Agropecuarias de la Escuela para graduados Ing. Alberto Soriano de la Facultad de Agronomía de la UBA.
6. Noviembre 2009. Participación como expositor en el Seminario patrocinado por el Consejo Argentino de Relaciones Internacionales (CARI) "Diálogo de ex secretarios de Agricultura" con el propósito de dialogar sobre la situación de la agricultura argentina y las posibilidades y desafíos que se presentan mirando al futuro.
7. Abril a Diciembre 2009. Coordinar, con la cooperación del Dr. Daniel Lema y del Lic. Carlos Flood la preparación del libro "La Agricultura Argentina - Medio siglo de logros y desafíos" a ser publicado en el primer trimestre de 2010, cuya publicación es auspiciada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

**Actividades realizadas por el Académico Correspondiente
Dr. EDUARDO H. RAPOPORT**

En marzo he sido invitado por el Programa ProHuerta, junto con el Dr. Valdely Ferreira Kinupp (Universidade Federal do Amazonia), a dar cuatro talleres sobre el aprovechamiento de plantas silvestres comestibles en Córdoba, Santiago del Estero y Tucumán.

En Julio he sido invitado a participar en la 61a Reuniao Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciencias, Manaus.

En Agosto he sido invitado a dar una conferencia en el Xth. International Mammalogical Congress, Mendoza

En Septiembre he sido invitado a abrir las sesiones del Vth. International Congress of Ethnobotany, Bariloche, donde tuve el grato placer de ser designado presidente honorario.

En este último mes salió de prensa nuestro libro Rapoport, E.H., Marzocca, A. & Drausal, B.S. «Malezas Comestibles del Cono Sur y Otras Partes del Planeta», 215 pp., Ediciones INTA, con un CD adicional con 700 imágenes a color.

Dr. Eduardo H. Rapoport
Universidad Nac. del Comahue
www.eduardorapoport.com.ar

**Actividades realizadas por el Académico de Número
Dr. JUAN A. SCHNACK**

Participación en Proyectos de Desarrollo y Consultorías Ambientales

«Chairman of the Environmental and Social Panel of Experts» del «Trung Son Hydropower Management Board». Proyecto Hidroeléctrico del río Ma, Provincia de Thanh Hoa, Vietnam, Electricity of Vietnam- World Bank.

Coordinador del Grupo de Trabajo del Componente 1: Medio Natural del «Plan de Manejo de la Ribera de Avellaneda» Estudio 1.EG.122. Programa Multisectorial de Preinversión III, Préstamo BID 1896/OC-AR-Municipalidad de Avellaneda.

Dirección de Proyectos de Investigación

Universidad Nacional de La Plata. Dirección del Proyecto Nro. 11/N532: «Sistemática y ecología de Heteroptera de la provincia de Buenos Aires» (Director).

Universidad Nacional de La Plata. Dirección del Proyecto: «Mesofauna edáfica y arborícola del Paseo del Bosque de La Plata: estructura comunitaria bajo presión antrópica» desde el 27-10-2006 (Director)

Dirección de Tesis Doctorales

1. 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).
2. Accátoli, 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).
3. 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).
4. 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 (Promovido a Investigador Adjunto en junio 2009).

Publicaciones

L.D. Patitucci, P.R. Mulieri, J.C. Mariluis y J. A. Schnack. The population ecology of *Muscina stabulans* (Fallén)(Diptera: Muscidae), along an urban-rural gradient of Buenos Aires, Argentina.» *Journal of Neotropical Entomology* (en prensa)

**Actividades del Académico de Número
Ing. Agr. RODOLFO A. SÁNCHEZ**

PUBLICACIONES

Gregarious bamboo flowering opens a window of opportunity for regeneration in a temperate forest of Patagonia. Carla V. Giordano, Rodolfo A. Sánchez and Amy T. Austin.

New Phytologist 181: 880-889. 2009

Gene expression analysis of light-modulated germination in tomato seeds. Gabriela Alejandra Auge, Susana Perelman, Carlos Daniel Crocco, Rodolfo Augusto Sánchez and Javier Francisco Botto.

New Phytologist 183: 301-314. 2009

PARTICIPACIONES EN REUNIONES CIENTÍFICAS

Conferencia: "Perspectivas de aumentos en el rendimiento potencial de los cultivos". Seminario Internacional FAPESP - Fundación Bunge, Septiembre de 2009. Sao Paulo, Brasil.

TESIS DIRIGIDAS COMPLETADAS

Gabriela Auge, doctorado. Universidad Nacional de San Martín. Calificación: Sobresaliente. Pedro Insausti, doctorado. Facultad de Agronomía, UBA. Calificación: Sobresaliente.

DIRECCIÓN DE TESIS EN MARCHA

Ing. Daniel Morishigue. INTA Castelar. Tesis de Magister en Producción Vegetal. Escuela para Graduados. Facultad de Agronomía. UBA.

Ing. Juan Carlos Hagiwara. INTA Castelar. Tesis de Magister en Producción Vegetal. Escuela para Graduados. Facultad de Agronomía. UBA.

CURSOS

Co-dirección y dictado de clases en el curso "El control del crecimiento y el desarrollo de las plantas" Escuela para Graduados Alberto Soriano, Facultad de Agronomía. UBA.

JURADO

Premio Fundación Bunge. Brasil

PARTICIPACIÓN EN ORGANOS DE CONDUCCIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Coordinador del Programa de Doctorado. Escuela para Graduados. Alberto Soriano, Facultad de Agronomía, UBA.

**Actividades realizadas por el Académico Correspondiente
Ing. Agr. VICTORIO S. TRIPPI**

PUBLICACIONES

- 2009 Superoxide Dismutase and Glutathione Reductase overexpression in wheat protoplast: changes in cellular redox state and photooxidative stress tolerance.** Melchiorre, M; Robert, G., Trippi, V.; Racca, R.; and Lascano HR. Plant and Growth Regulation 57 (1) 57-68
- 2009 Plant Senescence: a self induced process.** Trippi V. Lascano HR, Melchiorre M. Current topics in plant biology, 10:1-15
- 2008 Genes, Célula, Organismos y Senescencia Autoinducida.** Trippi V., Lascano HR., Melchiorre M. 2008 Miscelánea 106, 40pp. Academia Nacional de Ciencias, ISSN 0325-3406.
- 2007 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 V., Racca R Lotus Newsletter Vol. 37 (1), 31-33.
- 2009 The apoplasmic superoxide generation in wheat protoplast is regulated by chloroplastic ROS generation: effects on the antioxidant system »** Robert, G; Melchiorre, M., Trippi, V. and Lascano H.R. Aceptado Plant Science.
- 2009 Phenotyping Lotus genotypes under salt stress.** Melchiorre, M., Quero G, Parola R, Racca R, Trippi V., Lascano HR. Enviado a Journal of Plant Physiol.

ENVIADO A CONSIDERACION

- 2009. El Orden Natural y la vida como una reacción de una sola dirección.** V. Trippi, R Lascano, M Melchiorre y R Parola. Academia Nacional de Ciencias.

CONFERENCIA

- 2008. XIII. Reunión Latinoamericana y XXVII. Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Fisiología Vegetal.** Rosario. Tema: ¿La senescencia en las plantas es un proceso autoinducido?

MIEMBRO DEL JURADO EN CONCURSO

- 2009. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS, Provisión de Profesor titular de Fisiología Vegetal.**

**Actividades realizadas por el Académico Correspondiente
Ing. Agr. JORGE TACCHINI**

DOCENCIA:

- 1) Director de la carrera de doctorado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo hasta mayo del año 2009.
- 2) Miembro de la comisión de posgrado de la Universidad Mendoza
- 3) Jurado de tesis de doctorado:
Universidad Mendoza. Facultad de arquitectura. Doctoranda Lorena Manzini
Tema: «*Claves de lectura histórico-arquitectónica para la determinación del significado cultural de los bienes patrimoniales. El caso agroindustrial vitivinícola en Mendoza.*»

OTRAS FUNCIONES:

Vicepresidente de la Academia Nacional de la Vid y del Vino (a cargo del sector economía agraria)

TRABAJOS PROFESIONALES

Proyecto Portezuelo del Viento.

Se ha concluido la evaluación económica de los beneficios agroindustriales del Proyecto Portezuelo del Viento, para la consultora INGETEC - INCONAS, contratada por el Gobierno de la Provincia.

Este proyecto de extrema importancia para la Provincia de Mendoza tiene como objetivo la canalización de 34 metros cúbico por segundo de las aguas del Río Grande al Atuel a través de un túnel y canales de más de 30 Km.

La realización de esta mega obra permitiría crear en Mendoza un nuevo oasis de 57.000 has cultivadas.

La evaluación de los aspectos económicos se ha realizado bajo la dirección del Académico Jorge Tacchini y se ha concretado en 4 volúmenes:

- 1) Mercado
- 2) Situación de la zona agrícola actualmente sistematizada.
- 3) Colonización de nuevas tierras aprovechando el agua del trasvase
- 4) Cálculo de los beneficios directos agrícolas, indirectos agroindustriales, indirectos secundarios.

**Resúmenes de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica
apoyados por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
2009**

(1º)

**«Disturbios generados por el pisoteo vacuno y la inundación sobre
la vegetación de un
pastizal natural de la Pampa Deprimida»**

DIRECTOR: Dr. Rolando J.C. León

RESUMEN

Las inundaciones y el pastoreo son dos disturbios importantes que afectan a la vegetación de los pastizales de la Pampa Deprimida. La modalidad de pastoreo continuo y la ocurrencia periódica de inundaciones determina que el pisoteo del pastizal inundado sea una situación frecuente. En estos pastizales, cuya flora carece de leguminosas nativas de importancia, la introducción y persistencia de *Lotus tenuis* es beneficiosa porque incrementa la calidad del forraje del pastizal. El objetivo de este proyecto fue investigar el impacto de la inundación y el pisoteo sobre la cobertura y biomasa aérea de los grupos funcionales de graminoides y dicotiledóneas, y de la especie *L. tenuis*, creciendo en mesocosmos de pastizal natural. Para ello, se extrajeron 20 bloques de pastizal sin alterar (=mesocosmos de 0.8x0.5x0.35 m prof.) de similar composición florística, cobertura del suelo, estructura vertical de la vegetación y con una alta abundancia inicial de *L. tenuis*. Los mesocosmos se trasladaron al jardín experimental de la Facultad de Agronomía (UBA) y luego de 45 días de aclimatación fueron sujetos a la combinación de pisoteo e inundación en un diseño completamente aleatorizado (n=5). La inundación duró 40 días y el pisoteo se realizó a los 20 días cubriendo el 52% del área de los mesocosmos. Los resultados mostraron que la inundación duplicó la cobertura de graminoides (P<0.001) y produjo una disminución del 20% en la de dicotiledóneas (P<0.05), pero sin afectar la cobertura de *L. tenuis* (P>0.05). El pisoteo como disturbio único provocó una leve menor cobertura (18-23%) de ambos grupos funcionales y de *L. tenuis* (P>0.05). La combinación de inundación y pisoteo redujo la cobertura de dicotiledóneas un 76% (P<0.001) sin afectar la de graminoides. En este caso el pisoteo en suelo inundado redujo la cobertura de *L. tenuis* en un 80% con respecto a la registrada en los mesocosmos testigo (P<0.01). La biomasa aérea total fue 30% mayor en los mesocosmos inundados debido a un importante aumento en la biomasa de las graminoides (P<0.01), que logró compensar la menor biomasa acumulada por las dicotiledóneas (P<0.01). Tanto la inundación como el pisoteo, actuando como disturbios individuales, determinaron que *L. tenuis* registre un 21-24% menor biomasa aérea en los mesocosmos con respecto a los testigo (P<0.05 en ambos casos). El pisoteo del pastizal inundado no afectó la producción de biomasa aérea total, pero determinó un significativo retroceso de las dicotiledóneas (P<0.01); en especial de *L. tenuis* que registró una biomasa de tan solo el 10-15% con relación a los otros tratamientos (P<0.01). Bajo estas condiciones (pisoteo+inundación) las

graminoides concentraron el 90% de la biomasa total del pastizal. En conclusión, esta combinación de disturbios no afecta la cantidad de biomasa aérea producida en el pastizal. Sin embargo, afecta la calidad del forraje producido al reducir considerablemente la abundancia de la leguminosa *Lotus tenuis*.

(2º)

Efectos de la intoxicación con *Solanum glaucophyllum* (duraznillo blanco) sobre la proliferación, diferenciación y muerte celular en el intestino de conejos*

INTRODUCCIÓN

La calcinosis enzoótica, conocida vulgarmente como entequo seco, es una enfermedad de curso crónico que afecta, principalmente, a los rumiantes producida por plantas tóxicas calcinogénicas.

En América del Sur, el *Solanum glaucophyllum* o duraznillo blanco, es la principal especie involucrada en el origen de la enfermedad. El principal área de distribución del *S. glaucophyllum* en Argentina es el centro-este de la Provincia de Buenos Aires y, en menor medida, las provincias del litoral. Otros países de América del Sur que también poseen esta planta son Paraguay, Uruguay, Bolivia y Brasil.

El *S. glaucophyllum* forma comunidades casi puras, conocidas con el nombre de «duraznilares». Prospera en los bordes de los bañados, ríos, arroyos y lagunas, sobre suelos húmedos o pantanosos mal drenados, con capacidad de conservar la humedad durante los periodos de sequía. Los principios tóxicos contenidos en esta planta son la vitamina D y sus metabolitos. Sus hojas poseen sabor amargo y son muy poco palatables, por ello los animales las ingieren, en general, involuntariamente cuando estas caen y se mezclan con el resto de la pastura. La ingestión repetida de estas hojas ocasiona la calcificación metastásica en los tejidos blandos.

Las acciones tóxicas del *S. glaucophyllum* se manifiestan en los huesos, el aparato cardiocirculatorio, la médula ósea, los riñones, las glándulas tiroideas y paratiroides, entre otros órganos. Los signos clínicos varían según el grado de intoxicación. Entre ellos se mencionan anorexia, disminución del peso vivo, deposiciones diarreicas o, por el contrario, signos de constipación. Los animales pueden presentar dificultades para desplazarse, andar rígido, apoyar la punta de las pezuñas de los miembros torácicos, hasta permanecer durante un tiempo prolongado en decúbito esternal y presentar dificultad para levantarse. Muchos animales también presentan xifosis y el «vientre agalgado» o hundido, posiblemente debido al escaso contenido ruminal. Al principio de la intoxicación, aparece un estado de hiperexcitabilidad o agresividad, pero en casos avanzados se fatigan fácilmente. El pelo se observa áspero, hirsuto y decolorido. También se han descrito soplos, arritmias cardíacas y reducción de la fertilidad.

Los hallazgos macroscópicos consisten en calcificaciones diseminadas en los tejidos blandos, erosiones en los cartílagos articulares y disminución

del tejido adiposo subcutáneo. Los cambios histológicos encontrados en los órganos afectados consisten en áreas calcificadas, cambios degenerativos, fibrosis, metaplasia condroide y osteoide, y otras lesiones particulares para cada órgano.

*Proyecto de investigación financiado parcialmente por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y realizado en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Académico Responsable Dr. Eduardo Juan Gimeno. Investigadores ejecutores del proyecto: Dr. Enrique Leo Portiansky, Dr. Claudio Gustavo Barbeito, Dra. Carolina Natalia Zanuzzi, Dra. Paula Andréa Fontana, Méd.Vet. Enrique Félix Costa.

Para el diagnóstico se deben considerar el área afectada, la estación del año, las condiciones climatológicas de la región, la signología clínica, las lesiones macroscópicas y los resultados de laboratorio. Los efectos de la intoxicación con *S. glaucophyllum* se han estudiado en la piel, la aorta, los pulmones y los órganos del sistema inmune de bovinos y conejos. Los resultados obtenidos han contribuido a la comprensión de la patogenia de esta hipervitaminosis de origen vegetal.

La vitamina D₃ en el intestino ejerce en acciones vinculadas con el metabolismo mineral que se denominan efectos clásicos. También posee efectos no clásicos que se asocian más íntimamente con la dinámica celular del epitelio de este órgano y con la función inmunitaria. En el intestino, particularmente, se ha demostrado que la vitamina D actúa en la regulación de la proliferación y la diferenciación del epitelio, tanto en fetos como en animales adultos. La vitamina D también participa en el mantenimiento de la integridad de la barrera intestinal, en la inmunidad local, y en la estimulación de la expresión de genes involucrados en los procesos de detoxificación.

Hasta el momento no se habían realizado estudios que investiguen los cambios que la hipervitaminosis produce en el epitelio del intestino de los animales intoxicados con *S. glaucophyllum*, un órgano de gran utilidad como modelo de diversidad celular para el estudio de los procesos de proliferación, diferenciación y muerte celular.

El trabajo experimental con rumiantes presenta importantes complicaciones referentes al costo, espacio y manejo. En el presente proyecto se empleó al conejo como modelo experimental, debido a que en trabajos preliminares realizados en nuestro laboratorio ha demostrado reproducir satisfactoriamente la enfermedad.

El objetivo del proyecto fue establecer los efectos de la intoxicación con *S. glaucophyllum* en los procesos de proliferación, diferenciación y muerte celular en el epitelio intestinal de conejos intoxicados experimentalmente. Ciertos signos clínicos característicos de la enfermedad (tales como, pérdida de peso, anorexia, mala conversión alimenticia) podrían derivar directa o indirectamente de los efectos de la hipervitaminosis D en el intestino.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron conejos machos de la raza neozelandesa blanca. Los animales se intoxicaron con 125 mg/kg/día de polvo de hojas desecadas de *S.*

glaucophyllum, administrados en forma de pellets en tres tomas semanales hasta su sacrificio. Se empleó un grupo control, un grupo de animales que fue intoxicado durante 15 días (I1515) y sacrificado al final de ese periodo, otro grupo se intoxicó durante 30 días (I3030) y luego fue sacrificado al final de ese periodo, y finalmente un grupo de animales que se intoxicó durante 15 días y se sacrificó a los 45 días del inicio del experimento (I1545, grupo de posible recuperación). Se realizó una necropsia completa y se tomaron muestras de aorta, pulmones y riñones, para realizar estudios histopatológicos y constatar la presencia de lesiones características de la enfermedad. Asimismo, se extrajeron muestras de duodeno (segmento más craneal, a 2 cm del píloro), yeyuno (porción media) e ileon (a 10 cm. de la unión ileocecal) del intestino delgado, muestras de colon ascendente y recto del intestino grueso, y de los sitios inmunocompetentes del intestino, tales como las placas de Peyer, y el apéndice. El material se fijó en formol bufferado al 10% y se procesó para inclusión en parafina. Se aplicaron técnicas histológicas de rutina (H-E, Tricómico de Masson), histoquímicas convencionales (PAS y alcian blue a distintos pH), técnicas de lectinohistoquímica (LHQ) e inmunohistoquímica (IHQ). Se realizaron estudios histomorfométricos sobre las imágenes de cortes histológicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los animales intoxicados durante 15 y 30 días presentaron una marcada reducción de la grasa corporal y atrofia muscular. Se observaron calcificaciones metastásicas en diversos tejidos blandos, tales como corazón, arterias, riñones, pero no se detectaron ni a la observación ni a la palpación áreas de calcificación en los pulmones ni en la piel.

Morfometría y cinética intestinal. Los segmentos seleccionados para el estudio morfométrico fueron yeyuno, ileon y recto. Los resultados obtenidos demostraron una reducción de la longitud de las vellosidades y de las criptas en los animales de los grupos I1515 e I3030 en el yeyuno, pero solo en los animales del grupo I1515 en el ileon, con respecto al grupo control. En el recto no existieron diferencias significativas ni en la profundidad ni en el ancho de las criptas. En lo que concierne al grupo I1545 en los tres segmentos los valores morfométricos fueron menores que los presentados por el del grupo control. Los animales de este grupo presentaron respuestas adaptativas y, por lo tanto, de recuperación diferentes para cada segmento intestinal. Es posible que variaciones en el estado metabólico de cada animal durante la intoxicación y al término de la misma condicionen las necesidades nutricionales que son requeridas para la adaptación intestinal y, según se alcancen de manera adecuada, la respuesta se podría manifestar con cambios morfológicos y funcionales que podrían diferir entre animales.

El empleo del anticuerpo anti-Ki67 se utilizó para evaluar posibles cambios en la proliferación celular. Con el mismo se demostró una reducción significativa de la proliferación en el yeyuno de los animales del grupo I3030 y en el ileon de los animales del grupo I1515. Si bien en el recto las diferencias no fueron significativas, la tendencia fue una menor proliferación en los

animales de los grupos I1515 e I3030. Durante los primeros 15 días de la intoxicación se produjeron los cambios más marcados en la cinética intestinal en el ileon y en el recto. En el yeyuno la reducción en la proliferación persistiría más allá de los primeros 15 días, pero no así el incremento en la muerte celular.

El recuento de células en apoptosis se realizó sobre cortes teñidos con HE, mediante el empleo de un criterio de reconocimiento basado en los cambios morfológicos nucleares y citoplasmáticos característicos de este proceso. No se encontraron diferencias significativas en el número de células apoptóticas en las vellosidades ni del yeyuno ni el ileon, pero sí en las criptas del ileon de los animales del grupo I1515. En el recto se incrementó la apoptosis en el epitelio de superficie y de las criptas de los animales del grupo I1515. Pese a que los cambios en la proliferación y muerte celular no fueron totalmente coincidentes entre los tres sectores estudiados, fueron congruentes con los cambios morfométricos atróficos descritos en cada uno de ellos.

Si bien la principal causa de los cambios en la proliferación y muerte en principio podrían atribuirse al menor consumo de alimento, los resultados de un ensayo *ad-hoc* con animales sometidos a restricción alimenticia no demostraron diferencias significativas en el índice de proliferación celular con respecto al grupo control, excepto en el recto. Con respecto a la muerte celular, en los tres segmentos estudiados en estos animales las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Investigaciones recientes han demostrado que la hipervitaminosis D conduce a un estado de envejecimiento prematuro en el que se describen cambios en diversos órganos, entre ellos en el intestino. Las alteraciones documentadas en el mismo consisten en cambios morfométricos y en la cinética intestinal que se asemejan a los observados en los animales intoxicados con *S. glaucophyllum*. Estos antecedentes en conjunto apoyan la hipótesis de atribuir primariamente los cambios descritos en el intestino de los animales intoxicados al efecto de la vitamina D presente en el duraznillo blanco y no a la desnutrición.

Histoquímica y LHQ. En los procesos de diferenciación y maduración tisular ocurren cambios en la expresión de carbohidratos que pueden ser estudiados mediante el empleo de técnicas histoquímicas básicas y de LHQ. Estas técnicas se emplearon para analizar posibles cambios en el epitelio intestinal de los animales intoxicados con *S. glaucophyllum*.

Las células caliciformes de los animales intoxicados no presentaron diferencias desde el punto de vista histoquímico ni LHQ con respecto al grupo control. La mucina de las células caliciformes del duodeno, yeyuno, ileon, colon y recto de los conejos fue PAS positiva, reaccionó con gran variabilidad a las soluciones de azul alcian a pH 1; 0,5 y 2,5, así como a la técnica de LHQ, tanto entre los diferentes animales de cada uno de los grupos experimentales, como entre segmentos intestinales estudiados.

Se observaron cambios en el patrón de unión de las lectinas a nivel del glicocáliz de las vellosidades y criptas del intestino delgado, y en el epitelio de superficie y criptas del intestino grueso. La disminución en el patrón de unión de la lectina DBA fue el hallazgo más constante, debido a que se presentó en

todos los segmentos intestinales analizados de los animales intoxicados, mientras que los correspondientes a las lectinas SBA, UEA-I, PNA y de WGA solo en algunos. Estas modificaciones en el patrón LHQ podrían obedecer directamente al estado de hipervitaminosis D inducido con *S. glaucophyllum*, o surgir como consecuencia del estado de anorexia y la reducción en la ingesta de alimento. Sin embargo, en el epitelio de conejos sometidos a una restricción nutricional parcial las lectinas DBA, SBA, PNA y WGA presentaron el mismo patrón de unión que el descrito para los animales del grupo control. Estos resultados apoyarían el concepto de atribuir los cambios en la unión de dichas lectinas a la intoxicación.

Las etapas finales de la digestión y absorción de proteínas y carbohidratos se producen en el glicocáliz de los enterocitos. Diversas peptidasas, proteínas involucradas en la constitución de sistemas de transporte, en la detoxificación y en ciertos procesos infecciosos se localizan en la región apical de los enterocitos, motivo por el cual los cambios en la constitución glicoproteica adquieren un valor que trasciende los aspectos morfológicos para avanzar hacia los funcionales. Estas modificaciones podrían acarrear consecuencias negativas para los procesos digestivos y absorptivos, y ello manifestarse en el deterioro de estado general de los animales intoxicados disparado por una gradual y progresiva pérdida de peso y, finalmente, de la condición corporal.

Los mecanismos moleculares que disparan o regulan el proceso de glicosilación del intestino aun no han sido totalmente dilucidados. La maduración morfológica y funcional del órgano se encuentra bajo el control de múltiples factores hormonales y nutricionales. Entre los primeros, se encuentran hormonas con receptores intracelulares, tales como los glucocorticoides y las hormonas tiroideas. Teniendo en cuenta la participación de estas hormonas se podría especular con que la vitamina D, cuyo principal mecanismo de acción es a través de receptores intracelulares, también podría participar en el proceso de glicosilación. La vitamina D podría regular la transcripción de los genes que codifican para glicosiltransferasas y glicosidasas y generar cambios en la adición y remoción de carbohidratos de las glicoproteínas intestinales, lo que explicaría la modificación en el patrón de unión de lectinas observado en los animales intoxicados. Por otro lado, la vitamina D se relaciona con el metabolismo de poliaminas, compuestos policatiónicos que participan en los procesos proliferación y diferenciación de los enterocitos. De esta manera, además de presentar un posible rol regulador de la glicosilación de manera directa, la vitamina D también podría hacerlo de una manera más indirecta, a través de las poliaminas.

La complejidad que acompaña al proceso de glicosilación amerita reconocer nuevos factores reguladores para el mismo. La vitamina D podría actuar como uno de ellos y sumarse a la lista de otras hormonas de efectos previamente documentados, además de considerar los cambios propios de la anorexia. Se desconoce si la vitamina D podría tener algún efecto anorexígeno, o si la planta contiene algún principio anorexígeno propio. Asimismo, se ha propuesto que altos niveles de calcio, como ocurre durante la intoxicación, poseen una correlación negativa con la ganancia de peso y de la grasa corporal.

Áreas inmunocompetentes. En el apéndice y en las placas de Peyer de los animales intoxicados no se encontraron diferencias significativas en el estudio morfométrico. El estudio LHQ de ambos órganos demostró modificaciones en el patrón de unión de las lectinas DBA y SBA al epitelio asociado al folículo (*FAE*), en el que se encuentran además de enterocitos, las células M. Estas últimas poseen un papel esencial en el transporte de antígenos lumenales y en el inicio de las respuestas inmunológicas correspondientes en el tejido linfático asociado. Los cambios en el patrón LHQ de su glicocáliz, así como en el glicocáliz de los enterocitos, podrían repercutir en el adecuado reconocimiento, unión y consecuente transporte de partículas y microorganismos.

En el apéndice y las placas de Peyer también se evaluaron las características de la inmunomarcación del *FAE* mediante el empleo de anticuerpos anti-pancitoqueratinas y anti-vimentina. Este último anticuerpo se emplea para el reconocimiento específico de las células M en conejos. Los principales cambios se observaron en el apéndice y consistieron en una reducción del área relativa inmunomarcada para ambos tipos de filamentos en los animales de los grupos I1515 e I3030, mientras que en las placas de Peyer solo se redujo el área inmunomarcada para vimentina en los animales del grupo I1515. En ninguno de los dos órganos se revirtieron los cambios en los animales del grupo I1545. La disminución en el área relativa inmunomarcada para ambos filamentos intermedios podría interpretarse como un cambio atrófico del *FAE* en el que estarían comprometidos tanto los enterocitos como las células M.

A pesar del conocimiento adquirido en las últimas décadas sobre la estructura, el desarrollo y las funciones de las células M poco se sabe sobre sus respuestas ante condiciones patológicas. Hasta el momento no hay antecedentes sobre cambios en la expresión de filamentos intermedios frente a distintos agentes, pero se sabe que las características morfológicas y funcionales de estas células dependen de la organización o ensamblaje adecuado de su citoesqueleto. La dinámica de los filamentos intermedios puede ser regulada por diversas hormonas, y la fosforilación se ha propuesto como uno de los más importantes mecanismos para regular el ensamblaje, la estructura y función de los filamentos intermedios de vimentina. A este respecto, estudios recientes han demostrado que la 1,25 (OH)₂ vitamina D₃ participa en la fosforilación de este tipo de filamento intermedio. Esto permitiría atribuir a la vitamina D su participación en la génesis de los cambios descritos en los animales intoxicados.

Las modificaciones en el patrón LHQ junto a los cambios en el citoesqueleto documentados podrían repercutir de manera negativa en la inmidad local, por ejemplo, al alterar la captación de antígenos.

Células caliciformes y células de Paneth. El recuento de su número en el yeyuno no mostró diferencias significativas. Sin embargo, en el ileon el número se redujo significativamente en los animales de los grupos I515 e I3030.

Las células de Paneth poseen múltiples funciones que se extienden más allá de su intervención en los mecanismos de respuesta innata y también

adaptativa. No se observaron diferencias en el patrón LHQ de sus gránulos en los animales intoxicados. La inmunomarcación con lisozima, uno de los marcadores específicos de estas células en el ratón y el hombre, resultó negativa, tanto en los animales del grupo control como en los intoxicados. Por otra parte, se observaron cambios en el número y en tamaño de las células de Paneth que difirieron según el segmento analizado. En el yeyuno las células respondieron con hiperplasia e hipertrofia en los animales del grupo I1515, en tanto en el ileon de los animales de mismo grupo se redujeron en tamaño.

La vitamina D participa en la modulación de la inmunidad innata y adaptativa. Se ha demostrado que la 1,25(OH)₂ vitamina D₃ incrementa la síntesis de péptidos antimicrobianos en diversas células epiteliales, como en los queratinocitos y en las células bronquiales. Recientemente también se ha propuesto la participación de la 1,25(OH)₂ vitamina D₃ en la activación de genes relacionados con mecanismos de detoxificación endo y xenobióticos en los enterocitos. Esto resulta de interés, debido a que las células de Paneth expresan, al igual que los enterocitos, enzimas detoxificantes, tales como glutatión-S-transferasa. Teniendo en cuenta lo antecedentes que relacionan a la vitamina D con la inmunidad innata, específicamente con la síntesis de péptidos antimicrobianos, y con la detoxificación, podría especularse con que la hipertrofia e hiperplasia de estas células en el yeyuno se debe a un incremento en la actividad secretoria y también detoxificante que sería estimulada por *S. glaucophyllum*. Asimismo, debido a la participación de estas células en la homeostasis de las criptas, esta respuesta hiperplásica también podría interpretarse como un mecanismo de adaptación del intestino atrófico de los animales intoxicados para el mantenimiento y regeneración de las criptas y vellosidades.

Por otro lado, la atrofia observada en las células de Paneth del ileon despierta nuevas inquietudes sobre la biología de este tipo celular. La reducción en el número de las células de Paneth se describió en diversas alteraciones, como se mencionó anteriormente, de particular interés es la registrada en la atrofia intestinal. Sin embargo, a pesar de los cambios atróficos presentes en el yeyuno y en el ileon de los animales intoxicados, en ellos no se redujo el número en ninguno de los dos segmentos; por el contrario, se produjo hiperplasia en el yeyuno. Se requerirán estudios adicionales que permitan dilucidar si existen diferencias funcionales entre las células de Paneth de diferentes segmentos, y si estas células tienen una capacidad de respuesta diferencial en cada sector del intestino, tanto ante cambios en el microambiente luminal como ante otros estímulos, como los hormonales.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio nos indican que existen cambios morfológicos, morfométricos y en la diferenciación celular en distintos sectores del intestino.

En el FAE del apéndice y las placas de Peyer de los animales intoxicados ocurren modificaciones en la expresión de vimentina y citoqueratinas, y en el

patrón de carbohidratos, estas modificaciones podrían comprometer la función de las células M y, por lo tanto, la captación de antígenos.

El efecto más destacado en la cinética intestinal consiste en la reducción de la proliferación celular que permitiría explicar la atrofia de las vellosidades y criptas encontrada en los animales intoxicados. Los cambios en la intensidad de la muerte celular tendrían un rol secundario en este proceso.

Las modificaciones generadas en la diferenciación celular y en la cinética intestinal durante la intoxicación con *S. glaucophyllum* dependen del tiempo de ingesta; en general, los cambios más pronunciados se presentan durante los primeros 15 días de la intoxicación.

El cese de la intoxicación no revierte totalmente las modificaciones generadas en todos los animales. Las diferencias individuales en la respuesta adaptativa durante la intoxicación y en el periodo libre de la misma podrían condicionar la restauración estructural de cada segmento.

Los cambios en la proliferación, diferenciación y muerte celular en el intestino podrían explicar ciertos signos del entequo seco como la diarrea y el adelgazamiento; sin embargo, no debe descartarse que las modificaciones en los sitios inmunocompetentes y en las células de Paneth podrían determinar el compromiso de la actividad inmune local y, por lo tanto, facilitar la aparición de procesos patológicos secundarios relacionados con la patogenia de algunos signos.

TRABAJOS REALIZADOS EN EL MARCO DEL PROYECTO

- Fontana PA, Zanuzzi CN, Gomar MS, Barbeito CG, Portiansky EL and Gimeno EJ. Toxicity of rabbits due to *Solanum glaucophyllum*: an experimental model for enzootic calcosinosis. 57 th Annual Meeting of the American College of Veterinary Pathologists (ACVP) and 41 st Annual Meeting of the American Society for Veterinary Clinical Pathology (ASVCP), Tucson, Arizona, December 2006. Toxicologic Pathology Specialty Group. Veterinary Pathology 43, 51, 2006. Abstract 198.
- Zanuzzi CN, Barbeito CG, Fontana PA, Portiansky EL, Gimeno EJ. Chapter Kidney, GI, Immunology. Chapter 48. Lectin binding pattern in the small intestine of rabbits intoxicated with *Solanum glaucophyllum*. In: Poisonous Plants: Global Research and Solutions. Edited by Panter KE, Wierenga TL, and Pfister JA. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK. Pags. 285-291, 2007.
- 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. In: Poisonous Plants Global Research and Solutions. Edited by Panter K, Wierenga TL, and Pfister J, CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK. Pgs. 379-386, 2007.
- Zanuzzi CN, Fontana PA, Barbeito CG, Portiansky EL, Chinchilla LA, Gimeno EJ. Lectin histoquímica del epitelio asociado al folículo del apéndice de conejos intoxicados con *Solanum glaucophyllum*. I Reunión Conjunta de Sociedades de Biología de la República Argentina. Huerta Grande, Córdoba, 17 a 19-08-2007 (Poster A 17, página 29). Summary in Biocell 32, 291, 2008.

- Zanuzzi CN, Barbeito CG, Ortiz ML, Fontana PA, Portiansky EL, Gimeno EJ. Morphological, morphometric and histochemical analysis of the large intestine of rabbits intoxicated with *Solanum glaucophyllum* (duraznillo blanco). ISOPP8 (International Symposium in Poisonous Plants). João Pessoa, Paraíba Brasil, 4 al 8-05-2009. Abstracts, page 75. En prensa.
- Fontana PA, Zanuzzi CN. Cambios estructurales y funcionales de órganos y células del sistema inmune de bovinos experimentales experimentalmente intoxicados con *Solanum glaucophyllum*. Revista de Medicina Veterinaria 88, 47-56, 2007. Premio «Estímulo a la investigación científica» otorgado por la Sociedad de Medicina Veterinaria en su versión 2006.
- 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 52, 93-100, 2008.
- Fontana PA, Zanuzzi CN, Barbeito CG, Gimeno EJ, Portiansky EL. Evaluation of immunotoxic effects of plant induced-hypervitaminosis D on cattle thymus. Pesquisa Veterinária Brasileira 29, 267-275, 2009.
- Zanuzzi CN, Barbeito CG, Ortiz ML, Lozza FA, Fontana PA, Portiansky EL and Gimeno EJ. Glycoconjugate histochemistry in the small and large intestine of normal and *Solanum glaucophyllum*-intoxicated rabbits. Research in Veterinary Science (Aceptado, enero 2010).
- Fontana PA. Evaluación morfológica y funcional del sistema inmune y de células asociadas al mismo, en animales intoxicados con *Solanum glaucophyllum*. Trabajo de tesis de la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. FCV-UNLP. Dirección: EL Portiansky y CG Barbeito. Finalizado en marzo de 2010.
- Zanuzzi CN: Efectos de la intoxicación con *Solanum glaucophyllum* (duraznillo blanco) sobre la proliferación, diferenciación y muerte celular, en el intestino de conejos. Trabajo de tesis de la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. FCV-UNLP. Dirección: EJ Gimeno y CG Barbeito. Finalizado en marzo de 2010.

LISTA COMPLETA DE ACADEMICOS DE NUMERO FALLECIDOS

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

	Sitial	Nacim.	Desig.	Fallec.	Título
GIROLA Carlos D.	32	17/04/1867	00/00/1926	05/12/1934	Ing. Agr.
GIUSTI Leopoldo	7	25/01/1889	00/00/1926	29/09/1958	Ing. Agr.
GODOY Juan Carlos	9	08/12/1915	17/05/2001	06/11/2008	Dr. M.V.
GÚIRALDES Manuel José	D25	19/01/1857	06/06/1910	24/09/1941	
HALBINGER Roberto E.	12	02/10/1924	13/08/1992	20/09/1996	Ing. Agr.
HARY Pablo	34	01/07/1901	06/07/1989	04/02/1995	Arq./Ing.A.
HELMAN Mauricio	9	20/09/1909	05/12/1967	03/06/1985	Dr. M.V.
HUERGO José M. (h)	D	11/10/1891	00/00/1944	26/04/1960	Ing. Agr.
HUNZIKER Juan Héctor	11	26/08/1925	08/06/1977	17/03/2003	Ing. Agr.
IBARBIA Diego Joaquín	14	01/02/1906	24/04/1960	04/09/2004	Ing. Agr./A.
INCHAUSTI Daniel	9	10/04/1886	13/02/1925	25/04/1962	Dr. M.V.
ISOURIBEHERE Pedro J.	D		06/06/1910		Ing. Agr.
JOANDET Guillermo E.	7	17/02/1938	11/12/1997	06/07/2007	Ing. Agr.
KUGLER Walter F.	32	04/12/1911	05/12/1967	07/05/2001	Ing. Agr.
LAGLEYZE Pedro	D	03/09/1855	02/05/1910	14/08/1916	Dr. Medic.
LAHILLE Fernando	15	18/08/1861	00/00/1926	13/07/1940	Dr. Medic.
LANUSSE Arturo	17		00/00/1926	00/00/1944	
LAVALLE Francisco P.	D	18/11/1861	02/05/1910	30/09/1929	Dr. Medic.
LAVENIR Pablo Claudio	14	00/00/1858	00/00/1926	00/00/1947	Ing. Agr.
LE BRETON Tomás A.	18	20/03/1868	00/00/1926	17/02/1959	Abogado
LIGNIERES José	D	26/07/1868	02/05/1910	20/10/1933	Dr. M.V.
LINDQUIST, Juan C.	40	09/11/1899	12/05/1988	02/11/1990	Ing. Agr.
LIZER Y TRELLES Carlos A.	15	05/08/1887	00/00/1942	17/08/1958	Ing. Agr.
MANZULLO Alfredo	10	09/02/1909	21/05/1975	25/05/1999	Dr. M.V.
MARCHIONATTO Juan B.	5	19/08/1896	00/00/1949	01/01/1955	Ing. Agr.
MAROTTA F. Pedro	21	02/06/1886	13/02/1925	04/04/1955	Ing. Agr.
MARSICO Dante F.	33	13/12/1919	09/12/1993	05/06/1999	Ing. Agr.
MARTINOLI Cayetano	D33	00/08/1871	02/05/1910	20/03/1945	Dr. M.V.
MAZOTI Luis Bernabé	16	17/09/1911	08/07/1993	09/12/1998	Ing. Agr.
MENDEZ Julió	D	08/11/1858	02/05/1910	08/08/1947	Dr. Medic.
MIZUNO Ichiro	1	07/02/1923	08/06/1977	06/05/1993	Ing. Agr.
MONTALDI Edgardo Raúl	38	03/12/1926	13/11/1985	27/12/2000	Ing. Agr.
MONTANARI Moldo	D19	12/09/1860	02/05/1910	25/07/1937	Ing. Agr.
MONTEVERDE José J.	28	24/07/1912	16/07/1969	30/10/1982	Dr. M.V.
MORALES BUSTAMANTE José	6	00/00/1879	00/00/1941	01/08/1958	M.V./Gral.
MURTAGH Juan Nicanor	20	10/01/1866	00/00/1926	15/11/1947	Dr. M.V.
NEWTON Oscar M.	25	07/06/1886	00/00/1944	17/08/1979	Dr. M.V.
ORTEGA Gabriel Oscar	23	23/01/1909	02/05/1962	11/08/1965	Ing. Agr.
PAGES Pedro T.	34		13/02/1925	29/04/1938	Ing. Agr.
PALMA Pascual	D		06/06/1910	18/09/1924	Dr. Medic.
PARODI Lorenzo Raimundo	24	25/01/1895	00/00/1926	21/04/1966	Ing. Agr.
PASTRANA José A.	40	19/03/1907	09/12/1993	13/07/1994	No Inc.
PEREYRA IRAOLA Leonardo	D27	19/11/1867	06/06/1910	13/05/1934	Ing. Civil.
PEROTTI Rodolfo M.	31	16/01/1924	10/06/1981	29/08/2008	Dr. M.V.
PIRES Antonio	3	18/12/1908	24/10/1962	23/01/1999	Dr. M.V.
POUS PEÑA Eduardo	15	12/03/1912	10/06/1981	26/04/2005	Ing. Agr.
PREGO Antonio J.	1	02/11/1909	13/06/1996	22/02/2001	Ing. Agr.
QUEVEDO José M. (h)	20	24/10/1906	21/05/1975	22/07/1991	Dr. M.V.
QUEVEDO José M. (p)	35	13/02/1879	13/02/1925	09/09/1940	Dr. M.V.
QUIROGA Santiago S.	20	24/10/1906	00/00/1948		Dr. M.V.
TOMÉ Gino A.	16	08/02/1918	12/11/1998	13/08/2009	Ing. Agr.

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

ACADEMICOS CORRESPONDIENTES FALLECIDOS EN EL PAIS Y EN EL EXTRANJERO

	Nacim.	Desig.	Fallec.	Título
BARISON VILLARES Joao (Brasil)	14/02/1915	24/07/1987	09/04/2003	Dr. M.V.
BAUZA Ernesto A. (Uruguay)			01/07/1967	Dr. M.V.
BONADONNA Telésforo (Italia)	30/08/1901	30/06/1965	25/07/1937	Ing. Agr.
BRANDOLINI Aureliano G. (Italia)				Dr. C. A.
CAFFARENA Roberto M. (Extr.)	25/05/1921	08/11/1980	17/08/1998	M.V./Gral.
CINOTTI Felice (Extr.)		00/00/1969		Dr. M.V.
COVAS Guillermo (Arg.)	01/02/1915	09/06/1971	30/08/1995	Ing. Agr.
DARLAN Luis Alfonso (Arg.)	24/08/1917	03/10/1986	14/10/1996	Dr. M.V.
DOBEREINER Johanna (Brasil)	20/11/1924	08/11/1990	05/10/2000	Ing. Agr.
F. DE ULLIVARI Roberto (Arg.)	22/02/1918	12/10/1989	12/12/1989	Ing. Agr.
FADDA Guillermo S.	26/12/1934	14/05/1992	05/06/2009	Ing. Agr.
GODOY Ernesto Florencio (Arg.)	27/09/1908	28/10/1981	28/05/1983	Ing. Agr.
HENDERSON Sir W. M. (G.Bretaña)	17/07/1913	01/04/1982	29/11/2000	Dr. M.V.
HOROVITZ YARCHO S. (Arg.)	12/11/1897	00/00/1972	06/01/1978	Ing. Agr.

HUNZIKER Armando T. (Arg.)	29/08/1919	13/07/1977	12/12/2001	Ing. Agr.
KLEIN Enrique (Arg.)	09/08/1889	00/00/1969	06/08/1970	Ing. Agr.
LOMBARDERO Oscar J. (Arg.)	13/07/1921	08/10/1980	13/06/2001	Dr. M.V.
MAYER Horacio F. (Arg.)	07/07/1912	28/10/1981	07/06/1997	Dr. M.V.
PAPADAKIS Juan (Grecia)	28/03/1903	24/07/1987	00/00/1997	Ing. Agr.
PEDERSENTROELS M. (Arg.)	26/09/1916	12/05/1994	05/02/2000	Dr. C. Nat.
RICCIARDI Aldo A.	12/03/1927	16/06/1991	28/08/2009	Ing. Agr.
PLOPER José (Arg.)	27/10/1919	11/12/1997	27/03/2000	Ing. Agr.
PONTIS VIDELA Rafael (Arg.)	11/01/1911	10/10/1984	15/04/1997	Ing. Agr.
PERDOMO Eugenio A.	06/07/1940	14/08/2003	23/08/2009	Dr. M.V.
ROIG Fidel Antonio (Arg.)	16/09/1922	14/12/1995	12/11/2008	Ing. Agr.
TIZIO Ricardo M. (Arg.)	26/10/1923	15/12/1988	06/04/2002	Ing. Agr.
ZAFFANELLA Marino J.R. (Arg.)	09/12/1920	08/11/1990	07/11/2004	Ing. Agr.

**Semblanzas
de
Académicos Fallecidos
2009**



Prof. Dr. HECTOR G. ARAMBURU
Nació el 5 de diciembre de 1916
en Capital Federal
Falleció el 8 de mayo de 2009

Académico Prof. Dr. Héctor G. Aramburu

El 8 de mayo del corriente año, en forma repentina, ya que nada hiciera imaginarlo ya que no se conocía que padeciera algún serio problema de salud, falleció en esta ciudad el Dr. Héctor G. Aramburu, quien se desempeñaba actualmente como Vicepresidente 1º de nuestra Institución. Sus restos se despidieron con una ceremonia religiosa en la capilla del Cementerio Británico, con la presencia de familiares, académicos, colegas y amigos, donde el Ing. Agr. Antonio Calvelo usó de la palabra en nombre de la Academia.

Aramburu nació el 5 de diciembre de 1916 en la capital, cursó sus estudios universitarios en la entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria, de la cual egresó en 1939 con el título de Doctor en Medicina Veterinaria. Muy pronto comenzó con su actividad docente ingresando a la cátedra de Farmacología y luego de un tiempo pasó a la cátedra de Bacteriología (hoy Microbiología) entonces a cargo del profesor Dr. Santiago Quiroga. Más tarde al frente de la misma con el profesor Dr. José J. Monteverde, Aramburu cumpliendo una constante labor docente y de investigación, hasta alcanzar al retiro de Monteverde la titularidad de dicha cátedra.

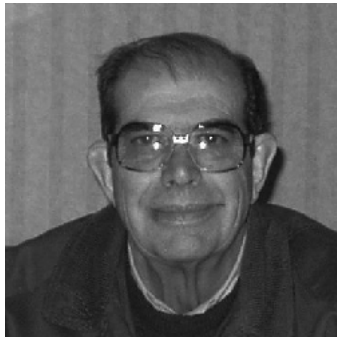
Fueron muchos años de trabajo y dedicación al frente de alumnos, dictando clases e investigando hasta retirarse donde pasa a ser designado Profesor Consulto. Paralelamente se desempeñó en numerosas comisiones localmente y en el extranjero, viajó como becario a Estados Unidos, Inglaterra y otros países, donde siguió cursos, trabajó al lado de distinguidos científicos, dictó conferencias y asistió a varios congresos de su especialidad entre las que se destacó con importantes contribuciones especialmente sobre la Fiebre Aftosa.

Vuelve al país donde actúa como miembro activo y luego como consultor y asesor de instituciones que se enriquecen con sus aportes entre las cuales sobresale FADEFA. Sus opiniones siguieron siendo consideradas hasta el último día de su vida.

Actuó como jurado de concursos de profesores en varias facultades, fue delegado con frecuencia a simposios y congresos. Siempre activo tuvo oportunidad de realizar y presentar un buen número de trabajos de investigación y artículos de divulgación. Participó como colaborador científico de revistas de la especialidad y en 1976 se incorpora como Miembro de Número en el Sitial 30 Dr. Andrés Arena en nuestra Academia, donde desarrolla a través de los años una intensa labor; tiene una participación constante en Comisiones, Premios, Jurados y todos tendrán presente su constante accionar en las reuniones plenarias.

Desde 1986 fue hasta hace poco exitoso director de Anales. Culmina su paso por nuestra institución alcanzando, como se dijo al principio, con el cargo de Vicepresidente.

Nos dejó Aramburu y su falta va a ser extrañada en la institución a la que supo honrar durante varios años.



Ing. Agr. GUILLERMO SALVADOR FADDA
Nació el 26 de diciembre de 1934
Benjamín Paz, Dto. Trancas - Tucumán
Falleció el 5 de junio de 2009

Ing. Agr. Guillermo Salvador Fadda

El 5 de junio del año 2009 falleció en Tucumán, a los 74 años de edad el Ingeniero Agrónomo Guillermo Salvador Fadda. Nació el 26 de diciembre del año 1934 en la localidad de Benjamín Paz, Departamento Trancas de la provincia de Tucumán.

Se graduó con el título de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán en el año 1960. Inició su carrera profesional en la Cátedra de Edafología de la misma Facultad donde se graduó.

En el año 1962 obtuvo una beca del Gobierno de Francia para hacer estudios de Pedología Experimental en Versalles y en el año 1967 cursó un Posgrado a nivel de Master of Science en la Universidad de Gante, Bélgica, especializándose en Génesis y Cartografía de Suelos.

Ha dejado importantes aportes, precisamente, en estudios relacionados con Génesis y Cartografía de Suelos. Merece destacarse el Mapa de Reconocimiento de Suelos y el Bosquejo Agroecológico de la Provincia de Tucumán, en coautoría, que hasta el presente sigue siendo material de consulta, para profesionales y estudiantes.

En la Cátedra alcanzó el nivel de Profesor Titular, cargo en el que se jubiló. Además de las funciones a nivel de grado hizo aportes valiosos en las carreras de Posgrado. Fue Profesor del curso Micro morfología de Suelos en la Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias de la R. Argentina en el año 1972 y miembro en la misma, de la Comisión Coordinadora del Curso de Suelos en los años 1973 y 1974.

Se desempeñó como Director Académico de la Maestría en Agricultura Sostenible de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán en el año 1999. El Ingeniero Fadda, además, fue Director de numerosas Tesis de Maestría y Doctorales e integrante de jurados para su evaluación.

Desempeñó también importantes funciones directivas; fue Decano Normalizador de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán durante los años 1973 a 1974. Fue Director Técnico de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres durante nueve años. Su gestión en esa Institución de prestigio nacional e internacional, ha sido relevante por el crecimiento y modernización ocurrida en el periodo.

Aparte de las actividades en el campo oficial, Fadda aportó importantes servicios en la actividad privada en funciones de asesoramiento de empresas agrícolas.

Recibió distinción al Merito Profesional del Colegio de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas de Tucumán y de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria designándolo Académico Correspondiente en el año 1992 e incorporándose desde entonces a la Comisión Regional NOA de la Academia.

Toda la carrera profesional del ingeniero Fadda fue fructífera. En los casi 40 años de ejercicio profesional dio a la Sociedad toda, su testimonio de perseverancia, dedicación y honestidad.

Comisión Reg. NOA de la Academia Nac. De Agronomía y Veterinaria

Semblanza al Académico Correspondiente en Uruguay Dr. Eugenio Perdomo.

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria quiere rendir su reconocimiento al Académico Correspondiente de la República Oriental del Uruguay Dr. Eugenio Perdomo, fallecido el 23 de agosto de 2009 en su país. Con tal motivo reproducimos palabras de homenaje pronunciadas por el Dr. Raúl Casas Olascoaga en el acto de su sepelio, con la semblanza de tan destacado cofrade, a quien mucho apreciamos y despedimos con honda tristeza.

Dr. Bernardo J. Carrillo

«El Dr. Perdomo fue un gran ser humano y un baluarte de la profesión veterinaria y de la Academia Nacional de Veterinaria. Sirvió con gran brillo y responsabilidad a la profesión y a la sociedad como Profesor en Patología en la Facultad de Veterinaria, Director de la Dirección de Laboratorios Veterinarios «Miguel C. Rubino» del MGAP, Académico Titular Presidente de la Academia Nacional de Veterinaria y Secretario General en tres periodos. Dirigente y Vicepresidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay. En el orden internacional contribuyó de manera extraordinaria al reconocimiento y rango logrado por su país en relación a la Eucefalopatía Espongiforme del Bovino. En todas sus múltiples funciones y servicios se distinguió por su dedicación incansable sin límites, por sus iniciativas y acciones de gran valor científicas y prácticas, por su responsabilidad, por su comunicación científica y técnica constante en beneficio de la comunidad. Formador de muchas generaciones de estudiantes y profesionales de su especialidad patología, la cual dominaba con conocimientos profundos que transmitía generosamente en el aula académica, en la investigación y, en la extensión en el amplio campo de su nación, donde deja la impronta imborrable de sus obras»

NORMAN ERNEST BORLAUG

Norman E. Borlaug, arquetipo del científico agrícola modesto y sabio, cuyas iniciativas y logros le destacaron netamente sobre sus pares y significaran un ejemplo de generosa contribución al bienestar de sus semejantes, falleció el 12 de septiembre de 2009 en Texas, Estados Unidos, a la venerable edad de 95 años.

De ascendencia noruega, su familia de granjeros-agricultores se había radicado en Cresco, pequeña comunidad del nordeste de Iowa, en donde naciera el 25 de marzo de 1914, cursando sus primeros estudios en una modesta escuela rural de una aula única.

Corrieron los años y sus ansias de saber le permitieron aprovechar la oportunidad de ingresar en la Universidad de Minnesota, obteniendo el grado BS con orientación Forestal, iniciando su carrera profesional en el United States Forest Services, siendo destacado sucesivamente en Idaho, Massachusetts y Connecticut. Volvió luego a Minnesota para graduarse como Ph.D. en Fitopatología y fue entonces que pasó a trabajar como microbiólogo en la E. I. DuPont de Nemours & Co. (DuPont), hasta que su país se viera envuelto en la Segunda Guerra Mundial.

Tal fue sucintamente la trayectoria inicial de quien, a partir de 1944 integrado a las actividades pioneras de asistencia técnica desarrolladas por la Fundación Rockefeller en México, como investigador en mejoramiento de la producción triguera de ese país, se convertiría con los años en el hombre que presumiblemente ha salvado más gente en la historia de la humanidad –tal vez más de mil millones de seres de todas las edades- por sus aportes fundamentales en el arduo combate contra el hambre.

En la última mitad del siglo XX, en que desarrollara su máxima actividad, su contribución a elevar la productividad agrícola de países con bajos ingresos y marcado déficit alimentario, resultó excepcional; particularmente en Asia y América Latina. Desde su base en Chapingo, México, en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), cuya dirección llegó a ejercer, obtuvo la creación de nuevas variedades de trigo capaces de tornar en autosuficiente la producción de la especie en ese país, al conseguir incorporarles caracteres de resistencia a diversas enfermedades y dotarlas de adaptabilidad a diferentes rangos de condiciones climáticas y edáficas que antes limitaban su cultivo.

Estos éxitos se trasladarían más tarde a países como India, Pakistán, Bangladesh y Turquía cuyas hambrunas caracterizaban la pertinaz geografía del hambre y donde, gracias a la obtención y consecuente adopción de nuevas semillas híbridas originadas en cruzamientos con progenies enanas, se alcanzaron producciones fabulosas (en años posteriores a 1975 los rendimientos por hectárea subieron hasta un 250% más) . Las nuevas orientaciones técnicas de Borlaug pronto se trasladaron a otras especies como el arroz y el maíz, permitiendo así superar la secular miseria alimenticia de esos y otros países.

Sus relaciones con la Argentina fueron particularmente estrechas y de gran significancia su asistencia y asesoramiento; durante varios años fueron constantes sus prolongadas estadías en algunas de las estaciones

experimentales del INTA –particularmente en la de Marcos Juárez- donde trabajara a campo codo a codo con los investigadores y genetistas nacionales. A su orientación mucho debe el país tanto en lo que se refiere al desarrollo de variedades de caña corta y fuerte resistencia a las enfermedades como a su notable reacción a los fertilizantes nitrogenados, lo que se tradujo en el cubrimiento de gran parte de la superficie triguera cultivada con semillas híbridas producto de tal concepción y a su constante recomendación de rotaciones del cultivo con maíz y soja, todo lo cual produjo la obtención de notables rendimientos nunca antes alcanzados.

El secreto de su éxito fue trabajar seriamente en el laboratorio tanto como ensuciarse de barro o tragar polvo en el cultivo, transpirando junto a los investigadores locales allí donde lo llevara su verdadero apostolado científico; en realidad, poco afecto a las reuniones o conferencias, se sentía más cómodo en el trato cordial y de camaradería con quienes tuvieron la fortuna de trabajar a su lado.

Fiel a su axioma repetidamente expresado que «no habrá paz en el mundo con los estómagos vacíos» y que «habiendo cooperación mundial la humanidad no pasará hambre», este excepcional científico fue unánimemente reconocido más allá de toda frontera como el cerebro o padre de la que se diera en llamar «la revolución verde».

El 20 de octubre de 1970 le fue conferido el Premio Nobel de la Paz en mérito a su singular contribución a combatir el hambre en el mundo; éste ha sido el máximo honor recibido por un investigador agrícola de nuestro tiempo. Fue distinguido por numerosas sociedades y entidades científicas del planeta y designado Doctor *honoris causa* por diversas universidades de las más distintas latitudes. Nuestra Academia se honró al incorporarlo en su seno como miembro honorario con fecha 9 de junio de 1971. Otras de sus destacadas distinciones fueron la Medalla Presidencial estadounidense de la Libertad y la Medalla de Oro del Congreso, considerado el mayor reconocimiento civil de su país.

Quien hiciera del bagaje de sus conocimientos biotecnológicos y genéticos, a través de una inculdicable dedicación científica y una enseñanza exenta de todo egoísmo, uno de los mas valiosos instrumentos del progreso humano en nuestro tiempo, dejó para la posteridad la imperecedera memoria del hombre que materialmente ha salvado más vidas que cualquier otra persona que jamás haya vivido.

Ángel Marzocca

ALDO ANGEL RICCIARDI

Ayer, 29 de agosto de 2009, a los 82 años, se apagó la vida del ingeniero agrónomo Aldo Angel Ricciardi, constituyéndose en una sensible pérdida para el algodón argentino ya que fue un incansable trabajador y por mucho años jefe del Programa de Mejoramiento del INTA, lo que le valió reconocimiento no solo nacional sino también internacional.

«Decir Chaco es decir algodón en argentino» era una de sus frases preferidas de aquel hombre que nació en Buenos Aires el 12 de marzo de 1927, ingresó al INTA y, con su título obtenido en 1951 en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, comenzó a transitar los surcos del algodón al asumir como jefe de Laboratorio de Tecnología de Algodón y jefe del Departamento de Estudios Económicos de la ex Dirección de Algodón. Pero fue con su ingreso al INTA, en 1958, como investigador en Tecnología de Fibra de Algodón, que comienza a desarrollar todo su potencial al lado de quien en ese entonces lideraba el Programa Nacional del Algodón, el ingeniero Manuel Gutiérrez, jefe del INTA Sáenz Peña.

Sus inicios de su amor al algodón recordaba con cariño Ricciardi, que fue director del Programa Nacional del Algodón, fueron cuando comenzó a operar en Sáenz Peña, de manera institucional. «Era un momento de «vacas gordas» no había muchas limitaciones y dentro de la historia del INTA fue la época de expansión, de apertura profesional y temática y de esa manera incorporamos cosas que ni soñábamos que íbamos poder hacer, porque dentro de genética tuvimos la osadía de incursionar en el campo de la citogenética que era un paso previo a la generación de materiales para el desarrollo de variedades». Ricciardi, con su humildad, reconoció en el ingeniero Manuel Gutiérrez a todo su equipo porque «él fue el sol que iluminó el Programa Nacional del Algodón por su capacidad de adelanto en el tiempo, que hablaba de una transformación tecnológica del proceso productivo que sirviera de ejemplo para el futuro» nos dijo alguna vez.

En 1965, el INTA exhibía su primer Programa Nacional con el algodón como número 1 y Sáenz Peña era el centro de investigación del país con la debida expansión hacia las estaciones experimentales de El Colorado, Reconquista y Santiago del Estero.

Desde que comenzó la tarea y luego en el cargo de titular del Programa Nacional del Algodón, además de ser coordinador de varios programas tecnológicos como el de Trabajos Cooperativos en Tecnología de Fibra de Algodón, intervención en acuerdos de cooperación técnica, con Francia, Rusia, etcétera, Ricciardi impulsó y logró que los investigadores ampliaran las líneas de mejoramiento genético, protección vegetal y prácticas culturales, con especial énfasis en el desmote y la calidad industrial de la fibra que han caracterizado a las sucesivas etapas de mejoramiento de la producción de algodón en el país. Allí están las variedades del INTA, una institución que ha retomado, la investigación, después de un bache de largos años.

Permanente colaborador su visión aperturista y en especial hacia otros centros de investigación algodonera del país y del extranjero, se tradujeron en un amplio intercambio de personal técnico, de información y de materiales genéticos, lo que ha contribuido a la obtención de importantes avances y logros en los rendimientos y calidades del algodón argentino, reconocidos al «Equipo Algodón del INTA» por todos los sectores de la cadena agroindustrial nacional. Debido a ese espíritu juvenil, inquieto, que sólo una personalidad como él podía tener, aun teniendo 81 años, ayudó, colaboró y tradujo elementos que se utilizaron en las jornadas realizadas en el hotel Amerian el año pasado y, además, se destacó y logró plasmar un sueño como el Pro Algodón.

En los foros internacionales el ingeniero Ricciardi era fuente permanente de consulta en congresos y seminarios internacionales donde asistía en representación del INTA y del país debido a su amplia experiencia y debido a los numerosos trabajos técnicos sobre mejoramiento de la producción de algodón en la Argentina, con especial atención al tema tecnología de la fibra, la mayoría de los cuales han sido publicados en ediciones oficiales. Es así que lo encontramos en numerosas oportunidades, por lo menos 15 veces, participando en las reuniones del Comité Consultivo Internacional del Algodón donde son sobrados argumentos técnicos sostenía la posición del país de los argentinos que integraban esa delegación como el chaqueño Luis Pellegrino, el ingeniero Norberto Pepe de la Cámara Algodonera Argentina y hasta el mismo contador Juan Carlos Larramendy, ex ministro de Economía. Además exponía sus trabajos en seminarios internacionales de investigación de la producción de algodón como así también en congresos nacionales de tecnología textil, reuniones y jornadas técnicas algodonera con gran solvencia técnica. No pudo, tal vez por su afán perfeccionista y modestia, terminar su último su sueño.

Ricciardi nos enseñó mucho durante toda su trayectoria porque tenía alma de docente. Una de sus cualidades, era sin duda, su solvencia técnica, ética y moral, traducidos en el amor a una institución como el INTA.

Se fue en silencio, como acostumbraba a actuar, sin estridencias, pero nos dejó el mejor mensaje para todos aquellos que creemos en el textil: «El algodón es un elemento de riqueza y no de pobreza». El Chaco y el país, en homenaje a los técnicos que trabajaron y trabajan denodadamente para potenciar el algodón argentino como lo hizo Aldo Ricciardi, tienen que fijar una política para rescatar a través de la investigación y la expansión de la superficie al oro blanco.

José V. Derewicki

TOMO LXIII **ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA** ISSN 0327-8093
BUENOS AIRES REPUBLICA ARGENTINA

**Memoria y Balance
del
Ejercicio 2008
1-I-08 - 31-XII-08**



Sesión Especial
14 de mayo de 2009

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.»

Memoria del ejercicio 2008

1-1-2008 al 31-12-2008

Como es de rigor al cumplirse un año académico se eleva la Memoria del Ejercicio 2008 reseñando lo lo más destacado realizado durante el ejercicio.

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION PRODUCTIVA

Por Decreto 1556/2008 el poder ejecutivo resolvió «Art. 1° Transfiérese al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION PRODUCTIVA las Academias Nacionales sujetas al régimen del Decreto-Ley N° 4362/55, cuya nómina integra el presente como ANEXO I. Art. 2°. Los organismos culturales referidos en el artículo anterior pasarán a la jurisdicción allí establecida con el objeto y la organización actuales y con el patrimonio del que disponen y continuarán gozando de las exenciones tributarias dispuestas en su beneficio.» El art. 3° es de forma. El Anexo I mencionado incluye a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria junto con las demás Academias Nacionales. El decreto fue motivado por la creación del nuevo Ministerio al que se le transfirieron organismos e incumbencias que anteriormente correspondían a otros ministerios, en este caso concreto, al Ministerio de Educación.

COMISIÓN DIRECTIVA

De acuerdo a las prescripciones estatutarias el manejo técnico-administrativo de la Academia ha estado a cargo de la Comisión Directiva elegida para el período 2007-2009. En sus reuniones mensuales y/o en toda ocasión que fuera preciso, ha provisto disposiciones permanentes o provisorias, de las que da cuenta al Plenario, para su resolución. La Comisión Directiva ha realizado en total 9 sesiones durante el año.

REUNIONES DE LA ACADEMIA

Durante el ejercicio tuvieron lugar 24 sesiones, desglosadas de la siguiente manera: Sesiones Ordinarias: 9, Sesiones Especiales: 4 y Sesiones Extraordinarias: 11.

EVOLUCIÓN DEL CLAUSTRO ACADÉMICO

Académico de Número incorporado

Dra. Nérida Virgina Gómez (el 11 de septiembre)

Académico Emérito designado

Dr. Guillermo G. Gallo (8 de mayo)

Academica Correspondiente designada

Dra.Linda J. Saif (Ohio, Estados Unidos)

Académicos de Número fallecidos

Dr. Guillermo G. Gallo (el 29 de agosto)

Dr. Juan Carlos Godoy (el 6 de noviembre).

Académicos Correspondientes fallecidos

Dr. Aureliano G. Brandolini (el 5 de septiembre)

Ing. Agr. Fidel Antonio Roig (el 12 de noviembre)

Al 31 de diciembre se hallaban a consideración de las correspondientes comisiones asesoras tres propuestas de designación de académico de número y una de académicos correspondientes. Se hallaba pendiente la designación de sendas comisiones revisoras de dos propuestas efectuadas a fines de año.

PEDIDOS DE LICENCIA

Dr. Raúl Buide (1/1/2008 – 31/12/2008, renovable)

Dr. Guillermo Gallo (1/4/2008 – 31/8/2008)

Ing. Agr. Rolando León (27/5 – 26/7/2008)

Dr. Juan Alberto Schnack (11/8 - 31/12)

Dr. Carlos Eddi (1/12 – 31/12/2008)

COMISIONES

Durante 2008 actuaron las siguientes comisiones:

COMISIÓN DE INTERPRETACIÓN 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

COMISIÓN DE PUBLICACIONES

Dr. M. V. Emilio Gimeno (Presidente)

Ing. Agr. Rolando J. C. León

Ing. Agr. Antonio J. Pascale

COMISIÓN CIENTÍFICA

Dr. Quim. Eduardo L. Palma (Presidente)

Dr. M. V. Eduardo J. Gimeno

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. C. N. Jorge L. Frangi

Ing. Agr. Rodolfo Sánchez

COMISIÓN 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 ICONOGRAFICA

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

PUBLICACIONES

Se efectuó la publicación de Anales 2007 (Tomo LXI) que se distribuyó durante el mes de julio.

En lo referente a libros publicados por la Academia, no hubo ventas en 2008. Se donaron varios volúmenes de Anales a la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba y a la Academia Nac. de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba para completar sus colecciones. Además, un conjunto de separatas de Anales a la CEPAL. Se entregaron 9 ejemplares de libros publicados por la Academia a académicos de nuestra Academia y 2 a académicos de Córdoba, sin cargo.

La publicación de la obra póstuma del Académico Ing. Agr. Rafael García-Mata «Revelación del enigma del Río Jordán» quedó demorada durante 2008. A fin de año sus descendientes tenían pendiente informar sobre la compaginación de la obra. Cabe recordar que la publicación de esta obra por parte de la Academia fue aprobada oportunamente por el plenario.

ACTIVIDAD CIENTIFICA

Durante el año 2008 se hallaban en ejecución los siguientes Proyectos de Investigación:

«Estudio de la diversidad genética de materiales híbridos de caña de azúcar con fines fitotécnicos en la Argentina». Coordinador: Ing. Agr. Jorge A. Mariotti.
«Implementación de la polarización fluorescente en el diagnóstico de la brucelosis bovina». Coordinador: Dr. Bernardo J. Carrillo.

«Detección rápida de *Mycobacterium bovis* en muestras de tejido fijado en formol e incluido en parafina por la técnica PCR». Coordinador: Dr. 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 Ing. Agr. Rolando León.

«Los tratados y obras sobre agricultura de la antigüedad (3000 a.C. – 1600 d.C.)». Coodinador Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela.

«Evolución y biogeografía de *Astereacea* (Composite angiospermas) Sudamericanas» Coordinador: Dr. Jorge Crisci.

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

PREMIOS

Durante el período se entregaron los siguientes premios:

Premio «Bolsa de Cereales» versión 2006 al Ing. Agr. Juan C. Tomaso, en el Salón Belgrano de la Bolsa de Cereales, el día 24 de abril.

Premio «Bayer en Ciencias Veterinarias» versión 2007 al Dr. Jorge D. Errecalde, en la sede de la Academia, el 12 de junio.

Premio «Dr. Osvaldo Eckell» versión 2007 a la Dra. Marta Monina, en la sede de la Academia, el 14 de agosto.

Premio «José María Bustillo» versión 2008 al Embajador Eduardo R. Ablin, en la sede de la Academia el 30 de octubre.

Premio «Fundación Pérez Companc versión 2008 a la Dra. Raquel L. Chan, el Dr. Carlos Dezar y los Lic. Julieta Cabello, Agustín Arce, Federico Ariel y Jorge Giacomelli en la sede de la Academia, el 9 de diciembre.

JURADOS DE LOS PREMIOS QUE OTORGA LA ACADEMIA

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Dr. Carlos SCOPPA (Presidente)

Dr. Eduardo PALMA

Dr. Alejandro SCHUDEL

Ing. Agr. Angel MARZOCCA

Ing. Rodolfo SANCHEZ

Bayer en Ciencias Veterinaria

Dr. Héctor G. ARAMBURU (Presidente)

Dr. Emilio G. MORINI

Dr. Carlos S. EDDI

Dr. Faustino CARRERAS (Por la Sociedad de Medicina Veterinaria)

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

José María Bustillo

Ing. Agr. Lucio RECA (Presidente)

Ing. Wilfredo BARRETT

Ing. Alberto DE LAS CARRERAS

Ing. Antonio J. PASCALE

Dr. Norberto RAS

Bolsa de Cereales

Ing. Antonio J. CALVELO (Presidente)

Ing. Rolando LEÓN

Ing. Rodolfo SANCHEZ

Dr. Jorge FRANGI

Ing. Carlos PASCUAL (Bolsa de Cereales)

Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales

Ing. Antonio J. CALVELO (Presidente)

Ing. Ángel MARZOCCA

Ing. Rodolfo G. FRANK

Ing. Antonio J. HALL

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

Osvaldo Eckell

Dr. Eduardo GIMENO (Presidente)

Dr. Bernardo J. CARRILLO

Dr. Héctor G. ARAMBURU

Dra. Nélide V. GOMEZ

Dr. Emilio MORINI

Fundación Manzullo

Dr. Héctor G. ARAMBURU (Presidente)

Dr. Bernardo CARRILLO

Dr. Carlos EDDI

Dr. Roberto CACCHIONE (Fundación Manzullo)

Dr. Rolando MEDA (Fundación Manzullo)

Antonio Pires

Dr. Norberto RAS (Presidente)

Dr. Bernardo J. CARRILLO

Dr. Eduardo GIMENO

Ing. Rodolfo SANCHEZ

Ing. Rolando LEON

Antonio Prego

Ing. Roberto CASAS (Presidente)

Dr. Carlos O. SCOPPA

Ing. Ángel MARZOCCA

Ing. Antonio J. PASCALE

Lic. María Josefa FIORITI (Prosa)

AI Desarrollo Agropecuario

Ing. Ángel MARZOCCA (Presidente)

Ing. Antonio J. CALVELO

Ing. Alberto DE LAS CARRERAS

Dr. Emilio GIMENO

Ing. Agr. Roberto CASAS

Fundación Pérez Companc Agronomía 2008

Ing. Agr. Rodolfo SANCHEZ (Presidente)

Dr. Eduardo GIMENO

Ing. Roberto CASAS

Dr. Jorge CRISCI

Dr. Diego RYAN (Fundación Pérez Companc)

COMUNICACIONES

«Análisis de la faena bovina y sus tendencias» por los Académicos de Número Emilio Gimeno, Alberto de las Carreras y Lucio Reca, el día 10 de abril.

«La barbarie del 'especializalismo' en tiempos de extinciones» por el Académico de Número Dr. Jorge V. Crisci, el día 8 de mayo.

«Nemátodos entomofílicos de la provincia de Córdoba, Argentina» por el Académico Correspondiente Dr. Marcelo Doucet, el día 9 de octubre.

ACTIVIDADES Y REUNIONES INTERACADEMICAS

El Ing. Agr. Alberto de las Carreras disertó sobre «Los organismos genéticamente modificados en la Organización Mundial de Comercio» en una reunión conjunta con la Academia Nacional de Ciencias Económicas en la sede de dicha Academia el 24 de abril.

En representación de la Academia participaron el Ing. Marzocca y el Dr. Ras en la comisión interacademias formada por iniciativa de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas y presidida por el Dr. Isidoro Ruiz Moreno con miras a publicar un libro en homenaje al Bicentenario de la Patria. Los mencionados académicos prepararon sendos capítulos sobre la agricultura y la ganadería en la época de 1810.

El Presidente y el Vicepresidente Primero concurren al acto del Centenario de la Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales, entregado en el mismo una plaqueta recordatoria.

A pedido de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la Academia nominó dos candidatos para el Premio Estímulo en el área biología (Premio Jorge Wright). El premio fue otorgado al Ing. Agr. Esteban Jobbagy Gampel uno de los dos candidatos propuestos por la Academia.

JORNADAS

En la sede de la Academia se realizó el 10 de abril la «II Jornada sobre Biocombustibles» con el siguiente programa: Apertura de la Sesión por el Presidente de la Academia, Académico Dr. Carlos O. Scoppa, Introducción a la temática a cargo del Coordinador de la Jornada, Académico Ing. Agr. Lucio Reca, Disertación del Cdr. Claudio Molina, Director Ejecutivo de la Asociación Biocombustibles e Hidrógeno, sobre «Los biocombustibles en la economía argentina con especial referencia al biodiesel»,

Disertación del Ing. Martín Fraguío, Director Ejecutivo de la Asociación Maíz y Sorgo Argentino, sobre «La Argentina como productora, usuaria y exportadora de bioetanol: posibilidades y desafíos». Los comentarios y conclusiones a cargo del Coordinador de la Jornada Académico Lucio Reca.

La Comisión Académica Regional Austral realizó una Jornada sobre: «Estado Actual y Futuro de la Ganadería y Cría Bovina», el 27 de junio pasado.

El acto se efectuó en el Auditorio del Museo Juan M. Fangio de la ciudad de Balcarce (Pcia. Buenos Aires) y contó con un numeroso público, casi todos profesionales, que colmó el Auditorio. El programa de la Jornada fue el siguiente: Apertura de la Sesión por el Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Carlos O. Scoppa, Introducción a la temática a cargo del Académico Dr. Ramón Nosedá, Disertación del Lic. Ignacio Iriarte sobre «Situación actual y perspectivas del mercado ganadero», Disertación del Ing. Agr. Daniel Rearte sobre: «Dinámica del stock ganadero y reubicación territorial a partir de la expansión agrícola. Implicancias y potencial productivo». El acto finalizó con una mesa de discusión y conclusiones integrada por el Licenciado Ignacio Iriarte, el Académico Dr. Ramón Nosedá y el Ing. Agr. Daniel Rearte. Fueron coordinadores de la Jornada los Académicos Dres. Adolfo Casaro y Carlos Campero.

El 25 de septiembre pasado se realizó en la sede de la Academia una jornada sobre búfalos, con el siguiente programa: Apertura del acto por el Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Carlos O. Scoppa, «La situación actual del búfalo en el país», por el Ing. P. A. Federico Romero, Presidente de la Asociación Argentina de Criadores de Búfalos y Presidente de la Federación Mundial de Búfalos (IBF) y «Nociones sobre la producción de carne y leche en la especie bubalina», por el Ing. P. A. Marco Zava, Director Ejecutivo a la Asociación Argentina de Criadores de Búfalos y Presidente del Comité Organizativo y Científico del 9º Congreso Mundial de Búfalos a realizarse en la República Argentina en abril de 2010.

HOMENAJES

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria efectuó en su sede una Sesión Pública Extraordinaria el 23 de octubre convocada para rendir homenaje a sus Académicos, Prof. Dr. Ángel L. Cabrera, Prof. Dr. Enrique García Mata y Prof. Dr. Ezequiel C. Tagle al cumplirse este año el centenario de sus natalicios. El programa fue el siguiente: Apertura de la Sesión por el Sr. Presidente de la Academia, Dr. Carlos O. Scoppa, Semblanza y Homenaje al Académico Prof. Dr. Ángel L. Cabrera a cargo del Académico de Número, Prof. Dr. Jorge Crisci, Semblanza y Homenaje al Académico Prof. Dr. Enrique García Mata a cargo del Académico de Número, Prof. Dr. Héctor Aramburu y Semblanza y Homenaje al Prof. Dr. Ezequiel C. Tagle a cargo del Académico de Número, Dr. Juan Carlos Godoy. Un numeroso público asistió al homenaje entre los cuales se destacaba un nutrido grupo de familiares y descendientes de los académicos homenajeados. A éstos se le entregó una plaqueta recordatoria.

SESIONES PUBLICAS EXTRAORDINARIAS

Aparte de las correspondientes a las entregas de premios, comunicaciones, homenajes y jornadas mencionadas anteriormente, se efectuaron las siguientes sesiones públicas extraordinarias:

Disertación del Ing. Agr. Guillermo Eyérbide sobre «Trayectoria reciente de la producción de cereales en Argentina» el 20 de noviembre.

PARTICIPACION DE LA ACADEMIA EN OTRAS ACTIVIDADES

Al igual que en años anteriores, la Fundación Prof. Dr. Rodolfo Perotti entregó en la sede de la Academia el «Premio Beca de Perfeccionamiento» al M. V. Luis Pablo Sansalone el 9 de abril. En el jurado de dicho premio participan dos miembros de la Academia, los Dres. Emilio Gimeno como titular y Bernardo Carrillo como suplente.

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

Durante 2008 se efectuaron varias reuniones con miembros de la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Zoonosis en vista de realizar actividades conjuntas. Como primer paso se acordó que la Asociación donase el Premio Asociación Argentina de Zoonosis cuyo reglamento se elaboró en conjunto y fue aprobado por el plenario.

La Academia apoyó económicamente un viaje del Dr. Oscar Larghi a Jujuy donde pronunció conferencias sobre rabia canina en vista de un caso fatal en la provincia.

En representación de la Academia concurren al Primer Foro Nacional de las Ciencias Veterinarias la Dra. Nélide Gómez y los Dres. Eduardo Gimeno y Horacio Cursack.

La Academia participó en la 32ª. Feria Nacional de Ciencia y Tecnología Juvenil realizada del 10 al 14 de noviembre en Puerto Madryn (Chubut) y organizada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Se entregó un diploma y plaqueta para el Premio Estímulo en el Área Agropecuaria.

AUSPICIOS CONCEDIDOS

A las «Primeras Jornadas Internacionales del Instituto de Investigación y Tecnología en Reproducción Animal (INITRA)».

Al «Primer Foro Nacional de las Ciencias Veterinarias» realizado en Rosario el 14 y 15 de noviembre.

Al «Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles 2009» a realizarse del 14 al 16 de mayo de 2009.

Al «Congreso Mundial y Exposición Ingeniería 2010 Argentina» a realizarse en el año 2010.

A la Fundación Konex para la publicación del libro «Premios Konex 1980-2007».

MENCIONES HONORÍFICAS A ACADÉMICOS

Nuestro Académico Correspondiente en Córdoba, el Dr. Marcelo Doucet, fue designado Académico Correspondiente Extranjero de L'Académie d'Agriculture de France.

Nuestro Académico de Número el Ing. Agr. Antonio J. Hall fue galardonado con el Premio Pustovoit 2008 en el marco de la 17ª. Conferencia Internacional del Girasol.

La Universidad de Buenos Aires distinguió a sus docentes premiados por instituciones externas de la UBA. Entre ellos se hallaban nuestros Académicos de número la Dra. Nélica Gómez y el Ing. Rolando León.

El Ing. Agr. Néstor R. Ledesma, Académico Correspondiente en Santiago del Estero, fue designado Presidente de la Academia de Ciencias y Artes de Santiago del Estero.

La Asociación Argentina de Microbiología invitó a nuestro Vicepresidente Primero el Dr. Aramburu a pronunciar palabras alusivas con motivo de su 60° aniversario dado que es miembro fundador de dicha Asociación.

BIBLIOTECA

Las actividades de la biblioteca de la Academia se desarrollaron normalmente, incorporándose 10 obras recibidas en canje con otras instituciones, especialmente Academias, y las publicadas por los académicos. Hay que destacar en especial a la Editorial Facultad de Agronomía de la UBA que envía a la nuestra biblioteca todas las obras nuevas que publica, así como la Revista de la Facultad de Agronomía. También se atendieron las consultas y préstamos de libros a los académicos, 20 en total, y préstamos interbibliotecarios.

SITIO WEB DE LA ACADEMIA

En 2008 el servidor en el cual se aloja nuestra página web funcionó normalmente. Las visitas al sitio Web de la Academia, promediaron las 411 diarias, un 32 % más que el año anterior. Este promedio se calcula sobre los 365 días del año.

Se contrató una empresa para rediseñar y actualizar nuestra página web en vista que de acuerdo a varios especialistas contratados no era posible corregir algunos inconvenientes menores que presenta la actual. Al finalizar el año el trabajo estaba prácticamente concluido, faltando pasarlo a un nuevo servidor.

CONTACTO CON LOS MIEMBROS DE LA ACADEMIA Y LA PRENSA

Se prosiguió con el envío de novedades a los Miembros de la Academia, tanto de Número como Correspondientes en la Argentina (y en algunos casos también del exterior) por medio del correo electrónico, tal como se venía haciendo en los años anteriores. En total se enviaron 28 circulares, cantidad sensiblemente mayor 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 14 comunicados de prensa a aproximadamente 65 órganos en cada caso. Lamentablemente, la repercusión ha sido muy reducida. Aparte de los órganos de prensa los comunicados de prensa se envían también a todos los académicos y a las academias nacionales.

CASA DE LAS ACADEMIAS

Con respecto a los desprendimientos de mampostería en el balcón de la Academia que da a la calle Rodríguez Peña de principios de 2007 no hubo novedades en 2008. Las gestiones del Consejo de Administración del edificio ante el Ministerio de Educación solicitando fondos para una reparación del frente y ante la Comisión Nacional de Monumentos Históricos (dado que la Casa de las Academias fue declarada monumento histórico en 2002) aun no recibieron respuesta. Para prevenir accidentes, el Consejo de Administración dispuso la colocación de andamios y protección para los peatones sobre la calle Rodríguez Peña.

MEJORAS EN LA ACADEMIA

Durante el año 2008 se instaló un sistema Wi-Fi que permite el acceso a Internet desde todos los ambientes de la Academia.

PERSONAL DE LA ACADEMIA

Durante 2008 no hubo cambios en la nómina del personal de la Academia. Al 31 de diciembre proseguía al frente del mismo la sra. Angela González secundada por la sta. Karina N. Mattheus. La sra Delia Dvoskin continúa al frente de la Biblioteca. El Cont. Jorge Davenport se halla frente a la Contaduría.

CONSIDERACIONES FINALES

La Academia desea reconocer el apoyo de instituciones y personas académicas y no académicas que han colaborado activamente con la Corporación, en particular quienes participan en la programación científica de los proyectos de investigación 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° 50 del 1° de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008

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 2008

ACTIVO	Año 2008	Año 2007
	\$ Pesos	\$ Pesos
ACTIVO CORRIENTE		
- Caja	\$ 3.000,00	\$ 990,80
- Banco Nación Arg. C/ cte.	\$ 234.948,89	\$ 151.324,11
- Inversiones		
- Crédito		
- Bienes para consumo		
Otros Activos. Caja Moneda Extranjera		
-Banco Prov. Bs. As.-Anexo 4-	\$ 417.264,61	\$ 292.734,97
Total del activo corriente	\$ 655.213,50	\$ 445.049,88
ACTIVO NO CORRIENTE		
- Inversiones		
Banco Nación C/cte. -anexo 4-	\$ 177.550,80	\$ 330.840,00
- Bienes de Uso -anexo 3-		
- Muebles, Utiles e Instalaciones		
- Máquinas y Herramientas		
- Biblioteca, Libros y Revistas		
- Existencias Varias	\$ 20.671,94	\$ 24.665,21
Total del activo no corriente	\$ 198.222,74	\$ 355.505,21
Total del activo	\$ 853.436,24	\$ 800.555,09
PASIVO		
PASIVO CORRIENTE		
- Deudas	\$ 8.076,31	\$ 411,90
- Previsiones		
- Fondos específicos -Reservas-		
Subsidios no gastado	\$ 39.318,00	\$ 40.834,00
Investigaciones	\$ 0,00	\$ 52.650,00
Total del pasivo corriente	\$ 47.394,31	\$ 93.895,90
Patrimonio Neto	\$ 806.041,93	\$ 706.659,19
Total del pasivo y Patrimonio	\$ 853.436,24	\$ 800.555,09

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

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

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 50 del 1° de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Estado de recursos y gastos: al 31 de diciembre de 2008

RESULTADOS ORDINARIOS RECURSOS	Año 2008 \$ Pesos	Año 2007 \$ Pesos
Para fines generales (anexo 1)	\$ 480.210,00	\$ 391.948,00
Diversos (anexo 1)	\$ 58,39	\$ 5,28
- Renta de Títulos (Anexo 4)	\$ 15.604,75	\$ 23.461,84
- Revaluación Inversiones (Anexo 4)	\$ -87.121,20	\$ -3.101,62
- Diferencia Cambio (Anexo 4)	\$ 42.756,89	\$ 10.388,64
- Total Recursos	<u>\$ 451.508,83</u>	<u>\$ 422.702,14</u>
GASTOS		
Generales de Administración y Funcionamiento		
(anexo 2)	\$ 399.069,82	\$ 263.869,95
Reserva para gastos	\$ 39.318,00	\$ 93.484,00
Amortización de Bienes	\$ 7.222,27	\$ 6.576,96
Reversión Prev. para Gastos no utilizada	\$ -93.484,00	\$ 0,00
Total Gastos	<u>\$ 352.126,09</u>	<u>\$ 363.930,91</u>
Superávit del Ejercicio	<u>\$ 99.382,74</u>	<u>\$ 58.771,23</u>

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

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

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 50 del 1° de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Estado de origen y aplicación de fondos
Ejercicio finalizado el 31 de diciembre de 2008

TOTAL DE FONDOS	Año 2008	Año 2007
Disponibles al inicio del Ejercicio	\$ Pesos	\$ Pesos
Caja	\$ 990,80	\$ 18,65
Banco Nación Arg. C/ cte.	\$ 151.324,11	\$ 115.380,23
Moneda Extranjera Bco. Prov. Bs.As.	\$ 292.734,97	\$ 192.096,16
	\$ 445.049,88	\$ 307.495,04

ORIGEN DE LOS FONDOS (anexo 1)

Aportes Año 2008	\$ 480.210,00	\$ 391.948,00
Otros Recursos	\$ 58,39	\$ 5,28
Aumento (Reducción) Deudas	\$ 7.664,41	\$ -9.848,72
Provisión subsidio no gastado	\$ 39.318,00	\$ 19.054,87
Renta deTítulos	\$ 15.604,75	\$ 23.461,84
Diferencia Inversiones - Anexo 4	\$ 66.168,00	\$ 66.788,33
Diferencia de Cambio	\$ 42.756,89	\$ 10.388,65
Amortización Bienes de Uso	\$ 7.222,27	\$ 6.576,96
Sub-Total	\$ 659.002,71	\$ 508.375,21
Total Recursos	\$ 1.104.052,59	\$ 815.870,25

APLICACION DE LOS FONDOS

Gastos Generales de Administración	\$ 406.292,09	\$ 270.446,91
Provisión Gastos	\$ 39.318,00	\$ 93.484,00
Muebles y Utiles	\$ 3.229,00	\$ 6.889,46
	\$ 448.839,09	\$ 370.820,37

Total de Fondos Disponibles al cierre
del ejercicio

Caja	\$ 3.000,00	\$ 990,80
Banco Nación Arg. c/cte.	\$ 234.948,89	\$ 151.324,11
Moneda Extranjera Bco. Pcia. de Bs. As.	\$ 417.264,61	\$ 292.734,97
	\$ 655.213,50	\$ 445.049,88

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

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

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 50 del 1° de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Evolución del Patrimonio Neto Ejercicio año 2008	Ejercicio 2008 \$ Pesos	Ejercicio 2007 \$ Pesos
Reserva para la ampliación de la sede de la Academia	\$ <u>99.382,74</u>	\$ <u>0,00</u>
Resultados Acumulados	\$ 706.659,19	\$ 647.887,96
Al inicio del ejercicio	\$ <u>99.382,74</u>	\$ <u>58.771,23</u>
Superavit del ejercicio	\$ 806.041,93	\$ 706.659,19
Transferido a Reservas	\$ <u>-99.382,74</u>	\$ <u>0,00</u>
Al cierre del ejercicio	\$ <u>706.659,19</u>	\$ <u>706.659,19</u>
Patrimonio al cierre del ejercicio	\$ <u>806.041,93</u>	\$ <u>706.659,19</u>

Nota 1: La Asamblea General Ordinaria celebrada el 14 de mayo de 2008 asignó el superávit operativo correspondiente al ejercicio cerrado el 31 de diciembre de 2009 al fondo constituido para la ampliación de la sede de la Academia.

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

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

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
 Por ejercicio anual N° 50 del 1° de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008
 Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
 C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

DETALLE DE RECURSOS	Ejercicio 2008	anexo 1	
RECURSOS ORDINARIOS	Generales \$ Pesos	PARA FINES Específicos \$ Pesos	Diversos \$ Pesos
Aporte año 2008	\$ 480.210,00	--	--
Intereses Bancarios		--	<u>58,39</u>
 Recursos Ordinarios			
Aportes año 2007	\$ 391.948,00		
Intereses Bancarios			<u>5,28</u>

Nota: Recepción de los Aportes año 2008

Enero	\$ 32.704,00
Febrero	\$ 32.704,00
Marzo	\$ 32.704,00
Abril	\$ 32.704,00
Mayo	\$ 32.704,00
Junio	\$ 32.704,00
Julio	\$ 43.273,00
Agosto	\$ 34.330,00
Septiembre	\$ 39.318,00
Octubre	\$ 39.318,00
Noviembre	\$ 39.318,00
Diciembre	\$ 49.111,00
Diciembre	\$ 39.318,00
Total	<u>\$ 480.210,00</u>

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

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

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 50 del 1° de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

anexo 2

Gastos Generales de Administración - Ejercicio 2008	Ejercicio 2007	
	\$ Pesos	\$ Pesos
Gastos de Administración y Funcionamiento	\$ 31.559,40	\$ 27.615,74
Gastos en Personal y Cargas Sociales	\$ 131.470,23	\$ 98.747,55
Franqueos	\$ 24.720,66	\$ 20.626,47
Impresos y Folletos	\$ 3.970,65	\$ 1.910,00
Mantenimiento Equipo y Fotocopiadora	\$ 8.733,10	\$ 3.708,13
Expensas Comunes y Limpieza Local	\$ 16.624,72	\$ 31.965,72
	\$ 217.078,76	\$ 184.573,61
Gastos Específicos de los Fines de la Academia		
Imprenta	\$ 75.076,00	\$ 33.787,00
Premios, Homenajes y Recepción Académicos	\$ 27.414,86	\$ 21.319,78
Proyectos de Investigación	\$ 79.500,20	\$ 24.189,56
	\$ 181.991,06	\$ 79.296,34
Sub-Total	\$ 399.069,82	\$ 263.869,95
Adquisición de Muebles y Útiles	\$ 3.229,00	\$ 6.889,46
Total	\$ 402.298,82	\$ 270.759,41

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

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

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 50 del 1° de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

anexo 3

Bienes de Uso al 31 de Diciembre de 2008

RUBROS	Saldos al comienzo del ejercicio	Compras	Por Ventas y bajas	Saldo al cierre del ejercicio	Amortización		Neto resultante Año 2008	Neto Año 2007	
					anterior	del ejercicio			
						total			
Muebles, útiles e instalaciones	58.875,25	3.229,00	--	62.104,25	36.320,22	7.222,27	43.542,49	18.561,76	22.555,03
Máquinas y Herramientas	30,01	--	--	30,01	30,00	--	30,00	0,01	0,01
Biblioteca, Libros y Revistas	2.110,16	--	--	2.110,16	--	--	--	2.110,16	2.110,16
Existencias Varias	0,49	--	--	0,49	0,48	--	0,48	0,01	0,01
	61.015,91	3.229,00	--	64.244,91	36.350,70	7.222,27	43.572,97	20.671,94	24.665,21

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Por ejercicio anual N° 50 del 1° de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008
Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso
C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

**Información Complementaria
Ejercicio año 2008**

anexo 4

Informaciones complementarias

Estado de situación

Banco de la Nación Argentina Bonos del Gobierno Nacional 2.012 u\$s 91.900 Cotización a \$ 1,932	\$ 177.550,80
Caja-Moneda extranjera Banco de la Provincia de Bs. As. u\$s 121.651,49 Cotización \$ 3,43	\$ 417.264,61
Renta Títulos del año u\$s 4.549,49 Cotización \$ 3,43	\$ 15.604,75
4ta. cuota Capital u\$s 22.975, cotización \$ 2,88	\$ 66.168,00
Revaluación (Devaluación) Inversiones u\$s 91.900 a u\$s 1,932	\$ -87.121,20
Diferencia Cambio a u\$s 3,43	\$ 42.756,89

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo
Tesorero

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

Dr. Carlo O. Scoppa
Presidente

INFORME DEL ORGANO FISCALIZADOR UNIPERSONAL

He examinado el estado de situación patrimonial de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, al 31 de diciembre de 2008, los correspondientes estados de recursos y gastos, de origen y aplicación de fondos y de evolución del patrimonio neto, por el ejercicio terminado en esa fecha, y los anexos 1, 2, 3 y 4 que los complementan, los que han sido presentados por la Entidad para nuestra consideración. Además hemos revisado la Memoria correspondiente a dicho ejercicio. Se observó la razonabilidad de la información significativa de los documentos examinados y su congruencia con la información expuesta en Actas, así como la adecuación de dichas desiciones a la ley y los estatutos en lo relativo a sus aspectos formales y documentales.

Buenos Aires, 14 de mayo de 2009

Juan Alberto Schnack

Dictamen del Auditor de los estados contables

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

He examinado el Estado de Situación Patrimonial (Balance General), los Estados de Recursos y Gastos, de Origen y Aplicación de Fondos, de Evolución del Patrimonio Neto y los Anexos 1, 2, 3 y 4, con sus respectivas notas, de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, correspondientes al Ejercicio Nro. 50 del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2008.

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 2008 y los resultados de sus operaciones por el ejercicio terminado a esa fecha, de acuerdo con principios generalmente aceptados, aplicados sobre bases uniforme respecto del ejercicio anterior.

A efecto de dar cumplimiento a disposiciones vigentes informo que:

- No se expresan los saldos ajustados por inflación que exige la Resolución Técnica Nro. 6 de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas por considerarse no significativos los bienes no monetarios que en ello existen.
- Los estados contables surgen de registros contables llevados en legal forma.
- Al 31 de diciembre de 2008, la Institución no tiene deuda alguna con la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSeS).

Buenos Aires, 14 de mayo de 2009


JORGE E. DAVENPORT
Contador Público Nacional
N° 323 Fº 90
C.P.C.E.C.A.B.A.

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

N° E4556222

Buenos Aires, 24/ 1/2009. 01.0.1. 51 Legalización N° 180195

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. I), la autenticidad de la firma inserta el 14/ 5/2009 en el BALANCE de fecha 31/12/2008 perteneciente a ACADEMIA NAC. DE AGRONOM. Y VETER. 30-62755081-9 para ser presentada ante que se corresponde con la que el Dr. DAVENPORT JORGE EDUARDO 20-65193122-0 tiene registrada en la matrícula C.P.T. 0323 Fº 090 que es haber cumplido los controles de matrícula vigente, asimismo, control formal del ingreso profesional y de responsabilidad formal macrocopias de la firma que se inserta en el actante de este acto.

city

LA PRESENTE PARA VALIDAR EN LOS VALORES CANCELES DEL DOLLO Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LEGITIMACIONES.

SECRETARÍA DE LEGALIZACIONES
DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
N° 853.43

Dr. SUSANA A. M. de COLEMAN
CONTADORA PÚBLICA (U.S.A.)
SECRETARÍA DE LEGALIZACIONES

Disertación de la Dra. Linda Saif

**“North and South united to conquer viral
diarrheas using innovative passive
immunity vaccines”**



Sesión Pública Extraordinaria
del
16 de abril 2009

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

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

Sesión Pública de Incorporación Dra. Linda Saif Discurso de Apertura Dr. Scoppa, 16-04-09

**Señores Académicos
Autoridades, colegas y colaboradores de la nueva Académica
Dra. Linda Saif**

Respetable y noble, encerrando una enseñanza es todo aquello tradicional, que como esta fiesta se resiste a las cambiantes repentinas de nuestro cuerpo social.

Cuando reafirmamos estas ceremonias lo hacemos entre salmos de nostalgia pero fundamentalmente con himnos de nueva vida.

Es que para cumplir su mandato las academias necesitan conducir y custodiar la fuerza que las impulsa, que es la de la ciencia y la de la cultura y así poder marchar con la vanguardia de la civilización continental, conservando la línea originaria a través de las inevitables transformaciones, pero avanzando siempre con plenitud de perfil propio. Requieren estar constituidas por individuos fuertes, estrechamente unidos, para que el nombre Academia no sea sólo una designación bautismal, sino que represente esas características exclusivas e imprescindibles para la realización efectiva de sus nobles ideales de cultura y ciencia dentro de un marco de ética insobornable.

Es como consecuencia de ese edicto, que ceremonias como a la que asistimos hoy son, sin duda, las de mayor significación dentro de los rituales académicos ya que se trata de incluir, en este caso, a una nueva y brillante dama a esta pequeña legión de mujeres y hombres comprometidos con esos elevados principios.

En el caso de hoy se trata de una sobresaliente virologa, reconocida internacionalmente, la Dra. Linda Saif, la cual ha desarrollado una intensa y fructífera labor también en la Argentina, logrando excelentes resultados, en el desarrollo de vacunas y en el adiestramiento de investigadores y técnicos. Su trabajo no se limitó al laboratorio ni tampoco al círculo áulico de la investigación formal sino, que lo realizó igualmente en el campo, en contacto directo con los productores y sus rodeos de los cuales utilizó sus invaluables experiencias para el diseño de las estrategias, manejo y conducción de sus investigaciones. Precisamente, la conferencia que hoy nos ofrecerá la nueva académica se referirá a esos trabajos, realizados mediante la vinculación norte-sur para la búsqueda de soluciones para problemas comunes, en este caso sanitarios vinculados a las diarreas virales.

Durante la segunda mitad del siglo XX la cooperación internacional entre el meridión y el austro generó mucha esperanza y también formidables

decepciones. Tal vez porque el diálogo entre los estados y las sociedades civiles sigue siendo asimétrico, se encuentra muy impregnado de pensamientos y argumentos geopolíticos, como por las utopías de los teorizadores que finalmente se diluyen en fraseología sentimental.

Las cosas no se logran solamente con raciocinio ni se apresuran con doctrinas abstractas por las cuales sólo se obtienen frutos deleznable, no obstante la ruidosa urdimbre de palabras que pretenden sustentarlas. Es necesario cruzar el dintel de la responsabilidad, hacer lo que corresponde teniendo una conducta adecuada, digna de nuestros propios actos y atenerse a ser imputable por las consecuencias de los mismos.

La Dra. Linda Saif se comprometió para realizar lo mejor que pudo la actividad que se propusiera en cumplimiento de su vocación, su trabajo, su familia, sus estudios, su educación. Es decir, asumió responsablemente todos los actos de su vida demostrando valentía y humildad por encima de las palabras vanas. No siguió la senda del interés estrecho sino la ancha ruta del interés común que es, en definitiva, noble fin de la ciencia.

Fue esa actitud responsable unida a su esclarecida inteligencia, sus conocimientos, su permanente dedicación al estudio, unida a un respeto irrestricto de la ética, lo que seguramente le permitió obtener aquellos logros, que hoy le reconocemos unánimemente para que ocupe el sitio de Académica Correspondiente.

Soy consciente de que he mostrado con rapidez, incurriendo seguramente en el defecto nacional de ligereza, algunos de sus privilegiados rasgos. No he expresado en su justa magnitud las nobles y distinguidas virtudes humanas y científicas que la definen, líneas que seguramente serán expuestas por quien tendrá el privilegio y la distinción de ser su padrino académico, el Académico Dr. Alejandro Schudel; exponiéndolas medularmente con el desenvolvimiento y la extensión merecida y adecuada.

Finalmente, Dra. Linda Saif, debo expresarle que vemos con íntima satisfacción su ingreso en el seno de nuestra corporación a la cual, estamos seguros, aportará los destellos de su talento y demás virtudes personales.

Permítame entonces, que en correspondencia con el cargo que desempeño, tenga el privilegio de hacerle entrega de las palmas académicas que la acreditan como Académica Correspondiente en los EE.UU. de Norteamérica de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de la República Argentina.

.

:

Presentación Dra. Linda Saif por el Dr. Alejandro A. Schudel

**Señores Académicos
Autoridades nacionales y universitarias
Señoras y Señores**

Presentar a la audiencia de esta sesión extraordinaria de la Academia, la personalidad de nuestra nueva cofrade, es un honor que agradezco, aunque no ha de resultar fácil la síntesis, dada su extraordinaria labor como investigadora y formadora de nuevos y valiosos recursos humanos.

La Dra. Linda Marsch Zimmer de Saif, nació en Wooster, Ohio, USA. Descendiente de alemanes, paso toda su infancia en el Estado de Ohio donde obtuvo su «Bachelor» en el Wooster College y su «MS» y «PhD» en Microbiología en la Universidad del Estado de Ohio (OSU).

Como joven investigador graduado, realizó investigaciones en Biología Molecular en la Case Western Reserve University en Cleveland, Ohio y fue becaria pos-doctoral durante 3 años en el Instituto Nacional de Salud (NIH). Toda su carrera académica la desarrollo en la Universidad del Estado de Ohio, donde hoy la Dra. Saif ostenta el título de Profesor Universitario Distinguido. Como tal es miembro del Centro de Investigación y Desarrollo Agrícola (OARDC) y del Departamento de Medicina Preventiva, ambos pertenecientes a la Universidad del Estado de Ohio en Wooster, Ohio.

Ha sido además Presidente de la Conferencia de Investigadores en Enfermedades Animales, Miembro del Consejero Directivo de la Asociación Americana de Inmunólogos Veterinarios y de la Sociedad Americana de Virología. Fue beneficiaria de una beca Académica de la Fundación Fullbright. Es además Diplomada Honoraria de la Sociedad Americana de Microbiología Veterinaria, «fellow» de la Asociación Americana para el Progreso de las Ciencias (AAPS), de la Asociación Americana de Microbiología (AAM) y recibió un Doctorado honorario de la Universidad de Ghent en Bélgica.

En el año 2003 la Dra. Saif fue elegida como miembro de la Academia Nacional de Ciencias en USA. Es asesora del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades Infecciosas (CDC) en el tema SARS y asesora de la Organización Mundial de Salud (OMS) en Ginebra, Suiza en el mismo tema. Su laboratorio ha sido designado como Laboratorio de referencia internacional en SARS por la OMS y como laboratorio de Referencia internacional por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en gastroenteritis infecciosa transmisible (TGE).

La Dra. Saif ha sido autora o coautora de más de 250 publicaciones científicas y 48 capítulos en libros sobre la inmunidad de mucosas, vacunas, rotavirus, calicivirus y modelos animales para el estudio de la patogenicidad e

inmunidad de varias infecciones virales del tracto gastrointestinal. Estas publicaciones incluyen además la caracterización molecular de virus animales, el diagnóstico, la transmisión entre especies incluyendo los aspectos zoonóticos, la patogenia y las estrategias de prevención mediante la vacunación.

La Dra. Saif es viróloga e inmunóloga y sus investigaciones se han enfocado en los aspectos comparativos de la patogenia viral en animales y en humano (zoonosis), particularmente en los virus entéricos y respiratorios (coronavirus, rotavirus, calicivirus) de especies animales productoras de alimentos y humanos, en especial en los aspectos de inmunidad de mucosas y el desarrollo de vacunas.

Su laboratorio fue pionero en el descubrimiento de la relación del eje mamario-intestinal y el desarrollo de ese concepto para diseñar vacunas que pudieran prevenir eficazmente la infección de virus entéricos y respiratorios, tanto en animales recién nacidos como en humanos. Investigaciones posteriores de su laboratorio aclararon numerosos aspectos fundamentales de la memoria inmunológica del sistema inmune de las mucosas. Actualmente sus investigaciones están enfocadas al diseño de vacunas contra rotavirus de animales y humanos utilizando procedimientos de bioingeniería e inmunomoduladores específicos.

Adicionalmente su laboratorio ha contribuido al desarrollo de novedosos sistemas de diagnóstico para virus entéricos y respiratorios, el desarrollo de modelos animales para estudios de patogenia, respuesta inmune y ensayos de potencia de vacunas e investigaciones sobre la relación genética y antigénica de virus entéricos y respiratorios con potencial zoonótico.

La Dra. Saif es además miembro del Comité editorial de «*Proceedings of the National Academy of Sciences*» en USA, en el «*Journal of Virology*» y en el «*Animal Health Review*».

Finalmente es miembro activo en varios paneles de expertos en el Departamento de Agricultura de USA (USDA), el Instituto Nacional de Salud de USA (NIAID) y de la Academia Nacional de Ciencias de USA.

Los aportes más importantes de la Dra. Saif a nuestro país, pueden sintetizarse en dos aspectos principales. El primero es la formación de recursos humanos, iniciada en el año 1986 y que continua hasta nuestros días. Esta actividad en nuestro país, fue facilitada por el INTA, la Fundación Fullbright de Argentina y la SeCyT, y posibilitó la formación a nivel de postgrado (MS, PhD) de poco más de una decena de investigadores argentinos que actualmente se desempeñan en instituciones científicas del país (INTA, CONICET, UBA) .

El segundo no menos importante, es el desarrollo conjunto de la primer vacuna efectiva para la prevención de la diarrea de los terneros. Esta actividad fue realizada entre los laboratorios del Instituto de Virología del INTA en Castelar

y el laboratorio de la Dra. Saif en USA, y a través de un Convenio de Vinculación Tecnológica con la empresa Instituto BAGO, hoy Biogénesis-Bago, quien comercializa esta vacuna en el país y en el exterior.

Esta breve reseña sería suficiente para justificar lo realizado con el laboratorio de la Dra. Saif en USA, sin embargo hay más, ya que la colaboración establecida, dio como resultado, la publicación de más de 40 trabajos de investigación, que colocaron a nuestros investigadores en referentes internacionales en el tema, y como el vínculo colaborativo continúa, es de esperar que esta producción científica se incremente.

Anualmente mueren mas de 5.000.000 de niños de diarreas a rotavirus y la morbilidad es 10 veces mayor, afectando a países desarrollados y en desarrollo. La búsqueda de la eficiencia productiva ha llevado a la implementación de nuevos métodos de producción en confinamiento, aumentando significativamente la morbilidad y mortalidad por estas infecciones particularmente en animales jóvenes, además han aparecido nuevas enfermedades con un enorme potencial zoonótico por lo que el desafío para esta ya exitosa colaboración entre el laboratorio de la Dra. Saif en USA y los laboratorios especializados de la Argentina seguramente continuará y es de esperar que aporte soluciones prácticas y eficientes como las obtenidas hasta hoy.

Es por estos motivos, a los que se suma la calidad ética y moral de la Dra. Saif, por lo que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria la ha aceptado como Académico Correspondiente en el Exterior.

Por todo esto muchas gracias Dra. Saif

NORTH AND SOUTH UNITED TO CONQUER VIRAL DIARRHEAS USING INNOVATIVE PASSIVE IMMUNITY STRATEGIES

Linda J Saif, MS, PhD
Distinguished University Professor

Food Animal Health Research Program
Veterinary Preventive Medicine Department
Ohio Agricultural Research and Development Center
The Ohio State University
Wooster OH, USA

Introduction

It is a distinct privilege to be inducted into the Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria and to become a member of this esteemed Academy. I am extremely grateful for this honor and to the academy members for nominating me and bestowing this honor on me.

My fortuitous journey to Argentina began 22 years ago in 1987 when I was invited by Dr Alejandro Schudel, then Director of Virology at INTA, Castelar, to visit Argentina to initiate a joint collaboration. The topic was «Rotavirus infections in calves: development and evaluation of maternal vaccines for passive immunity in calves». Passive immunity and enteric viral infections in swine and cattle were two of my major research interests at the Food Animal Health Research Program, Ohio Agricultural Research and Development Center (OARDC), The Ohio State University (OSU) in the USA. At the time, calf diarrhea was a critical problem in both beef and dairy calves, but the major causes were undefined. Our goals were first to identify the dominant pathogens in the field associated with calf diarrhea and deaths and second to develop methods for their prevention and control. To accomplish these goals, we addressed each of the following key questions in collaborative studies conducted in Argentina (INTA) and the USA (OARDC/The Ohio State University).

What is the major calf diarrhea pathogen?

In the dairy and beef industries in the USA, neonatal diarrhea causes economical losses of approximately \$500 million per year. In studies conducted with a visiting scholar, Dr Alejandro Lucchelli from INTA (Castelar, Argentina), we found that group A rotaviruses are the most frequently detected in cases of calf diarrhea and almost 100% of cattle have antibodies to bovine rotavirus (BRV). In Argentina, Biochemist Garaicoechea in our collaborators' INTA lab (Drs Parreno and Fernandez) demonstrated that BRV is associated with 62.5% of calf diarrhea cases. In their studies, she and Dr Costantini determined that BRV was the most frequently detected diarrhea pathogen in beef and dairy herds during a 10-year study period (1994-2003).

What are the dominant rotavirus P (VP4) and G (VP7) serotypes in calves in the USA and Argentina?

Besides diarrhea in young animals, rotaviruses are also the leading cause of severe gastroenteritis in infants and young animals worldwide with about 600,000 deaths in infants per year, mostly in developing countries. Rotaviruses possess a triple-shelled capsid with a dsRNA genome. Like influenza viruses, they have a dual serotype specificity based on the two outer capsid proteins, VP4 (P type) and VP7 (G type), each of which elicit neutralizing antibodies. To develop effective strategies to control rotavirus diarrhea, it is essential to know which are the dominant rotavirus P (VP4) and G (VP7) serotypes in calves essential for inclusion in rotavirus vaccines and if they are the same in the USA and Argentina. Joint studies revealed common rotavirus serotypes circulating in the USA and Argentina. Surprisingly, in both countries, whereas G6P[5] was the prevalent strain in beef herds, a different serotype, G10P[11] was the dominant strain in dairy herds. Thus both of these G and P types are needed for effective BRV vaccines to be used in beef and dairy calves.

How can BRV vaccines be designed to protect young calves from rotavirus diarrhea?

1) ***Live oral vaccines for active immunity.*** Several factors influenced our strategies for development of rotavirus vaccines. Both in Argentina and the USA, calves under 3 weeks of age are most susceptible to rotavirus infection with peak diarrhea and deaths at 6-14 days of age. Thus there is not adequate time for calves to develop active immunity even if vaccines are given at birth. Also because rotavirus infections are widespread, most cows have antibodies to rotavirus in serum and mammary secretions. Interference by pre-existing maternal antibodies causes inconsistent results for active immunization of newborn calves using live oral rotavirus vaccines.

2) ***Maternal vaccines to provide passive immunity to suckling or colostrum-fed calves.***

Immunoglobulin IgG1 is selectively transported from serum into the mammary gland with secretion into colostrum and milk. The IgG1 is selectively transferred via the neonatal Fc receptor (FcRn) into the mammary gland, then secreted into colostrum and milk. Thus parenteral vaccination of pregnant cows represents an effective strategy to increase colostrum and milk IgG1 antibodies. Importantly since most cows have antibodies to rotavirus, maternal vaccines were needed only to boost the pre-existing serum and colostrum antibody titers.

In cattle, no antibodies are transferred across the placenta. Thus, calves are born without circulating antibodies (agammaglobulinemic) which they acquire only via colostrum after suckling. A striking finding of both our studies and those of our Argentine collaborators (Drs Parreno and

Fernandez) was that after transfer of these maternal IgG1 antibodies via suckling to the calf intestine and uptake into blood, these antibodies are then transiently resecreted back into the intestine thereby providing both systemic and local protection.

How can we design rotavirus vaccines to enhance serum IgG1 antibodies in pregnant cows leading to increased colostrum/milk antibodies to rotavirus and passive immunity in calves?

1) Dairy Cattle; colostrum supplemented calves. We initially investigated rotavirus vaccination approaches for pregnant dairy cattle. Observations by Watson and Lascelles in Australia in 1975 revealed new strategies to increase antibody secreting cells in the mammary gland to prevent mastitis in dairy cattle. They proposed that antigen given intramuscularly (IM) with oil adjuvant near involution seeded memory B cells to the mammary gland. Subsequent boosting with antigen via intramammary infusion (IMm) in oil adjuvant during the dry period led to extremely high titers of IgG1 antibodies in serum with their subsequent transport to the mammary gland and secretion into colostrum and milk. We successfully adapted these approaches for live attenuated and inactivated rotavirus vaccines and produced exceptionally high antibody titers in mammary secretions. However a commercial attenuated rotavirus vaccine given IM without adjuvant at a 4 log lower dose than the IM+IMm vaccine failed to significantly increase the antibody titers in mammary secretions above titers in non-vaccinated cows. Our results indicate that the dose, route of vaccination and use of oil adjuvants are critical factors for the success of maternal rotavirus vaccines.

Another important observation was that as little as 1% colostrum supplements from the IM+IMm vaccinated cows provided almost complete passive protection to colostrum-deprived dairy calves against rotavirus challenge (diarrhea and shedding) at 20-25 hrs of age. Colostrum from the IM vaccinated or non-vaccinated control cows did not provide passive protection when fed at similar levels. This protection was correlated with the IgG1 and neutralizing antibody titer to rotavirus in the colostrum.

In collaboration with a visiting scholar, Dr Fernando Fernandez from INTA, we next bioengineered and tested a new generation of rotavirus vaccines. The virus-like particle (VLP) and core-like particle (CLP) recombinant vaccines were produced in a baculovirus expression system by co-expression of multiple rotavirus genes encoding the core and inner capsid (VP2/VP6 CLP) or also the outer capsid neutralizing antigens (VP2/VP4/VP6/VP7 VLP). The rationale for use of such vaccines is that they are safe and noninfectious but they retain the structure and immunogenicity of live rotavirus. Since no harsh inactivating agents are needed like those routinely used to inactivate vaccines, the neutralizing antigens are better preserved. Both VLP and CLP vaccines significantly enhanced IgG1 antibodies in mammary secretions, but only the VLPs with VP4 and VP7 increased the neutralizing antibody titers. Both CLP and VLP vaccines

and an inactivated rotavirus vaccine at least partially passively protected calves against rotavirus diarrhea. However only the VLP vaccine was effective in protecting calves against rotavirus diarrhea and shedding, emphasizing the added contribution of neutralizing antibodies. The finding that the CLP vaccine based on VP6 that induces high titer cross-reactive, but non-neutralizing antibodies provided moderate levels of passive protection suggests that vaccines based on VP6 may also elicit some protection.

2) Beef cattle; naturally suckled calves. In further collaborative studies with Drs Schudel and Fernandez at INTA in Argentina, we initiated a project to develop a maternal rotavirus vaccine for use in beef cows to passively protect their suckling calves. This was a joint effort with Argentine industry (Biogenesis-BAGO), national/international institutions (INTA, OARDC/OSU, Fulbright) and the private sector (field test vaccines at Estancia La Angelica with the collaboration of Ing Agr Romat). A factor that expedited this collaboration was my receiving a short-term Fulbright Fellowship enabling me to conduct a phase of this research in Argentina, including a visit to La Angelica during the field trials. Building on our prior experience with maternal rotavirus vaccines, we designed a chemically-inactivated rotavirus vaccine containing the dominant rotavirus serotypes (G6P[5], G10P[11]) administered in oil adjuvant. This vaccine successfully controlled rotavirus diarrhea in the field trials and was then produced commercially in Argentina. Our dramatic results showed decreased diarrhea and deaths after introduction of the vaccine in Argentina and demonstrated the feasibility and effectiveness of such joint ventures in solving a major disease problem in the field.

Do high titer maternal antibodies in colostrum passively protect neonates but suppress active antibody responses to rotavirus?

It is recognized that high titer maternal antibodies interfere with live oral vaccines. However the mechanisms for this immunosuppression are unclear as are the means to overcome maternal antibody suppression of oral vaccines or induction of active antibody responses. A visiting scholar in my lab, Dr Parreno from INTA initially investigated this question using germfree piglets fed homologous colostrum/milk antibodies from sows immunized with human rotavirus. Advantages to using the germfree piglet model to study immunity to human rotavirus include: 1) They are the only animal model susceptible to human rotavirus diarrhea and the gut lesions resemble those in human infants permitting evaluation of protective immunity to virus challenge. 2) Extraneous enteropathogens (rotaviruses) and maternal antibodies are absent so passive or active immune responses to human rotavirus can be assessed. 3) The piglet gastrointestinal physiology, size, milk diet and mucosal immune responses are similar to human infants.

We found that high titer passive Abs provided partial protection post-primary challenge, but suppressed active IgA gut Ab responses leading to reduced protection post-secondary challenge (Post-Inoculation Day 21). Consequently

multiple doses of live oral vaccines, as formulated for current licensed human rotavirus vaccines, are needed to overcome the immunosuppression. Unfortunately this increases vaccine costs, significantly impacting vaccine use in developing countries where the need is greatest. We also used the germfree piglet model to investigate active intestinal immune responses to human rotavirus vaccines. Dr Ana Sadir, a visiting scholar from INTA with expertise in viral immunology, greatly assisted us in these efforts.

In Argentina, Drs Parreno and colleagues conducted similar studies in calves receiving homologous colostrum from cows vaccinated IM 3X with a live BRV vaccine. Passive colostrum Abs suppressed active Ab responses in calves in a dose-dependent manner. The lowest numbers of Ab secreting cells (all isotypes) were in the IM 3x colostrum fed calves which had the highest serum IgG1 Ab titers. These findings supported and extended the results seen in the germfree piglets. They confirmed that additional approaches (adjuvants, vaccine design, etc) are needed to overcome this problem.

Do heterologous Abs (Llama VHH or chicken IgY) provide passive protection without suppression of active antibody responses of neonatal pigs, infants or calves challenged with rotavirus?

In 2009 a new phase of the collaboration between INTA and OSU was initiated to address the above question. Partial support for this project is provided by a Fogarty International R03 competitive grant from the US National Institutes of Health to Drs Saif, Parreno and Fernandez. Preliminary data generated by Drs Garaicoechea, Parreno and colleagues indicated that the unique single domain recombinant VHH antibodies derived from llamas and generated to bovine rotavirus VP6 neutralized diverse rotavirus serotypes in vitro and passively protected neonatal mice challenged in vivo with murine rotavirus. Thus our current focus is whether heterologous passive antibodies (llama VHH and chicken IgY) will be less suppressive of active antibody responses to rotavirus. Most critically, we will determine if VHH or chicken IgY antibodies against BRV VP6 passively protect germfree piglets against rotavirus diarrhea as a model for infants.

Acknowledgments

I am extremely grateful to the following persons from INTA who contributed their time, intellect and dedicated efforts to the success of these projects. They include the following INTA personnel:

Senior Scientists

Dr. Alejandro Schudel (Former Director, Virology Institute, INTA)

Dr Ana Sadir (Former Director CICV y A, INTA)

Dr. Laura Weber (Principal Investigador, CONICET-INTA)

Visiting Scholars

Dr Fernando Fernandez (Director, Virology Institute, INTA)

Dr. Viviana Parreño (Team Leader, Enteric Viruses Section, Virology Institute INTA)

Dr Maria Barrandeguy (Team Leader, Equine Viruses Section, Virology Institute, INTA)

Masters Student at FAHRP/OSU

Med. Vet. Alejandro Lucchelli

PhD students at FAHRP/OSU

Biochemist Veronica Costantini

Med Vet Sonia Cheetham

Current INTA personnel involved in the Fogarty NIH grant include: Lic Celina Vega

Med Vet Marina Bok, Lic Pablo Chacana, Biochemist Lorena Garaicoechea, Dr. Andres Wigdorovitz and our collaborator, Dr. Jose A. Escribano, from INIA, Spain

Also many thanks to Ing Armando Romat for his cooperation and hospitality during the cattle field trials at La Angelica.

As Marie Curie, the Nobel Prize winner said, «One never notes what has been done; one can only see what remains to be done.» It is gratifying to me that I have been able to pursue my passion for science and to collaborate with and mentor such talented and dedicated students and colleagues from Argentina. I hope that I have enriched their scientific knowledge and lives as much as they have mine. I look forward to continuing to contribute to the human and veterinary scientific communities, in the USA, Argentina and globally.

References

Watson, D.L. and A. K. Lascelles.1975. The influence of systemic immunization during mammary involution on subsequent antibody production in the mammary gland. *Res. Vet. Sci.* 18: 182.

Saif, L. J., D. R. Redman, K. W. Theil and K. L. Smith. 1983. Passive immunity to bovine rotavirus in newborn calves fed colostrum supplements from immunized or nonimmunized cows. *Infect. and Immun.* 41:1118- 1131.

Saif, L. J., K. L. Smith, B. L. Landmeier, et al. 1984. Immune response of pregnant cows to bovine rotavirus immunization. *Am. J. Vet. Res.* 45:49 58.

Cornaglia, E. M., F. M. Fernandez, M. Gottschalk, M. E. Barcindeguy, A. Lucchelli, M. I. Pasini, L. J. Saif, J. R. Parraud, A. Romat and A. A. Schudel. 1992. Reduction

in morbidity due to diarrhea in nursing beef calves by use of an inactivated oil-adjuvanted rotavirus E. coli vaccine in the dam. *Vet. Microbiol* 30:191-202.

Lucchelli, A., S. Lance, P. Bartlett, G. Miller, and L. J. Saif. 1992. Prevalence of bovine group A rotavirus shedding among dairy calves in Ohio. *Am. J. Vet. Res.* 53:169-174.

Lucchelli, A., M. Jayasekera, A. V. Parwani, and L. J. Saif. 1994. A survey of G6 and G10 serotypes of group A bovine rotaviruses from diarrheic calves using monoclonal antibodies in ELISA. *J. Vet. Diag. Invest.* 6:175-181.

Saif, L. J., L. A. Ward, B. I. Rosen, and T. L. To. 1996. The gnotobiotic piglet as a model for studies of disease pathogenesis and immunity to human rotaviruses. *Arch. Virol. [Suppl]* 12:153-161.

Fernandez, F., D. Todhunter, A. Parwani, S. Crawford, M. Conner, K. Smith, M. Estes, and L. Saif. 1996. Isotype-specific antibody responses to rotavirus in cows inoculated with subunit vaccines comprised of recombinant SA11 rotavirus corelike particles (CLP) or virus-like particles (VLP). *Vaccine* 14:1303-1312.

Saif, L. J. and F. Fernandez. 1996. Group A rotavirus veterinary vaccines. *J. Inf. Dis.* 171:S98-106.

Fernandez, F. M., M. E. Conner, D.C. Hodgins, A. V. Parwani, P. R. Nielsen, S.E. Crawford, M.K. Estes and L. J. Saif. 1998. Passive immunity to bovine rotavirus in newborn calves fed colostrum supplements from cows immunized with recombinant SA11 rotavirus core-like particles (CLP) or virus-like particle (VLP) vaccines. *Vaccine* 16:507-516.

Parreno, V., L. deArriba, S. Kang, L. Yuan, D. Hodgins, L. Ward, T. To, and L. J. Saif. 1999. Serum and intestinal isotype antibody responses to Wa human rotavirus in gnotobiotic pigs are modulated by maternal antibodies. *J. Gen. Virol.* 80:1417-1428.

Costantini, V., V. Parreno, M. Barrandeguy, G. Combessies, J.C. Bardon, A. Odeon, M. Leunda, L.J. Saif, and F. Fernandez. 2002. Group A bovine rotavirus: Diagnosis and antigenic characterization of strains circulating in the Argentine Republic, 1994-1999. *Rev. Argent. Microbiol.* 34:110-116.

Parreño, V., C. Béjar, A. Vagnozzi, M. Barrandeguy, V. Costantini, M. Craig, L. Yuan, L.J. Saif, and F. Fernández. 2004. Modulation by colostrum-acquired maternal antibodies of systemic and mucosal antibody responses to rotavirus in calves experimentally challenged with bovine rotavirus. *Vet. Immunol. Immunopath.* 100:7-24.

Hodgins, D. C., L. Yuan L., V. Parreno, L.B. Corbeil, and L.J. Saif. 2005. Mucosal Veterinary Vaccines. In: *Mucosal Immunology*. Third Edition. (J. Mestecky, J.R. McGhee et al. eds), Academic Press. pp.1085-1107.

Garaicoechea, L, K. Bok, L.R. Jones, G. Combessies, A. Odeon, F. Fernandez and V. Parreño. 2006. Molecular characterization of bovine rotavirus circulating in beef and dairy herds in Argentina during a 10-year period (1994–2003). *Vet. Microbiol.* 118:1-11

Garaicoechea, L, A. Olichon, G. Marcoppido, A. Wigdorovitz, M. Mozgovej, L. Saif, T. Surrey and V. Parreño. 2008. Llama VHH directed to rotavirus VP6 protein possesses broad neutralizing activity in vitro and confers protection against diarrhea in mice. *J Virol.* 82:9753-64.



de Izq. a derecha: Dr. Alejandro Schudel, Dr. Carlos Scoppa, Dra. Linda Saif

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.»

Sesión Pública Extraordinaria.
Disertación Dr. Bruno Rutter. 14-05-09.
Apertura Dr. Scoppa

Sres. Académicos
Colegas
Señoras y señores

Queda abierta esta nueva Sesión Pública Extraordinaria, convocada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, para escuchar la disertación que el Dr. Bruno Rutter nos ofrecerá sobre «Importancia del Pie del Bovino en el Tambo».

La presentación de nuestro orador debía estar a cargo del Decano de nuestros académicos y Vicepresidente Primero de esta Academia, el Dr. Héctor Aramburu, repentina y sorpresivamente fallecido el viernes último, y al cual dedicamos esta Sesión en homenaje a su querida e ilustre memoria.

Lamentablemente, no disfrutaremos del placer de escuchar su voz peculiar, cargada de observaciones agudas siempre expresadas con ironía indulgente, sentido permanente del humor, ausente de solemnidades y con un respeto irrestricto a las normas de la ética y la estética.

Sin embargo, tendremos la oportunidad de oír, a través de su lectura por parte de nuestro Académico Secretario General, el Ing. Agr. Rodolfo Frank, el texto que el Dr. Aramburu ya había preparado al respecto, y que nos fuera entregado por su esposa, demostrativo de su permanente dedicación y compromiso, frutos de su inquebrantable vocación de académico.

Agradecemos al conferencista su predisposición para contribuir al mejor cumplimiento de las responsabilidades y objetivos de esta corporación, en la seguridad de que las experiencias y conocimientos que nos brindara honraran aun más a esta prestigiosa tribuna.

Dejo entonces al Ing. Frank hacer la presentación del Dr. Rutter.

**Presentación por el Académico de Número
Dr. Héctor G. Aramburu (14 / 05 / 09)**

Conferencia Dr. Rutter

«Importancia del pie Bovino en el Tambo»

**Sr. Presidente
Sres. Académicos
Sres. Invitados**

Previo a la presentación del orador de hoy deseo agradecer la concurrencia de Uds. la que da un marco especial a este día en que oiremos tratar un tema que me animaría a decir que es poco común o al que por lo menos estamos poco o nada habituados y aún que podría considerarse una antigualla.

Pero primero digamos que el conferenciante de hoy fue un distinguido alumno de quien habla; luego que ya en el año 2003 conoció este estrado cuando recibió el Premio «Eckell» por su distinguida actuación en el campo de la Patología y Clínica Médica de Animales. Es esencialmente un medico veterinario asistencial que se desempeña en el área de Cañuelas y alrededores, tradicional bastión lechero y en el cual no cabe duda que aparecieron las motivaciones que dieron o dan origen a esta conferencia a la cual creo que le cabe el lema, remendando el viejo dicho sobre el equino, de NO FOOT NO COW.

El Dr. Rutter escaló todas las jerarquías docentes en la Universidad de Buenos Aires hasta alcanzar el Profesorado con Dedicación Exclusiva en la Cátedra de Obstetricia y Patología de la Reproducción. Fue un Becario de la Fundación Alemana para el desarrollo Internacional en Hannover; Profesor invitado en la Facultad de Veterinaria de Padua, en Italia, en dos ocasiones y docente de 15 cursos para Graduados en la Argentina y de dos en España y Uruguay.

Diremos ahora brevemente pues no queremos escamotear su tiempo, que el pie del bovino pese a ser, simplificando, mucho mas endeble o tierno que el del equino y poseer dos dedos y no ser utilizado como animal de carga, aunque sí de trabajo en tierras blandas, no ha preocupado demasiado, profesionalmente hablando, salvo claro está en las regiones asiáticas de tierras blandas o en las fragosas.

Hoy, la producción moderna del bovino sea de carne o leche, ha llegado a niveles cada vez mas mayores y seguirá, seguramente. Esto ha implicado

nuevas alimentaciones y sistemas y nuevas normas de manejo y alejamiento, lo que ha hecho surgir nuevos problemas médicos y evidenciado en los bovinos debilidades para enfrentar nuevas situaciones.

Pero todo esto y algo más es asunto de Rutter.

Nada más y gracias. Dr. Rutter el estrado es suyo.

IMPORTANCIA DEL PIE DEL BOVINO EN EL TAMBO

Dr. Bruno Rutter¹

Dentro de las causas que afectan a los bovinos lecheros en producción, las patologías podales son el tercer grupo de enfermedades que interfieren con la producción; si tomamos en cuenta que las hembras bovinas lecheras tienen problemas de mastitis y reproductivos y que en estos grupos de enfermedades habitualmente el productor implementa con asistencia técnica programas de manejo con resultados positivos sobre el control de las mismas. No sucede lo mismo con el grupo de enfermedades podales, donde o se desconoce que ellas estén presentes o sólo se actúa en los animales con lesiones muy evidentes, pero sin un programa definido.

¿Desde cuando las enfermedades del pie en los bovinos son un problema? La respuesta es que la información bibliográfica es muy amplia como vemos en las siguientes publicaciones:

- 1841.- Eletti . Del l'ulcera fistulosa e gangrenosa falagea della vacca.
- 1843.- Lafore. Traité des maladies pariculieres aux grand ruminants.
- 1854.- De Stefanis. Metodo curativo della gangrena falangea della vacca.
- 1885.- Harms. Das Panariticum bein Rinde.
- 1920.- Rusterholtz. Das spezifisch-traumatiische Klauensohlengengeschwür des Rindes.
- 1938.- McIntosh. Infectious pododermatitis in cattle.
- 1951.- Chambers . Penicillin in the treatment of the foot rot in cattle.
- 1963.- Nilsson. Clinical, morphological and experimental studies of laminitis in cattle.
- 1974.- Cheli R.-Mortellaro,R. La dermatite digitale del bovino.

En nuestro país también se han preocupado por el problema varios investigadores:

- 1951. Monteverde, J.; Simeone, D.: Etiología de Úlceras podales.
- 1954. Monteverde, J. y col.: Úlceras podales.
- 1954. Monteverde, J.: Las infecciones del pie de los bovinos.
- 1957. Quevedo y col.: Úlcera podal.
- 1959. Pires, A.: El complejo pododermatitis infecciosa.
- 1960. Pires, A.: Úlcera podal del pie bovino.

Desde 1960 se han publicado en todo el mundo más de 2.500 trabajos en revistas congresos y simposios.

La producción lechera a nivel mundial ha experimentado un notable incremento en cuanto a las técnicas, genética, alimentación, manejo de los animales. Se han modificados los esquemas de producción, haciendo que las hembras lecheras sean verdaderas máquinas productoras; por lo tanto los animales se encuentran en un constante estrés, haciéndose más susceptibles a enfermedades.

¹ Profesor Titular de Teriogenología. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires

Las enfermedades podales no matan al animal pero lo invalidan, causando pérdidas en: reduciendo su fertilidad, reduciendo su producción, incrementando los descartes, aumentando los tratamientos individuales y poblacionales, desecarte de leche, pérdida de la condición corporal, y pérdida de tiempo del personal para atención de los animales afectados.

Las vacas que sufren distintos problemas podales disminuyen su producción lechera; hay varios autores que han estudiado el tema, y que han demostrado, con cifras las pérdidas en producción en vacas; si uno analiza que una vaca con cojera le es difícil caminar y por lo tanto su ingesta disminuye, es lógico pensar que su producción lechera también disminuya. Uno de los puntos importante en esta pérdida, es que la mayoría de las afecciones aparecen entre los 30 a 90 días pos parto, donde la vaca está en su pico de lactancia, y si el mismo es afectado difícilmente llegue a la producción esperada por el productor y que genéticamente estaba capacitada para producir.

Andrist (1950) habla de una baja en producción de un 5,0 a una 20,0 % debido a pezuñas largas.

Greenough, *et al.* (1989) informa que una vaca lechera que recibe atención en forma inmediata dentro de las 24 hora de aparecida la lesión (claudicación) pierde menos del 1.0 % de su lactancia, menos en verano y un poco más en invierno. Pero en caso de iniciar el tratamiento 2 a 3 días después la pérdida será mucho mayor y en realidad el porcentaje de pérdida va a estar cerca del 20,0 % en su lactancia, tomando en cuenta que ese animal no regresará nunca a los niveles de producción anteriores.

Rutter (1989) en 7 rodeos lecheros sobre 1.456 vacas con una producción promedio diario de 17 litros, detectó 100 vacas con claudicación debido a diferentes patologías. La merma promedio fue de 21,2 % de leche con rangos que van desde 5,6 al 46,2 %. Luego del tratamiento el 48,0 % de las vacas afectadas volvieron a su producción inicial entre 2 a 3 semanas después. El resto nunca llegó a producir lo que producía antes de la afección y 20 animales fueron descartados por no poder ser recuperados.

Tanter (1991) en Nueva Zelanda estudió tres rodeos con un total de 838 vacas y con una incidencia de 16,0 % de problemas podales comparando vacas afectadas (va) con vacas control (vc) en: litros de leche 3.296 (va), 3.615 (vc); k de grasa 145 (va), 158 (vc); proteínas en k 110 (va), 123 (vc) y días lactancia 241 (va), 253 (vc).

La acción de la claudicación sobre la fertilidad, está relacionada íntimamente al momento reproductivo en que se inicia el problema podal, la gravedad del mismo, el tiempo y forma de evolución. Es muy importancia este impacto cuando sucede dentro de los 30 a 90 días pos parto, pues actúa directamente aumentando el intervalo parto concepción.

Una vaca con claudicación reduce su actividad de monta cuando está en estro y difícilmente se deje montar, pasa más tiempo en decúbito. El dolor y el estrés que la patología podal produce, interfiere en la endocrinología reproductiva, en vacas con patologías podales hay mayor liberación de endorfinas.

Lucey *et al.* (1986) compara la fertilidad en 770 vacas lecheras, la mediana en el intervalo parto primer servicio aumenta en 7 días y la mediana del intervalo parto concepción aumenta en 11 días, y el intervalo entre parto aumentó entre 17 a 30 días; las vacas presentaron problemas de suela y lesiones en la línea blanca; las lesiones en suela aparecieron entre los días 30 a 70 pos parto. Cuando las cojeras aparecen dentro de los 63 días anteriores al servicio, la preñez a primer servicio fue de 31 %.

En un principio la pérdida de la condición corporal puede manifestarse sólo como un enflaquecimiento del animal, desaparición de las deposiciones grasas en cadera, parrilla costal, región escapular, etc.; si la situación persiste con una claudicación crónica, que produzca dolor intenso, se llega a atrofas de masas musculares, siendo esta condición irreversible. Payne (1966) investiga sobre la mala calidad de la res de animales rechazados por causas podales. Weaver (1964) comunica una pérdida de peso de hasta el 25 %, Fessl (1968) refiere que una vaca afectada puede perder hasta 130 kgr Todo esto lleva a que el animal tenga un estado deficiente que llevará a otros aparatos (reproductivo) a ser menos eficientes, así como ese animal al ser rechazado y vendido su precio será menor.

Britt (1992) informa que la pérdida en la condición corporal de 0,5 o más pierde sus funciones reproductivas si esto ocurre durante las primeras 5 semanas pos parto y considera que es necesario unos 60 días o más para que un folículo primordial inactivo evolucione a un estado ovulatorio.

FACTORES DE RIESGO:

Alimentación:

Existe cada vez un mayor consenso en considerar la alimentación como un factor fundamental en el desarrollo de problemas podales. Las manifestaciones de úlceras palmares y abscesos de línea blanca acaparan por sí solas la mitad de los episodios de cojeras. Ambos son consecuencia de la incapacidad del corion para producir una pezuña de calidad y la alimentación es un factor con gran influencia en ello.

La laminitis aguda es causa de únicamente un 2% de lesiones. Esta se asocia habitualmente con toxemia o exceso de ingestión de cereales y acidosis ruminal.

Lesiones traumáticas por penetración de cuerpos extraños nos pueden llevar a engaño ya que generalmente la causa primaria es la existencia de un casco de pobre calidad que permite la penetración de esos cuerpos extraños y sobre esta calidad del casco tiene influencia directa la alimentación.

Las lesiones de la piel tales como la dermatitis digital e interdigital y los flemones coronarios son en principio enfermedades en las que el agente principal es infeccioso ambiental pero el sistema de alimentación también influye sobre el medio por la producción de materia fecal más o menos líquida que favorece el desarrollo de las bacterias. Así mismo prácticas alimentarias deficientes pueden conducir a inmunodeficiencias y menor resistencia de la vaca a los ataques de los agentes patógenos.

Los picos de cojeras que se observan en el periodo de post parto pueden ser atribuidos a aumentos bruscos del suministro de concentrado al parto. La ingesta de grandes raciones de concentrado y una baja ingesta de forraje suponen un riesgo de cojeras. Esto suele ocurrir al principio de la lactación cuando la vaca está en el pico de producción y tiene una ingesta reducida de materia seca, especialmente si la vaca viene a parir demasiado gorda. En este caso queda reducida la parte de forraje de la dieta.

Genética:

Este resulta un tema muy polémico. Ciertos ganaderos conceden gran importancia a las valoraciones de patas de los toros que usan para inseminar como medio de reducir los riesgos de cojeras. Sin embargo en otras explotaciones basan su selección en parámetros más productivos.

La heredabilidad de los caracteres que afectan pies y patas son muy bajas 0,07, 0,17 y 0,11 para ángulo podal, calidad de hueso y posición de patas posteriores respectivamente. Esto significa que para el cuidado de las patas es más importante un buen manejo y buenas instalaciones, que la genética.

El ángulo podal no incide prácticamente en la longevidad funcional del animal. Sería más lógico centrarse en otros caracteres, como los que atañen a la ubre, para incrementar la longevidad genéticamente. La producción de leche tampoco se vería significativamente influenciada.

La susceptibilidad de padecer cojeras puede no tener tanta relación con caracteres heredables de conformación podal y si más con caracteres metabólicos o de resistencia a enfermedades. Para obtener datos fiables sobre resistencia genética a cojeras deberían investigarse caracteres tales como la resistencia a padecer acidosis o laminitis. Algo de esto se intuye en rodeos en que es posible observar una cierta heredabilidad y susceptibilidad a laminitis de madres a hijas.

Instalaciones

Desde luego el tipo de estabulación es un factor ambiental de capital importancia en el confort de los animales, condiciona sus pautas de comportamiento, locomoción, relaciones sociales y las posibilidades reales de proporcionarles por parte del cuidador de un ambiente limpio. Veamos la repercusión de ciertos tipos de estabulaciones más comunes en la forma, textura y enfermedades de las pezuñas.

Es importante que las pendientes y drenajes de patios y pasillos sean las adecuadas para evitar zonas de acumulación de materia fecal y orina.

La limpieza de los pasillos es importante ya que es el medio en el que las pezuñas están en contacto constante. La acumulación de materia fecal y orín es rápida, en las zonas de acumulación de ganado (pasillos de alimentación y tránsito). Con el paso de los años las superficies de los pasillos se tornará resbaladiza, la locomoción de las vacas queda afectada y se acostumbran a andar a pasos cortos para evitar resbalones, esto supone esfuerzos en zonas que habitualmente no lo hacen y derivan en deformaciones específicas de las pezuñas. Los suelos deben ser rayados periódicamente con surcos cada 4 cm lo que permiten al animal una correcta adherencia.

Producción

Dentro de una misma explotación los animales de mayor producción son el grupo de riesgo de cojeras y dentro de ese grupo la fase de mayor producción es la época de mayor riesgo.

Tradicionalmente se ha relacionado las mejoras de producción con un aumento de problemas entre ellos las cojeras. No siempre esta afirmación es cierta. Los niveles productivos de las explotaciones modernas de ganado lechero han llegado a cifras altas. Esta mejora ha sido consecuencia de mejoras parciales en manejo, genética, alimentación, tecnificación del ganadero. Otro argumento es que no es posible obtener altas producciones si los animales presentan problemas importantes. Con cierta frecuencia ocurre que en ganaderías con nivel de tecnificación medio - bajo se plantean rápidos aumentos de producción basados en el cambio de un solo factor de manejo que generalmente suele ser la alimentación. Este criterio conduce con frecuencia a desequilibrios que se traducen en incidencia más alta de cojeras que persisten hasta que se van mejorando otros factores relacionados con el confort de la vaca.

Fase de lactación

La mayoría de las cojeras ocurren en los 70 días después del parto cuando la vaca está alcanzando su pico de lactación. Es probable que estas

cojeras estén ligadas a los cambios durante el puerperio y su manifestación clínica tenga lugar entre 40 y 70 días después-

Higiene

La suciedad, combinada con la humedad tiene una alta relación con la presencia de cojeras: dermatitis digital e interdigital, erosión de talones, flemones interdigitales y pododermatitis con complicaciones sépticas. Unos patios llenos de materia fecal, orín, camas húmedas y sucias maceran la queratina del casco facilitando la penetración de agentes infecciosos. Estos factores producen irritación de los epitelios que posteriormente son sobre infectadas por la alta carga bacteriana de las camas. Las pododermatitis, en principio asépticas, consecuencia de laminitis, se complican con sobre infecciones.

Factor humano

Aunque el ganadero no intervenga directamente sobre las vacas cojas, los que tienen una formación básica en podología tienen menos vacas cojas y las cojeras son de menor gravedad. Su capacidad de diagnóstico y valoración de la cojera es mayor y mayor es también su grado de sensibilización hacia el problema, por lo que se preocupa en llamar al técnico cuanto antes y de intentar subsanar aquellos aspectos de manejo que conducen a la cojera.

En aquellas granjas con muchas vacas cojas la tendencia del ganadero es a subestimar el problema, las cojeras están muy extendidas y a partir de programas de tratamiento y control se han conseguido significativas mejoras con disminución drástica de las cojeras.

Asímismo se nota menor incidencia de cojeras en las zonas en las que los veterinarios están sensibilizados ante el problema, tienen conocimientos de Podología y existen servicios de pedicuros profesionales accesibles al ganadero.

ANATOMIA

La región del dedo bovino se inicia a nivel de la articulación metacarpo (metatarso) falangiana y está constituida por dos dedos principales III y IV y dos accesorios con estructura atrófica que terminan en dos botones córneos dedos II y V.

En la parte proximal el dedo está recubierto por piel y en la distal en cada dedo independiente por un estuche córneo denominado pezuña.

Estructura básica de la pezuña

La pezuña consta de cuatro componentes básicos, de fuera hacia dentro son:

- 1.- Un estuche córneo o casco con función protectora. Es una capa epidérmica muy modificada por su alto contenido en queratina.
- 2.- El corion un estrato vasculo - nervioso que transporta los nutrientes para la capa córnea. Es el equivalente a la dermis.
- 3.- La estructura ósea interior de soporte.
- 4.- Un sistema articular de inserciones tendinosas basado principalmente en tendones flexores, extensores y ligamentos.

1.- Estuche córneo

Es una modificación de la epidermis, que para su estudio la dividimos en distintas áreas.

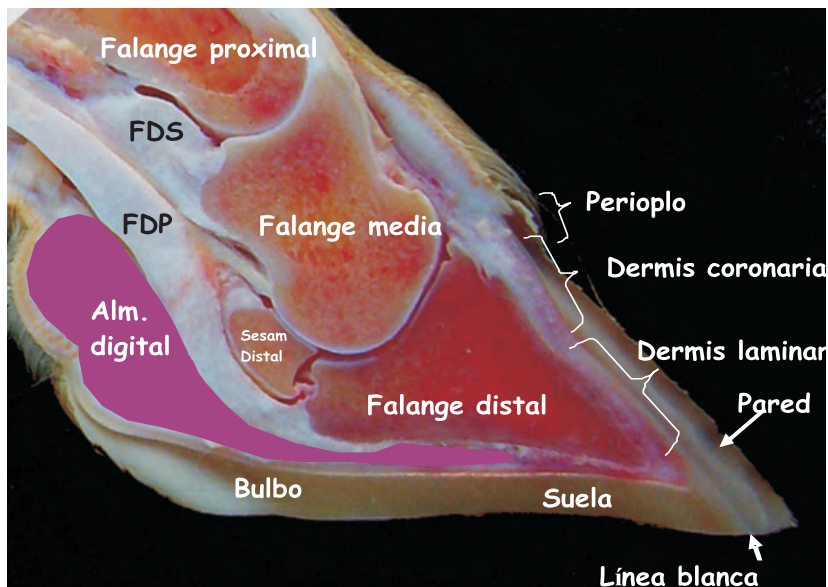
- A. – Banda perióptica o rodete perióptico o banda coronaria.**
- B. – Muralla o pared.**
- C. – Suela (palma, planta)**
- D. – Talón o Bulbo.**

Forma de la Pezuña

La forma de la pezuña se encuentra influenciada por los aplomos de las extremidades y el modo de andar.

Las pezuñas normales tienen estas proporciones y medidas:

1. - Respecto a su tamaño y forma están proporcionadas al resto del cuerpo del animal.
2. - El ángulo que forma la cara dorsal (muralla) con la cara plantar o palmar (suela) en la pinza es de 45 a 50 °.
3. - Existe esta relación de tamaños: la longitud de talones es la mitad de la longitud de muralla que a su vez es la mitad de la longitud de apoyo.
4. - La amplitud del espacio interdigital es de aproximadamente 15 °; la distancia entre las pinzas en apoyo es de 3,37 a 3,98 cm; pudiéndose definir como abiertas cuando esa distancia es de 5,1 a 5,3 cm.
5. - Las pezuñas anteriores son un poco más anchas que las posteriores.
6. - La repartición del peso está en relación del sexo, así en los toros el mayor peso es llevado por los miembros anteriores un 53 %, mientras que los posteriores sólo llevan un 47 %. En cambio en las hembras es mayor el peso que llevan los miembros posteriores, que se incrementa con lactancias y gestación.
7. - La suela debe ser cóncava y esa concavidad se manifiesta más en la zona axial.
8. - El borde anterior de la muralla debe ser levemente convexo.



Corte de un dedo con las estructuras que lo conforman

Incidencia

Para poder dar una idea de la incidencia de los problemas podales es necesario hacer una revisión de la misma a través de los distintos autores, años y países en que se ha estudiado el problema. Al hacer esto nos encontramos que el problema es grande en términos numéricos. Se han descrito varios métodos de recolección de datos, en especial referido a las cojeras. Pocos países han publicado datos cuidadosos y la forma de obtenerlos varía grandemente.

Son pocos los países que tienen datos nacionales; Israel es uno de ellos con una incidencia del 5 % cubriendo el 95 % de las vacas lecheras por el programa Hachaklait.

La información bibliográfica transcribe datos de diferentes autores de los cuales se puede tener una idea de la incidencia en los distintos países en que se ha estudiado el problema y además observar como a medida que se ha incrementado la producción con las mejoras en alimentación y manejo se ha aumentado la incidencia de las patologías.

Borges *et al.* (1992) Brasil Bovinos lecheros en explotación extensiva 11,11 % y en explotación intensiva 14,11 % de incidencia.

Suiches *et al.* (1993) Holanda, en un rodeo llega a un 33,8 % de incidencia.

Wells *et al.* (1993) U.S.A. en Minnesota y Wisconsin; 13,7 % en verano y 16,7 % en invierno período en el cual están los animales estabulados; cuando la estimación de incidencia le hizo el granjero dio un resultado 2,5 % menor.

Fidalgo (1996) España. Galicia da un total de 10,8 % de incidencia diferenciando las razas en Frisona 11,46 %, Rubia Gallega 8,26 % y Mixtas 10,03 % datos analizados sobre 3599 bovinos.

En un informe sobre dermatitis digital en Estados Unidos, producido en mayo 1997. Demuestra que en una muestra al azar estratificada de 4.516 productores lecheros en 20 Estados que representan el 83,1 % de las vacas lecheras de USA. Producido por el Departamento de Agricultura (Servicio Veterinario). Estima que el 16.0 % de las vacas de los rodeos lecheros han demostrado alguna cojera en los últimos 12 meses. Si esto los distribuimos de acuerdo al tamaño del rodeo. El 47,0 % de los rodeos demostraron signos de dermatitis digital. Este porcentaje variaba según el tamaño del rodeo; así era del 81,9 % en rodeos de 200 ó más vacas y un 40,5 % en rodeos con menos de 100 vacas.

En la República Oriental del Uruguay, Acuña (1999) informa un 23 % de animales afectados, en 2001 sobre 8526 bovinos razas Holstein Uruguayo y Jersey encuentra entre un 11 a un 29 % de animales con diversos problemas podales.

En Holanda, Holzhauer, *et al.* (2004) relatan los hallazgos hechos en el 2002 – 2003 sobre un total de 21.359 vacas lecheras, donde encontraron el 69 % de ellas con una lesión en un miembro y 13,8 % de los animales con 3 ó más problemas podales; 38,0% dermatitis digital, 22,0 % dermatitis interdigital, 38% hemorragias en suela.

En la República Argentina no hay registros nacionales, sólo hay datos de experiencias profesionales de grupos de establecimientos en los cuales el problema podal ha tenido relevancia y se ha necesitado de la asistencia profesional. Así tenemos para hacienda en engorde sobre pasturas permanentes entre un 2,0 a un 15,0 %; hay informes no publicados de hasta un 40 % de novillos en engorde sobre pasturas ricas en proteínas; siendo las lesiones más comunes las sub-infosuras crónicas y las dermatitis interdigitales. En toros en preparación con edades entre 12 a 24 meses una incidencia entre el 5 al 30 % con lesiones de infosura secundaria al régimen nutricional sobre la base de granos. Para los rodeos de cría la incidencia es muy baja llegando en casos extremos al 1,5 %. La mayor incidencia se encuentra en los rodeos lecheros y se ha observado que a medida que se incrementó la producción lechera sobre la base de mejorar la alimentación y nutrición de las vacas se ha incrementado la incidencia de lesiones podales.

Rutter (2005) (comunicación personal) datos recolectados en forma personal y de colegas: sobre un total de 15.826 vacas lecheras raza Holando

Argentino una proporción de 6.0 % como mínimo y un 35 % como máximo promedio 21,6 % (3425 vacas) de las cuales se ha encontrado mayor incidencia en vaquillonas de primer parto que en vacas.

Patologías encontradas:

Dermatitis digital 31,2 %
Laminitis 44,0 %
Flemón interdigital 3,4 %
Callo interdigital 1,4 %

Miembro afectado

Miembros posteriores 79,8 %
Miembros posteriores y anteriores 3,5 %
Miembros anteriores 15,7 %

CLASIFICACION DE LAS AFECCIONES PODALES

Las cojeras se describen y clasifican con dos sistemas. Una comisión internacional de expertos propuso en distintos Congresos (Utrecht 1976, Skara 1978, Viena 1980 y Alfort 1982) una clasificación basada en sintomatología.

Una clasificación en la que únicamente se tienen en cuenta las enfermedades con una mayor importancia por su prevalencia e incidencia en la producción. Esta clasificación se basa más en una división por agentes etiológicos. Se presentan cuatro enfermedades primarias, y una serie de enfermedades secundarias que son consecuencia de alguna de las cuatro enfermedades principales o de la interacción de dos de ellas. Estas enfermedades secundarias pueden ser entendidas como síntomas de las enfermedades primarias. También se citan algunas de las complicaciones más comunes que generalmente se producen por negligencia y pueden llevar esos procesos.

Enfermedades Primarias

- Ambientales
 - Dermatitis Interdigital
 - Dermatitis Digital
 - Dermatitis Verrugosa
 - Flemón interdigital o panadizo
- Metabólicas
 - Laminitis
- Congénitas
 - Pezuña en tirabuzón
- Traumáticas
 - Hiperconsumo
 - Del esqueleto superior

Enfermedades Secundarias

- Relacionadas con alteraciones del corion y consiguiente modificaciones del tejido corneo adyacente. Suelen ser secundarias a Laminitis.
 - Contusión
 - Hemorragia
 - Úlcera
 - Enfermedad de la línea Blanca
- Relacionadas con alteraciones de la zona bulbar y epitelios adyacentes. Suelen ser secundarias de Dermatitis Interdigital y de Dermatitis Digital.
 - Fisura de talón
 - Erosión de talón
 - Hiperplasia interdigital
- Iatrogénicas
 - Traumáticas
 - Hiperconsumo por exceso de recorte
 - Formulación exagerada de pediluvios (química)
- Complicaciones
 - Absceso retroarticular
 - Tendinitis
 - Artritis séptica
 - Osteomielitis
 - Pododermatitis séptica generalizada

DERMATITIS INTERDIGITAL

Definición: inflamación de la piel interdigital, sin extensión a los tejidos profundos. En grado variable de frecuencia, se presenta una alteración en la formación del bulbo corneo. Las fisuras en el bulbo corneo, pueden conducir a la contusión del corion y finalmente, a una ulceración. En los estadios iniciales, puede presentarse o no una ligera cojera, que puede transformarse en una cojera grave y crónica en función de las deformaciones en el bulbo corneo.

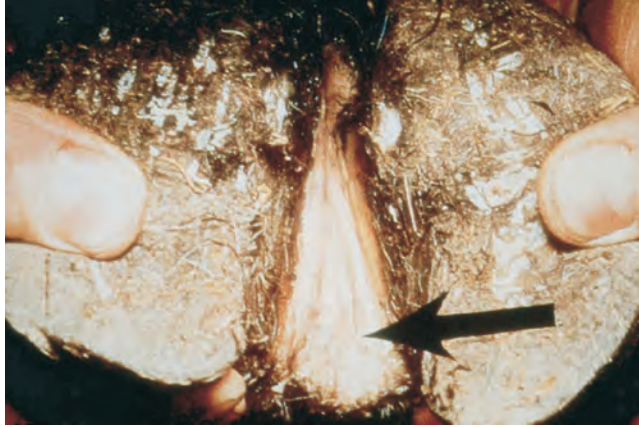
Incidencia: ampliamente distribuida en ciertas condiciones de ambiente y humedad.

Etiología: irritación crónica leve en condiciones húmedas, en la que la infección por bacterias es importante. Se aísla *Bacteroides nodosus* y *Fusobacterium necrophorum*.

Bacteriología: *Bacteroides nodosus*, se aísla frecuentemente en algunas áreas. *Fusobacterium necrophorum*, se encuentra también presente.

Patología: es una dermatitis caracterizada por infiltración de células polimorfonucleares en las estructuras dérmicas afectadas por la infección bacteriana asociada de la capa germinal.

Dermatitis Interdigital: ubicación de las lesiones.



DERMATITIS DIGITAL

Definición: ulceración superficial circunscrita de la piel que bordea el margen coronario, con reborde de epitelio y dermatitis crónica. Con frecuencia es aparentemente contagiosa. Cojera variable, frecuentemente grave.

La dermatitis digital (DD) fue descrita por primera vez en Italia por Cheli y Mortellaro en 1974, conocida desde hacía tiempo como **Zopina lombarda**, no había sido identificada como una patología podal con características propias: consistentes en una flogosis aguda, rara vez crónica (sólo cuando no se diagnostica o no se trata) de la piel digital. La segunda descripción la hizo Berg (1976); a partir de estas descripciones, otros autores la han hallado y descrito como un problema en rodeos lecheros estabulados o no en Holanda, Canadá, Francia, Alemania, Checoslovaquia, Irlanda, USA, Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay, Brasil, y Ecuador.

Predisposición: no se conoce.

Etiología: Según estudios hechos se ha podido encontrar en cortes histológicos teñidos sobre la base coloraciones argénticas: Espiroquetas. Son del género *Treponema spp.*; Read en California pudo lograr la transmisión en terneras Holstein de 4 meses de edad, repitiendo las condiciones ambientales en las que vivían, creando un estado de anaerobiosis en el lugar de desarrollo de la lesión.

Bacteriología: no se asilan microorganismos específicos. Sólo se ha aislado *Treponemas sp.*

Dermatitis digital: lesión con superficie granulomatosa, abarca toda la región en contacto con el talón.



Terapia

Se comprobado que se consiguen más curaciones efectivas de casos complicados aplicando oxitetraciclina en polvo, sulfato de cobre o ácido metacresol sulfónico por medio de un vendaje ligero según la descripción de Rossemberger. Con ello se obtiene un efecto de 24 horas incluso con condiciones ambientales poco higiénicas. Estos vendajes deberán ser retirados en un plazo no superior a tres días para evitar complicaciones indeseables tales como cortes o estrangulamientos producidos por la propia venda sucia.

Prevención

Aunque el tratamiento individual de Dermatitis Digital es fácilmente factible y los resultados son por lo general positivos (a pesar de ello pueden ocurrir recidivas), los brotes a nivel de rebaño son a menudo difíciles de controlar.

El uso de baños de pezuñas con formalina al 5% puede resultar eficaz siguiendo el siguiente protocolo:

1. Tratamiento individualizado de todos los animales con lesiones clínicas.
2. Paso de las vacas por el baño de formalina a la salida de la sala de ordeño con una frecuencia mínima de una vez por semana. En explotaciones en las que se encuentran afectados muchos animales puede hacerse necesario incluso el baño diario.
3. Si la incidencia de dermatitis digital es fuerte deberán arbitrarse medidas para pasar por el baño las vaquillonas y vacas secas que de otro modo actúan como reservorios.

FLEMON INTERDIGITAL

Definición: inflamación aguda de los tejidos subcutáneos de la región interdigital, caracterizada por tumefacción que posteriormente afecta con frecuencia a la corona y a la piel interdigital y que puede extenderse próximamente. En común la necrosis secundaria de la piel interdigital. El grado de cojera oscila de ligero a grave.

Incidencia: esporádica.

Predisposición: condiciones de suciedad y humedad.

Etiología: traumatismo interdigital e infección por *Fusobacterium necrophorum* y *Bacteroides nodosus* (*Dictiobacter melaninogenicus*).

Patología: celulitis y necrosis licuefactiva de la piel interdigital, con formación de fisuras y posteriormente de tejido de granulación, resultando eventualmente una hiperplasia interdigital. Los casos muy avanzados, pueden desembocar en artritis séptica y otras complicaciones más profundas.

Flemón interdigital: estado crónico, la articulación de la pezuña izquierda está afectada.



PODODERMATITIS ASEPTICA DIFUSA: (INFOSURA, LAMINITIS).

Definición: inflamación difusa, aguda, subaguda o crónica del pododermo, generalmente están afectados varios dedos. También se observan casos crónicos sin estadios agudos (subclínica). Estadio agudo: dedos dolorosos calientes, y depresión generalizada. Subagudo: menos dolorosos

pero persiste la rigidez. Crónico: malformación de la pezuña con líneas horizontales, pared dorsal cóncava, línea blanca engrosada, con hemorragia. Cojera en el estadio agudo: grave incluso en decúbito. Subagudo: cojera moderada y caminar rígido y zancudo. Crónico y subclínico: andar rígido, pero sin cojera, excepto en el caso que se desarrolle una pododermatitis circunscrita.

Incidencia: se presenta casos agudos esporádicamente; los casos subclínicos y crónicos están ampliamente difundidos en las explotaciones ganaderas intensivas.

Predisposición: factores hereditarios (probados en Jersey); parto, estrés alimentario (acidosis láctica del rumen) derivado de un aporte excesivo e irregular de carbohidratos y proteínas en el momento del parto.

Patología: exudación de sangre y suero, con aparición posterior de grietas en la pared cornea, perfil cóncavo y línea blanca engrosada. Es posible la desviación de la falange distal, la cual se hace evidente en forma de hemorragias, planta de grosor disminuido o ulcerada. Lesiones en la línea blanca pueden desarrollar una ulceración del pododermo de la pared (enfermedad de la línea blanca). Lesiones en la unión de planta y talón. Microscópicamente se observa edema, hemorragias y trombosis en los estadios agudos. En los estadios terminales, se observa fibrosis y trombosis crónica.

Causas predisponentes

Nutrición

1. - Sustancias producidas por alteración en el proceso de fermentación ruminal:

Acido láctico.
Amoníaco.
Histaminas.
Endotoxinas bacterianas.

2. - Sustancias tóxicas presentes en alimentos mal ensilados o conservados:

Productos de destilería.
Mico toxinas.



Lesiones secundarias: pezuña izquierda con úlcera podal y pezuña derecha con doble suela.

Manchas de sangre en suela



Pié con pezuñas con laminitis crónica

PROGRAMA DE SALUD PODOLOGICA

Consejos para implementar un programa

A. Cantidad de vacas afectadas. Seguimiento

Conocer el nivel de afección del rodeo es el primer paso para resolver el problema. Sin embargo, muchos productores subestiman esta sugerencia. Se recomienda observar el desplazamiento de cada animal sobre superficies regulares y antideslizantes y determinar si está renga o no. Se debe calificar con un sistema de puntuación simple, efectivo y debe ser siempre el mismo para cada ocasión. Las vacas afectadas tienden a caminar más lentamente, con pasos más cortos e irregulares, suelen cabecear y arquear el lomo en un intento por redistribuir el peso corporal y así evitar sentir dolor. Los animales muy afectados tienen dificultades para doblar y subir pendientes.

La identificación de vacas con renguera es necesaria para determinar las causas e implementar un rápido tratamiento. Conocer la cantidad de vacas afectadas brinda un panorama general, útil para evaluar si las estrategias de control funcionan

Si se monitorean los animales con frecuencia (por ejemplo: trimestralmente), el éxito del manejo de la renguera puede evaluarse y modificarse según los requerimientos del caso. Es recomendable llevar un registro de los animales afectados y los tratamientos implementados.

B. Nivel de renguera en el rodeo

Las causas de la renguera pueden ser tres: infecciones de la piel por arriba de la pezuña tal como Dermatitis digital, flemón interdigital, problemas en el cuerno de las pezuñas tales como úlceras podales o enfermedad de la línea blanca, y otros problemas como los relacionados al parto o problemas articulares. Minimizar los niveles de renguera por infección es una manera efectiva de reducir la afección en el rodeo, en especial si aquellos casos severos se tratan de manera inmediata

Para minimizar la renguera, las vacas deben permanecer limpias, con las extremidades secas, sobre una superficie segura y un ámbito confortable para el descanso

C. Preguntas

¿Cuáles son las causas de renguera en el rodeo?

Se debe verificar el estado de renguera, levantando los pies del animal. Esto determinará la estrategia que ayude a reducir la afección. Si la evaluación se realiza justo antes de proceder con la rutina de desvase del animal, se obtiene doble beneficio: el desvase se realiza en los animales que más lo requieran y es posible identificar las principales causas de la afección.

Si el problema principal es por infección en la piel, como en el caso de DD, deberá ponerse particular atención a la higiene de la pezuña. Los problemas en el cuerno de la pezuña resultan más difíciles de reducir ya que reciben influencia de diferentes factores: parto, confinamiento, alimentación y crianza

¿Con qué frecuencia se desvasan las vacas? ¿Al menos una vez al año?

El desvase al menos una vez al año ayuda a reducir la renguera en el rodeo. Son particularmente importantes las lesiones en el cuerno de la pezuña como por ejemplo las úlceras plantares. Además, resulta un momento ideal para evaluar la prevalencia de Dermatitis digital.

Muchos productores contratan desvasadores profesionales una vez al año para asegurar que el desvase se realice con esa frecuencia. Ello también permite evaluar al rodeo, determinar las causas de la renguera en diferentes momentos del año e implementar así un tratamiento acorde.

¿La persona responsable del desvase recibió entrenamiento?

Un buen profesional lleva registros de cualquier inconveniente mientras realiza su actividad.

Se debe entrenar al personal para que realice esta tarea de manera adecuada y lleve registros de los animales desvasados. Estos registros pueden utilizarse para identificar problemas (por ejemplo: casos crónicos). Un buen registro ayudará al veterinario a implementar un tratamiento efectivo y a tiempo.

¿Los casos agudos se tratan con sprays o vendas?

La Dermatitis digital resulta muy dolorosa para los animales, lo cual genera renguera severa, que debe tratarse a la brevedad, limpiando el área afectada e implementando un tratamiento con antibióticos de uso tópico. Colocar vendas ayuda a que el antibiótico permanezca en contacto con la lesión, en particular si se utilizan vendas impermeables pero es importante quitar la venda cada 2-3 días, o bien las vendas sucias sino podría empeorar la lesión.

PROGRAMA:

.- Analizar para cada rodeo cual son las patologías presentes. Su frecuencia, analizando en que momento aparecen con respecto a:

1. - Época del año.
2. - Vaquillonas, vacas, toros o novillos.
3. - Tiempo después del parto.
4. - Tipo de alimento que recibe esos animales.

Esto se deberá hacer tomando datos de los animales individuales y el conjunto de ellos.

.- Clasificar correctamente las distintas afecciones. Cada una tiene una causa y un tratamiento distinto. Implementar un tratamiento de acuerdo al enfermo, a la afección y a los elementos anatómicos involucrados en la lesión.

.- Registrar los datos individuales en fichas o planillas, describiendo patología, ubicación y tamaño de la misma, así como el tratamiento efectuado.

.- Corrección de forma y apoyo sistemática de las pezuñas de los animales que no tienen patologías.

.- Hecho el diagnóstico y viendo la incidencia de determinada patología, estudiar las causas predisponentes para identificar el problema en forma precoz y poderlo corregir.

.- Analizar las pérdidas económicas (producción de leche, aumento del intervalo parto-parto, descarte de animales, etc.)

.- Seleccionar animales con buenos aplomos, pezuñas sanas, proporcionadas al tamaño del animal.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña R. y col. (2004). Cojeras del bovino. Editorial Intermedica . Argentina.
- Acuña, R. y col. (2002) Toe ulcer: the most important disease in first-calvin Holstein cows under grazing conditions. Proceeding of the XII Inte. Symp. On Lameness in Ruminant . Orlando.USA
- Berg, N. (1976) New concept of cattle growth. Halted Press, New York, John Willey and Sons.
- Berg, N. y col. (2000) Interdigital phlegmon. Consideration in ethiology diagnosis and treatment. Proceeding XI International Symposium on disorders of the ruminant digit. Parma, Italia.
- Britt,J y col (1999) A uniform protocol for evaluation response to treatment of papillomatou Digital dermatitis lesions. *The Bovine Practitioner* 33 Nº 2
- Brizzi, A.(1993) Bovine digital dermatitis. *The Bovine Practitioner*. ;27 :33 –37.
- Cheli,R.; Mortellaro,C. (1974) La dermatite digitale del bovino. Atti VI Cong.Naz. Soc. Italiana di Buiatria.
- Cheli, R; Mortelaro, C. (1975) Le dermatitis interdigitale e digitale del bovino .V Congresso Nazionale della Societa Italiana di Buiatria, Viterbo. Italia
- Cheli,R.; Mortellaro,C. (1976) Le anestesie tronculari ed intravenosa nella pratica chirurgica del dito bovino. Soc. Italiana di Buiatria Vol VIII 325-321.
- Cheli, R.; Addis, F.; Mortellaro,C.; (1980) Le lesioni digitali del bovino. Ed. Essegivi.Piacenza Italia-
- Collick D.W.;y col. (1989) Association between types of lameness and fertility. *Veterinary Record*. 125, 104 –106.
- Fidalgo, L.E. Conferencia «patologías podales en el bovino» La Plata 1998.
- Fidalgo, L.E.; y col. (1994) Incidencia e importancia de los procesos podales. *Buiatria Española*, vol. 4, nº 1 y 2 :85-96.
- Fidalgo,L.E. y y col.(1997) Importancia de los procesos podales en el ganado vacuno. *Albétar* nº 6 : 10-12.
- Fidalgo,L.E.: y col. (2001 a) Repercusión de los procesos podales, en el ganado vacuno de leche, sobre el periodo interparto. Resúmenes del X Congreso Internacional de la Sociedad Española de Cirugía Veterinaria. Pg. 318.
- Fidalgo,L.E.: y col. (2001 b) Influencia de las enfermedades podales en la fecundación de las hembras bovinas de leche. Resúmenes del X Congreso Internacional de la Sociedad Española de Cirugía Veterinaria. Pg. 319.
- Garnero,O. ; Perusia, O. Manual de anestias y cirugías del bovino. Edit. San Cayetano. Esperanza. Santa Fe 2002.
- Greenough, P, MacCallum,F.J.; Weawer, A.D.; (1981) Lameness in Cattle . Bristol John Wright and Sons.
- Greenough,P.; Weawer, A.D.(1997). Lameness in cattle. Ed. Paul Greenough. Third Ed. Saunders Comp.
- Greenough, P. (1992) II Congreso Internacional de Medicina Veterinaria ANEMBE.España.
- Greenough, P. ; y col.(1990) Laminitis like changes in the claws of feedlot cattle, *Canadian Veterinary Journal* 31: 202-208.

Greenough, P. y col.:(1995) Cattle Lameness. Zimpro Corporation Canada.

Holzhauser, D (2006) Dutch chirurgical approach of the interdigital hyperplasia in the field. Proceeding of the XIV International Symposium on lameness in ruminant. Colonia Uruguay. Pp. 129

Laven, R. Hunt,H y col. (2000) The prevalence of digital dermatitis in the hind feet of Holstein heifers from late pregnancy until mid-lactation. Proceeding of the XI International Symposium on lameness in ruminant. Parma Italia. Pp. 193-195.

Lucey y col. (1986) The association between lameness and fertility in dairy cows. *Veterinary Record* .118; 628-631.

Mülling, CK.W. y col.(2006) Applied physiopathology of the foot. World Buiatric Congress Nice – France.

Rutter, B. ; Baigún R.(1975): Anestesia regional endovenosa: una ayuda para la cirugía del pie en el bovino. *Gaceta Veterinaria* T XXXVII N° 298. 200-204.

Rutter,B. (1989) Influencia de las afecciones podales en la producción lechera. *Veterinaria Argentina*. Vol VI N°53.

Rutter, B.: (1989) El ácido metacresolsulfónico en el tratamiento de la dermatitis interdigital del bovino. *Veterinaria Argentina* Vol VI, N 54.

Rutter, B. (1993) Tratamiento con ácido metacresolsulfónico de la dermatitis digital en el bovino. *Veterinaria Argentina* Vol X N 98 (540-543).

Rutter,B.; Lameness in dairy cows. Incidence in Argentina. VIII Inter. Symp. 1994, Banff. Canada.

Rutter, B. (1996) The occurrence of foot lameness in Dairy cow in Argentina. XIX W.B.C. Edinburgh , July .132.

Rutter, B.:(1996) Cappelletti, C.A. Efecto terapéutico de ceftiofur sódico en el tratamiento de lesiones podales en bovinos lecheros. *Veterinaria Argentina*. Vol XII, N 124, (264-267) Rutter,B.; y col. (2001) Dermatitis digital en vacas Holando Argentino, su tratamiento con Cefquinona. *Rev. Soc. de Med.Vet.* Vol 82 N° 4: 242 –243. Buenos Aires.

Sprecher,D. y col. (1997) A lameness scoring system that uses postures and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47:1179-1187.

Tanter (1991) A case study of lameness in three dairy herds. *New Zealand Veterinary Journal*. 39; 88 – 96.

Weawer, D., (1994) International terminology of digital diseases. Eighth International Symposium on disorders of the ruminant digit. Banff. Canada.

Wells, S.J. et al.; Some risk factor associated with clinical lameness in dairy herds in Minnesota and Wisconsin. *Veterinary Record*. 1995; 136:537-540.

Proceeding of the XI International Symposium on Lameness in Ruminant. Parma Italia. Proceeding of the VIII International Symposium on Lameness in Ruminan., Banff. Canada.1995 Proceeding of the XXVII World Buiatric Congress. Bologna Italia 1990.

Proceeding of the XXII World Buiatric Congress . Hannover. Deucheland 2002.

Proceeding of the XII Inte. Symp. On Lameness in Ruminant . Orlando.USA 2000.



de Izq. a derecha: Ing. Agr. Rodolfo Frank, Dr. Carlos Scoppa, Dr. Bruno Rutter

Comunicación del Ing. Alberto E. de las Carreras

**“Carnes: Una disputa comercial de un
cuarto de siglo”**



Sesión Pública Extraordinaria
del
11 de Junio 2009

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

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

COMUNICACIÓN DEL ING. ALBERTO E. DE LAS CARRERAS

CARNES: UNA DISPUTA COMERCIAL DE UN CUARTO DE SIGLO

En estos días EE.UU. y la Unión Europea (UE) han dado un paso que podría colocar una disputa comercial conocida como la «guerra de los anabólicos», en los prolegómenos de una solución, que podría afectar nuestras exportaciones de carnes vacunas. A raíz de un debate público ocurrido en Europa en relación con los potenciales daños a la salud pública del uso de anabólicos en la producción de carnes vacunas, la Comisión Europea dispuso en 1991, la prohibición del uso de estos productos en la producción bovina, así como la importación de carnes así tratadas, fundadas en «los deseos de los consumidores». Poco después sobrevino la reacción de EE.UU. cuya producción bovina utiliza masivamente un grupo de anabólicos avalados como inocuos para la salud humana, según los dictámenes técnicos del Codex Alimentarius de la FAO /OMS y también de otros de foros científicos de la propia UE. Se estima al respecto, que el uso de estas hormonas permite elevar la producción de carnes del ganado vacuno confinado en corrales, en el orden de un 10 %.

Así las cosas, EE.UU. entabló en el GATT la llamada «guerra de los anabólicos» bajo la acusación de tratarse de una barrera no tarifaria. Por entonces se negociaba en Ginebra lo que luego, a partir de 1995 sería la Rueda Uruguay, hoy vigente. Pero como en los textos jurídicos del entonces llamado GATT 1947, la resolución de aplicar derechos compensatorios, requería consenso, que Austria no proveyó, la penalidad buscada cayó en el vacío. No obstante ello, la reacción de EE.UU. no tardó en llegar por medio de un derecho compensatorio basado en su Trade Act section 301 de 1974, que afectó producciones sensibles de la UE, tales como quesos, coñac, vinos, productos de cerdos y otros, todo por un valor de 100 millones de dólares, considerado el perjuicio comercial sufrido por EE.UU.

Llegó entonces en 1995, la vigencia de la Rueda Uruguay de la Organización Mundial del Comercio (OMC), con su Organo de Solución de Diferencias, que dio la oportunidad a EE.UU. para iniciar su recorrido, pidiendo las consabidas consultas para pasar inmediatamente al pedido de un Grupo de Expertos que se expidió a su favor al igual que el Organo de Apelación. Así se abrió la etapa de cumplimiento de esas resoluciones. A todo esto, Canadá se había presentado en el mismo órgano multilateral con similares propósitos que EE.UU., mientras que la Argentina, Brasil, Uruguay, Australia y Nueva Zelandia tuvieron diferentes grados de afectación por las prohibiciones europeas. Brasil y Uruguay dependientes entonces del mercado europeo, decidieron adherirse a la prohibición de la UE, mientras que Australia y Nueva Zelanda acordaron un sistema de trazabilidad de sus exportaciones que

asegurara envíos libres de anabólicos. Nuestro país logró un acuerdo similar, cuyo cumplimiento arrojó dudas sobre su veracidad, lo cual finalmente lo llevó a claudicar ante las constantes presiones europeas, disponiendo entonces su prohibición.

La disputa entre EE.UU. y Canadá por un lado y la UE por otro, llevó años, en los cuales la UE presentó sus pruebas científicas sobre la existencia de riesgos para la salud humana, que fueron sistemáticamente evaluadas y rechazadas. Así se llegó a 2009 cuando EE.UU. logró una autorización de la OMC para aumentar las compensaciones. Esto último dio lugar en estos días a un acuerdo provisional por el cual la UE abrirá, a partir de agosto próximo y por cada uno de los tres años próximos, una cuota de 20.000 tn de carne de alta calidad tipo Hilton, sin tarifa de importación. En una segunda etapa de un año, es decir al cuarto año, esa cantidad será incrementada hasta 45.000 tn. Por su parte, EE.UU. exportará sus carnes a la UE sin anabólicos y no aplicará los compensatorios adicionales mencionados más arriba. Aunque no se indica una fecha para terminar el dilatado diferendo, que lleva un cuarto de siglo, el acuerdo llamado transitorio, podría ponerle punto final.

El hecho anudado en Ginebra no es una buena noticia para la ganadería nacional y para nuestras exportaciones, principalmente de cuota Hilton, que suman 28.000 tn anuales, las que deben pagar a su ingreso en la UE, el 20 %, diferencia substancial respecto de la tarifa nula recién acordada con EE.UU. Tampoco para Brasil, Uruguay, Australia y Nueva Zelanda. Recuérdese que hasta ahora la suma total de las cuotas Hilton alcanza las 58.100 tn, incluyendo en esta cantidad 11.500 tn para EE.UU.- Canadá, que abonan 20 % de tarifa importadora, al igual que las provenientes de las demás naciones. Cantidad esta última que estas dos naciones aprovechan parcialmente, dado su desinterés por la citada prohibición europea. Otro hecho se agrega a este conjunto: es la adición de 5.000 tn a la cuota brasileña por compensación del ingreso a la UE de Bulgaria y Rumania, con cuyo concurso la suma de las cuotas alcanzará las 63.100 tn.

A partir de agosto próximo al aplicarse las 20.000 tn citadas, el total sumará 83.100 tn, que se prolongarán por los tres años mencionados, para luego agregar 25.000 tn más, pasando a 108.100. Así las cosas, el predominio comercial de nuestras 28.000 tn sobre 58.100, de las cuales parte no se cumple, se irá diluyendo rápidamente. Hay dudas acerca del interés de las empresas norteamericanas por producir carnes sin hormonas, lo cual no parece muy congruente con la decisión de la administración de ese país de concretar el acuerdo mencionado más arriba. La contracara de tal razonamiento consiste en imaginar la intención de EE.UU. de acometer la producción de una porción de sus carnes vacunas sin hormonas, que podría no sólo disponer de las cuotas arriba mencionadas, sino de extender sus exportaciones a Europa de otros tipos de carnes vacunas y también menudencias, productos todos capaces de beneficiarse con la excelente capacidad marketinera del país.

El hecho expuesto trae a colación los desatinos cometidos por nuestro país durante los casi treinta años de vigencia de esta prometedor cuota, cuyo sistema de distribución entre las empresas exportadoras fue cambiada trece veces por disputas de intereses, en medio de frecuentes quejas de las empresas importadoras europeas en alusión a la desvalorización comercial que implican los cambios de proveedores y la irregularidad y de las ventas. Se ha sumado en los últimos años, la intervención oficial por vía de los permisos de exportación, de arbitrariedades administrativas y entre otros hechos, la aplicación de retenciones. Viene al caso recordar que en su inicio, nuestra cuota Hilton sólo sumaba 5.000 tn, las que fueron creciendo merced a grandes esfuerzos negociadores que permitieron casi sextuplicarlas y colocarlas al tope de las cantidades correspondientes a las demás naciones. Sin embargo, la pérdida relativa de porcentajes de participación, que se va acentuando por las razones aludidas y que se podría acrecentar en futuras negociaciones en favor de terceros países, lleva a recordar la célebre fábula de la carrera entre la liebre y la tortuga.

CUOTAS DE IMPORTACION TIPO HILTON
en tn/año

Hasta 2008 (1)	58.100 tn
(2) arancel 20 %	
Cuota adicional Brasil	5.000 tn
arancel 20 %	
A partir agosto 09. Cuota a EE.UU-	20.000 tn
arancel 0 %	
A partir de 013. Adición Cuota a EE.UU.	25.000 tn
arancel 0 %	
Total	108.100 tn

(1) Argentina tiene 28.000 tn Negocia 1.000 tn más.

(2) De ellas 11.500 tn son para EE.UU. - Canadá, que se utilizan parcialmente

**Disertación del
Dr. Antonio Cendrero Uceda**

**“Cambio global y usos del suelo
¿Que está ocurriendo con la
epidermis de la Tierra?”**



Sesión Pública Extraordinaria
del
11 de junio de 2009

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.»

**Conferencia del Académico Numerario Prof. Dr. Antonio Cendrero Uceda de la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales .
Sesión Pública Extraordinaria conjunta de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Apertura de la Sesión por el Dr. Scoppa
Día 11 de junio de 2009.**

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Económicas, Dr. Lorenzo Dagnino Pastore

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Representante de la Academia Nacional de Medicina, Dr. Eduardo Charreau.

Sres. Académicos

Profesores, colegas

Sr. Académico Numerario de la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Prof. Dr. Antonio Cendrero Uceda

Señoras y Señores

Las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales han convocado a Sesión Pública Extraordinaria para escuchar la conferencia que el Prof. Dr. Antonio Cendrero Uceda, Académico numerario de la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales nos brindará con el título «Cambio Global y Usos del suelo. Que está ocurriendo con la epidermis de la Tierra? Le agradecemos al conferencista su disposición y el honor que nos brinda, seguros de que sus palabras generaran un penetrante momento de reflexión. Y al Prof. Martín Hurtado de la Universidad Nacional de La Plata y al Sr. Rubén Godagnone del INTA por haber generado el acercamiento que lo hace posible.

Corren tiempos sórdidamente mediáticos en los cuales la parafernalia ambiental y el ecoterrorismo concurrente, unido a la aparición de un supuesto cambio climático, son elementos mediante los cuales se permite explicar y justificar libre, superficial e irresponsablemente cualquier hecho o situación desfavorable que nos afecte. Impera así el atrevimiento petulante que caracteriza a la ignorancia. Se desconoce el pasado y a veces, hasta se ignora el primer paso del método científico. La catarata informativa e informática libresca y no razonada parece ahogar al conocimiento y matar a la sabiduría. Las Academias Nacionales por exigencia intelectual, legado histórico, mandato social e imposición jurídica deben intensificar y promover el cultivo y progreso de las Ciencias, las Artes y las Letras, según sus respectivas disciplinas, con el objeto de acrecentar y enaltecer la Cultura Nacional. Cultura como conjunto de todas las expresiones de una sociedad; la que da al hombre la capacidad

de reflexionar sobre si mismo. La que la UNESCO definiera en su declaración de México de 1980, como la que nos hace seres específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos. Aquella a través de la cual reconocemos, discernimos los valores y efectuamos opciones, expresándonos, tomando conciencia de nosotros mismos, de que somos parte de un proyecto inacabado, cuestionando nuestras propias realizaciones y creando obras que nos trascienden.

Así las corporaciones académicas que son bastante más que sólo Ciencia, Arte o Letras, no pueden sucumbir a la rémora del desencanto, aun concientes de que no se llega a la pila bautismal sin haber sufrido antes el dolor del nacimiento, pero siempre convencidas de que no hay esfuerzo que no tenga su epílogo en cosecha.

Es en ese marco que hemos invitado a disertar a un investigador de incuestionables meritos y antecedentes en el campo de las Ciencias Naturales, más precisamente de la Geología, por la visión, comprensión e interpretación de las escalas de tiempo y espacio que son los componentes científico filosóficos esenciales de esa disciplina, y por medio de los cuales es realmente viable conceptualizar con rigor cualquier cambio que pueda ocurrir en el mundo natural.

Por otra parte, nuestro disertante de hoy, comenzó su carrera investigativa en problemas de geología, petrología y procesos volcánicos, los que decantaron finalmente en los estudios geoambientales, siendo precisamente hoy sus líneas de investigación: los riesgos naturales, la interacción entre las actividades humanas y los procesos geomorfológicos, el análisis y evaluación geoambiental, la ordenación territorial y los indicadores ambientales, para lo cual ese primer transitar profesional le brindó el conocimiento y la experiencia para poder alcanzar un rigor conceptual y metodológico poco común en estos campos del saber.

El Académico Cendrero Uceda obtuvo su Licenciatura en Ciencias Geológicas en 1965 y en 1970 su doctorado, ambos con Premio Extraordinario, en la Universidad Complutense, y actualmente se desempeña como Académico Numerario de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria. Fue becado en 7 oportunidades por prestigiosas y exigentes instituciones entre las que se destacan la Fundación Juan March, el Dartmouth College y la Fulbright-Hays.

Es Académico numerario de la Real Academia Española de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Medalla de Plata de la «International Association of Geomorfology 2003», Premio Internacional de Medio Ambiente» Augusto González Linares 2007".

Su labor docente, es por demás vasta y extendida no sola en su España natal donde fue Catedrático de Geodinámica y Director de la División de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Cantabria en Santander, así como Académico

Correspondiente de la Academia de la que hoy es Numerario, todo lo cual lo llevó a ser Director del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santander y Vicerrector de la Universidad Menéndez y Pelayo.

Mantiene una larga y fructífera labor de investigación y docencia en la Argentina la que lo llevó a ser Profesor Honorario de las Universidades Nacionales de La Plata y Mar del Plata desde los años 2002 y 2006 respectivamente. Junto con docentes e investigadores de la primera desde el año 1997, trabaja en diferentes proyectos internacionales como el Euro-Latín American Network on Environmental Assessment Management, ELANEM junto con otra decena de universidades de Europa y América.

Actualmente esta residiendo en el país, haciendo uso de un sabático en el Instituto de Geomorfología y Suelos de la facultad de Ciencias naturales y Museo de la UNLP desde donde coordina el proyecto «Cambio Geomorfológico Global y sus Implicancias en los Procesos de Deslizamiento y Denudación» que viene ejecutando esa casa de estudios, desde el año 2007, con el apoyo del «Programa de Cooperación Interuniversitario y de Investigación Científica entre España e Iberoamérica y en el que participan también universidades brasileras y españolas.

Ha sido y aún continua siendo profesor dictando cursos y conferencias en diversas universidades y centros de investigación argentinos de Buenos Aires, Salta, La Plata, Mar del Plata, Tucumán, Jujuy, Tandil, Río Cuarto, y de otros países como Costa Rica, Nicaragua, México, Colombia, Brasil, Uruguay, Chile, Ecuador, Perú, India, China, Holanda, Alemania, Portugal, Francia, Italia, Austria, República Checa, Rumania, Togo y EE.UU. de Norteamérica.

Dirigió una decena de tesis doctorales, presentadas en diferentes universidades españolas y alemanas, todas las cuales obtuvieron la calificación de Sobresaliente cum laude y Summa cum laude.

Es miembro de un conjunto de 13 Sociedades Científicas con diferente grado de responsabilidad y participación como en la Sociedad Española de Geología Ambiental de la que fuera fundador y presidiera durante 2 periodos. Autor de casi 250 publicaciones, documentos científico- técnicos y libros de carácter nacional e internacional, fue conferencista invitado en 55 congresos científicos y dirigió numerosos coloquios internacionales en distintos países. Participó y participa como investigador principal o co principal en 24 proyectos de I-D financiados en convocatorias públicas. Sin embargo, la labor del Académico Cendrero no se circunscribe solamente al sistema académico o científico-técnico formal, tanto nacional como internacional, sino que desarrolla también una actividad profesional concreta al coordinar y participar en más de 30 contratos de I-D de especial relevancia con Empresas y Administraciones.

Cumplió una extensa y notable tarea en la organización y gestión de disímiles actividades de I-D ocupando para ello posiciones de alta responsabilidad que cumple dentro del ámbito nacional, regional e internacional.

Es miembro, consultor, experto y representante en una multitud de Organismos y Comisiones Internacionales, de la Comunidad Europea y su país con incumbencia en trascendentes cuestiones de naturaleza científica y social. Pero «brevitatis causae» baste señalar que nuestro conferencista es en el presente uno de los mas conspicuos estudiosos de las Ciencias Naturales de su país al cual con esta Sesión nos acercamos aún más a sus corporaciones académicas. Y también sirva de homenaje a España, precisamente hoy, 11 de junio, en que se cumplen 419 años de la fundación de Buenos Aires por Juan de Garay y cuando ese país acaba de destacar su voluntad de acompañar y abrir las conmemoraciones por los bicentenarios de las republicas iberoamericanas. A esta admiración por su permanente hidalguía maternal podríamos agregar entre muchas otras cosas y legados como este perfecto idioma policromo, conjunción de sutileza francesa, con dulzura italiana y precisión propia de las lenguas sajonas. A la que reconocemos por su insigne teatro que se traduce desde las espinelas de Lope hasta las alquimias psicológicas de Benavente en una parábola de luces, por sus pinturas que desde Velazquez hasta Sorolla y Picasso vienen mojado las paletas del mundo y haciendo trabajar el buril que acrecienta permanentemente el Arte universal, por la obra dejada por sus poetas y prosistas, por la actitud del viejo castellano frente a la morisma, por sus nautas que nos descubrieron la tierra, por el claustro de su irradiante Salamanca madre de todas las universidades latinas de la tierra, por la obra de sus científicos en biomedicina que van desde Servet, Ochoa y la doctrina neuronal de Ramón y Cajal hasta la actual oncología de Barbacid, por el fruto del ingenio de Juan de la Cierva separando los conceptos de velocidad de traslación y sustentación.

Y por aquellos otros tan caros a nuestros sentimientos y saberes como Rey Pastor, renovador de las matemáticas, o el abulense Don Claudio Sánchez Albornoz, el de la célebre polémica con Castro sobre «El ser de España», que llenaron durante largos años de cognición, ética y sapiencia nuestras cátedras colaborando en la formación de legiones universitarias argentinas sobresalientes. Y también..., porque no, admirar a la Iberia, por el colorido único de las flores que emergen entre los hierros de los balcones de Andalucía, como por la fuerza de sus frescos vinos rojos o por la profundidad de los ojos negros de sus manolas.

Académico Cendrero Uceda esta ilustre tribuna de cultura y ciencia lo espera segura de agregar una nueva candela a su ya casi centenaria y luminosa trayectoria. Lo escuchamos.

CAMBIO GLOBAL Y USOS DEL SUELO ¿QUE ESTÁ OCURRIENDO CON LA EPIDERMIS DE LA TIERRA?

A. Cendrero¹, L.M. Forte², M.A. Hurtado², J. Bonachea¹, J. Remondo¹, V. Rivas³, M. Dantas⁴, M.A. de O. Bezerra⁵, J.M. Naredo⁶, G. Méndez⁷.

¹Dpto. Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, Universidad de Cantabria, España

²Instituto de Geomorfología y Suelos, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

³Dpto. Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria, España

⁴Escola de Engenharia de Sao Carlos, Universidade de Sao Paulo, Brasil

⁵Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

⁶Universidad Politécnica de Madrid, España.

⁷Universidad de Vigo, España.

RESUMEN

Se presentan una serie de hechos relativos a la influencia humana sobre los procesos que afectan a la superficie terrestre y se comentan algunos de los efectos de dicha influencia. Los datos presentados indican que en el momento actual el ser humano es, con gran diferencia, el principal agente modificador de la capa superficial del planeta, causando una movilización de suelo y de otros materiales geológicos uno o dos órdenes de magnitud superior a la denudación por procesos naturales. La influencia humana se ha traducido en una fuerte aceleración de las tasas de generación y acumulación de sedimentos, y también de los procesos de tipo "hidrogeomorfológico", que se traduce en un incremento de los desastres debidos a deslizamientos o inundaciones. La discusión, en la que se introducen algunos conceptos novedosos tales como "huella geomorfológica humana" y "cambio geomorfológico global", se ilustra con el análisis de casos relativos a zonas de estudio en Sudamérica y España, que muestran que la magnitud relativa de los cambios que estamos produciendo en los procesos que afectan a la epidermis de la Tierra es muy superior a la de los cambios que causamos sobre el clima.

Palabras claves: huella geomorfológica humana, cambio geomorfológico global, riesgos naturales, denudación.

ABSTRACT

A series of facts about the human influence on earth surface processes are presented and some of its consequences discussed. Data provided indicate that human beings are presently, by far, the main agent behind the modification of the surface layer, causing a transfer of soil and other geologic materials one or

two orders of magnitude greater than the one due to natural agents. Human influence has produced an important acceleration of sediment generation and deposition, as well as of hydrogeomorphic processes in general. This has resulted in a substantial increase of disasters due to those hazards. The discussion, in which novel concepts such as “human geomorphic footprint” or “global geomorphic change” are introduced, is illustrated with case studies from South America and Spain, showing that the relative magnitude of human-induced changes is much greater on geomorphic processes than on climate.

Keywords: human geomorphic footprint, global geomorphic change, natural hazards, denudation.

1. Introducción

El presente artículo es la versión escrita de una conferencia pronunciada el 11 de junio de 2009 en Buenos Aires, organizada conjuntamente por las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Argentina. El contenido de dicha conferencia resume trabajos publicados por los autores (Remondo et al., 2005; Cendrero et al., 2005, 2006, 2007; Rivas et al., 2006; Bonachea et al., 2008; Bruschi et al., 2008). y otros en curso de publicación (Cendrero et al., 2009; Bonachea et al., 2009) dentro del proyecto CAMGEO (CGL2006-11431; Plan Nacional de I+D+i, España), en el que colaboran, además de la Universidad de Cantabria y Universidad de Vigo (España) y la Universidad Nacional de la Plata (Argentina), la Universidade de Sao Paulo y la Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Brasil). Los temas aquí expuestos se desarrollan con más amplitud en los citados trabajos, a los cuales puede acudir el lector interesado en obtener detalles adicionales.

2. Influencia humana sobre los procesos terrestres superficiales

En la actualidad hay una amplia conciencia de los múltiples e importantes efectos que la actividad humana tiene sobre diferentes características y procesos de nuestro planeta. Esa preocupación no es algo nuevo (Marsh, 1864, 1874; Thomas, 1956), pero es ahora cuando la inmensa mayoría de la población, especialmente en los países industrializados, está familiarizada con temas tales como el cambio climático o la pérdida de biodiversidad. Sin embargo, los efectos de la acción humana sobre aspectos no directamente relacionados con los organismos o el clima, con escasa presencia en los medios de comunicación, son mucho menos conocidos, no solo entre el público en general, sino incluso entre expertos de distintos campos y responsables de la toma de decisiones sobre políticas ambientales.

Las interferencias humanas en los sistemas naturales, incluyendo las que afectan a los rasgos y procesos geológicos, no son algo reciente, sino que hay ejemplos notables desde épocas históricas antiguas e incluso prehistóricas. Modificaciones importantes en los procesos de denudación y evolución del re-

lieve se han podido constatar, por ejemplo, durante el Neolítico en la Cornisa Cantábrica (Fig. 1, González et al., 1999), época en la cual hubo un aumento marcado de los procesos de deslizamiento de tierras, fundamentalmente por causa de la tala y quema de bosques para expansión de la ganadería y la agricultura.

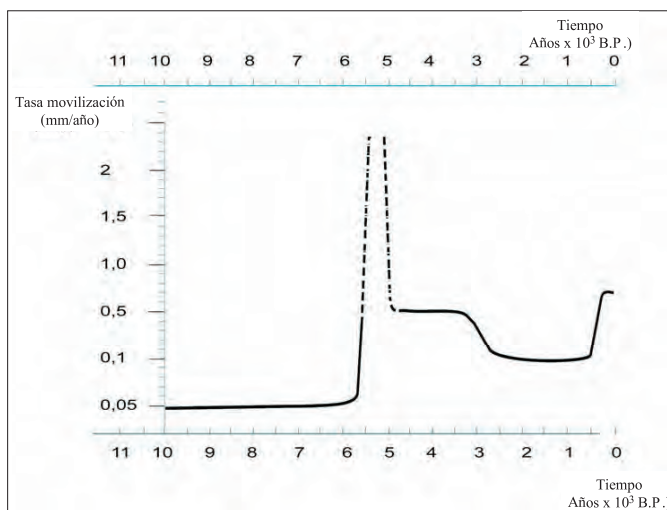


Figura 1. Tasas de movilización de materiales superficiales por acción de los deslizamientos de tierras en un valle del N de España, durante los últimos 10.000 años. Escala temporal en miles años antes del presente. Se observa un fuerte incremento hace aproximadamente 5500 años y otro, menos marcado, hace unos 200 años. Dichos incrementos coinciden con las revoluciones neolítica e industrial, respectivamente (de González et al., 1999).

Otro ejemplo es el de las actividades agrícolas en la antigua Mesopotamia. Los extensos cultivos y sistemas de regadío desarrollados por las culturas del llamado "Creciente fértil" dieron lugar a una fuerte intensificación de la erosión y consecuente sedimentación. Ejemplo de esto es la acumulación de sedimentos que actualmente cubre los restos de la antigua Babilonia, en las proximidades de Bagdad, o bien el hecho de que la antigua ciudad de Ur (Fig. 2), patria de Abraham y un puerto en la época bíblica, se encuentre en la actualidad a unos 250 km de la costa del Golfo Pérsico. Por otro lado, los intensos regadíos con aguas ligeramente salinas (debidas a que gran parte de las cuencas del Eufrates y el Tigris están constituidas por formaciones geológicas que contienen yesos y otras sales), originaron la progresiva salinización y empobrecimiento de los suelos, lo que disminuyó de manera importante la productividad agrícola y contribuyó a la decadencia de los imperios mesopotámicos.



Figura 2. Restos de la antigua ciudad de Ur, en Mesopotamia (actual Irak), que en la época bíblica era un puerto y hoy se encuentra a unos 250 km de la costa del Golfo Pérsico.

En épocas algo más recientes tenemos el caso de la ciudad y puerto de Efeso (Fig. 3), un importante puerto comercial de Anatolia hasta el principio de la Era Cristiana. El progresivo cegamiento del puerto por los aluviones del río Kaystros, provocado en parte por la intensificación de la erosión a causa de los cambios de uso del suelo en su cuenca, llevó a su definitivo abandono en el siglo II A.D. Efeso se encuentra actualmente a unos 6 km de la costa del Mar Egeo.

La influencia humana sobre los procesos que afectan a la epidermis de la Tierra también se ha manifestado desde tiempos muy antiguos en la construcción de nuevas formas. La figura 4 muestra uno de los cientos de "tells" o colinas de forma tronco-cónica construidas por la acumulación de los restos de sucesivas poblaciones a lo largo de siglos en la zona. La mayoría de ellas se formaron y abandonaron hace varios milenios pero algunas, como es el caso de la ciudad de Erbil, capital del Kurdistán iraquí, siguen siendo centros de población en la actualidad.



Figura 3. Ruinas de Efeso, en la actual Turquía. Efeso era un puerto en las épocas griega y romana, y actualmente se encuentra a unos 6 km de la costa mediterránea.



Figura 4. Un "tell" del N de Irak. Estas formas del terreno, de las que hay cientos en la región, se formaron a lo largo de siglos por acumulación de los restos de sucesivos asentamientos humanos.

Como es lógico, nuestra capacidad para influir sobre los procesos terrestres superficiales se ha incrementado notablemente en la actualidad, y son multitud los ejemplos del papel de la humanidad como agente geomorfológico o como constructor de nuevas “antropogeoformas”, ya sean de acumulación (principalmente los grandes complejos urbanos) o de excavación (las grandes explotaciones mineras a cielo abierto o el trazado de vías de comunicación). Una medida del significado de los seres humanos como agentes de excavación y transporte de materiales sólidos sobre el planeta nos la proporcionan los datos sobre consumo de rocas y minerales. De acuerdo con las cifras presentadas por Lutrig (1987), el consumo por persona de dichos materiales en Alemania, en 1979, equivalía a 14,5 t/año, mientras que el consumo a nivel mundial era aproximadamente 4,5 t/año. Si se tiene en cuenta que la extracción de una cierta cantidad de producto final utilizable requiere la excavación de un volumen considerable de material de cobertera o de estériles, la cantidad realmente excavada ha de ser bastante mayor. A esa excavación se deberá añadir la debida a todo tipo de construcciones, que también representan una contribución importante a la movilización de materiales geológicos y con respecto a la cual existen muy pocos datos.

Un trabajo llevado a cabo a través del análisis de zonas de estudio en la Argentina y España (Rivas et al., 2006) ha permitido estimar la contribución de las actividades humanas a los procesos que afectan a la epidermis de la tierra, en lo que se refiere a la movilización de materiales sólidos. Un indicador importante de la intensidad de los procesos geomorfológicos superficiales que afectan a una zona es la tasa de transferencia de materiales sólidos (suelo, otros materiales no consolidados y rocas) de una parte de la superficie terrestre a otra. La evolución del paisaje desde el punto de vista geomorfológico está fuertemente determinada por cambios de las formas y distribución de los materiales superficiales debidos a los procesos de erosión-sedimentación. En condiciones normales, la transferencia natural de materiales geológicos no tiene consecuencias directas importantes para los seres humanos, si bien algunos efectos indirectos, tales como el aporte de sedimentos a cursos fluviales, embalses o estuarios, son sin duda significativos desde el punto de vista humano. Pero la evolución del paisaje está estrechamente ligada a ciertos procesos que contribuyen a la misma, como son la denudación, la escorrentía superficial y, asociados a estas, los deslizamientos de tierras y las inundaciones, que sí tienen mucha importancia para la vida y los bienes de las personas.

El citado trabajo de Rivas et al., (2006) se basó en la determinación de las superficies afectadas por la expansión de varias áreas urbanas, de los volúmenes excavados para la construcción de las mismas y de las infraestructuras asociadas, así como de la extracción de materiales de construcción y recursos minerales de todo tipo. Los autores citados propusieron para expresar ese efecto el concepto de huella geomorfológica humana, relacionado con (pero muy diferente de) el concepto de huella ecológica (Wackernagel y Rees, 1996). La huella geomorfológica se expresa como superficie ocupada por las

“antropogeofomas” construidas por acción humana (áreas urbanas e industriales, infraestructuras, cavidades producidas por extracción de materiales, acumulaciones de todo tipo de materiales sólidos sobre la superficie, etc.) y volumen de materiales geológicos desplazados de un lugar a otro de la superficie terrestre como consecuencia de lo anterior, de manera directa y deliberada o indirectamente. La tasa de movilización debida a la acción humana (MR, que se relaciona en cierto sentido con el concepto de denudación tecnológica de Brown, 1956) sería por tanto.

$$TM = TEDui + TEDmc + TDIuimc$$

Siendo: TM = tasa de movilización o de transferencia; TED = tasa de excavación directa; TDI = tasa de denudación indirecta en las zonas perturbadas por excavación o acumulación; u = urbanización; i = infraestructura; m = minería; c = canteras. Todos los términos pueden expresarse como $m^3 m^{-2} a^{-1}$ o bien $mm a^{-1}$.

Los resultados obtenidos por medio del análisis anterior se resumen en la figura 5 y la Tabla 1. Es interesante señalar que, de acuerdo con los datos aportados por Rivas et al. (2006), a pesar de que las áreas perturbadas por excavaciones y acumulaciones de origen humano representan una proporción pequeña de cada zona de estudio, la erosión indirectamente inducida sobre las mismas parece estar generando tanto sedimento -o incluso más- como la erosión natural sobre el conjunto de dichas zonas. Esto es, la influencia humana sobre los procesos geológicos superficiales y la evolución geomorfológica del paisaje en esas zonas parece ser determinante, siendo la contribución de los procesos naturales bastante secundaria.

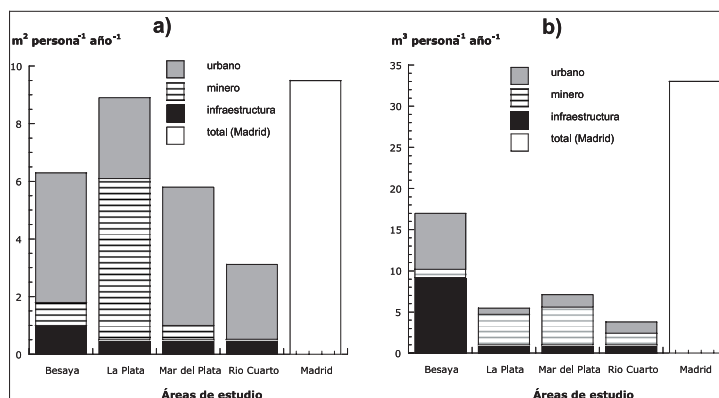


Figura 5. “Huella geomorfológica”, expresada como superficie ocupada por “antropogeofomas” ($m^2 pers^{-1} a^{-1}$) y volumen de materiales sólidos movilizados ($m^3 pers^{-1} a^{-1}$), en varias zonas de estudio de la Argentina y España. Se indican en cada caso las actividades causantes de esa huella (de Rivas et al., 2006).

Tabla 1. Huella geomorfológica total (valores aproximados; de Rivas et al., 2006).

	España	Argentina	Mundo (??)
m²/persona/año	9	6	7,5
m³/persona/año	28,5	7	18
km²/año	360	210	45.000
x10⁶ m³/año	1140	245	108.000
x10⁶ t/año	2964	637	280.800
mm/año	2,3	0,1	0,8

Una comparación de las tasas presentadas más arriba con las obtenidas por distintos autores para los procesos naturales de denudación, en lugares y condiciones bastante distintas (Tabla 2) o para el aporte de sedimentos a los océanos por parte de los ríos del mundo (Tabla 3), proporciona datos de gran interés, si bien la comparación debe hacerse con cuidado y tiene una validez limitada, dadas las incertidumbres existentes en relación con los valores obtenidos por todos los autores mencionados. Si las cifras presentadas por Rivas et al. (2006) -que reflejan la situación en un país industrializado y en uno emergente-son correctas y más o menos representativas del posible rango de valores, tendríamos que la “denudación tecnológica” a la que se refería Brown (1956), es aproximadamente un orden de magnitud superior -o más- que la denudación natural. Esto es, los procesos geológicos superficiales que implican la transferencia de materiales sólidos sobre la superficie terrestre y la evolución del relieve desde el punto de vista geomorfológico, parecen estar controlados esencialmente, en su aspecto cuantitativo, por las actividades humanas analizadas, que estarían contribuyendo en más de un 90% a la denudación total de la superficie terrestre.

Tabla 2. Tasas de denudación (mm/año) según distintos autores (de Douglas, 1990; Goudie, 1995; Remondo, 2001, Rivas et al., 2006).

Autor (año)	Zona	Tasa	Observaciones
<i>Clark y Jagger (1964)</i>	Alpes	0.004-1	
<i>Corbel (1964)</i>		0.03-0.15	zonas temp./húm.
<i>Earlly y Vivant (1967)</i>	Utah	0.14-0.067	
<i>Racston y McDougall (1967)</i>	Papua	0.06-0.8	
<i>Strakhor (1967)</i>		0.03-0.08	cuencas grandes ríos
<i>Young (1974)</i>		0.1-0.5	zonas de montaña
<i>Owens y Watson (1979)</i>		0.01-0.05	zonas bajas
<i>Selby (1982)</i>	Mississippi	0.04	
<i>Judson (1983)</i>	Mundo	0.06	de datos brutos
<i>Judson (1983)</i>	Mundo	0.025	contribución natural
<i>Saunders y Young (1983)</i>	Mundo	0.01-1	
<i>Crozier (1984)</i>	N. Zelanda	0.03-0.5	zonas de bosque
<i>Cendrero y D. Terán (1985)</i>	Canarias	0.27	
<i>Benito et al., (1991)</i>	Galicia		0.01
<i>Nava (1995)</i>	Bárdenas	4-10	
<i>Briggs et al., (1997)</i>	Mundo	0.065	de datos brutos
Rivas et al., (2006)	Argentina+España	0,8	de casos estudio

De acuerdo con las estimaciones presentadas, la huella geomorfológica humana, probablemente equivale en la actualidad a unos 45.000 km² a-1. Si se tiene en cuenta la tendencia al aumento de esa huella “per capita”, a causa del aumento de la capacidad económica y tecnológica, y el crecimiento de la población, la superficie total de nuevas “antropogeformas” podría alcanzar proporciones continentales hacia fin de siglo, probablemente del orden de 510 x 10⁶ km². El volumen movilizado, actualmente del orden de 1011 m³ a-1, seguramente aumentará de forma todavía más acusada. Parece, por tanto, que estas actividades han adquirido en la actualidad una importancia cualitativa y cuantitativa muy considerable a nivel planetario y representan una dimensión significativa -aunque poco conocida- del cambio global.

Tabla 3. Transporte fluvial de sedimentos a los océanos, comparada con la denudación tecnológica (de Judson, 1983; Rivas et al., 2006). La acción humana es del orden de 10¹¹ t a⁻¹ y la debida a procesos naturales de 10⁹-10¹⁰ t a⁻¹.

AUTORES	x 10 ⁶ t a ⁻¹
<i>Lopatín (1950)</i> [^]	17,500
<i>Kuenen (1950)</i> [*]	32,500
<i>Fournier (1960)</i> ⁺	58,000
<i>Barth (1962)</i>	3,800
<i>Schumm (1963)</i> ⁺	20,500
<i>MacKenzie y Garrels (1967)</i> ⁺	8,300
<i>Judson (1968)</i>	24,000
<i>Holeman (1968)</i> [^]	18,300
<i>Judson (1983)</i> [^]	9,300
<i>Milliman y Meade (1983)</i>	13,505
<i>Rivas et al., (2006)</i>	280.000

[^]solamente sedimento natural

^{*}No incluye carga de fondo

⁺solamente carga sólida

3. Efectos ambientales indirectos de los cambios de uso del suelo sobre los procesos geomorfológicos.

El aumento de las tasas de construcción de nuevas geoformas y de transporte de materiales sólidos sobre la superficie terrestre puede parecer, a primera vista, poco significativo desde el punto de vista del bienestar humano. Sin embargo, como se pone de manifiesto en los efectos que brevemente se describen a continuación, los procesos “antropogeomorfológicos” citados tienen una gran variedad de consecuencias ambientales con importantes implicaciones para la sociedad. En unos casos son efectos de naturaleza esencialmente local y ligados de manera bastante estrecha a las modificaciones descritas en las zonas de estudio; en otros casos los efectos se manifiestan en áreas amplias y de manera mucho más difusa, afectando a los procesos generales de erosión y sedimentación y a ciertos riesgos naturales.

3.1. Inestabilidad de geoformas artificiales

Las excavaciones y acumulaciones artificiales pueden constituir formas inestables, tal como se ha puesto de manifiesto en numerosas ocasiones, a veces de forma dramática. Un ejemplo notable fue el deslizamiento de una escombrera de estériles de una mina de carbón en Aberfan (Reino Unido) en 1967, que causó la muerte de más de un centenar y medio de personas, la mayoría niños de una escuela que fue arrasada por la masa deslizada. Más próximo en el tiempo (1998) fue el derrumbe de la presa de estériles de Aznalcóllar, en el S de España, que si bien no causó víctimas humanas originó enormes daños ambientales.

Al menos dos casos de inestabilidad ligados a actividades mineras se han producido en una de las zonas de estudio descritas, la del Besaya (Cantabria, España). En 1961, una acumulación de estériles de la mina de Reocín se deslizó, afectando a varios edificios y produciendo la muerte de 16 personas. En los alrededores de Polanco (Cantabria, España) el colapso de cavidades subterráneas producidas por la extracción de sal afectaba a 27.000 m² en 1957, a 50.000 m² en 1985 y a una superficie bastante mayor (no cuantificada) en la actualidad. Esos colapsos no han producido muertes, pero sí daños a diversos edificios e infraestructuras.

3.2. Salud y seguridad humanas

Las cavidades producidas por explotaciones a cielo abierto, especialmente cuando se abandonan, pueden presentar riesgos para la salud y seguridad de la población, distintos de los derivados de eventuales derrumbes. Una investigación basada en noticias de prensa (Hurtado et al., 2001; Rivas et al., 2006) ha puesto de manifiesto que en un periodo de 10 años se produjeron en los alrededores de La Plata (Argentina) al menos 22 muertes por distintos accidentes en dichas excavaciones abandonadas, la mayoría por ahogamiento en las aguas que en ellas se acumulan. Otras fuentes señalan que el número de muertos puede incluso duplicar la cifra anterior. Aunque no hay datos sobre el número de heridos o de dolencias (y eventualmente muertes) causados por esas aguas contaminadas o por los vectores de enfermedades presentes en ellas, existe una clara constancia de la existencia de ambos. Se tiene así que las nuevas formas creadas favorecen la acumulación de aguas y de residuos contaminantes y, consecuentemente, la aparición de los riesgos citados.

3.3. Contaminación de aguas subterráneas

Las acumulaciones de sustancias contaminantes en las excavaciones artificiales también representan importantes focos potenciales de contaminación para los acuíferos subterráneos, entre otras cosas porque la eliminación del suelo de la superficie reduce la capacidad filtrante y de depuración del terreno. En la zona de Mar del Plata (Argentina) se ha constatado que la contaminación de los acuíferos (expresada como contenido en nitratos), si bien parece deberse sobre

todo a actividades agrícolas, también muestra relación con la presencia de acumulaciones de escombros y residuos diversos que se producen en las excavaciones abandonadas (Cionchi, 1994; del Río et al, 2003).

3.4. Erosión urbana e inundaciones

La transformación del terreno por el proceso de urbanización modifica la escorrentía superficial y, consecuentemente, los procesos de erosión y sedimentación, en especial en zonas de calles y caminos sin asfaltar, que son los que predominan en las áreas de expansión urbana de los países en vías de desarrollo. Entre las consecuencias de esos cambios se encuentran la formación de cárcavas y el aumento del riesgo de inundaciones.

Un análisis efectuado en la ciudad de Río Cuarto (Argentina) (Eric et al., 1995; Cantú et al., 1996) ha mostrado que en menos de 10 años se formaron en algunas calles sin asfaltar cárcavas de hasta 2,8 m de profundidad que ocupaban casi toda la anchura de la calle. Se han llegado a formar, en una sola tormenta, cárcavas de 0,5 m de profundidad y 3,5 m de anchura. Esto representa un grave problema para el acceso a las viviendas y para el transporte, con serias consecuencias sociales y económicas. El aumento de la escorrentía en estas zonas ha dado también lugar a un incremento de la frecuencia y gravedad (incluyendo al menos 3 muertes en los últimos 10 años) de las inundaciones que afectan a las áreas urbanas. Un episodio particularmente significativo tuvo lugar en 1991 en la población de General Cabrera, cercana a Río Cuarto, con motivo de una tormenta que descargó 230 mm en 12 horas. Las aguas canalizadas a lo largo de los nuevos caminos de acceso a la población originaron una gran cárcava de 1,5 km de longitud y hasta 7 m de profundidad, que abarcaba toda la anchura del camino. Los materiales así erosionados se depositaron sobre una zona de más de 10 hectáreas con un centenar de viviendas, que fueron cubiertas por más de 1 m de sedimento. Dicha acumulación de sedimento dio lugar a la elevación del nivel freático y a la aparición de grietas en numerosos edificios (entre otros una escuela y una iglesia) varios meses más tarde.

Es importante señalar que la citada tormenta, aunque de una intensidad poco frecuente, no constituye un hecho excepcional; al menos otras dos tormentas de magnitud similar se habían producido en los últimos 50 años, si bien ninguna de ellas tuvo similares consecuencias. La principal diferencia entre la situación reciente y las anteriores reside en el cambio "antropogeomorfológico" representado por la nueva red de calles y carreteras sin pavimentar. Ese cambio contribuye a desestabilizar el sistema geomorfológico, el cual pasa a ser más sensible a los efectos de los agentes naturales y a amplificar su respuesta a los mismos. Ejemplos de este tipo de respuesta se presentan más adelante en relación con otros procesos.

3.5. Formación de humedales

La acumulación de agua en las cavidades creadas por las actividades extractivas

también puede tener efectos ambientales positivos, tales como la evolución de dichos espacios hacia lagunas o humedales muy similares a los naturales. De Francesco et al. (2001) han identificado en una zona de la provincia de Buenos Aires unas 50 excavaciones abandonadas, parcial o totalmente ocupadas por agua y con estructura y dinámica casi iguales que los humedales naturales. La evolución hacia esa situación casi natural se ha producido en la mayoría de los casos en unas pocas décadas. En la zona de Mar del Plata, desde 1960 se han eliminado 3,16 km² de humedales naturales. Durante el mismo periodo se produjeron 5 km² de depresiones artificiales (110 excavaciones), de las cuales cerca de 3 km² (67 excavaciones) están en la actualidad ocupados por agua de forma permanente o estacional y unos 2 km² (41 excavaciones) parecen haber evolucionado hacia condiciones similares a las descritas por De Francesco et al. (2001), compensando así en parte la pérdida de espacios naturales equivalentes.

3.6. Productividad de los suelos

Las modificaciones geomorfológicas descritas también afectan a la capacidad del medio para cumplir su función como fuente de recursos, particularmente los que se basan en la productividad del suelo. La excavación de canteras implica la eliminación de todo el perfil del suelo y una pérdida total de la productividad agrícola. Este proceso ha afectado en la zona de La Plata a 4,5 km². Mucho más extendida es la decapitación de suelos o extracción del horizonte superficial para la elaboración de ladrillos, que ha afectado a 138,8 km². En esos casos no hay una pérdida total, pero sí una reducción muy importante de la productividad. Las determinaciones realizadas por Giménez et al. (2002) muestran que esa reducción oscila entre 85% y 98%.

Las actividades extractivas y de construcción han afectado en el municipio de La Plata a 278 km², de los cuales 215 km² corresponden a suelos de alta calidad, casi la mitad de los 457 km² existentes. La tasa de afectación en los últimos 35 años ha sido de 1,97 km²/año, por lo que si el proceso continua a un ritmo similar en el futuro (y todo indica que probablemente aumente), la práctica totalidad de los suelos productivos habrá desaparecido en el municipio dentro del presente siglo.

4. Procesos superficiales y riesgos relacionados

Parece por tanto que la modificación que los cambios de uso del suelo están produciendo en los procesos geomorfológicos es de una magnitud relativa muy superior a la que producimos sobre el clima ¿Puede esa modificación tener consecuencias negativas para las personas? Hay razones para pensar que, efectivamente, eso es así. La modificación de la superficie terrestre por excavación y acumulación de materiales geológicos, la impermeabilización de extensas áreas como consecuencia de la construcción de edificios o infraestructuras y la alteración o destrucción de la cobertura vegetal influyen en los procesos hidrogeomorfológicos, aumentando la escorrentía y también la sensibilidad de

la capa superficial del terreno ante agentes desestabilizadores, naturales o humanos. Es por tanto de esperar que esos cambios se traduzcan en aumentos de la frecuencia e intensidad de procesos peligrosos tales como los deslizamientos de tierras y las inundaciones.

De acuerdo con análisis realizados sobre las previsible consecuencias del cambio climático (Moreno, 2005; IPCC, 2007), ese cambio muy probablemente dará lugar a un aumento de la irregularidad en las precipitaciones, con un aumento en la frecuencia o la intensidad de los episodios de fuertes lluvias. Esto, evidentemente, incrementaría el peligro debido a deslizamientos de tierras e inundaciones, lo que se ha dado en llamar “riesgos hidrogeomorfológicos”. Pero estos son procesos muy sujetos a la influencia de actividades humanas ajenas al clima, como las anteriormente descritas, que ocasionan una fuerte modificación de los procesos hidrológicos superficiales y de la estabilidad de la capa superficial del terreno, con consecuencias en los procesos de denudación, deslizamiento de laderas, generación de sedimento e inundaciones. Esto es, cambios como los que se ilustran en la figura 6 (izq.), pueden estar detrás del aumento de episodios como los que se muestran en las fotografías de la figura 6 (dcha.). Los datos obtenidos en zonas del N de España por Remondo et al. (2005, 2008) ponen de manifiesto que los procesos de deslizamiento se han multiplicado aproximadamente por 10 en menos de 50 años.



Figura 6. Izquierda: cambio de uso del suelo desde los años 50 en una zona costera de España, que ilustra la portada de un volumen publicado por el Observatorio de la Sostenibilidad en España. Derecha: deslizamientos en Galicia, España (arriba), en octubre de 2006 e inundaciones y deslizamientos en Guatemala (abajo) en octubre de 2005. El aumento de este tipo de procesos parece estar relacionado con los cambios de uso del territorio.

Ese tipo de datos llevó a plantear la posibilidad de que el conjunto de las relaciones descritas obedezca a un modelo como el que se representa en la figura 7. Si el modelo es correcto, la modificación creciente de la superficie terrestre por las actividades humanas producirá un aumento de la frecuencia de episodios tales como deslizamientos de tierras e inundaciones, que además también tenderían a aumentar como consecuencia del cambio climático, tal como se ha señalado más arriba. Inundaciones y deslizamientos son manifestaciones de la dinámica hidrogeomorfológica, por lo que si el modelo es válido y existe una aceleración de la misma esta se debería manifestar también en un aumento de la generación de sedimento y, consiguientemente, de la deposición de este. En efecto, tasas de sedimentación crecientes, “grosso modo” comparables a lo observado para los deslizamientos, se han obtenido por parte de varios autores en el N de España (Cendrero, 2003; Remondo et al., 2005, Ródenas et al., 2004; Gelen et al., 2004; Pérez-Arlucea et al., 2005; Soto et al., 2006; Soto-Torres *et al.*, 2007; Viguri et al., 2007; Irabien et al., 2008a, b; Cearreta *et al.*, 2008; Bruschi *et al.*, 2008).

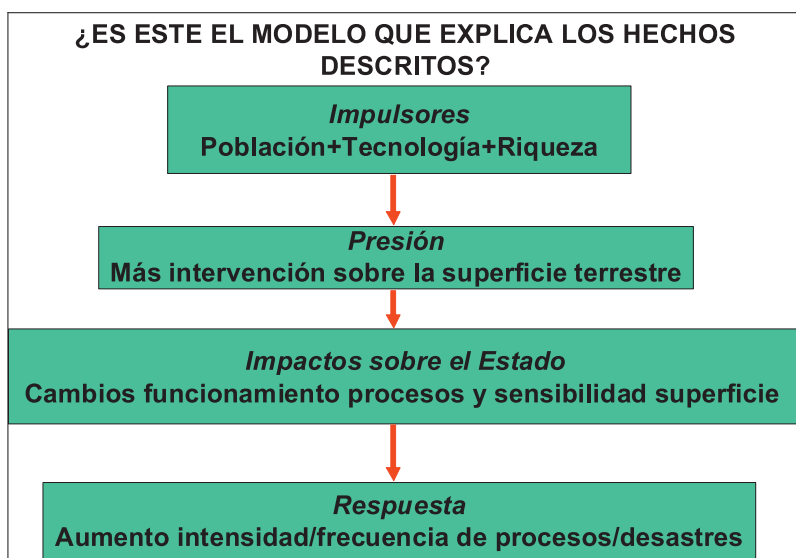


Figura 7. Modelo conceptual que ilustra las posibles relaciones entre impulsores humanos y respuesta de los procesos que actúan sobre la superficie terrestre. El PIB (producto interno bruto) se puede emplear como indicador de la capacidad humana para intervenir sobre la superficie terrestre.

Los datos obtenidos sobre la frecuencia de episodios “hidrogeomorfológicos” en otras regiones y a otras escalas (Munich Re, 2005; Guzzetti and Tonelli, 2004; EM-DAT, 2005) son también coherentes con el modelo (Fig. 8). Se puede apreciar en la figura que los desastres geológicos (erupciones volcánicas y terremotos) muestran un aumento que seguramente es más aparente que real, explicable por dos factores: a) recopilación más completa de datos en periodos recientes; b) aumento de la exposición humana (la población y los elementos materiales sobre el territorio crecen con el tiempo), de modo que es más probable que los acontecimientos recientes produzcan daños y, por tanto, se cataloguen como “desastres”. Seguramente no es sorprendente que el aumento de esos desastres haya sido prácticamente el mismo que el del PIB mundial, lo que sugiere que el segundo factor es más importante. Los desastres estrictamente climáticos (sequías, tormentas) muestran un aumento mayor, lo que, además de a los dos factores anteriores, seguramente obedece a la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos como consecuencia del cambio climático. Finalmente, los desastres de tipo “hidrogeomorfológico” aumentan de forma mucho más marcada. ¿Será que eso refleja los factores reseñados y también un cambio geomorfológico global impulsado, al igual que los anteriores, por el actual modelo de desarrollo económico? (Fig. 7).

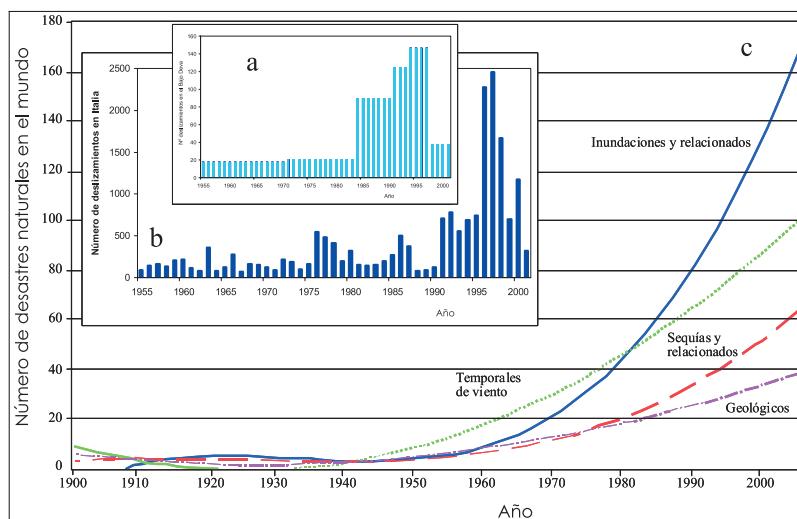


Figura 8. Número de deslizamientos de tierras desde mitad del siglo XX en el valle del Deva, N de España (a) y en Italia (b) y número de desastres naturales de distinto tipo en el mundo a lo largo del siglo XX (c) (de Remondo et al., 2008; Guzzetti y Tonelli, 2004; EM-DAT, 2005, respectivamente).

Con el fin de obtener datos adicionales que permitan contrastar la validez del modelo, se ha acometido un proyecto de investigación (CAMGEO) cuya finalidad es analizar si existe un aumento de las tasas de sedimentación que pueda tener extensión global y, caso de que exista, en que medida dicho aumento puede deberse a agentes impulsores naturales o humanos (Bruschi et al., 2008, Cendrero et al., 2009; Bonachea et al., 2009). Si esa aceleración de la sedimentación se constata, sería indicativa de una aceleración de la dinámica hidrogeomorfológica, y eso debería corresponderse también con un aumento de los procesos peligrosos citados. El proyecto CAMGEO se está llevando a cabo en la cuenca del Río de la Plata y el N de España, con la participación de investigadores de España, la Argentina y Brasil.

En la cuenca del Río de la Plata se han seleccionado varias zonas de estudio para toma de muestras, determinación de tasas de sedimentación y recopilación de datos sobre factores impulsores (Tabla 4, Fig. 9): 1. Laguna de Pozuelos, una cuenca endorreica de unos 4000 km² con muy baja densidad de población y actividades económicas que se limitan prácticamente al pastoreo de ovejas y llamas, con pocos cambios a lo largo del pasado siglo. 2. El Pantanal, el humedal más extenso del mundo, con una cuenca de unos 630.000 km² en la cual las actividades humanas, especialmente en el "planalto" que lo rodea, han aumentado de manera significativa a lo largo del siglo XX, sobre todo en su segunda mitad. 3. Barra Bonita, un embalse formado por una represa construida en 1963, con una cuenca de 12.450 km², que ha experimentado un fuerte aumento de las actividades ligadas a la expansión urbano-industrial y de infraestructura, así como a ciertos cultivos. 4. Finalmente, el estuario del Río de la Plata, con unos 35.000 km² de extensión y profundidades que raramente alcanzan los 10 m, en el cual se encuentra una cobertera de sedimentos que representan una extensión del delta subaéreo, con una gradación desde arenas en la parte proximal a arcillas en la distal. Si el modelo es correcto, las tasas de sedimentación deberían haber permanecido estables en la primera zona (o variado de acuerdo con las precipitaciones) y aumentado en las zonas segunda y tercera, especialmente en esta. Las tasas en el estuario deberían también aumentar, presumiblemente a ritmos intermedios entre los de las subcuencas indicadas.

Los resultados obtenidos hasta ahora (figuras 10 – 14) muestran que las tasas de sedimentación han aumentado a lo largo del siglo XX, por un factor de 5-14 según las zonas. Ese aumento es muy superior al mostrado por las precipitaciones (totales anuales o episodios de lluvias intensas), que en el S de Sudamérica aumentaron 5-8%. Por el contrario, los potenciales impulsores humanos, especialmente los que se pueden relacionar más directamente con alteraciones de la superficie terrestre y pueden influir más en la dinámica hidrogeomorfológica (PIB, como indicador de síntesis del conjunto de las actividades humanas, consumo de energía o consumo de cemento) muestran aumentos con magnitudes y tendencias "grosso modo" comparables con las anteriores.

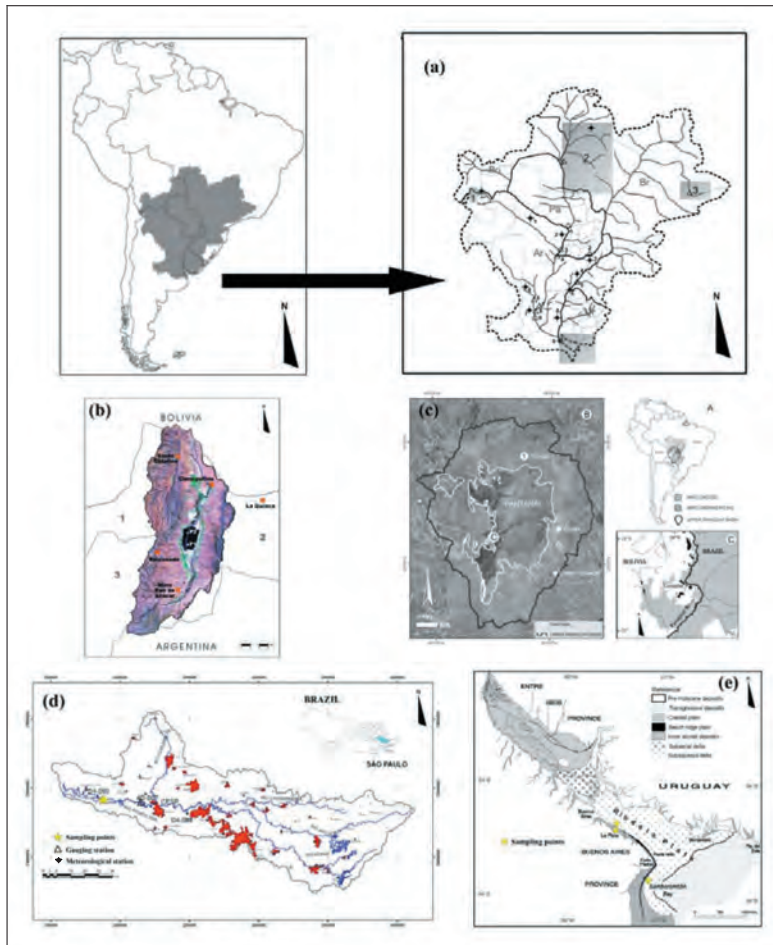


Figura 9. Zonas de estudio en la Cuenca del Río de la Plata. (a) mapa general de la cuenca; (b) cuenca de la Laguna de Pozuelos; (c) cuenca del Pantanal; (d) cuenca de Barra Bonita; (e), estuario del Río de la Plata. Se indican en cada una de ellas los puntos donde se han realizado sondeos para determinar las tasas de sedimentación (de Bonachea et al., 2009).

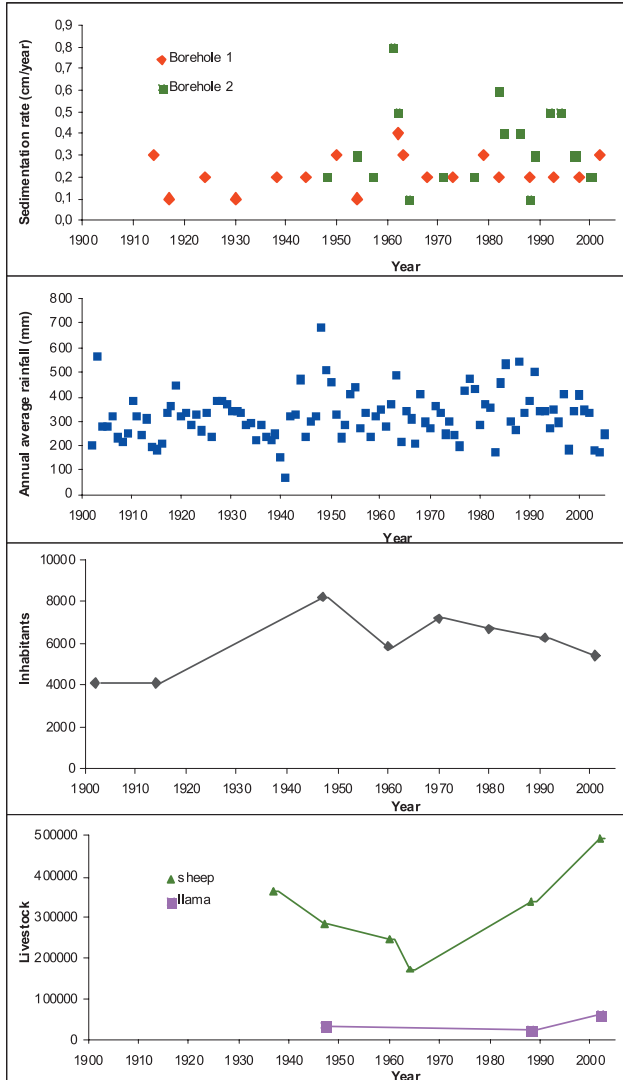


Figura 10. Cuenca de la laguna de Pozuelos. De arriba abajo: tasas de sedimentación; precipitaciones; población; carga ganadera. Se aprecia que los distintos parámetros han permanecido bastante estables a lo largo del último siglo (de Bonachea et al., 2009).

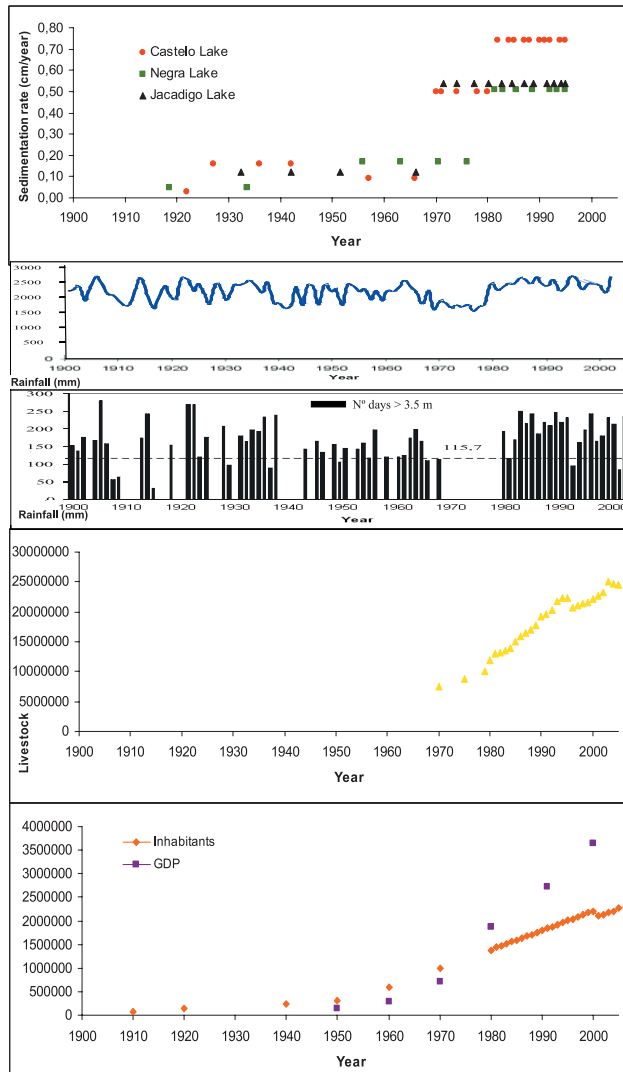


Figura 11. Cuenca del Pantanal. De arriba abajo: tasas de sedimentación; precipitaciones; número de días/año en los que el nivel del río superó los 3,5 m; carga ganadera, población y PIB. Se aprecia que las tasas de sedimentación muestran variaciones que se asemejan mucho más a las de los impulsores humanos que a las de las precipitaciones (de Bonachea et al., 2009).

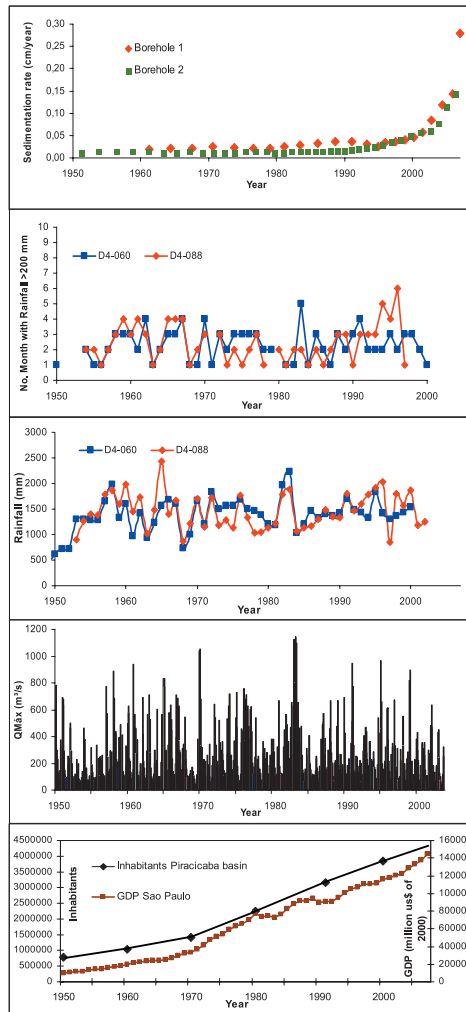


Figura 12. Cuenca de Barra Bonita. De arriba abajo: tasas de sedimentación; número de días/año con lluvias superiores a 200 mm; precipitaciones anuales; caudales máximos del río; población y PIB. Se observa también que la relación es mucho más estrecha entre tasas de sedimentación e impulsores humanos que con las precipitaciones (de Bonachea et al., 2009).

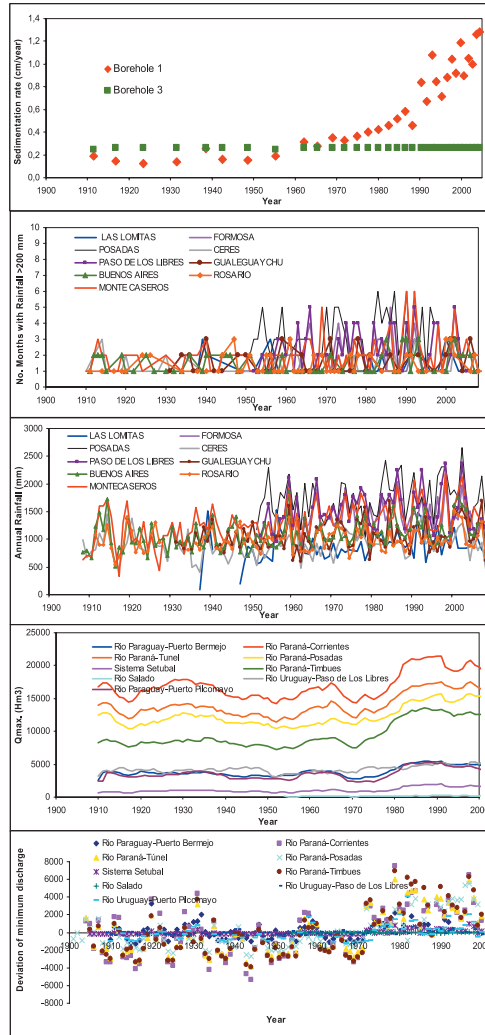


Figura 13. Cuenca del Río de la Plata. De arriba abajo: tasas de sedimentación en el estuario; número de días/año con lluvias superiores a 200 mm; precipitaciones anuales; caudales máximos en distintas estaciones hidrométricas; y desviación de los caudales mínimos con respecto a la media. Los datos son todavía escasos, pero muestran variaciones en las tasas de sedimentación y en la respuesta hídrica, que difícilmente se pueden explicar por el ligero aumento de las precipitaciones (de Bonachea et al., 2009).

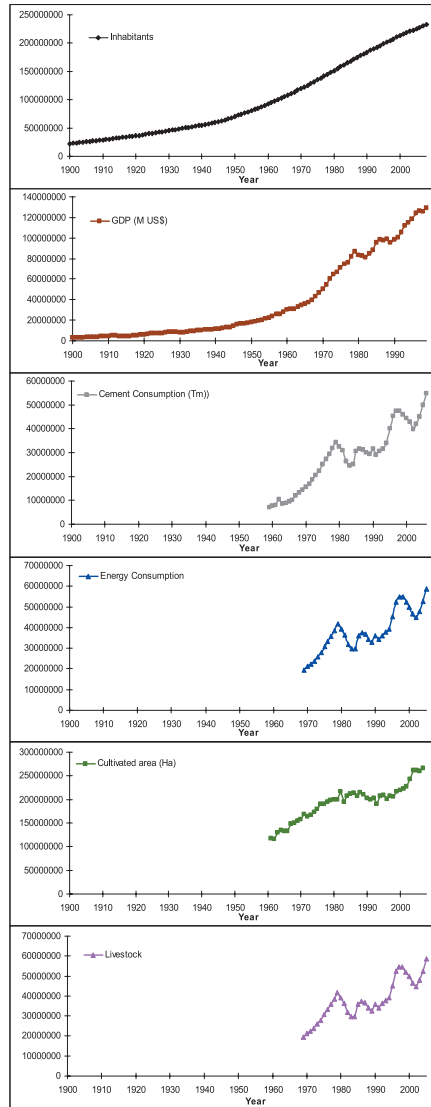


Figura 14. Cuenca del Río de la Plata. De arriba abajo: población; PIB; consumo de cemento; consumo de energía; superficie cosechada; carga ganadera. Los cambios en los impulsores humanos se asemejan también más que las lluvias a lo que muestran las tasas de sedimentación (de Bonachea et al., 2009).

Tabla 4. Características de las zonas de estudio.

Nombre	Área (km ²)	Altitud (m)	Precipitación (mm a ⁻¹)	Población actual	Actividad humana en el último siglo
<i>Laguna de Pozuelos</i>	4000	3600-4808	350	< 3000	Casi nula; estabilidad
<i>Barra Bonita</i>	12.450	450-2060	1150-2000	¹ 4.258.000	Urbana-infraestructura, crecimiento muy intenso
<i>Pantanal</i>	628.000	80-1000	1000-1400	² 5.293.790	Urbana-agraria, crecimiento intenso
<i>Cuenca Río de la Plata</i>	3,1 x 10 ⁶	0-5000	<50 ->4000	³ 113.191.000	Todos los sectores, crecimiento intenso

1. Población (2007) de los municipios incluidos en la cuenca. Datos de IBGE (www.ibge.gov.br). 2. Población (2008) para los estados de Mato Grosso y Mato Grosso do Sul, más de la mitad de la cual se halla dentro de la cuenca. Datos de IBGE (www.ibge.gov.br). 3. Población (2000) de Paraguay más los estados/provincias dentro de la cuenca de Argentina, Brasil, Bolivia y Uruguay. Datos de CEPAL (www.eclac.org).

En el caso del N de España (Fig. 15) los datos relativos a las tasas de sedimentación determinadas en distintos estuarios (Fig. 16), muestran también, en la gran mayoría de los casos, aumentos comparables a los anteriores. Igualmente, se aprecia que los marcados aumentos en las tasas de sedimentación no se corresponden con las variaciones de las precipitaciones, pero sí se asemejan a los mostrados por los indicadores de impulsores humanos (Fig. 17).



Figura 15. Estuarios del N de España donde se han determinado las tasas de sedimentación.

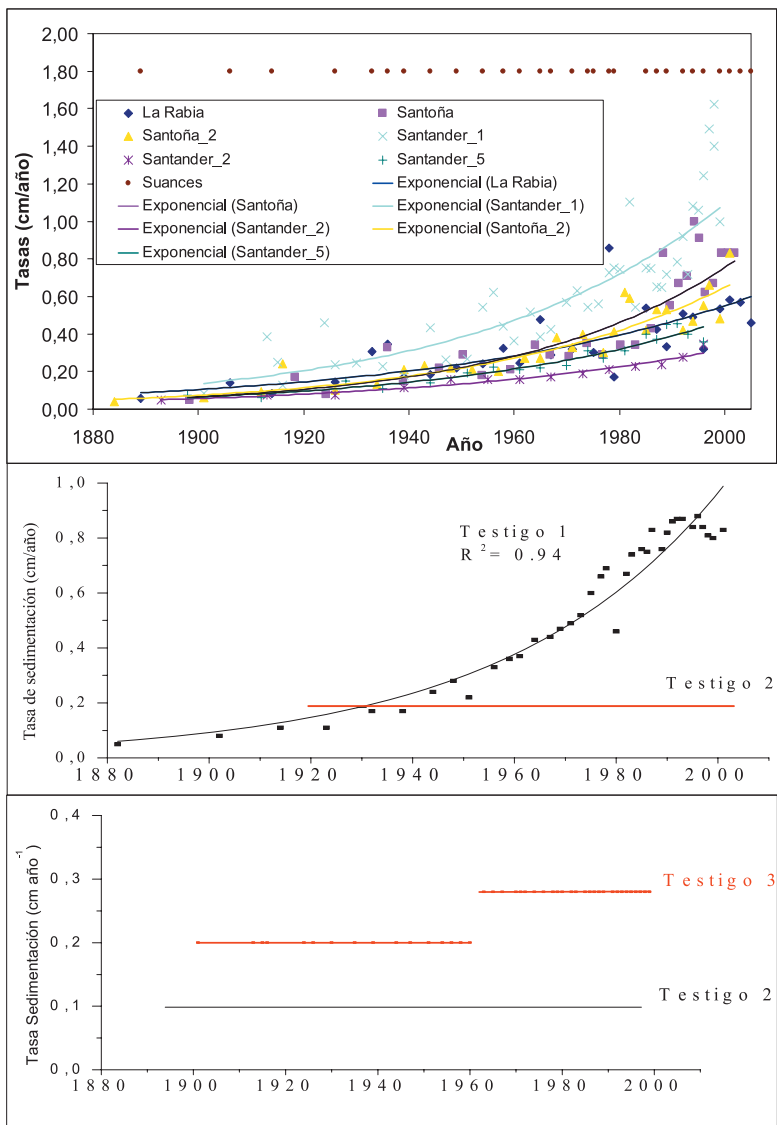


Figura 16. Tasas de sedimentación obtenidas en diferentes sondeos en el N de España. Se aprecia que la mayoría muestran aumentos marcados a lo largo del siglo (de Bruschi et al., 2008).

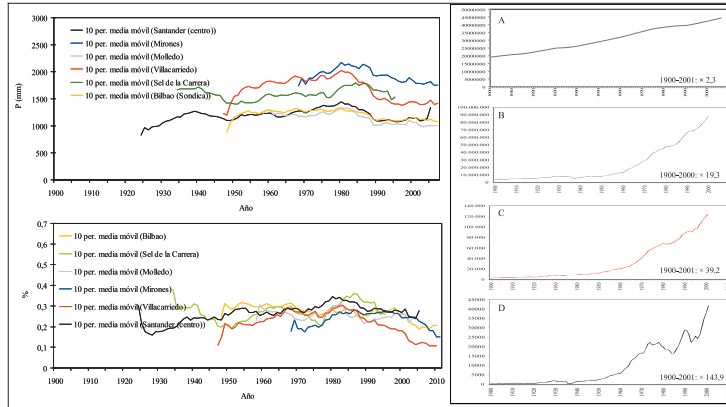


Figura 17. Izquierda: variaciones de las precipitaciones anuales y de los episodios de lluvias intensas (>percentil 95) en varias estaciones del N de España (medias móviles, 10 años). Derecha, de arriba abajo: población; PIB; consumo de combustibles fósiles; consumo de cemento. También en esta región se aprecia que las tasas de sedimentación muestran pautas de variación que se asemejan mucho más a los impulsores humanos que a los naturales (de Bruschi et al., 2008).

Por otro lado, datos relativos a la frecuencia de desastres por inundaciones en distintos continentes o en países de extensión continental, muestran también aumentos muy considerables, con magnitudes que difícilmente se pueden atribuir a cambios de tipo climático, aunque sí que siguen tendencias que se asemejan mucho a las de los PIB respectivos (Fig. 18).

5. Conclusiones

Los resultados presentados más arriba sugieren que la epidermis de la tierra está experimentando transformaciones profundas, que producen cambios considerables en los procesos geológicos que afectan a la misma. Esos cambios han sido especialmente marcados desde el final de la Segunda Guerra Mundial, periodo a partir del cual se produjo un gran desarrollo industrial, acompañado de una fuerte expansión demográfica y económica. El cambio reseñado indica que existe una influencia humana creciente en dichos procesos, que se traduce en una mayor sensibilidad de los sistemas geomorfológicos y un marcado crecimiento de la frecuencia de ciertos desastres naturales.

Tal vez debamos plantearnos si el actual modelo de evolución geomorfológica constituye una novedad en la historia del planeta. Hasta entrado el siglo XX, el agente más importante para el funcionamiento de los procesos geológicos superficiales y la evolución del relieve era el agua. Desde mediados del pasado siglo parece que los seres humanos hemos pasado a ser, con gran diferencia, el principal agente geomorfológico y que las tasas de los procesos han aumentado uno o más órdenes de magnitud. De ser esto correcto, habríamos pasado de un modelo geomorfológico "pre-industrial" a otro "post-industrial" (Rivas et

al., 2006), significativamente distinto tanto cualitativa como cuantitativamente.

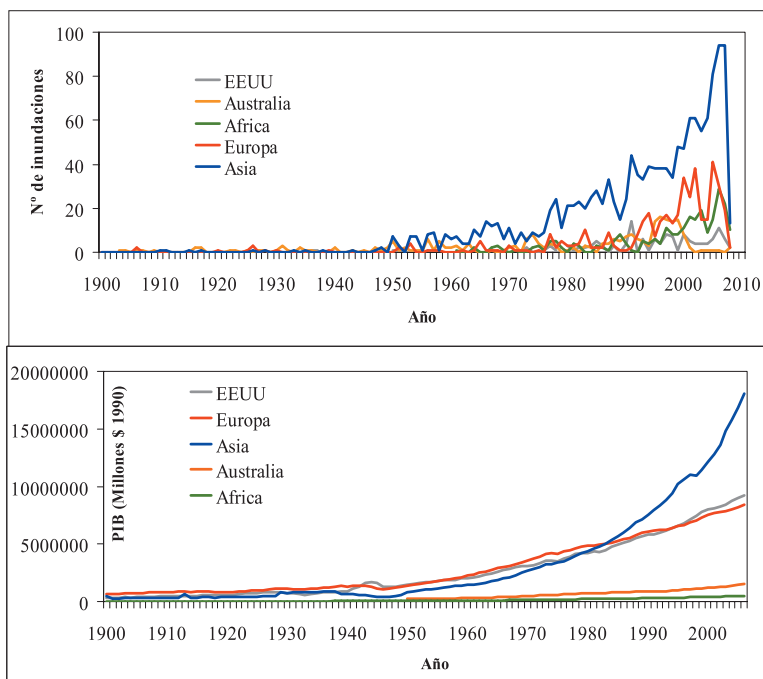


Figura 18. Número de inundaciones y PIB en distintas regiones del mundo a lo largo del siglo XX (de Bruschi et al., 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior, deberíamos ser extremadamente cuidadosos en la evaluación de las amenazas y los riesgos debidos a procesos superficiales. Ese tipo de evaluaciones se basan habitualmente en el análisis del comportamiento de los procesos en el pasado, determinación de tendencias, elaboración de modelos y extrapolación hacia el futuro para hacer predicciones; es lo que podríamos denominar “la suposición actualista” (Cendrero et al., 2006, Remondo et al., 2005, 2008; Bonachea et al., 2008). Los datos que aquí se presentan sugieren que esa suposición puede no ser adecuada y que la intensidad de los procesos geológicos superficiales, así como la frecuencia y magnitud de los eventos extremos, podrían aumentar de manera considerable durante el presente siglo. Es por tanto conveniente mejorar nuestra comprensión de las relaciones entre procesos socio-económicos y geomorfológicos, a fin de ajustar nuestros análisis a esa faceta del cambio global, para tratar de mejorar la calidad de nuestros pronósticos.

Una extrapolación de las tendencias mostradas en las figuras 8 y 18 pone de manifiesto que, caso de ser correcto el modelo propuesto, si no se tomaran medidas para cambiar las tendencias observadas, para finales de siglo nos encontraríamos con situaciones de enorme gravedad en lo relativo a los riesgos de tipo hidrogeomorfológico (que son los que anualmente producen, con diferencia, más víctimas y daños prácticamente en todos los países, aunque no den lugar a catástrofes concentradas y de alto impacto mediático como ocurre con los terremotos o los tsunamis). Que las tendencias citadas se materialicen o no dependerá de nuestra capacidad (social, política, económica) para poner en marcha medidas de mitigación.

Parece que, al igual que con el cambio climático, podemos estar ante un acoplamiento entre desarrollo económico y “cambio geomorfológico global” provocado por los cambios de uso del suelo, el cual se manifiesta en una creciente huella geomorfológica humana, una aceleración de las tasas de los procesos geológicos superficiales y una intensificación de los riesgos debidos a los mismos. Si eso se confirmase, sería necesario diseñar y poner en práctica medidas encaminadas a lograr un desacoplamiento entre ambos tipos de procesos. La importancia de trabajar en ese sentido es evidente a la vista de los datos presentados sobre el aumento que en las últimas décadas han experimentado los eventos catastróficos y los daños debidos a riesgos naturales. Tal vez deberíamos pensar en poner en marcha una especie de “Protocolo de Kyoto” encaminado a mejorar la gestión de la superficie terrestre, para implantar modelos y prácticas de uso del territorio más sostenibles, mejor adaptadas al funcionamiento de los procesos geológicos superficiales.

Es interesante comentar, a modo de reflexión final, que en mayo de 2009 el anterior Secretario General de Naciones Unidas, Kofi Annan, en la presentación de un informe sobre las consecuencias del cambio climático, señalaba que este “está afectando ya a 300 millones de personas, matando 300.000 y costando 125.000 millones de dólares USA cada año, como consecuencia de malnutrición, enfermedades y aumento de los desastres naturales” (el subrayado es nuestro). De acuerdo con los datos presentados más arriba, el responsable del aumento de los desastres naturales, más que el cambio climático parece ser el cambio geomorfológico.

REFERENCIAS

BONACHEA, J., BRUSCHI, V.M., CENDRERO, A., REMONDO, J., RIVAS, V., SALAS, L., MENDEZ, G., DANTAS, M., PEJÓN, O., ZUQUETTE, L., ETCHEVERRY, R., FORTE, L., HURTADO, M. 2008. ¿Cambio geomorfológico global? Implicaciones para la evaluación y predicción del riesgo de deslizamientos (CAMGEO). En: Benavente, J. and Gracia, F.J. (Eds.). Trabajos de Geomorfología en España 2006-2008. SEG. Cádiz, 401-404.

BONACHEA, J., BRUSCHI, V.M., HURTADO, M.A., FORTE, L.M., DA SILVA, M.,

ETCHEVERRY, R.O., CAVALLOTTO, J.L., DANTAS Ferreira, M., PEJON, O.J., ZUQUETTE, L.V., DE OLIVEIRABEZERRA, M.A., REMONDO, J., RIVAS, V., GÓMEZ-ARZAMENA, J., FERNÁNDEZ, G., CENDRERO, A. 2009. Natural and human forcing in recent geomorphic change; case studies in the Plata basin. *The Science of the Total Environment* (submitted).

BROWN H. 1956. Technological denudation. In: Thomas W.L. (ed.), *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. Univ. of Chicago Press, Chicago, pp. 1023-1032.

BRUSCHI, V.M., BONACHEA, J., REMONDO, J., RIVAS, V., GÓMEZARZAMENA, J., SALAS, L., FERNÁNDEZ, G., SOTO, J., CENDRERO, A., MÉNDEZ, G., NAREDO, J.M. HURTADO, M.A., FORTE, L.M., DASILVA, M., ETCHEVERRY, R.O., CAVALLOTTO, J.L., DANTAS FERREIRA, M., PEJON, O.J., ZUQUETTE, L.V. 2008. ¿Existe un cambio geomorfológico acoplado a la actividad económica? En: *Contribuciones científicas en memoria del Profesor Jesús Soto Torres*. Eds A. Cendrero, J. Gómez Arzamena, P.L. Fernández Navarro, L.S. Quindós, C. Ródenas & C. Saiz Fernández. PubliCan, Santander: 31-54.

CANTÚ M. P., DEGIOVANNI S. B., VILLEGAS M. B., ERIC C. F., SCHIAVO H. F., BECKER A. R. 1996. Impacto de la actividad humana sobre los procesos geomorfológicos en la ciudad de Río Cuarto, República Argentina. *Primer Taller Latinoamericano del Proyecto ESPROMUD-Programa SCOPE del ICSU y IUGS*. Bogotá, 12 pp.

CEARRETA, ALDAY M, IRABIEN MJ, ETXEBARRÍA N, GÓMEZ J. 2008. Modern conditions and recent environmental development in the Muskiz estuary; historical disturbance by the largest oil refinery in Spain. *Journal of Iberian Geology*; 34 (2): 191-203.

CENDRERO A. 2003. De la comprensión de la historia de la tierra al análisis de las interacciones entre seres humanos y medio natural. *Real Academia de Ciencias*, Madrid, 77 pp.

CENDRERO, A., RIVAS, V., REMONDO, J. 2005. Influencia humana sobre los procesos geológicos superficiales; consecuencias ambientales. En: *Incidencia de la especie humana sobre la Tierra (1955-2005)*. J.M. Naredo (ed.) Univ. De Granada - Fundación César Manrique: 261-306

CENDRERO, A., REMONDO, J., BONACHEA, J., RIVAS, V., SOTO, J. 2006. Sensitivity of landscape evolution and geomorphic processes to direct and indirect human influence. *Geografía Física e Geodinámica Cuaternaria*, 29 (2): 125-137.

CENDRERO, A., REMONDO, J., BONACHEA, J., RIVAS, V., SOTO, J. 2007. Global change, global geomorphic change and natural hazards; a new scenario? In: *Dinâmicas Geomorfológicas, Metodologias, Aplicações*. Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Lisboa. pp. 19-38.

CENDRERO, A., BONACHEA, J., REMONDO, J. 2009. Peligros geológicos; maximizar el conocimiento par minimizar los daños. *Boletín Geológico y Minero* (aceptado).

CIONCHI, J.L. (1994) - El estado actual de los acuíferos en el barrio Parque Hermoso y zonas adyacentes (Partido de General Pueyrredon) Informe RH1/94 Obras Sanitarias Sociedad de Estado, Mar del Plata: 60 p.

DE FRANCESCO, F.O., SCHNACK, J.A., SCHNACK, E.J., COLADO, U.R., NOVOA, M.L., DELAVAUULT, G. (2001) - Humedales artificiales en la llanura pampeana,

provincia de Buenos Aires, Argentina. Tipología y aspectos ambientales. Actas III Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio, I del Area del Mercosur, Mar del Plata. En CD, isbn987-544-003-5 pp 9.

DEL RÍO, J.L., CIONCHI, J.L., GONZÁLEZ, J., MARTÍNEZ ARCA, J., BÓ, M. J. (2003) - Evaluación del riesgo de contaminación de acuíferos mediante una aproximación paramétrica en el Partido de General Pueyrredon, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Rev. Asoc. Arg. De Geol. Aplic. a la Ing y al Ambiente.

EM-DAT. 2005. The OFDA/CRED International Disaster Database. Web: www.emdat.net - Université Catholique de Louvain, Brussels.

ERIC, C.F., CANTÚ, M.P., DEGIOVANNI, S., VILLEGAS, M., SCHIAVO, H.F., BECKER, A. R., DOFFO, N. (1995) - Diagnóstico y propuesta de ordenamiento territorial del Distrito Alberdi, Río Cuarto, Córdoba. 1ª Parte: Ordenamiento hidrológico superficial y control de erosión de calles. Primera Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Tomo II: 423 - 446.

GELEN A, SOTO J, GÓMEZ J, DÍAZ O. 2004. Sediment dating of Santander Bay, Spain. J. Radioanalytical and Nuclear Chemistry; 261: 437-441.

GIMÉNEZ, J.E., SALERNO, M.I., HURTADO, M.A. (2002) - Rehabilitation of desurfaced soils by afforestation in La Plata county, Argentina. Land Degradation and Development, 13:69-77.

GONZÁLEZ-DÍEZ A., REMONDO J., DÍAZ DE TERÁN J. R., CENDRERO A. 1999. A methodological approach for the analysis of the temporal occurrence and triggering factors of landslides. Geomorphology, 30, 95-113.

GUZZETTI F., TONELLI G. 2004. Information system on hydrological and geomorphological catastrophes in Italy (SICI): a tool for managing landslide and flood hazards. Natural Hazards and Earth System Sciences, 4, 213-232.

HURTADO, M.A., GIMÉNEZ, J.E., CABRAL, M.G., MARTINEZ, O.R., SANCHEZ, C. 2001. Implicancias ambientales de la actividad extractiva del suelo y su comparación con el uso agropecuario en el gran La Plata, provincia de Buenos Aires Argentina. III Reunión de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio del Area del Mercosur. Mar del Plata, Argentina, del 28-31 marzo 2001. Publ. CD.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Climate change 2007: Synthesis report. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

IRABIEN MJ, CEARRETA, LEORRIE, GÓMEZ J, VIGURI JA. 2008 a. A 130-years record of pollution in the Suances estuary (southern Bay of Biscay); implications for environmental management. Marine Pollution Bulletin; 56: 1719-1727.

IRABIEN MJ, RADAM, GÓMEZ J, SOTO J, MAÑANESA, VIGURI JA. 2008 b. An assessment of anthropogenic impact in a Nature Reserve. The Santoña marshes, northern Spain. Journal of Iberian Geology; 34 (2): 235-242.

LUTTIG, G. 1987. Approach to the problems of mineral resources' extraction, environmental protection and land-use planning in the industrial and developing countries. In: P. Arndt and G. Luttig (eds.), Mineral resources extraction, environmental protection and land-use planning in the industrial and developing countries. E. Schweizerbat, Stuttgart: 7-13.

MARSH, G.P. 1864. Man and Nature. Sampson, Low & Son, London.

MARSH, G.P. 1874. The Earth as modified by human action (a new edition of Man and Nature). Scribner, Armstrong & Co., N. York.

MORENO J. M. (ed.) 2005. Evaluación preliminar de los impactos en España por

efecto del cambio climático. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

MUNICH RE 2005. Topics Geo Annual review: Natural catastrophes 2004. Munchener Ruckversicherungs-Gesellschaft, Munchen. 60 pp.

PÉREZ-ARLUCEA M, NOMBELA M, RUBIO B, FILGUEIRA M, MÉNDEZ G, CLEMENTE F. 2005. Hydrology, sediment yield, erosion and sedimentation rates in the estuarine environment of the Ría de Vigo, Galicia, Spain. *Journal of Marine Systems*; 54 (1-4): 209-226.

REMONDO J., SOTO J., GONZÁLEZ-DÍEZA., DÍAZ DE TERÁN, J. R., CENDRERO A. 2005. Human impact on geomorphic processes and hazards in mountain areas in northern Spain. *Geomorphology*, 66, 69-84.

REMONDO, J., BONACHEA, J., CENDRERO, A. 2008. Quantitative landslide risk assessment and mapping on the basis of recent occurrences. *Geomorphology*. 94: 495507

RIVAS, V., CENDRERO, A., HURTADO, M., CABRAL, M., GIMÉNEZ, J., L. FORTE, L., DEL RÍO, L., CANTÚ, M., BECKER, A. 2006. Geomorphic consequences of urban development and mining activities; an analysis of study areas in Spain and Argentina *Geomorphology*, 73 (3-4): 185-206

RÓDENAS C, GÓMEZ J, SOTO J. 2004. Medida de 210Pb para datación de sedimentos en estuarios. *Revista Investigación Pesquera*; 1E: 1-6.

SOTO J, GÓMEZ J, VIGURI J, CENDRERO A, IRABIEN MJ, YUSTAI, GELENA, DÍAZ O. 2006. Increase of sedimentation rates in an estuarine system. *Contributions to Education and Environmental Protection*; 7: 35-40.

SOTO-TORRES J, SOTO-VELLOSO JA, RÓDENAS G, GELENA, DÍAZ O, VIGURI J, ALCALDE J. 2007. Estimación de las tasas de erosión en torno a la bahía de Santander, España. *Ciencias de la Tierra y del Espacio*; 7: 1031-1036.

THOMAS W. L. (ed.) 1956. Man's role in changing the face of the Earth. The University of Chicago Press, Chicago.

VIGURI JR, IRABIEN MJ, YUSTAI, SOTO J, GÓMEZ J, RODRÍGUEZ P, MARTÍNEZ M, IRABIEN JA, COZ A. 2007. Physico-chemical and toxicological characterisation of the historic estuarine sediments; a multi-disciplinary approach. *Environment International*; 33: 436-444.

WACKERNAGEL M., REES W. 1996. Our ecological footprint; reducing human impact on the earth. New Society Publishers, Canada.



de Izq. a derecha: Dr. Eduardo H. Charreau, Dr. Carlos Scoppa, Dr. Antonio C. Uceda

ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA ISSN 0327-8093
TOMO LXIII
BUENOS AIRES REPUBLICA ARGENTINA

Disertación del Embajador Vicente G. Arnaud

“Belgrano y el Campo”



Sesión Pública Extraordinaria
del
13 de Agosto 2009

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 Sesión Publica Extraordinaria
Disertación del Embajador Vicente G. Arnaud sobre
«Belgrano y el campo»
Dr. Scoppa. 13-08-09

Sres.Academicos
Sras. y Sres.

Esta Sesión Publica Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria nos convoca para escuchar la disertación que el Académico Embajador Vicente Guillermo Arnaud nos ofrecerá con el titulo: «Belgrano y el Campo»

Nuestro conferenciante de hoy, además de pertenecer a un círculo selecto dentro de nuestra diplomacia y ser un eminente estudioso de la historia y la geografía, es un aplicado conocedor de la obra y la trayectoria de nuestro Patrono Académico, el Lic. Don Manuel José Joaquín del Sagrado Corazón de Jesús Belgrano. De aquel muy joven abogado que entendía a la «agricultura como el verdadero destino del hombre» y fuera verdadero creador e impulsor de la ecopolítica y el ecodesarrollo.

Corren tiempos donde la tan transitada abominada y abominable palabra crisis parece perpetuarse. Que sólo está porque si siempre hacemos lo mismo las cosas no cambian y no reconocer que son, precisamente las dificultades, las que traen los progresos. Que sin crisis no hay desafíos y todo se transforma en automatismo, en lánguida agonía.

Es precisamente de la angustia de donde nace la inventiva y la creatividad como la mariposa de la crisálida. Es en el aprieto donde aflora lo mejor de cada uno. Sólo es necesario trabajar duro para terminar con la única, verdadera y amenazadora crisis que es la de la incompetencia y la de la tragedia de no luchar para superarla. Es que superar la crisis es superarse así mismo sin quedar superado.

Y para ello es donde las ideas y la acción de aquel bajo cuya advocación se encuentra nuestra corporación académica adquieren dimensiones abrumadoras.

Es que la leyenda siempre se completa con el prodigio y la fabula de la substancia de sus héroes. Y la vida sobrada de gestas de nuestro patrono no sólo excluye la fabula, sino que excede cualquier rememoración o relato. Y si creyéramos como Spencer, aquel positivista creador del Darwinismo social,

que los códigos que gobiernan a los pueblos surgen en su mayoría, y en proporciones variables, **de los hábitos transmitidos por los muertos mediocres, de los preceptos dejados por los muertos eminentes, de la voluntad de los vivos mediocres y de fragmentos de los vivos eminentes;** ilusionémonos, entonces, para que muy pronto llegue el momento en que nuestro pueblo se libere del influjo de vivos y muertos vulgares alcanzando, entonces, valor pleno esa agraciada y pulcra frase que inspirara la muerte de Sarmiento y podamos decir también:

«Belgrano idea puede más en la tumba que en el mundo»

Dejo ahora la palabra para que efectúe la presentación rigurosa de nuestro disertante, el Embajador Arnaud, a cargo de nuestro cofrade, el Académico Ing. Agr. Alberto de las Carreras quien, como de costumbre, lo hará con la solvencia y la hondura que lo caracteriza.

Presentación del disertante por el señor Académico de Número Ing. Agr. Alberto de las Carreras

Estimados concurrentes.

Luego de escuchar la introducción del Presidente de esta Academia, Dr. Carlos Scoppa, que en cada presentación nos muestra su faceta de poeta, tengo el honor y la satisfacción de presentar al Embajador y amigo Guillermo Arnaud, una personalidad polifacética, que hoy la demuestra una vez más al referirse a la personalidad de Manuel Belgrano, patrono de esta Academia. Escucharemos ahora a un Embajador de vastos antecedentes en su carrera diplomática, acrecentados por sus libros y escritos sobre materias diversas de gran actualidad. Veamos brevemente su larga y fecunda actuación:

Nuestro conferenciante de hoy es Licenciado en Diplomacia con Diploma y Post Diploma en la Universidad de Londres. Obtuvo el Premio Enrique Peña con medalla de oro en la Academia Nacional de la Historia. En su carrera diplomática tuvo funciones en las Embajadas de Gran Bretaña, Egipto, en la Misión ante las Naciones Unidas. También en Méjico e Indonesia y Embajador en Kenia, en Emiratos Arabes y en Turquía.

Es Académico de Número en la Academia Nacional de Geografía y de las Academias Argentinas de Ciencias del Ambiente, del Mar y Mexicana de Derecho Internacional.

Es Miembro Consultor de la Academia de Ciencias de Buenos Aires y del Instituto de Política Ambiental de la Academia Nacional de de Ciencias Morales y Políticas y Miembro Consultor del Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales. En la enseñanza, ha sido profesor en varias cátedras de las Universidades de Belgrano y del Salvador

Es autor de libros sobre Derecho Internacional Ambiental, sobre Mercosur, Unión Europea y sobre las Malvinas.

Escuchemos pues a nuestro distinguido orador.

Palabras de Introducción

Permítanme unas palabras iniciales para señalar que refiriéndonos al Licenciado D. Manuel Belgrano no podríamos ignorar su multifacética personalidad, lo que exigiría considerar su labor de impulso a la educación, a la agricultura, al comercio, a la industria, como también su actuación como economista, en los campos de la política, militar, diplomático y sin olvidar sus rasgos de conducta ética y de patriotismo. Cosa que no vamos a hacer por razones obvias. En esta oportunidad nos referiremos solamente a Belgrano con relación al campo.

Asimismo debo decir que cuando se trata nuestro campo a fines del siglo XVIII y principios del XIX debemos recordar y debiéramos extendernos sobre la extraordinaria tarea llevada a cabo por otro argentino, D. Juan Hipólito Vieytes, a través de su periódico «Semanario de Agricultura, Industria y Comercio», editado entre el 1° de septiembre de 1802 y el 11 de febrero de 1807. Vieytes y Belgrano compartían su interés y acción por el desarrollo rural. Pero hoy tampoco consideraremos a Vieytes.

BELGRANO Y EL CAMPO

Emb. Lic. Vicente Guillermo Arnaud

En el ámbito de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, que se halla bajo la advocación de Manuel Belgrano, quiero enfatizar la importancia y oportunidad de recordar al ilustre prócer, quien fuera nuestro primer estadista; autor del pensar y acción conducente a la «Representación de los hacendados y labradores» de Mariano Moreno, del 30 de septiembre de 1809; precursor de la «Generación del 37» en la que figuraron Juan Bautista Alberdi y Domingo Faustino Sarmiento, y cuya obra fue premonitoria del apotegma del Ing. Eduardo Olivera en 1866 al fundarse la Sociedad Rural Argentina y que es su lema «Cultivar el suelo es servir a la Patria». Ello en tiempos en que en nuestro país la producción del campo y la exportación agropecuaria experimentan serios cuestionamientos y medidas que lo afectan y se padece una descarada y grave corrupción, temas que fueron de consideración principal por parte de Belgrano.

Mérito de Belgrano es el de, siendo alto funcionario de la Corona de España en éstas sus Provincias de Ultramar, o sea no existiendo nuestro país, su preparación profesional y espíritu visionario lo llevó a sentar las bases para el desarrollo de su suelo natal que pronto, con su contribución, sería su país. No fue un ingenuo soñador de quimeras, sino un pragmático activo, decidido y emprendedor, que llevó a cabo una porfiada labor de hacer conocer su pensamiento contra la resistencia de tantos intereses. Esclavo de un ideal, la Patria fue su pasión.

Basó su acción en el impulso a la educación, que consideraba indispensable como base para llevar adelante el cultivo del suelo, el comercio y la industria y con ello el desarrollo del país y el bienestar de su población.

Fundador de la escuela pública argentina. Nunca cesó por impulsar la educación. Por sus victorias en Tucumán y Salta el gobierno le otorga un premio equivalente a 40.000 pesos, que por carta del 31 de marzo de 1813 dona para la dotación de cuatro escuelas públicas de primeras letras precisando «en que se enseñe á leer y escribir» «y los primeros rudimentos de los derechos y obligaciones del hombre».

Como lo señaló Belgrano hace 200 años, hoy los países que progresan lo hacen sobre la base de la educación y es precisamente la agricultura la que ha avanzado extraordinariamente por medio de los adelantos de la ciencia y aplica conocimientos para tratar de alimentar sustentablemente a una población cada vez más numerosa y exquisita, lo que exige profesionalidad y actualización.

Rechazaba el concepto de costumbre porque con él se cubría el de corruptela.

Preocupado por la calidad del producto, su competitividad, su consumo interno y externo, enfrentó el monopolio comercial que entonces regía, propagando sus ideas de libertad de comercio y en contra del aislacionismo.

«...país todo agricultor...»

Es lo que dijo Belgrano en 1796 sobre este país, que luego sería la Argentina.

Manuel Belgrano nacido en Buenos Aires en 1770, hijo de una familia pudiente (1), recibió en ésta la mejor educación de su tiempo, y luego en España, entre 1786 y 1794, de donde regresó a Buenos Aires, a los 24 años, con su título de abogado, logrado en las universidades de Salamanca y Valladolid, conocimiento de idiomas, especializado en economía y derecho público (2). Imbuído en las ideas fisiócratas que reconocían el derecho de la naturaleza en una sociedad predominantemente agrícola, que la riqueza consistía en la producción del suelo y en donde el trabajo y el comercio debían tener total libertad. Influenciado por las ideas de Adam Smith y los tratadistas de la época. En España se vinculó con hombres de letras y políticos, adueñándose en él las ideas de libertad, igualdad, seguridad, propiedad, rechazo de la tiranía.

Designado en España Secretario del Real Consulado de Buenos Aires, recién creado, se hace cargo del mismo el 2 de junio de 1794, puesto que desempeñó hasta el 14 de abril de 1810.

(1) Manuel Belgrano: "Autobiografía", con prólogo de Mario Belgrano, Emecé Editores, Buenos Aires, 1945.

(2) Ovidio Giménez: "Vida, época y obra de Manuel Belgrano". Madrid, 1999.

Con el objeto de difundir las ideas imperantes en Europa, en 1796 publica los «Principios de la ciencia económico-política traducidos del francés».

Persuadido de designios de bien público y de combatir el monopolio comercial, obsesionado por el bienestar de la población, de las futuras generaciones y el porvenir de su tierra natal. Encontró en Buenos Aires una triste situación, inercia de la gente, su ignorancia, su falta de espíritu, su miseria en un injustificado letargo y una resistencia e indiferencia oficial por el bien general. El conflicto entre el proteccionismo y el libre comercio comienza en nuestro suelo con su llegada al Consulado.

Belgrano escribió las «Memorias» anuales del Consulado, pronunció discursos y al dejar el Consulado edita el periódico «Correo de Comercio». En este período, 1794-1811, 200 años atrás!, en todos sus escritos Belgrano llevó a cabo un acabado retrato de la situación del país, sus muchas posibilidades, sus problemas, deficiencias, necesidades, ocupándose especialmente de la educación, de la agricultura, la industria y el comercio, no sólo denunciando las estrecheces del país, sino lo que es importante y ejemplo, orientando y proponiendo soluciones.

De sus quince «Memorias» sólo se conocen cinco (3).

Su «Memoria», la segunda cronológicamente, leída en el Consulado el 15 de junio de 1796 (4), es muy importante. En ella comienza por establecer que «Fomentar la agricultura, animar la industria y proteger el comercio, son los tres importantes objetos que deben ocupar la atención y el cuidado de VV.SS.».

En 1796 Belgrano no se detiene, por el momento, en la cría del ganado, que sabe la abundancia que hay de él en este país, pero entretanto recomienda la cría del ganado lanar y de la vicuña y la alpaca cuyas lanas son muy estimadas en Europa.

Afirma que «La agricultura es el verdadero destino del hombre». Y que «Todo depende y resulta del cultivo de las tierras», que «la tierra siempre es preciso conocerla, para adecuar el cultivo de que es susceptible».

Dice que «Una de las causas a que atribuyo el poco producto de las tierras y, por consiguiente, el ningún adelantamiento del labrador, es porque no se mira la agricultura como arte que tenga necesidad de estudio».

Señala «tres cosas necesarias para acertar en la agricultura; primera, querer: (x) es necesario amarla, aficionarse y gustar de ella, tomar esta ocupación con deseo y hacerla a su placer; la segunda, poder: es preciso hallarse en estado de hacer gastos necesarios para las mejoras, para la labor y para lo que puede mejorar una tierra que es lo que falta a la mayor parte de

(3) Mario Belgrano: "Belgrano", Buenos Aires, 1927.

(4) Manuel Belgrano: "Escritos Económicos", Hyspamerica, Buenos Aires, 1988.

los labradores; tercera: saber: es preciso haber estudiado a fondo todo lo que tiene relación con el cultivo de las tierras».

Incursionando en lo que hoy se conoce como ecología agraria, dice que la ignorancia de las gentes del campo se corrige «Estableciendo una escuela de agricultura, donde a los jóvenes labradores se les hiciese conocer los principios generales de la vegetación y desenvolvura de las siembras, donde se les enseñase a distinguir cada especie de tierra por sus producciones naturales, y el cultivo conveniente a cada una, los diferentes arados que hay y las razones de preferencia de algunos según la naturaleza del terreno; los abonos y el tiempo y razón para aplicarlos; el modo de formar sangrías en los terrenos pantanosos; la calidad y cantidad de simientes que convengan a ésta o aquella tierra; el modo y la necesidad de prepararlas para darlas en la tierra; el verdadero tiempo de sembrar, el cuidado que se debe poner en las tierras sembradas; el modo de hacer y recoger una cosecha; los medios de conservar sin riesgos y sin gastos los granos; las causas y el origen de todos los insectos y sabandijas, y los medios de preservar los campos y graneros de ellas; los medios de hacer los desmontes; los de mejorar los prados; los de aniquilar en la tierra los ratones y otros animales perjudiciales, tal como la hormiga, etc, y, por último, donde pudiera recibir lecciones prácticas de este arte tan excelente. Premiando a cuantos en sus exámenes dieran pruebas de su adelantamiento, franqueándoles instrumentos para el cultivo y animándolos por cuantos medios fuesen posibles, haciéndoles los adelantamientos primitivos para que comprasen un terreno proporcionado en que pudiesen establecer su granja y las semillas que necesitasen para sus primeras siembras, sin otra obligación que volver igual cantidad que la que se había expedido para su establecimiento en el término que se considerase fuese suficiente para que sin causarles extorsión ni incomodidad lo pudiesen ejecutar.»

Seguramente inspirándose en los conceptos de Adam Smith sobre el interés individual, libro IV de su «Riqueza de las Naciones», Belgrano dice que «El interés es el único móvil del corazón del hombre y bien manejado puede proporcionar infinitas utilidades. Si en los premios se les agrega al labrador una pronta y fácil venta de sus frutos con las ventajas que se ha propuesto, desde luego su aplicación es más constante en todos aquellos ramos que se la proporcionan».

Avanza Belgrano en su discurso expresando: «Entretanto que se puedan verificar estas ideas, diré que uno de los primeros casos que deberán explicarse al labrador por nosotros mismos es que jamás se deje la tierra en barbecho, que el verdadero descanso de ella es la mutación de producciones y si es posible proporcionarse dos o tres cosechas en un año, haciendo a su debido tiempo las siembras, seguros de que la naturaleza recompensará su trabajo».

Dice: «Por mutación de producciones entiendo las diferentes semillas que deben sembrarse, y que ésta es utilísima para los adelantamientos de la agricultura, nadie puede dudar. Que la tierra es capaz de estas diferencias

también es constante, pues todos saben contiene en sí las partes constitutivas de las plantas, y que éstas no llevan sino las que corresponden a su propia naturaleza, luego si una vez siembro trigo, otra cebada, otra maíz en un mismo terreno, a todas proveerá de las partes que le correspondan y así lo que deberá observarse es no sembrar una misma semilla seguida, sino variar y dejar pasar tres o cuatro años sin sembrar en aquel mismo lugar semillas de una misma especie. Para esto podrá muy bien dividirse el terreno en cuatro partes iguales y destinarlas todos los años a la variedad propuesta, sembrando en el primer año trigo, en el segundo maíz, en el tercero habichuelas, en el cuarto cebada, etcétera, o adoptando aquellas semillas que tengan más utilidad al labrador; lo cierto es que es indispensable la mutación de producciones, como es inútil dejar la tierra en barbecho. El pretendido descanso de la tierra no debe existir, sus perjuicios son considerables, como que queda expuesta a los calores del sol se debilita exhalándose todas las sales y aceites que tiene, los aires además atraen infinitas semillas de las yerbas que llamamos inútiles por no conocer sus cualidades, y se absorben todos aquellos jugos que alimentan las plantas que nosotros pusiésemos.»

Luego Belgrano se refiere al abono de la tierra, diciendo: «También se debe explicar al labrador el modo de beneficiar sus tierras, y cuáles sean los mejores estiércoles para el fin. Por ejemplo, el excremento de las palomas, pájaros y gallinas, deberá preferirse al de asno, éste al de ovejas, luego el del hombre, el de los bueyes y vacas, el del caballo y, por último, el del cerdo. Para estercolar deben observarse estas tres reglas: 1°) Se deben escoger los materiales que contengan el mayor número de partes constitutivas de las plantas que las atraen del aire; 2°) El estiércol debe ponerse bien abajo de la tierra a fin de que sus vapores se queden en la tierra y plantas y no se vayan al aire; 3°) Luego que se haya mezclado bien el terreno con el estiércol y se haya repartido por todas partes se siembra la semilla o se ponen las plantas.»

Complementa la información explicando que «Otro modo de beneficiar el terreno es con la misma tierra, por ejemplo, la tierra muy compacta mezclándola con arena y otras tierras calizas, adquiere un grado de divisibilidad suficiente para toda planta y que no vegete bien en ella».

En sus orientaciones agrícolas Belgrano se apoya en las experiencias logradas en el extranjero, así a más de en España en Inglaterra, Alemania, Francia, Italia, de las cuales tiene amplio conocimiento.

No descuida Belgrano la atención a los montes, señalando que «Es indispensable poner todo cuidado y hacer los mayores esfuerzos en poblar la tierra de árboles, mucho más en las tierras llanas, que son propensas a la sequedad cuando no estaban defendidas, la sombra de los árboles contribuye mucho para conservar la humedad, los troncos quebrantan los aires fuertes, y proporcionan mil ventajas al hombre.»

No olvida Belgrano la ayuda al labrador y propone «... el establecimiento de un fondo con destino a socorrer al labrador ya al tiempo de las siembras,

como al de la recolección de frutos.» Su intención es, explica, que la clase productiva de la sociedad no viva en la miseria y desnudez consiguiente de los manejos de los grandes monopolios que sólo aspiran a su interés particular y nada les importa el interés del agricultor.

Con respecto al cultivo en el campo Belgrano lamenta que los agricultores «no han pensado dejar a sus sucesores medios de que encuentren su bienestar», que «sólo se ha cultivado superficialmente una pequeña parte del terreno que rodea nuestras habitaciones, y sin atender a que los frutos de la tierra son la principal riqueza» y ello «en un país todo agricultor, como es el que habitamos». Agrega: «la abundancia es el castigo que el Todopoderoso ha dado a este país».

Continúa diciendo «...el cultivo de las tierras bien o mal dirigido, deciden de la riqueza o indigencia no sólo de los labradores, sino también en general de todas las clases de un estado en que el comercio y el bien más real dependen esencialmente de las producciones de la tierra» y que «... la agricultura. Ella ha de ser la que nos ha de proporcionar todas nuestras comodidades, la población se aumentará, las riquezas se repartirán y la patria será feliz».

Recuerda que «Hasta poco tiempo ha no se ha exportado otro fruto de este país que el cuero» y la existencia de establecimientos de carnes, tasajo, sebo, etc... Dice: «Constituyéndonos labradores... no por éstos se crea que debemos abandonar aquellas artes y fábricas que se hallan ya establecidas en los países que están bajo nuestro conocimiento, antes bien es forzoso dispensarles toda la protección posible, y que igualmente se las auxilie en todo y se las proporcione cuantos adelantamientos puedan tener, para animarlas y ponerlas en estado mas floreciente».

Obsesionado por combatir la ignorancia, la ociosidad, la holgazanería, la consecuente miseria, inspirar el amor al trabajo, persigue promover las artes, industrias y el comercio y para ello señala la necesidad de escuela de agricultura, escuelas gratuitas para niños y niñas, una escuela de dibujo, escuelas de hilazas de lana y de algodón, escuela de comercio, premios y compañía de seguros.

Belgrano, fervoroso partidario del otorgamiento de premios como estímulos al trabajo y al estudio, el 31 de marzo de 1797 logra la aprobación real a la concesión de premios sobre los objetos más útiles de la agricultura, así al labrador que probara haber establecido un cultivo provechoso; al que hubiese plantado más árboles y cultivado más hortalizas; al que indicara el medio de hacer grandes plantaciones en la jurisdicción de la capital sin poner cercos; al que manifestara el modo de tener aguadas permanentes en la campaña; a quien indicara el medio de preservar los cueros de la polilla e insectos.

La tercera «Memoria» fue dada a conocer por Belgrano en el Consulado el 9 de junio de 1797 y su título es explicativo por sí mismo: «Utilidades que

resultarán á esta provincia y á la Península del cultivo del lino y cáñamo; modo de hacerlo; la tierra más conveniente para él; modo de cosechar estos dos ramos, y por último se proponen los medios de empeñar á nuestros labradores para que se dediquen con constancia á este ramo de la agricultura» (5).

Con amplia información, que cita, inclusive del agricultor y molinero local Manuel José Altolaquirre, ofrece una detallada relación de las distintas etapas del cultivo del lino y del cáñamo y de las posibilidades de establecer fábricas de lonas, jarcias y cordelería y exportación del producto. Termina diciendo: «Persuadámonos, señores, que en esta provincia la verdadera mina es la tierra bien cultivada, que mientras no se la atiende nunca seremos felices».

En la cuarta «Memoria», del 14 de junio de 1798, Belgrano elabora sobre las ventajas del acercamiento entre hacendados y comerciantes, sobre la libertad de comercio y la divulgación de conocimientos.

Dice que «Es tal la dependencia mutua que tienen entre sí la agricultura y el comercio, que uno sin otro no pueden florecer» y que «...este país, sin comercio, será un país miserable y desgraciado». Explica que «La agricultura sólo florece con el gran consumo, y éste ¿cómo lo habrá en un país aislado y sin comercio? Que «Los productos de las cosechas exceden en los años regulares en mucho al consumo de los habitantes, con que no buscando en otra parte su venta vendrá a suceder la carestía en lugar de la abundancia porque no habiendo consumo el labrador abandona el cultivo y vease aquí la escasez indispensablemente».

Señala Belgrano que «Muchos creen, que si se concede entera libertad para la extracción de frutos, el país quedará pobre y miserable y todo vendrá a ser caro». Al respecto contrapone y hace suyas, máximas de François Quesnay, fundador de la escuela fisiócrata, que dicen: «1ª) Que no se impida el comercio exterior de los frutos, porque según es la extracción, así es la reproducción y aumento de la agricultura. 2ª) Que se dé entera libertad al comercio, pues la policía del comercio interior y exterior, más segura, exacta y provechosa a la nación y al Estado, consiste en la plena libertad de la concurrencia».

Insiste Belgrano en el otorgamiento de honores y premios para trabajadores y estudiosos que se destaquen, para estímulo a su labor, como asimismo la difusión del conocimiento. Señala «... que todas las naciones cultas se han apresurado a establecer sociedades, academias, etc., y éstas a publicar sus memorias, actas, transacciones diarias y otras semejantes colecciones, para que lleguen a noticia de todos, pues de nada servirían los descubrimientos, serían un tesoro ocioso, si los ignoraran los poseedores de las tierras y no penetrasen hasta los labradores, los comerciantes y artistas».

La octava «Memoria» es del 14 de junio de 1802 y Belgrano la aplica al «establecimiento de Fábricas de Curtiembres en el Virreynato de Bs. Ayres.»

(3) "Manuel Belgrano", Documentos para su historia (Período del Consulado), Instituto Belgraniano, Buenos Aires, 1973.

En la misma comiienza reiterando el que somos «...un País todo agricultor...», y señala que «... con dificultad se encontrará un terreno donde las Terneras de Veinte y un mes ya procreen como sucede en el de esta primera Provincia del Virreynato».

Propone la industria de la curtiembre para aumentar la riqueza del país, su comercio y para imbuir el amor al trabajo y combatir la ociosidad. Reconoce la existencia de fábricas de curtidos en la Provincia y en las del Paraguay, Tucumán y Salta y se pregunta si las mismas están perfeccionadas. Sugiere traer de Europa maestros curtidores y enviar jóvenes por cuenta del Consulado a los países de Europa en donde mejor se tratan las pieles, ello para poder exportar cueros que compitan en el mercado mundial.

Cuando reiteradamente se refiere a la lucha contra la polilla de los cueros aclara que por polilla comprende a todos los insectos devoradores que destruyen las pieles con las consiguientes pérdidas.

Clama por despertar al país de la inacción.

Luego de dieciséis años de residencia y experiencias, Belgrano, en su última y quinceava «Memoria», del 16 de junio de 1809, se refiere (6) a la «deplorable situación» en que se hallaba el país; al «infernial monopolio»; al comercio centralizado en el «inicuo tráfico del contrabando», denuncia «la existencia de una multitud de extranjeros, corrompedores de nuestras costumbres»; que todo se resiente de la falta de comercio lícito. Señala «Desengañémonos: jamás han podido existir los estados luego que la corrupción ha llegado a pesar de las leyes y faltar a todos los respetos; es un principio inconcuso que en tal situación todo es ruina y desolación».

En 1810 Belgrano deja el Consulado, consciente de que pese a sus esfuerzos sus trabajos y propuestas quedaban sepultados entre las cuatro paredes de su sala y sus «Memorias», magistrales alegatos en pro del desarrollo del país, del bienestar de la población, por la libertad de empresa, contra el aislacionismo, morían desconocidos en los archivos de la colonia o se esfumaban en los laberintos burocráticos de Madrid.

Sin dejarse vencer por la indiferencia local, el interés monopolista español y la corrupción existente, edita el periódico «Correo de Comercio» (7), que se publica desde el 3 de marzo de 1810 al 6 de abril de 1811. Publicación de difusión técnico-rural que perseguía principalmente promover la agricultura y sobre su base la industria y el comercio, ratificando y ampliando sus ideas expuestas en sus «Memorias». Además, el «Correo de Comercio» nos llena el vacío de las diez «Memorias» que no se conocen.

En su primer artículo sobre «Agricultura», en el N°2 del «Correo», del 10 de marzo de 1810, ratifica su pensar sobre el tema diciendo: «Ya no queda duda alguna, después que los hombres han vagado de opinion en opinion,

(6) Pedro Navarro Floria: "Documento inédito de 1809. Belgrano sostuvo que el contrabando es corrupción", en la revista "Todo es Historia", Año XXV, Buenos Aires, Agosto de 1991, N° 290, págs. 36 a 43.

que la agricultura debe ser preferentemente favorecida, y que hasta que la tierra no se haya poblado completamente de vegetales útiles, y hasta que los hombres no hayan establecido un método de agricultura, y de labor, sostenido y firme, no debe pensarse en darse exclusiva protección á otro ramo alguno; por ser este el arte vivificador, y que mas que otro alguno cimienta de un modo duradero y permanente la felicidad indestructible de los pueblos».

En el número del 28 de abril de 1810 Belgrano reflexiona: «Nada ciertamente puede dar tanta satisfacción como la vista, y el goce de paseos deliciosos á la sombra de los árboles que uno ha plantado por sus manos; ellos están prontos para nuestro recreo y para darnos crecidas utilidades...» y favoreciendo su cultivo expresa: «así repondríamos lo que han destruido los que nos precedieron, y lo que nosotros arruinamos sin consideración alguna á la posteridad, contentándonos únicamente con trabajar para nosotros, y para nuestros placeres».

En el «Correo de Comercio» del 9 de junio de 1810, Belgrano formula una crítica a los antepasados y señala que «Todo se ha dexado a la naturaleza; más es, aun a esta misma, se ha tirado a destruir, si cabe decirlo así: por todas partes que se recorra en sus tres reynos, animal, mineral, y vegetal, sólo se ven las huellas de la desolación, y lo peor es, que se continúa con el mismo, ó tal vez mayor furor, sin pensar ni detenerse á reflexionar sobre las execraciones que mereceremos de la posteridad, y que ésta llorará la poca atención que nos debe».

«Se supo que la lana de Vicuña, Alpaca, pieles de Chinchilla, de Nutria, de Cisne, eran objetos de valor; inmediatamente se tocó á destruir sin consideración á los tiempos oportunos, y llegara el en que no existan frutos tan apreciables, no obstante que parezca paradójica á los que sin meditar creen que son inacabables».

«Parecieron los bosques como el inmenso mar respecto de la corta población que teníamos, y aún tenemos, si se atiende á los grandes territorios que poseemos, y sin atención á las consecuencias, no hay estación que sea reservada para los cortes: estos se ejecutan á capricho, y hemos visto á los Montaraces dar por el pie á un árbol frondoso, en lo mas florido de la Primavera, sólo por probar el filo de la hacha; de modo que causa el mayor sentimiento al observador, ver tantos árboles muertos, á cuya existencia había siglos que ocurría la naturaleza: se presente ya lo detestables que seremos á la generación venidera, si en tiempo no se ponen remedios activos para que los mismos propietarios no abusen de sus derechos, pensando sólo en aprovecharse del producto presente».

«No se crea que al hacer esta pintura de nuestro abandono, intentamos ofender á nuestro Gobierno sabio, ni que tratemos de manchar el honor de alguna corporación, ni una de los particulares: la declamación es contra la (7) «Correo de Comercio»: reimpresión facsímil dispuesta por la Academia Nacional de la Historia, Buenos Aires, 1970. «

general propensión que existe para destruir, y la ninguna idea para conservar, reedificar, ó aumentar lo que tan prodigiosamente nos presenta la naturaleza.»

En la edición del 4 de agosto de 1810 Belgrano se refiere a la «Crias de ganados» manifestando: «Las crias de ganados bacunos y yeguares, que son de la mayor atención, como uno de los principales ramos de este Reyno, y una mina inagotable, que hace el mas vasto comercio en estas Provincias, y trascendental á toda la Europa, es emanado de esta Provincia ó campañas de Buenos Ayres, de donde como fuente, derrama copiosos raudales á todo este vasto continente: para todo él se llevan gruesas cantidades de ganado bacuno y yeguar de calidad hembrage; y siendo asi que éste es el principal tesoro de esta Provincia se mira con indiferencia su extracción en quanto a hembras. Un arreglo ó establecimiento sobre un ramo de tanta consideración hará que floresca este comercio sirviendo de beneficio á este pingüe suelo, sin que decaiga el valor de sus producciones.»

En el N° 33 del 13 de octubre de 1810, se lee un apartado sobre «Modo único de exterminar las hormigas», recomendando hacerlo en invierno y «quando está lloviendo».

Belgrano dedica varios números a tratar temas generales de agricultura, discurriendo sobre las modalidades del comercio de granos en Europa, especialmente en Inglaterra y Francia, las posibilidades de exportación, concurrencia de mercados, las gratificaciones.

Se refiere a la relación de propietarios y arrendatarios; a los períodos de abundancia y escasez; al almacenamiento, guarda de granos y desconfianza por temor de que la autoridad pudiese abrir los graneros; facilitar la circulación de mercaderías por caminos seguros y practicables y canales y ríos navegables bien sostenidos que animen al labrador.

Insiste en que sin comercio no hay abundancia y en la libre exportación de granos sin limitación de cantidad ya que cuanto mayor sean las exportaciones mayor será el afán de los cultivadores y el beneficio para la comunidad y el Estado, salvo en el caso extraordinario de gran escasez en que debe adaptarse el bien general.

Deseo terminar recordando que el Consejo Profesional de Ciencias Económicas declaró a Belgrano «Primer Economista Argentino» y que el Honorable Senado de la Nación en dos oportunidades lo Declaró «Pionero de la ecología» y «Precursor de la Ecología Agraria y Agricultura Sostenible».

Murió el 20 de junio de 1820, el año de la anarquía y el día de los tres gobernadores. Sus últimas palabras ¡Ay, Patria mía!

Buenos Aires, 13 de agosto de 2009

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA** ISSN 0327-8093
TOMO LXIII
BUENOS AIRES REPUBLICA ARGENTINA

**Premio Bolsa de Cereales
Año 2008
al
Ing. Agr. Emilio Satorre**



Sesión Pública Extraordinaria
del
25 de agosto 2009

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 Sesión Pública Extraordinaria del 25-08-09.
Entrega del premio Bolsa de Cereales, edición 2008.
Discurso de Apertura Dr. Carlos O. Scoppa**

**Sr. Presidente de la Bolsa de Cereales, Don Ernesto Crinigan
Sr. Presidente del Jurado Académico, Ing. Agr. Antonio Calvelo
Sres. Miembros y Asociados de la Bolsa de Cereales
Sr. Recipiendario del Premio Bolsa de Cereales, edición 2008
Sres. Académicos
Sras. y Sres**

«Estimular las contribuciones de la inteligencia y del trabajo en una materia que como la producción, la industrialización y el comercio de los frutos del país, desempeña un papel capital en el progreso y bienestar de la humanidad», es el cimiento que convoca a esta nueva Sesión Pública Extraordinaria que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria realiza en conjunto con la Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

Ceremonia que se repite desde el año 1979 en el que esta primera entidad empresaria del país, surgida casi en simultaneo con la consagración de nuestra Carta Magna, al cumplir sus 125 años de fecunda existencia decidió instaurar con esos fundamentos su Premio Bolsa de Cereales para ser discernido por nuestra corporación académica.

Hoy, la cita es para hacer entrega de tan prestigiosa distinción, la decimoquinta, correspondiente al año 2008, al Sr. Ing. Agr. Emilio Satorre en reconocimiento a su dilatada y prominente trayectoria en el campo de la investigación y el mejoramiento de la producción agrícola nacional.

La sola mención de los nombres de aquellos que la obtuvieran con anterioridad hablan por si solos de la jerarquía de este lauro, el cual desde hoy alcanzará aún mayor brillo por las virtudes y condiciones que exhibe nuestro premiado.

Sin embargo, no está en mi ánimo ni me corresponde descubrir, y menos aún justificar los méritos y cualidades del recipiendario de hoy, ya que ellos fueron analizados envidiosa y ecuanimemente por el jurado académico, cuyo dictamen fuera aprobado de manera unánime por el Plenario de la corporación. Será precisamente el Presidente de ese tribunal, el Sr. Académico Ing. Agr. Antonio Calvelo, quien tendrá a su cargo la grata tarea de exponer los logros y merecimientos del Ing. Agr. Emilio Satorre, detalladamente y con la autoridad que lo caracteriza.

Estos actos ya conforman una tradición y forman parte de los ritos y la leyenda de dos instituciones centenarias, orgullosas de mantener este vinculo

por más de un cuarto de siglo y cuya esencia es en definitiva el respeto y la jerarquización de la cultura nacional. Es una límpida asociación de metas institucionales comunes, concebida con honradez y realizada con llaneza e inequívoca transparencia de intereses.

Es el adeudo que surge de sus propios orígenes ocurridos en tiempos de esperanza y compromiso con el país naciente. Tiempos de ideales compartidos y esfuerzos mancomunados que posibilitaron hacer aquella Patria Grande del primer centenario y que hoy se presenta empobrecida de ideas e ideales de frente al segundo. Donde escasea el imprescindible compromiso de solidaridad ciudadana, necesario para conformar una verdadera Nación dentro de la cual el poder de la inteligencia pueda forjar un escenario superador sobre aquellos pensamientos seniles que nos distancian de los desafíos del presente y del futuro. Donde las consignas se vean reemplazadas por el talento prospectivo y la fuerza de la acción y del trabajo. Trabajo que comience por establecer en su espíritu el dominio de la razón por sobre las ciegas impulsiones, y se dirija decidido hacia un fin noble, aséptico a los sacrificios, a los riesgos o a los intereses con los que tropiece y pugne. Benéfica acción aun con toda la rudeza con la cual se enfrente, pues siempre será exponente de acciones viriles por sobre la actitud negativa de la sola crítica, que transparente cobardías y desfallecimientos, retrayendo el valor y la fuerza decretándose así, por propia voluntad, la mas vergonzosa de las desapariciones sin dejar huella que la recuerde.

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

Sin embargo, la ceremonia a la cual asistimos, que en todo momento habría sido solo una expresión de justicia, reviste en las horas que corren especial significación.

Transitamos tiempos nuevos donde los cambios no ocurren con presteza y no dependen exclusivamente de la voluntad del gobernante, por laudable que ella sea. Las corrientes sociales labran con lentitud sus cauces, deslizándose por aquellos terrenos de menor resistencia, cuya formación largamente elaborada escapa al acto momentáneo del individuo. No hagamos la historia imputándola al accionar de sólo algunos dirigentes, ni creamos en la omnipotencia de los gobiernos, ni libremos nuestra suerte a su frágil potestad. No nos alucinemos con las apariencias, ni nos embriaguemos con las palabras, a las que atribuimos la virtualidad de los hechos, o con sucesos aislados que nuestra imaginación generaliza. La apariencia no anticipa ni prepara la realidad. No se cree un ordenamiento de frases hechas y nociones

editadas, que al extraviar el criterio, conduce con petulancia a las fórmulas verbales como solución de todas las cuestiones. Pensar no es exponer lo que otros dicen, como educar no es transmitir lo que se ha leído

Es deber de las instituciones nobles reconocer públicamente a aquellos ciudadanos que honran su existencia y son acreedores de la gratitud de la Patria.

Y son precisamente, estas existencias serenas las que recorren y enfrentan con solvencia sus propias vidas con la dignidad de los respetos colectivos, las que enaltecen sin encender odios ni suscitar aclamaciones tumultuosas de las multitudes no pensantes.

Ellas son las que pueden ser evocadas con utilidad en estas horas excitadas, cuando hay acritud, no exenta de desencanto entre sectores enfrentados y la descalificación, cuando no la violencia, pareciera ser el único medio para la imposición de ideas, reclamos o intereses; invocándose ignorante o arteramente a la justicia, que es paz, o al derecho, que es orden y armonía.

Así, Ing. Agr. Emilio Satorre sólo me resta expresarle en nombre de la Academia y en el mío propio las felicitaciones por tan justa y apropiada distinción, y a la Bolsa de Cereales, reiterarle la sincera y profunda satisfacción que nuestra corporación siente al mantener este vínculo para la búsqueda y concreción de objetivos que nos son comunes.

Discurso del Presidente de la Bolsa de Cereales

Sr. Ernesto J. Crinigan

Sr. Presidente de la Academia, Dr. Carlos Scoppa

Sr. Presidente del Jurado, Ing. Antonio Calvelo

Ing. Emilio Satorre

Señores Académicos

Señoras, Señores

Cuando hace exactamente treinta años la Bolsa de Cereales instituyó, junto a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria este premio que hoy entregamos, se resaltó que el mismo se refería a los objetivos y propósitos que animan a nuestra entidad en los aspectos que la vinculan a la promoción de la actividad agraria.

Desde hace 155 años la bolsa ha estrechado relaciones con el quehacer docente, universitario y académico en la seguridad de que solamente a través de la vinculación entre el avance de la ciencia y la tecnología por una parte y la economía, el comercio y la producción se permitirá obtener los rendimientos y la producción necesaria para satisfacer las necesidades de los hombres.

Esta circunstancia, sumada al alto honor que significa recibir en esta casa a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y a sus destacados profesores e investigadores que convierten estas instalaciones en un aula es de por sí motivó suficiente para expresar la satisfacción que implica participar de este acto, pero a ello debemos agregar que este premio corresponde al esfuerzo de un hombre que estudia e investiga, ello es aún más reconfortante porque pone de relieve el valor del esfuerzo realizado por el Ing. Emilio Satorre en los ámbitos en los cuales desarrolló su encomiable tarea.

Todos los aquí presentes conocemos la hora difícil por la que atraviesa el sector y sería ocioso insistir en torno de los problemas que a diario debemos enfrentar, pero celebrar esta reunión para poner en relieve la tarea de un hombre de ciencia y, junto con él, la de tantos otros que ponen su inteligencia al servicio de la comunidad social, es realmente alentador y significativo, alentador porque impulsa el entusiasmo y da sentido a la permanencia en el esfuerzo; significativo porque reafirma que si los países son grandes por su riqueza material lo son mucho más en la medida que avancen en la ciencia y la cultura.

Estando prevista la inmediata palabra del señor académico, Ing. Agr. Antonio Calvelo me remito a ella en cuanto a la exposición de motivos y expresión de los méritos del distinguido profesional, al que luego le haremos entrega del premio, dejando constancia de que adherimos, sin reservas al dictamen del jurado. estimado Ing. Satorre reciba Ud., la felicitación cordial en nombre de la

Bolsa de Cereales y en el propio por la importancia de su aporte a la investigación y el crecimiento de la producción agropecuaria. también agradezco a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria que nos haya acompañado una vez más, estrechando así esta vinculación fructífera de intercambio cultural. expreso también nuestro reconocimiento a los miembros del jurado por haber aceptado la importante tarea en la decisión al otorgamiento de este premio.

Discurso del Presidente del Jurado Ing. Agr. Antonio J. Calvelo

Entrega del Premio Bolsa de Cereales 2008 al Ing. Agr. Emilio Horacio Satorre

Como Presidente del Jurado del Premio Bolsa de Cereales integrado por los Ingenieros Agrónomos Rolando J.C. León, Rodolfo Sánchez, Carlos Pascual, el doctor Jorge Frangí y -quien les habla- Ingeniero Antonio Cálvelo, que decidimos por unanimidad entregar el premio bolsa de cereales versión 2008 al Ingeniero Agrónomo, con orientación a Producción Agropecuaria: Emilio Horacio Satorre.

Este profesional se recibió en la Facultad de Agronomía de la UBA en 1980, y se doctoró en 1985 en la Universidad of Reading (UK). Actualmente se desempeña como profesor titular con dedicación exclusiva a cargo de la Cátedra de Cerealicultura de la Facultad de Agronomía.

Desde 1988 es investigador independiente del CONICET, miembro de IFEVA (Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas vinculadas a la Agricultura). Miembro del Banco de Evaluadores de Proyectos de Investigación de la Universidad de Bs. As., La Plata, Rosario, Litoral y Entre Ríos.

Desde 1990 Coordinador del Area Técnica Agrícola de AACREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola).

Desde 1992 hasta la fecha es profesor responsable de cursos de grado, es responsable de la asignatura producción de granos, en 4to año de la carrera de agronomía.

Dicta cursos en la escuela para graduados Alberto Soriano.

Dirige maestrías y tesis doctorales, ha publicado varios libros.

Capítulos de muchas publicaciones son de su autoría.

Ha coordinado manuales técnicos de difusión y artículos en revistas científicas; solo o en colaboración con otros técnicos.

CONTRIBUCIONES DEL ING. AGR: EMILIO SATORRE AL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA ARGENTINA

El Ing. Satorre ha realizado contribuciones de la mayor importancia al desarrollo agrícola de nuestro país a través de su actividad en cuatro ámbitos significativos:

- (a) la Cátedra de Cerealicultura de la FAUBA de la que es profesor titular.
- (b) la investigación científica en ciencias agrarias como investigador independiente del Conicet.
- (c) la coordinación académica del area técnica agrícola de AACREA
- (d) organizando y dirigiendo proyectos de desarrollo de tecnología con transferencia directa a productores y empresas.

La Cátedra de Cerealicultura

Desde que se hizo cargo en 1989, la Cátedra de Cerealicultura de la FAUBA tuvo una evolución sostenida. Uno de los hitos mas importantes en el desarrollo de esa Cátedra ha sido la organización del curso de Producción de Granos que integró por primera vez la participación de docentes de esa cátedra con la de docentes de otras Cátedras afines. En el año 2001 el equipo liderado por el Ing. Satorre plasmó su experiencia en el dictado de esa materia en el libro: «Producción de granos: bases funcionales para su manejo». el libro es el eje para el dictado de la materia y es utilizado por varias casas de estudio en el pais además de servir de base para cursos de actualización profesional y texto de consulta de profesionales.

La calidad de la docencia e investigación que se realiza en esa Cátedra ha atraído a numerosos estudiantes de agronomía para incorporarse de diferentes maneras a su actividad. El Ing. Satorre ha dirigido más de treinta trabajos de graduación de Ingenieros Agrónomos, seis tesis de maestría dos de especialista y una de doctorado.

Investigador en Ciencias Agrarias

Las líneas de investigación más destacadas del Ing. Satorre han sido sus estudios sobre ecología de malezas (sorgo de alepo-sorghum halepense; gramon - cynodon dactylon-; etc) y aplicaciones de modelos de simulación de cultivos. uno de sus trabajos mas citados ofrece un modelo que permite predecir el brotado de los rizomas de sorgo de Alepo a partir de la temperatura del aire. Sus trabajos más recientes se refieren al uso combinado de modelos de simulación y pronósticos climáticos como herramientas para la toma de decisiones en la producción de granos. Publicó mas de cincuenta trabajos en revistas periódicas, cuatro capítulos de libro y es co-editor del libro «Wheat: Ecology and Physiology of Yield Determination» (Food Products Press ny, USA) del cual ya se han hecho dos ediciones.

Coordinador Académico del Area Técnica Agrícola de AACREA

Apartir de esta función generó y coordinó varios planes nacionales dedicados a diferentes especies cultivadas, en particular trigo, maíz y girasol. todos ellos tuvieron en común: la ejecución de experimentos a campo dentro del movimiento CREA, la participación de miembros de la Cátedra de Cerealicultura y de asesores y miembros de CREA de distintas regiones y el

uso de modelos de simulación, el Ceres - Wheat en el caso del trigo, como herramienta de síntesis y marco de referencia para el aprendizaje de los técnicos y productores involucrados. Con la participación de un equipo de la Cátedra de cerealicultura hace relevamientos de lotes de producción y tratamientos de fertilización en campos CREA y a partir de ese trabajo se consigue una sólida evaluación del modelo y la generación de un documento: « bases de decisión para la fertilización nitrogenada en las zonas norte de Buenos Aires, Sur de Santa Fe y Centro de AACREA». Este trabajo propone una metodología para el manejo de la fertilización nitrogenada que es original al nivel mundial.

Posteriormente, la evolución de ese programa produce un software de visualización de resultados del Ceres-Wheat, en el marco de un sistema experto para apoyar decisiones de fertilización según el suelo, el clima y el manejo de los sistemas de producción. un trabajo similar usando el CERES-MAIZE permitió redactar las «bases funcionales de la respuesta a la fertilización nitrogenada de cultivos de maíz» y la generación de una herramienta de apoyo para las decisiones de fertilización y eventualmente se crea el maicero sobre la base del triguero. Organizó un plan nacional para el cultivo de girasol que incluyó la participación y capacitación de asesores CREA. se evaluó el comportamiento del modelo oil CROP-SUN y se delimitaron las principales limitantes para el aumento de la producción de girasol, con cultivos de soja. Abordo un trabajo en equipo similar a la utilizada con los otros cultivos y lograron evaluar el modelo CROPGRO y utilizarlo para la toma de decisiones importantes.

Un avance conceptual importante a partir de la experiencia anterior es el proyecto «Clima» en el que el Ing. Satorre incluye a AACREA y la Cátedra de Cerealicultura en la evaluación de estrategias para abordar el problema de la incertidumbre climática usando pronósticos de alcance medio y largo. En relación con ese proyecto se colabora con investigadores argentinos y uruguayos radicados en el exterior y con el apoyo de la National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) y la National Science Foundation (NSF) para el estudio del clima como factor de riesgo en la producción agropecuaria.

Proyectos de Desarrollo con Transferencia Directa

Desde el año 1995 el Ing. Satorre es el coordinador del trabajo experimental del CREA Roque Pérez-Saladillo y desde el año 2003 con el grupo agrícola Entre Ríos (GAER) en el que se usan intensamente los modelos de simulación para el manejo de cultivos en distintos ambientes y evaluar el impacto de técnicas conservacionistas.

Conclusion

El Ing. Satorre ha utilizado exitosamente su amplia y sólida formación científica para crear conocimiento original, para desarrollar aproximaciones técnicas novedosas y eficientes para abordar problemas de la producción agrícola y para promover la actualización y capacitación de asesores técnicos

y productores que han contribuido sin ninguna duda al desarrollo agrícola de nuestro país. Es difícil subestimar la importancia de su capacidad para integrar las actividades propias de la Universidad con la de los agentes directamente vinculados con la producción estableciendo una vinculación eficaz entre los avances en el conocimiento y su utilización en el avance tecnológico.

Por las razones expuestas esta comisión encuentra que el Ing. Agr. Emilio Satorre tiene, sobradamente, los méritos para ser el beneficiario del Premio Bolsa de Cereales 2008.

Cumplo en renovar mis felicitaciones y en nombre de la comunidad académica lo invito a proseguir esta fecunda tarea de estudio e investigación. (vaya también las felicitaciones a su Sra. esposa e hijos que le brindaron el clima necesario para facilitarle al premiado actuar tan intensamente).-

Exigencias, desafíos y articulaciones en la moderna producción agrícola de la Argentina.

Emilio H. Satorre ¹

Introducción.

La agricultura extensiva argentina se ha desarrollado mayormente en condiciones sin riego, expuesta a factores de variabilidad impredecibles, tales como el clima, y a factores parcialmente predictibles, asociados a la diversidad de los ambientes sembrados, y su interacción con el clima y el manejo de los cultivos. Luego de un prolongado período (1940 – 1985) sin cambios significativos, la agricultura argentina volvió a ocupar un rol protagónico, experimentando, en el período siguiente, una enorme expansión y transformación. Así, durante los últimos 25 años, varios procesos han impactado sobre el escenario productivo, poniendo en evidencia el enorme dinamismo del sector agrícola de producción de granos. Entre ellos, sucintamente pueden mencionarse:

- *El aumento de la superficie sembrada.* El área sembrada con cultivos de grano aumentó en cerca del 95 %, pasando de cerca de 15 millones de hectáreas cultivadas a comienzos de los noventa, a algo menos de las 30 millones de hectáreas actuales. Este proceso de agriculturalización ha extendido la superficie con cultivos, cambiando el funcionamiento y resultado de las empresas del sector.

(ii) *El aumento de la productividad de los cultivos.* En el mismo lapso arriba indicado, la producción paso de 35 millones de toneladas a cerca de 90 millones en la actualidad, sugiriendo un importante aumento de la producción unitaria (ha⁻¹).

(iii) *Cambios en la importancia relativa de las especies de cultivos y el uso de la tierra.* En este proceso de cambio surge el cultivo de soja como uno de los elementos transformadores de mayor impacto para la agricultura argentina y el país. El cultivo de soja, se consolida como un cultivo dominante en la rotación de amplias zonas. De las casi 30 millones de hectáreas sembradas actualmente con cultivos de grano, aproximadamente el 60 % corresponde al cultivo de soja. La mayor parte del crecimiento productivo y de los cambios mencionados en los puntos (i), (ii) y (iii), se han concentrado en la región pampeana, pero el modelo de transformación se reflejó, en mayor o menor medida, en todas las regiones con aptitud para la producción de estos cultivos en nuestro territorio. De hecho, los mayores cambios relativos fueron experimentados en regiones extrapampeanas (Satorre, 2005).

¹ Profesor Titular Plenario, Cátedra de Cereales - Facultad de Agronomía - UBA; Coordinador Académico de AACREA - Unidad de Investigación y Desarrollo; Investigador Independiente de CONICET.

(iv) *La incorporación de nuevas tecnologías de alto impacto productivo.* En los cambios operados en la agricultura durante las últimas dos décadas el reemplazo y aparición de tecnologías ha sido vertiginoso. En lo tecnológico-científico la siembra directa, la biotecnología, el diseño de rotaciones y manejo de fertilizantes han sido componentes claves del proceso de transformación del sector. La transición a esta nueva agricultura tecnológicamente moderna se caracterizó por la forma en que se desarrollaron esas tecnologías (con mayor participación de la ciencia que nunca antes) y por la incorporación de tecnologías de información a las ya más conocidas de insumos y procesos que dominaron en el agro pampeano desde los sesenta. (Satorre, 2001; 2004).

(v) *Los nuevos enfoques de organización empresarial.* Las transformaciones del campo productivo y del agro, contribuyeron a forjar un nuevo empresario agropecuario, moderno y capaz de resolver y manejar problemas complejos; así como nuevas formas de organización empresarial.

(vi) *Una visión sistémica de la actividad.* El sector incorpora con rapidez conceptos tales como sustentabilidad, eficiencia, intensificación y tecnologías de conocimiento. Muchos de estos conceptos, por ejemplo el de sustentabilidad, contribuyen a contrabalancear la incertidumbre frente a la dinámica de los cambios.

En un momento, donde la magnitud de los cambios del sector aún no dejan de sorprender, este trabajo tiene como objetivo presentar algunas reflexiones sobre las exigencias y desafíos que plantea el moderno sector agrícola extensivo en la Argentina, y algunas de las articulaciones que debieran desarrollarse para sostener su crecimiento.

Las exigencias de la agricultura.

El contexto actual de la agricultura está caracterizado por dinamismo y complejidad. En un escenario dinámico, el conocimiento aparece como un recurso clave y la capacitación y educación de las personas (empresarios, profesionales, operarios, etc) como un instrumento indispensable. La exigencia en este punto es mayor frente a la expansión de la agricultura a ambientes marginales, muchas veces más frágiles que los de las áreas tradicionales, y el compromiso del sector con el desarrollo de sus comunidades y el país. Por ello, el proceso de crecimiento de la moderna agricultura argentina, debe continuar abriendo posibilidades a la incorporación de mayor conocimiento y, al mismo tiempo, debe poner en evidencia la necesidad de mayor investigación. El conocimiento debe ser visto como un aporte/subsidio de energía indispensable para la organización y funcionamiento de esquemas productivos cada vez más exigentes.

La agricultura transforma el sector agropecuario y abre paso a nuevos actores (administradores de siembra (pooles); productores sin tierra; contratistas) que cumplen un rol crucial en la aplicación de las tecnologías y el

resultado de las empresas. El manejo de recursos en manos de estos nuevos actores exige responsabilidad, entendida como el hacerse cargo de su papel transformador. De hecho, hay evidencia abundante señalando que la capacidad de manejo de tecnologías es más importante que la tecnología *per se*, en la determinación de su impacto positivo o negativo sobre el ambiente, la empresa o la sociedad.

Asimismo, aparecen nuevas vinculaciones entre los distintos actores del sector (asociaciones estratégicas; redes; y, en especial, la Integración de los actores por cadenas de producto). Estas jóvenes nuevas formas de vinculación representadas, por ejemplo por ASAGIR (Girasol), MAIZAR (Maíz), ACSOJA (Soja) y ARGENTRIGO (trigo) deben constituirse en una palanca importante del desarrollo técnico de cada actividad y económico y social de la comunidad. La cadena agrega valor, contribuye a identificar los componentes clave y a derramar el crecimiento de la actividad a otros sectores de la economía, consolidando los ejes de viabilidad ecológica, económica y social de la sustentabilidad de las empresas del sector.

El contexto tecnológico del sector agrícola aborda ahora la solución de problemas complejos en la escala de sistema. La magnitud de la transformación experimentada exige asumir la necesidad de la búsqueda de soluciones a esa mayor complejidad, incorporando nuevos procesos e información, en la conducción de los sistemas productivos. Esto, llevará a la necesidad de (i) revalorizar los procesos funcionales y servicios sobre los que se apoya la dinámica funcional de los agroecosistemas; (ii) reordenar las decisiones técnicas, considerando su impacto en los demás componentes; (iii) reformular el análisis de resultados, es decir, la forma en la que se miden y evalúan los beneficios o perjuicios de las decisiones; (iv) desarrollar nuevos indicadores de situación, para monitorear la dinámica de los nuevos sistemas productivos; (v) integrar equipos interdisciplinarios, tanto para la identificación y el abordaje de los problemas complejos, como para la búsqueda de soluciones creativas.

Los desafíos de la agricultura.

Las impresionantes transformaciones de la agricultura plantean nuevos desafíos. Entre ellos,

- 1- Continuar aumentando la PRODUCTIVIDAD de los sistemas agrícolas y la CALIDAD de sus productos.
- 2- Aumentar la EFICIENCIA en el uso de los recursos y la INTENSIFICACIÓN de los sistemas agrícolas.
- 3- Manejar con RESPONSABILIDAD y SUSTENTABLEMENTE los sistemas de producción de alimentos.

En esta línea, en los últimos años, las tecnologías de información han desempeñado (y continuarán desempeñando) un rol central, sinergizando las tecnologías ya tradicionales para mejorar el resultado de la agricultura y atender

estos desafíos. Por ejemplo, entre los recursos productivos de los cultivos, el agua es clave. El manejo eficiente del agua es hoy una necesidad y una herramienta para mejorar la producción y estabilidad de los cultivos. Las respuestas de los principales cultivos frente a variaciones de la oferta hídrica y los factores de manejo y tecnológicos que determinan su eficiencia de utilización merecen un análisis detallado y la incorporación de conocimiento, para incorporar los principales factores de regulación del sistema suelo-cultivo-atmósfera como tecnologías efectivas de producción. La nueva genética (ej. tolerancia a sequía), los factores de regulación de las plantas en condiciones de estrés (ej. inhibidores de los precursores de etileno), son sólo ejemplos del rol de las nuevas tecnologías en la reducción del estrés hídrico o en la posibilidad de producción en ambientes con limitaciones. Asimismo, el manejo de información climática (pronósticos de corto y mediano plazo, y estacionales) y su impacto sobre la condición del suelo, los efectos de las tecnologías y el cultivo pueden ser determinantes de su productividad y de su riesgo.

La búsqueda de eficiencia, en el nuevo contexto productivo implica no sólo incorporar tecnología, sino también rehacer algunos conceptos productivos del diseño y manejo de los cultivos para los distintos ambientes del país. Por otra parte, los cultivos deberán ser analizados como piezas de un sistema que integra decisiones de corto y mediano plazo, diseños más intensos y, en algunos casos, novedosos, con la finalidad de aportar alternativas y construir una visión integrada que contribuya a la productividad y sustentabilidad de la agricultura deben ser evaluados e investigados.

En muchas áreas de nuestro país, la intensificación de los sistemas productivos ha aparecido como una opción tecnológica y económica de peso. La intensificación es analizada y evaluada como una opción tanto para sostener la viabilidad del modelo extensivo agrícola (a través del aumento de los balances de carbono y la generación de cubierta vegetal, por ejemplo), como para aumentar el uso de los recursos escasos, su eficiencia, y la rentabilidad de la empresa agropecuaria. Pero, los caminos de intensificación llevan a esquemas productivos complejos, donde la comprensión de las interacciones entre los modelos agrícolas y agrícola-ganaderos debe ser cuidadosamente analizada.

Las articulaciones en el sector productivo.

Como se señaló anteriormente, la transición a esta agricultura tecnológicamente moderna se caracterizó, entre otras cosas, por la forma en que se desarrollaron las tecnologías (con mayor participación de la ciencia que nunca antes) y por la incorporación de tecnologías de información a las ya más conocidas de insumos y procesos que dominaron en el agro pampeano desde los sesenta. En esta transición, la ciencia participó directa o indirectamente del desarrollo de tecnologías y la solución de problemas. Por ello, la capacitación y educación de las personas o actores del cambio, en este contexto dinámico, se convirtió en un recurso estratégico. Frente a los desafíos planteados y al complejo escenario que propone el crecimiento de la producción, la educación es una pieza clave de la nueva agricultura y las nuevas

tecnologías, que el sector debe manejar con responsabilidad para enfrentar un desarrollo sustentable del agro argentino.

Fortalecer las interacciones entre el ámbito científico y el ámbito tecnológico, para permitir el desarrollo de una agricultura basada en criterios científicos y con fuerte responsabilidad social es una prioridad. Para ello, se debe trabajar en mejorar la capacitación (transferencia e interacciones) con participación del sector público, privado y productivo, integrando las instituciones académicas y tecnológicas del sector público y privado con las industrias, las asociaciones por cadena y la producción y sus asociaciones, tales como AACREA o AAPRESID. El sector privado ha sido y es motor de desarrollo tecnológico. Aumentar las interacciones privado-público es una estrategia potente y probadamente eficaz para la solución de los complejos problemas de la agricultura.

Comentario final

En el nuevo contexto de la agricultura, el manejo y gestión de los recursos productivos y tecnológicos de la empresa agropecuaria se ha constituido en un componente clave de su éxito. Las empresas ya construyen hoy redes de conocimiento orientadas a la gestión exitosa de las decisiones productivas, incorporando aplicaciones y herramientas al reconocimiento y manejo de ambientes y a la simulación del comportamiento de los cultivos en escenarios variables. Los nuevos desafíos técnicos y organizacionales deben integrarse para construir una visión de la agricultura apoyada en el conocimiento y el manejo eficiente de los recursos como pilares del desarrollo de los sistemas de producción y su sustentabilidad.

Desde la educación es necesario trabajar para que el poder transformador de las personas y su capacidad de manejo emerja responsable y efectivamente en beneficio de la sociedad. Asimismo, resulta indispensable trabajar desde el compromiso en mejorar el liderazgo, la capacidad de gestión y hacer funcionar efectivamente nuestras instituciones y organizaciones. Sin duda, en las personas, nuestra gente, está el seguro para seguir construyendo el crecimiento de un sector agropecuario productivo, eficiente y responsable que sea palanca de desarrollo de las comunidades y toda la sociedad argentina.

Referencias

- Satorre, E.H. (2001). Production Systems in the Argentine Pampas and their Ecological Impact. In: Solbrig, O., Paalberg, R. and F. Di Castri (eds). Globalization and the Rural Environment. Cambridge, MA: Harvard University Press, pg 81-102.
- Satorre, E.H. (2004). El cultivo de soja y la Sustentabilidad de las empresas y el sector agropecuario. Actas de la 1ra Agro-Jornada del centro del País: Soja 2004; 5 de Agosto 2004, Córdoba. Pg 1-7.
- Satorre, E.H. (2005). Cambios Tecnológicos en la Agricultura Actual. Ciencia Hoy Vol 15 (87): 24-31.

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

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

**Apertura Sesión Pública Extraordinaria, entrega Premio
al Desarrollo Agropecuario, edición 2008
Oran, Pcia. de Salta.
Dr. Scoppa. 27-08-09**

**Señores Académicos
Autoridades nacionales, provinciales y municipales
Señores recipiendarios
Señoras y Señores**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria vuelve una vez más a convocar en la siempre distinguida y pujante provincia de Salta, reservorio de incuestionables de tradiciones y valores de la Patria, a Sesión Pública Extraordinaria para hacer entrega del «Premio al Desarrollo Agropecuario», edición 2008, a la «Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa».

Premio a través del cual es posible identificar a sus recipiendarios por la actividad y vocación elegidas, pues los valores humanos que poseen son comunes a todos ellos y se evidencian en la labor paradigmática de mujeres y hombres de grandeza lograda, quienes mediante un trabajo fecundo y solidario, alcanzan metas de significativa trascendencia social y económica para el país y la región.

Acción y obras que tienen su musa en el intelecto y la capacidad prospectiva de aquellas generaciones que adornaron y forjaron, con su actuar firme y pensar alto a la República en su primer centenario, desde este Septentrión hasta el frígido estrecho, Que no sucumbieron al pedestre sentimiento que sólo florece en el invernáculo estrecho de las lealtades desleales, enemiga de las libres voliciones que trazan el rumbo noble, y no escapan al análisis sereno que evita supeditar lo grande y permanente al fenómeno transitorio y banal que caracteriza al descenso espiritual. Una especie de ilotismo testarudo que no vale para una nación donde sólo deben sumar las inspiraciones de la razón que no se turba y la inteligencia que no se obceca.

Esta distinción bianual, instituida por nuestra corporación, se otorga a «persona o personas que hayan realizado una valiosa contribución al desarrollo agropecuario del país», con la aclaración de que, «las características específicas serán fijadas por la Academia toda vez que deba discernirse». Así, para esta edición se decidió destinarlo a «reconocer la labor de hombres y/u organizaciones que hayan contribuido de manera sobresaliente al desarrollo de la actividad agropecuaria y forestal en los diferentes aspectos comprendidos en la cadena generada desde la producción primaria hasta su destino final, incluyendo la extensión».

Es un deber y atribución de nuestra Academia, y nuestros estatutos, desde 1932, así lo establecen, «estimular la investigación científica y el desarrollo tecnológico, pero también amparar el pensamiento creador, y discernir distinciones honoríficas para aquellas vidas y organizaciones que son ejemplos adultos de responsabilidad y diligencia que se realizan en cada una de sus obras dignas del reconocimiento público».

Conocido es que la sevicia del tiempo deja en el corazón una trilla de ansiedad, y por eso es parte de nuestra tarea hacer que no haya esfuerzo que no tenga su epílogo en cosecha.

De tal forma, el otorgamiento de estos reconocimientos es ya una tradición, encierra una enseñanza, es respetable y también noble. Los nombres de nuestros premiados, nuestras ceremonias, son eslabones fundamentales de nuestros ritos, de nuestra leyenda. En fin, de nuestra historia.

Es alta misión de las Academias formar y reconocer caracteres y valores, contribuir a la construcción de espíritus fuertes y almas abiertas, porque cuando el poder de la inteligencia se ve destronado por la incultura zafia, la sociedad se vuelve necesariamente sicalíptica. 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 o ignoran las muchedumbres, que sólo pueden fijar su mirada en la superficie de las cosas.

La responsabilidad como virtud por excelencia de los seres libres, la honestidad como simple respeto a la verdad en vinculación con el mundo, y el respeto como elemento básico de compromiso con los propósitos más elevados de las personas son, en definitiva, el estado de solidaridad emocional en que se aglutinan los latidos elementales.

Reconocer y distinguir a aquellos hombres e instituciones que son ejemplo, que imponen nuevos y mejores rumbos a sus conciudadanos no puede ni debe omitirse pues es a través de esas acciones que las sociedades justifican su alma. Recoger la herencia dejada por los hombres que han hecho esta inserta en el alma de la patria. Y ese y no otro, es en definitiva, el sentido de nuestros premios!

La obra de nuestros premiados de hoy no es producto de un momento o de un acto de heroísmo, es el resultado de perseverar en un esfuerzo, de 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. Para ellos la última palabra de la obra concluida sólo les sugiere e impone la necesidad de entregarse todo en la obra futura.

Sin embargo, no es mi propósito justificar, ni menos aun descubrir las sobresalientes cualidades y la obra realizada por la Chacra Santa Rosa, ya que ellas han sido reconocidas unánimemente por el cuerpo académico y serán expresadas con el detalle y la enjundia que lo caracteriza, por el Miembro del Jurado Académico que recomendó su otorgamiento, el Académico Ing. Agr. Alberto de las Carreras.

Sólo priva en mi ánimo expresarle a los premiados las felicitaciones de la corporación y agradecerles, como ciudadano, todo lo hecho. Por su trabajo que se impone sin contaminarse marchando altiva y alegremente en la jubilosa seguridad de descubrir al final del viaje el retozo y la recompensa.

PALABRAS DE ALBERTO DE LAS CARRERAS EN LA CHACRA SANTA ROSA

Tengo el honor y la satisfacción de representar al Jurado del Premio al Desarrollo Agropecuario, otorgado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a la Chacra Experimental Santa Rosa. Deseo expresarles sintéticamente, los motivos que tuvimos los cinco miembros integrantes del Jurado encargado de decidir, entre otras destacadas propuestas, su asignación a esta Chacra Experimental. El Acta ciertamente más amplia, que fundamenta esa determinación, fue avalada por el plenario académico y entregada a sus autoridades oportunamente.

Pusimos de manifiesto la extraordinaria visión de los ingenieros agrónomos Herminio Arrieta del Ingenio Ledesma y Eduardo Patrón Costas del Ingenio Tabacal, consistente en la fundación en 1951, hace 58 años, de un centro de investigaciones sobre caña de azúcar que proveyera los ingredientes tecnológicos que permitieran la expansión de la producción de azúcar, principal fuente de riqueza de noroeste argentino. También de su acierto en designar al ingeniero agrónomo Roberto Ullivarri como director de la Chacra, quien a su vez se constituyó en un gran impulsor de los objetivos del emprendimiento y el fundador de una dinastía familiar y tecnológica que continua su actual director el ingeniero agrónomo Ricardo Fernández de Ullivarri.

Destacamos en nuestras deliberaciones el esfuerzo económico, el respaldo en todo orden y su continuidad, prestado en un propósito tan importante a lo largo de más de medio siglo por tres empresas: Ledesma S.A.A.I., Ingenio y Refinería San Martín de Tabacal e Ingenio Río Grande S.A. Es absolutamente inusual en nuestro país que la investigación científica sea integralmente sustentada por las empresas privadas.

Tuvimos en especial consideración el resultado de investigaciones en colaboración con centros de excelencia del exterior, que dieron como resultado variedades de caña de gran utilización y de extraordinaria difusión en nuestro país y en el exterior. Todas denominadas con el prefijo NA, Norte Argentino, entre ellas la muy famosa NA56-79, que llegó a ocupar el 88 % de los cañaverales de Tucumán y más de un millón de hectáreas en el estado de San Pablo en Brasil y difundidas en Paraguay y Uruguay. Destacamos asimismo otras el valor de 20 variedades que por una u otra virtud merecieron la confianza de los cañeros argentinos. Otro ejemplo notable lo constituye el éxito de las variedades NA que llegaron a representar el 99% de los cultivos del ingenio Tabacal.

Destacamos en nuestro análisis sobre los méritos de nuestro elegido, la colección de 900 variedades destinadas a cruzamientos, de las cuales se destacan 200 como principales progenitores, que conforman un capital genético

al que se añaden invernaderos calefaccionados para lograr la producción de semillas de caña y laboratorios, uno de los cuales se inaugura precisamente hoy. Todo ello bajo el comando de su jefe el ya mencionado Ricardo Fernández de Ulivarri y su grupo de 25 colaboradores, técnicos, personal de laboratorio, administrativo y de campo. Muy pocos para hacer muy mucho. Valoramos también las condiciones climáticas y de relativos aislamiento social propios de la localización de la chacra respecto del personal y sus familias, aunque don Ricardo nos sorprende comentando que ello tendrá sus inconvenientes, pero también sus ventajas.

Por último hemos puesto mucha atención sobre la obtención de una variedad genéticamente modificada, en plena etapa de aprobación por parte de la Conabia, que lleva incorporado el gen que le otorga resistencia a la aplicación de glifosato, el herbicida selectivo, cuya aplicación permitirá combatir las malezas sin afectar la caña, con ventaja para los costos y la productividad.

No puedo referirme a un cultivo transgénico sin rendir homenaje a Francis Crick y James Watson, descubridores del ácido desoxirribonucleico transmisor de la herencia allá por 1974, que anunciaron al mundo el descubrimiento del «secreto de la vida» que les valió poco después el Premio Nobel. Así llegó hasta aquí, en medio de las yungas ese fenomenal descubrimiento científico, uno de los más importantes del siglo XX.

Estimados representantes de las empresas fundadoras y sostenedoras de este centro de investigaciones azucareras y a los integrantes del grupo humano de la Chacra: les envío de parte de mis colegas integrantes del Jurado del Premio al Desarrollo Agropecuario los más cordiales saludos. Al mismo tiempo decirles que llevo la convicción de que Uds. están desarrollando una obra sencillamente formidable.

Discurso del Director de Chacra Experimental Agrícola de Santa Rosa Ing. Agrónomo Ricardo Fernández de Ullivarri ante la entrega del premio Al Desarrollo Agropecuario 2008 por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

En primer lugar deseo agradecer en nombre de la CHACRA esta distinción por parte de la ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA a nuestra institución con el premio **Al Desarrollo Agropecuario versión 2008**.

Como Director de la CHACRA EXPERIMENTAL AGRICOLA SANTA ROSA es un honor recibir en este acto semejante distinción.

Los más importantes destinatarios de este premio son las personas que la crearon, la sostuvieron en el tiempo y en particular quienes la condujeron, y hoy estamos transitando el presente.

Aunque el objetivo de la CHACRA estuvo destinado a los ingenios de Salta y Jujuy, trascendió, sin querer, las fronteras provinciales y nacionales.

Mis palabras tratarán de resumir sintéticamente una visión personal de los valores y el espíritu que, poniendo énfasis en algunos aspectos, creo fueron y son la bases de este galardón recibido.

Los dos directores que me precedieron, ROBERTO FERNANDEZ de ULLIVARRI 1951-1956/ 1974-1985 y FANOR GUILLERMO LOPEZ 1956-1974 trabajaron muy relacionados. Siendo muy distintos en sus formas de ser y de actuar, se complementaron muy bien. Trabajaron con muy poca tecnología, equipamiento y confort. Dedicaban más tiempo al campo que a la oficina, y sólo eran acompañados por uno o dos técnicos de niveles terciarios, junto un bajo número de obreros.

Fanor Guillermo López llevaba consigo el arte de seleccionador. El seleccionó, acompañado por mi padre, la gran serie de variedades NA 56 y 63 que ocuparon extensas hectáreas en el país y el extranjero. También como hobby seleccionó los mejores gallos de riña y variedades de mango más exquisitos de la región.

El mayor logro de esta institución fue la variedad NA56 79 «un golpe de suerte» como sintetizaba mi padre al logro de la misma, que realmente fue la mayor variedad plantada en la historia del mundo azucarero.

Hablar del padre de uno no es fácil, creo que la mejor descripción de él fue una carta que recibió del ingeniero Jorge Palacios cuando la Academia

Nacional de Agronomía y Veterinaria lo designó, como miembro de la misma antes de fallecer.

Carta del Ing. JORGE PALACIOS

San Miguel de Tucumán, Noviembre 30 de 1989

Ing. Agr. ROBERTO FERNANDEZ DE ULLIVARRI
Corrientes 692
SAN MIGUEL DE TUCUMAN

Muy querido Ing.Ullivarri,

Con inmensa alegría leí en el diario la noticia de su designación como Miembro de la ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA y VETERINARIA.

Conozco perfectamente de su trabajo, sacrificio, luchas y amarguras y también de tantas alegrías, durante el difícil peregrinaje en hacer y construir. Muy poca gente ha luchado y peleado para conseguir realizaciones concretas en un mundo incrédulo, facilista, cómodo e inoperante. Se de su perseverancia y espíritu combativo frente a los grandes intereses que siempre se aferraron a no perder posiciones, haciendo uso de cuantas artimañas para desprestigiar a quien tenía la valentía de poner el dedo en la llaga sin ningún temor, ya que se sabía portador de la verdad.

Se también que esta designación en nada lo va a cambiar, porque nunca la busco ni se intereso en ella. La gente que nace con ese sello de nobleza, humildad, espíritu de lucha y sobre todo, con el espíritu insobornable que lo caracterizara en el lento caminar en su vida pública y privada, debe recibir en algún momento, el reconocimiento de quienes cuidan como un precioso tesoro, el seleccionar entre los grandes luchadores que triunfaron por sus obras.

Como amigo y profesional me siento inmensamente feliz. Una vez mas se que se hizo Justicia. Esto es tremendamente saludable en un país en que cada vez faltan mas cosas por hacer.

El recorte del diario, lo he colocado en un lugar visible en mi gabinete de la Facultad. Quiero que los jóvenes profesionales que se están formando sepan que, mientras un hombre luce, trabaje, persevere, sea honesto y busque en su obra el bienestar del prójimo, de una u otra manera le llega su reconocimiento aunque jamás lo buscara.

Comparto la alegría de su distinguida esposa e hijos. Se de lo orgullosos que estarán. Se también que Usted se lo merece.

Un fuerte abrazo de quien siempre lo admiro por su hombría de bien.
Con todo cariño.

Jorge Palacios

Mi gestión.

Es muy difícil autoevaluarse pero trataré de hacerlo citando algunos avances y logros durante la misma. Hemos buscado crecer en eficiencia aumentando infraestructura, recursos humanos, técnicos y equipamiento. A mediados del 80 hemos logrado realizar cruzamiento mediante manejo de fotoperíodo y controles de temperaturas para obtener floración y polen fértil. De esta manera tener independencia (semilla sexual) que importábamos y es la base de todo programa de mejoramiento genético.

Se lograron algunas mejores variedades series NA 84-85 -89.

En el 2008 hemos lanzado una nueva variedad que está creciendo ampliamente en los ingenios de Salta y Jujuy.

En la década del 90 iniciamos un convenio de asistencia técnica con INTA Famillá para trabajar en fitopatología. Se capacitó un profesional que puso a punto técnicas de diagnóstico serológicos para enfermedades sistémicas en semillero y estudios a nivel comercial de la mayores enfermedades que afectan y limitan la producción.

A mediados del 90 la CHACRA fue aceptada como miembro de ICSB Consorcio Internacional de Biotecnología en Caña de Azúcar y comenzamos a construir un laboratorio de cultivo de tejidos y transformación genética.

A principios del 2000 la CHACRA construye la primera estación de cuarentenaria cerrada para caña de azúcar en el país, intercambiando variedades con Australia, Brasil y los EEUU Estas últimas como un servicio a la EEAO (Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes)

En el 2004 junto con empresa BIOSIDUS, la CHACRA logra los primeros eventos de caña transgénica con resistencia a herbicidas en la Argentina.

Hoy en este acto estamos inaugurando el nuevo laboratorio de biología molecular.

El objetivo de la CHACRA fue y seguirá siendo la obtención de mejores variedades de caña mediante el mejoramiento genético tradicional con el fin de tener mayor eficiencia de todos los productos o servicios que demandan nuestras industrias.

Las nuevas herramientas de biotecnología permitirán solucionar aspectos puntuales que limitan la producción, como control de malezas, enfermedades y plagas.

En el presente cercano este cultivo tiene un excelente porvenir, por la demanda en el tema energético y exigencias ambientales.

Hasta el presente los mejoradores buscábamos disminuir el contenido de fibra para recuperar la mayor cantidad de azúcar. La fibra aumentará su importancia en el futuro y debemos estar atentos a la tendencia de los mercados y nuevas tecnologías de transformación de celulosa en energía y de los mercados de azúcar, alcohol, energía y papel.

El crecimiento y desarrollo del mundo occidental es muy dinámico y avanzamos en un desarrollo lineal, sin poner atención en los desequilibrios que estamos causando. Todos los procesos de la naturaleza son cíclicos y con equilibrios energéticos. Debemos aprender de ellos. La única energía externa de la mayoría de estos sistemas es la energía solar. La caña *Saccharum sp.* es una planta de carbono 4, con mayor eficiencia de transformación de energía solar en biomasa.

Este cultivo, que ha dado dulzura y energía alimentaria durante siglos, podrá, de aquí en adelante suplir también parte del déficit energético que se avecina, afectando menos el medioambiente.

MUCHAS GRACIAS

Palabras pronunciadas por el Dr. Federico Nicholson en ocasión de la entrega del Premio «Al Desarrollo Agropecuario», versión 2008, otorgado a la «Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa» el 27/08/09, por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Muchas gracias, y muchas gracias a todos ustedes por acompañarnos en este día tan especial.

Dos palabras me vienen a la mente al pensar en la Chacra: tradición e innovación. Son palabras que parecen contradictorias, porque la tradición remite al pasado y la innovación al futuro, pero están íntimamente conectadas por el concepto del tiempo. Efectivamente, ninguna institución humana puede sobrellevar el peso del tiempo, el horadar del cambio, si permanece siempre igual a sí misma. Para sobrevivir hay que estar en permanente cambio, innovando día a día. Sin innovación es imposible cimentar tradiciones.

El sector azucarero es ciertamente un sector tradicional, con sólidas raíces en el Noroeste argentino. La actividad ha logrado ese sello porque ha sabido innovar, porque ha podido adaptarse a los cambios, porque ha logrado mejorar su eficiencia año tras año y década tras década. Por ello, hoy emplea a más de 40.000 personas en forma directa, es una actividad económica y socialmente vital en la región, y se encuentra en condiciones de afrontar el desafío de los combustibles renovables.

En este camino, la Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa ha sido un motor fundamental, desarrollando variedades de caña adaptadas especialmente a las condiciones del Norte Argentino, mejorando la eficiencia del sector. Gracias al trabajo de la Chacra, y a las inversiones de ingenios y productores cañeros, la producción de azúcar por hectárea cosechada de caña en Salta y Jujuy se encuentra en los niveles más altos del mundo.

Pero la Chacra no sólo es una fuente de innovación para el sector: ella misma innovó y por eso tiene hoy su propia y rica historia. Al tradicional programa de mejoramiento varietal, la Chacra agregó progresivamente las áreas de cuarentena, biotecnología y patología, y está conectada hoy con la investigación internacional a través del Consorcio Internacional de Biotecnología de Caña de Azúcar.

La trayectoria de la Chacra, los casi 60 años de investigación continua por una institución que es totalmente privada y que no recibe fondos públicos, fue posible a pesar de las venturas y desventuras del país y del sector. Por eso, cuando la Chacra cumplió medio siglo dije que esta institución es un monumento a la sensatez, porque a pesar de las dificultades y de la competencia comercial entre ellos, los ingenios tuvieron el buen juicio de seguir invirtiendo en investigación.

Por eso, para todos los que de una u otra manera formamos parte de la Chacra es un verdadero orgullo recibir este premio «Al Desarrollo Agropecuario» que nos concede la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Porque es la coronación de una larga trayectoria; porque es un reconocimiento a la tradición que hemos generado a partir de nuestra innovación. Muchas gracias a la Academia por este premio, muchas gracias a los ingenios socios por su continuo apoyo, y muchas gracias al excelente equipo de trabajo de la Chacra y a todos los que trabajaron en el pasado para hacer posible este día.

**Comunicación del Ing. Arg.
Lucio G. Reca**

**“Argentina: Evolución de la
Producción de Granos”**



Sesión Pública Extraordinaria
del
septiembre 2009

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

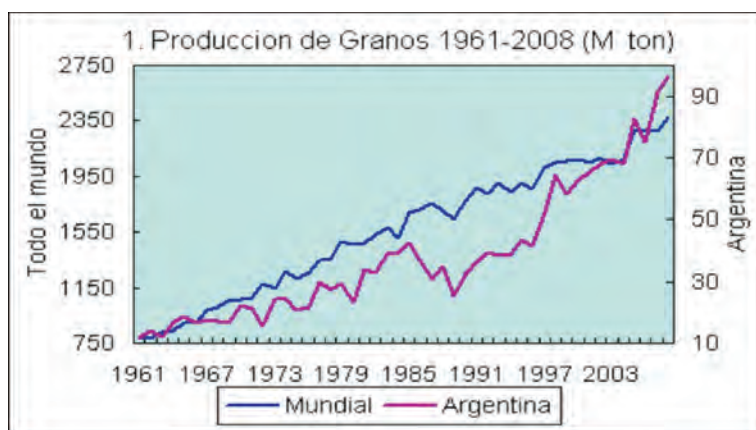
«La Academia no se solidariza con las ideas vertidas por sus miembros en los actos que ésta realice salvo pronunciamiento expreso al respecto que cuente con el voto unánime de los académicos presentes en la sesión respectiva.»

ARGENTINA: EVOLUCION DE LA PRODUCCION DE GRANOS

1961-2008
LUCIO G. RECA

Resumen: Con frecuencia se destaca el enorme progreso ocurrido en la Argentina en la producción de cereales y oleaginosas en los últimos quince años. Esta comunicación muestra que el proceso de expansión, si bien se aceleró desde mediados de los noventa, comenzó hace medio siglo aproximadamente. Desde entonces el crecimiento promedio anual de la producción granaria argentina fue superior al del resto del mundo y el país fue recuperando, paulatinamente, su participación, en términos de volumen en los mercados mundiales.

La producción de granos¹, el principal componente en volumen y valor de la agricultura argentina, creció a lo largo del último medio siglo a una tasa anual del 4%, muy superior a la expansión de la agricultura mundial (2,3%). En el Grafico 1 es posible distinguir, en la Argentina, tres etapas diferentes entre 1961 y 2008.



¹ "Granos" es un conjunto heterogéneo de especies anuales, cultivados principalmente en la Región Pampeana y que incluye trigo, maíz, sorgo granífero, avena, cebada, centeno, girasol, soja y maní y cuya producción, en gran medida, se destina al mercado externo. La composición de este conjunto ha ido cambiando a través del tiempo. Por ejemplo, hasta mediados de los años setenta la soja, a efectos prácticos, no existía y el lino que era marginalmente importante a comienzos de los años setenta, virtualmente ha desaparecido.

El crecimiento en los años sesenta fue el resultado de una moderada pero creciente revalorización de la agricultura como una fuente indispensable de crecimiento económico para el país. Vale la pena recordar que este fue el rol que tuvo la agricultura desde fines del siglo XIX hasta los años treinta. Una serie de factores (la crisis mundial de la década del treinta, la II Guerra Mundial y la adopción a ultranza de políticas sustitutivas de importaciones), acentuada a partir de los años cuarenta, relegó a la agricultura a un distante segundo plano. Las áreas cultivadas y las producciones fueron cayendo desde la cumbre de 15,5 millones de ha cosechadas y 20 millones de toneladas de granos en 1935 a los magros 5,8 millones de ha y 5,3 millones de toneladas en 1952, insuficientes para abastecer el consumo interno de trigo². Una prolongada sequía puso al descubierto el desmantelamiento y la debilidad del aparato productivo pampeano que se manifestó crudamente en el resultado de ya señalado la cosecha de 1952. A partir de entonces las políticas públicas cambiaron, tímidamente, de signo, y comenzaron a reconsiderar el rol crucial de la agricultura en la economía argentina. La creación de INTA en 1956 ejemplifica lo dicho. Y así dio comienzo un gradual proceso de capitalización, vía tractores y reequipamiento y adopción, en escala creciente, de semillas mejoradas, tanto originadas en el sector público como en semilleros privados. El resultado de este lento proceso fue el moderado pero persistente crecimiento de la agricultura desde mediados de la década del cincuenta y que se afianzaría entre 1961 y 1985. El deterioro de la situación macroeconómica de la Argentina y la caída de los precios resultantes de la debilidad de la demanda internacional³, se reflejaron en una muy modesta expansión de la producción argentina que creció entre 1986 y 1994 al 1,2% anual similar a la tasa mundial de expansión de la producción de granos. (Cuadro 1).

1961-2008 (tasas anuales de crecimiento)

1961-2008 (tasas anuales de crecimiento)

		2008/1961	1985/1961	1986/1994	2008/1995
Cereales + Oleag	Argentina	4,0%	3,9%	1,2%	6,6%
	Brasil	4,5%	5,2%	3,9%	4,7%
	Mundo	2,4%	3,3%	1,2%	2,2%
Cereales	Argentina	2,4%	2,9%	-0,4%	4,9%
	Brasil	3,5%	3,7%	2,5%	3,3%
	Mundo	2,2%	3,2%	0,8%	2,0%
Oleaginosas	Argentina	8,2%	8,3%	4,2%	8,4%
	Brasil	7,4%	10,5%	6,6%	6,8%
	Mundo	3,9%	4,1%	4,4%	3,9%

Fuente: FAO y USDA

² La cosecha de trigo en 1952 fue de 2,1 millones de toneladas, la menor del siglo XX, e igual al 30% del promedio de las cosechas del año previo y del posterior. El consumo interno anual, que se estimaba en 1,7 millones de toneladas de trigo (100 kg./habitante y una población de 17 millones) sumado a la reserva para semilla excedían al volumen cosechado.

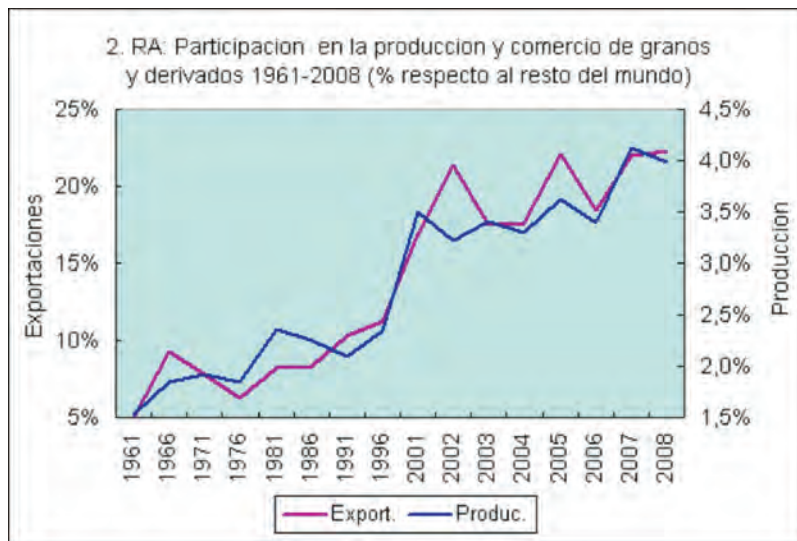
³ En el período 1986/94 los precios internacionales del trigo, la soja y el maíz fueron, expresados en moneda constante, 33%, 30% y 39% menores que los del período 1980/84.

Pese a los bajos precios agrícolas, que continuaron durante los últimos años del siglo XX, la producción de granos en la Argentina creció con firmeza a partir de 1996, en gran medida impulsada por la incorporación al sistema productivo de un cambio tecnológico de enorme trascendencia: la incorporación de variedades de soja transgénica tolerantes a herbicidas que controlan las malezas que compiten con el cultivo por la humedad de suelo, los nutrientes y la luz del sol. Este trascendente cambio tecnológico revolucionó también las técnicas de preparación de suelo: el milenar uso del arado para roturar el suelo (y de paso disminuir la amenaza de las malezas) fue sustituido por la «siembra directa» que favorece la conservación de la humedad y del recurso tierra, ya que al no haber roturación hay menor peligro de pérdida de suelo por voladura de los campos causada por los vientos (erosión eólica).

El sostenido aumento de los precios de los granos desde 2004 en adelante, impulsó, aún más, el crecimiento de la producción agrícola hasta llegar en 2008 a bordear los 100 millones de toneladas. La tasa media de expansión de la producción de granos en la Argentina entre 1995 y 2008 fue del 6,6% anual, valor excepcionalmente alto. *En efecto, esta tasa es 40% mayor que la del período de la gran expansión de la agricultura argentina, entre 1900 y 1914, cuando la Argentina era identificada como el «granero de mundo» y la tasa de crecimiento fue de 4,6% anual.*

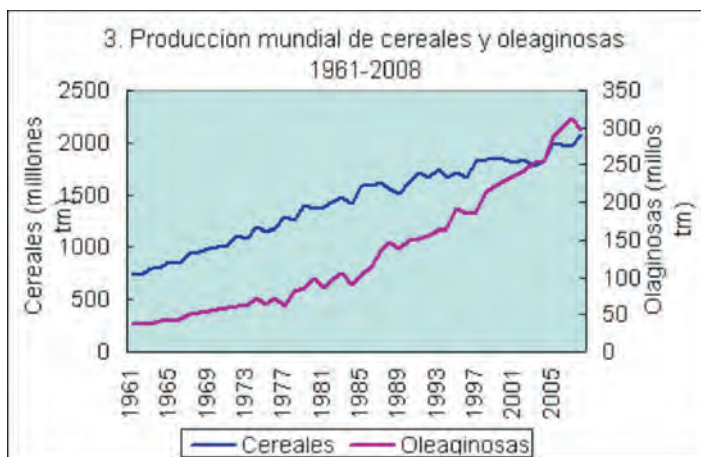
A diferencia de lo ocurrido entonces, cuando la producción de granos estaba fundamentalmente constituida por dos cereales (trigo y maíz) y una oleaginosa (lino, productor de aceite para uso industrial), el trigo ocupaba el 56% del área cultivada, y el aumento de la producción dependía esencialmente de la expansión del área cultivada, el enorme crecimiento registrado entre 1996 y 2008 ha sido liderada por una oleaginosa, la soja, que ocupa en la actualidad el 58% del área cultivada con granos en la Argentina y ha resultado tanto de la expansión del área cultivada como del aumento de la productividad de la tierra, de la incorporación de tecnologías de punta y de profundos cambios en la forma de organizar la producción agrícola.

En resumen, la producción total de granos en la Argentina a lo largo de todo el período analizado (1961-2008) creció a una tasa mayor que la mundial (4% y 2,4%, respectivamente). Esta diferencia se debe tanto al mayor crecimiento de los cereales como de los oleaginosos. La mayor parte de la diferencia reside en lo acontecido en los últimos quince años y fundamentalmente al incremento de la producción de soja (8,4% anual). Como consecuencia de todo lo dicho, ***la participación argentina en la producción mundial de granos se cuadruplicó en el último medio siglo con respecto al resto del mundo y actualmente alcanzó al 4,25% del total en el año 2008 (Gráfico 2).***



Correlativamente, la participación argentina en el comercio mundial de granos y derivados (aceites y harinas) también creció del 4% del total de 75 millones de toneladas mundiales de granos y derivados en 1961, (Gráfico 2) al 18% de un volumen mundial comercializado de 415 millones de toneladas en 2008, cuando la Argentina fue el principal exportador mundial de aceite y de harina de soja (56% y 48% del total) y un importante abastecedor de grano de soja (12% del total). Junto con Brasil y EE.UU. suman el 85% de la oferta mundial de soja y subproductos.

A nivel mundial el crecimiento de la producción de semillas oleaginosas ha sido mucho mayor que el de los cereales (Gráfico 3). En efecto, las oleaginosas que representaban en 1961 el 5% del conjunto de cereales y oleaginosas en 2008 habían duplicado holgadamente esa participación. En el período considerado (1961-2008)4 en tanto la producción de granos creció 170%,(equivalente a una tasa anual de 2,1%) las oleaginosas crecieron 670% (tasa anual de 4,5%ñ).



La Argentina ha tenido un importante rol en el *boom* de las oleaginosas, motivado tanto en la mayor demanda por aceites comestibles, resultante del crecimiento de la población mundial como en el aumento del ingreso *per capita* en importantes sectores del mundo en desarrollo (liderados por China e India). Este último indujo sustanciales cambios en las dietas, impulsando el consumo de proteínas de origen animal, principal, pero no exclusivamente, de cerdos y de aves.

⁴ La creciente participación de las oleaginosas sería aun mayor si se considerara el aceite de palma (palma africana) excluido de este análisis.

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

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

Apertura Entrega Premio Fundación Alfredo Manzullo, versión 2007

Discurso Dr. Scoppa.10-09-09

Señores Académicos

Sres. Representantes de Fundación Alfredo Manzullo

Autoridades

Señor Recipiendario del Premio Fundación Dr. Alfredo Manzullo, versión 2007

Señoras y Señores

Cumpliendo con el principio de «estimular la investigación científica y distinguir a aquellos hombres de la ciencia, del pensamiento y del trabajo que hayan realizado contribuciones dignas del reconocimiento público», que establece su Estatuto, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria para hacer entrega, del premio «Fundación Dr. Alfredo Manzullo, en su versión 2007» al Dr. Horacio Raúl Terzolo.

Esta distinción creada para reconocer aquellos aportes científicos de excelencia en las áreas de la Salud Pública, es de carácter bienal, fue instituida en 1975 por esa entidad de bien público, y es discernido por un jurado compuesto por miembros de la Fundación Manzullo y nuestra Academia.

Fue otorgado por primera vez para el año 1977, habiéndose declarado desierto las sucesivas ediciones, hasta la correspondiente al año 1993 siendo, en consecuencia, esta la octava entrega.

La labor y el nombre de las personas que lo obtuvieran con anterioridad habla por sí sola de la jerarquía de esta distinción, la cual se acrecentará aún más por la obra y las calidades de quien hoy la recibe.

Para el diccionario, un premio es una recompensa, o galardón que se otorga por algún mérito o servicio. Sin embargo, debe entenderse que estas distinciones son bastante más, son un estímulo, un reconocimiento para quienes transitan un camino uni o multidireccional en la búsqueda de saber más.

Es reconocer acciones que han llevado tiempo y esfuerzo, producto de una vocación ineludible en concretar deseos y necesidades de interés común. Significa haberse dedicado en plenitud, tratando de conocer los interrogantes, hacer observaciones, obtener datos y compararlos permanentemente para corroborar resultados en relación con las hipótesis que lo originaron.

Es en fin, un reconocimiento al talento, a la energía creadora, al trabajo, que es la pulsión que traduce la vida humana en todos sus órdenes.

Y es deber de las instituciones nobles tributar a estos preclaros ciudadanos el homenaje del que son merecedores recordando que las conquistas que al principio fue visión exclusiva del genio, luego quedan definitivamente consagradas y pasan a ser patrimonio de todos.

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

Grande es el honor que reciben los premiados, pero aún más crecido el compromiso y la responsabilidad que asumen, obligándolos a un superior esfuerzo para justificarlo y obtener mayores y mejores logros de creación, por los que puedan ser reconocidos siempre como ciudadanos trascendentes y esclarecidos para con su Patria.

En el caso del beneficiario de hoy, estamos seguros de los merecimientos que aquilata, ya que así lo entendió el jurado cuyo dictamen fuera aprobado de manera unánime por el plenario académico, uno de cuyos integrantes, el Académico Dr. Bernardo Carrillo, tendrá a su cargo exponerlos con la elocuencia y el rigor científico que lo caracteriza.

Dr. Horacio Terzolo, en nombre de la Academia, de la Fundación Manzullo y en el mio propio, reciba las más calurosas felicitaciones por el merecido lauro que recibe.

Premio Manzullo

Hoy es un día muy especial para la Academia de Agronomía y Veterinaria así como para la Fundación Alfredo Manzullo.

Horacio Terzolo, médico Veterinario y destacado profesional en la Argentina y también con importante presencia mundial, ganó el premio correspondiente al año 2008 por su trayectoria.

Es un honor para el que habla, por la amistad con Alfredo y también con Horacio, participar de este evento.

Alfredo, destacado profesional, por sus trabajos y con su personalidad.

Siempre contaba que cuando fue a Viena para recibir el premio por su método rápido para el diagnóstico de la difteria, le preguntaron porque había venido el hijo a recibir el Premio. Claro sólo tenía 20 y tantos años y no concebían que fuera el ganador del mismo.

Hemos compartido con él muchos años de nuestra actividad profesional junto a Roberto A. Cacchione en congresos, trabajos y reuniones, siempre tratando de luchar para mejorar la salud humana y animal.

Recuerdo

Y posteriormente muchos años más, como sus investigaciones sobre los procesos inmunológicos, el haber producido por primera vez en la Argentina la vacuna triple para niños que muchas vidas salvaron.

Horacio Terzolo, todo esto es para recordarte la importancia que tiene el nombre del Profesor Alfredo Manzullo y el orgullo, me imagino, que tendrás en este momento, luego de haber recibido el premio.

Agradezco en mi nombre y en el de la Fundación Alfredo Manzullo el estar aquí entre vosotros, lamentando no contar con la presencia de nuestro querido amigo Héctor Aramburu, al que le recordamos siempre con mucho cariño.

Dr. RONALDO MEDA

PREMIO FUNDACION A. MANZULLO 10-09-09
Presentación por el Presidente del Jurado
Academico Dr. en Medicina Veterinaria
BERNARDO JORGE CARRILLO

Sr. Presidente de la ANAV.
Sres. Representantes de la Fundación Manzullo
Sres. Académicos.
Señoras y Señores.

Es para mí un honor el haber tomado la Presidencia del Jurado del Premio «Fundación Alfredo Manzullo», por decisión y en representación de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Corresponde aquí recordar a nuestro cofrade Académico Héctor G. Aramburu quien era el Presidente de este Jurado y con quien llegamos a la decisión de otorgar este Premio versión 2009 al Dr. Horacio Raúl Terzolo. El ya no está, pero vaya nuestro reconocimiento y recuerdo para él y para todo lo que él significaba para esta Corporación. Corresponde también nuestro agradecimiento y reconocimiento a los miembros del Jurado cuya misión fué la asignación de este Premio. El mismo estuvo formado por los Dres. Roberto Cachione y Ronaldo Meda en representación de la Fundación Manzullo y por el Dr. Carlos Eddi y el suscripto en representación de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Deseo también agradecer la presencia de Uds. en este acto y reconocer a la Fundación Manzullo por ofrecer este Premio que es sin duda un estímulo para nuestros investigadores, especialmente en las áreas de Inmunología, Microbiología y Salud Pública.

Y así... llegamos a nuestro premiado de hoy, el Dr. Horacio Raúl Terzolo con quien circunstancialmente nos une un conocimiento y una relación de muchos años. En sus comienzos Horacio trabajaba con empresas elaboradoras de productos para la sanidad avícola y en su momento, después de conocernos y conversar sobre sus inquietudes, nos dimos cuenta de que tenía una gran inclinación por la investigación y así logramos que se integrara al grupo de bacteriología del Proyecto FAO – INTA de Balcarce en el año 1974. No nos equivocamos, fue una buena decisión, hoy es un destacado científico en la Estación Experimental de Balcarce, con una trayectoria digna de admirar, en las áreas prioritarias de este Premio, lo que fue oportunamente reconocido por el Jurado para otorgarle el mismo en su Versión 2009.

Con respecto a su hoja de vida, el Dr. Horacio Raúl Terzolo, nace en Buenos Aires, el 23 de agosto de 1948. En diciembre de 1965 obtuvo su bachillerato especializado en Ciencias Biológicas en el Colegio San José y en mayo de 1971 se gradúa de Médico Veterinario en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires. En 1984, obtuvo su doctorado (Ph. D) en Bacteriología Veterinaria en la Universidad de Edimburgo Escocia,

Reino Unido. A partir de 1974 y hasta la fecha es investigador en el laboratorio de Bacteriología del Grupo de Sanidad Animal del Departamento de Producción Animal de INTA Balcarce.

Participó y coordinó proyectos integrados sobre «Campylobacteriosis Genital Bovina» (1988-1995). Dirigió un Proyecto PICT sobre «Control Biológico de Loque Americana de las abejas» (2002-2006). Participó en un Proyecto PICT (2002-2006) y coordinó dos Proyectos Integrados (1992-2005) para el control de las salmonelosis de las aves.

Actualmente coordina en INTA todas las investigaciones relacionadas con la Sanidad Avícola. Trabaja en el desarrollo y elaboración de vacunas para el control de salmonelosis, coriza y cólera de las aves. Desde 1999 conduce varios Convenios de Vinculación Tecnológica con Empresas Europeas, Norteamericanas y Latinoamericanas. Participa en un Proyecto Internacional del MERCOSUR financiado por La Unión Europea (2009-2010) para la aplicación de técnicas bacteriológicas y moleculares aplicadas a la detección de campylobacterias y salmonelas zoonóticas en pollos parrilleros.

Ha realizado investigaciones conjuntas con laboratorios de la Universidad de Kobe del Japón (1976-78), con el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INRA) de Francia (1987), con el Instituto de Investigación Animal (ARI) de Australia (1991-1999) y actualmente con la Facultad de Medicina de Humboldt, Universidad de Berlín, Alemania. Sus trabajos tratan sobre etiología, técnicas de asilamiento y tipificación, patogenia y evaluación de vacunas, desinfectantes y flora normal competitiva en modelos experimentales de reproducción de las enfermedades de las aves y en el empleo de inmunoglobulinas de huevo de gallina (IgY) aplicadas como protección pasiva y para el diagnóstico en animales y seres humanos, que será el tema de disertación en la sesión de hoy.

Estas últimas investigaciones cuentan con la cooperación de la Universidad de Berlín mediante dos Proyectos Bilaterales de los Gobiernos Argentino y Alemán (2000-2010). Sobre estos temas ha dirigido dos tesis doctorales de la UBA: «Estudio de Proteínas bacterianas con afinidad a las inmunoglobulinas de yema de huevo de gallina (*Gallus gallus*)» e «Inmunoprofilaxis pasiva oral de las caries humanas con inmunoglobulinas (IgY) anti- *Streptococcus mutans*» y participa en proyectos e investigaciones sobre la aplicación de estas inmunoglobulinas para la prevención de las diarreas en terneros de tambo.

Se ha destacado también en su actividad docente y en la formación de profesionales a través del dictado de numerosos cursos de pregrado y postgrado, como así también ofreció entrenamiento y supervisión de siete pasantes, doce becarios, cinco tesistas de grado y cinco de postgrado. Esto indica a juicio del jurado una clara capacidad docente en la formación de

graduados, buena disposición para exponer los temas seleccionados de su especialidad y buena visión de futuro en la preparación de profesionales para la necesaria sucesión de investigadores.

En producción científica participó como primer autor o colaborador en 110 publicaciones científicas en revistas técnicas o libros, más de 100 comunicaciones libres y numerosas conferencias y presentaciones en congresos.

Es revisor científico del Comité Editor de la Revista Argentina de Microbiología de la Asociación Argentina de Microbiología y es consultado para revisar trabajos de diversas revistas científicas. Colabora como jurado de tesis y como evaluador de proyectos de investigación de Instituciones y Universidades nacionales. Desde 1995 es citado por diccionarios científicos internacionales. Recibió por sus trabajo en bacteriología veterinaria el Premio «Rosenbusch», otorgado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria» (Edición 1994), y el Premio Garra y Corazón (2008) por la prevención de las bacterias causantes de caries humanas mediante inmunoglobulinas de yema de huevo. Recientemente, en agosto de 2009, ha sido nominado por sus méritos para el Premio ALA de la Asociación Latinoamericana de Avicultura.

Como es evidente de todo lo mencionado, los logros profesionales y las cualidades técnicas del Dr. Terzolo, son descollantes. A lo cual se agrega su modesta, cálida y generosa personalidad, siempre dispuesto a ayudar a quien lo necesite.

Por todo ello Dr. Terzolo... deseo felicitar a su Sra. Y a su hijo por este logro que también ellos comparten y reiterar a Ud. las felicitaciones del Jurado y nuestros deseos de que continúen los éxitos y un venturoso futuro.

Muchas Gracias.

Dr. Bernardo J. Carrillo
Académico

Tecnología de las inmunoglobulinas de yema de huevo

Conferencia del Dr. Horacio Raúl Terzolo

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

10 de Septiembre de 2009

El objetivo de esta presentación es introducir una nueva tecnología basada en la utilización de las inmunoglobulinas o anticuerpos de yema de huevo.

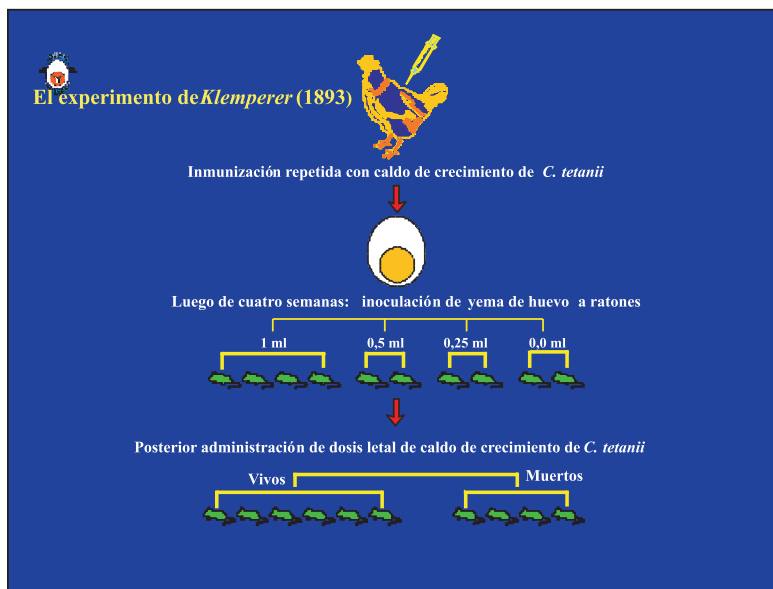
Adopción de esta tecnología

Desarrollo mis trabajos en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) desde mediados de 1974 en el Grupo de Sanidad Animal del Área de Producción Animal de la Estación Experimental Agropecuaria de Balcarce. Mis actividades en el INTA comenzaron mediante un Proyecto de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en donde comencé a trabajar en bacteriología veterinaria mediante un Proyecto de entrenamiento mediante el cual se desarrolló un laboratorio de diagnóstico para apoyo del diagnóstico orientado hacia las enfermedades de los animales de producción pecuaria. En esa época en el diagnóstico, además de los procedimientos habituales de laboratorio, se usaban los animales de laboratorio (conejos, cobayos, ratones y hamsters) para diagnóstico e investigación, entre otros usos para la producción de antisueros específicos. Actualmente las técnicas *in vitro* reemplazaron muchos de los procedimientos de diagnóstico en los que antes se usaban animales. Entre estos procedimientos la producción de inmunoglobulinas a partir de la extracción de yemas de huevo es una tecnología que reemplaza el sangrado de los animales por la simple recolección de huevos. Significa menor sufrimiento para los animales de laboratorio y apoyo al bienestar animal.

Otro de los motivos por se decidió trabajar con esta nueva tecnología es la actual orientación internacional de preservar las drogas antibióticas para uso en seres humanos y para ello se prohibió la administración de algunos antibióticos y se recomendó disminuir el empleo de otras en animales domésticos destinados a la producción de alimentos, para de ese modo reducir las posibilidades de que se generen cepas de microorganismos resistentes que luego no puedan ser controladas en seres humanos. Son conocidas las infecciones humanas incontrolables por plásmidos de multiresistencia en hospitales. La tecnología de los anticuerpos de yema huevo aplicada a la inmunoprofilaxis de las enfermedades de los animales de producción pecuaria es una alternativa de reemplazo muy atractiva. Particularmente porque estas inmunoglobulinas cuando se administran por vía oral tienen una serie de ventajas: no generan resistencia de las bacterias, pueden ser dirigidas en forma muy específica contra un amplio rango de agentes microbianos (bacterianos, víricos, parasitarios, etc.) y al ser tan específicas no interfieren con la flora normal, o sea que inclusive su administración es compatible con tratamientos combinados de probióticos.

Historia y Antecedentes

La protección del huevo fue descrita hace muchísimos años pero estos trabajos no permanecieron desconocidos y sin aplicación durante muchos años. En 1893 Klemperer, un adelantado para su época, describió en los Archivos de Patología y Farmacología un ensayo pionero sobre protección pasiva por anticuerpos de yema de huevo. Este investigador inoculó repetidamente a gallinas ponedoras con un caldo en el que había desarrollado una cepa de *Clostridium tetani*. Las gallinas fueron entonces repetidamente inoculadas con ese caldo que contenía la bacteria y su toxina. Luego recolectó los huevos de esas gallinas así hiperinmunizadas y preparó un extracto acuoso de las yemas. Con ese extracto Klemperer inoculó a tres grupos de ratones, respectivamente inyectándolos con 1 ml, 0,5 ml y 0,25 ml; dejó un cuarto grupo de ratones como control sin inocular con el extracto de las yemas. Posteriormente desafió a los cuatro grupos de ratones con una dosis letal del caldo que contenía la bacteria desarrollada con su toxina tetánica. Este investigador descubrió que todos los ratones que habían sido inyectados con 1 ml y 0,5 ml del extracto de yema sobrevivieron e inclusive habían quedado protegidos contra posteriores desafíos letales de la toxina inoculada por vía parenteral, mientras que todos los ratones que sólo habían sido inoculados 0,25 ml del extracto de yema o los animales controles que no habían recibido dicho extracto murieron rápidamente.



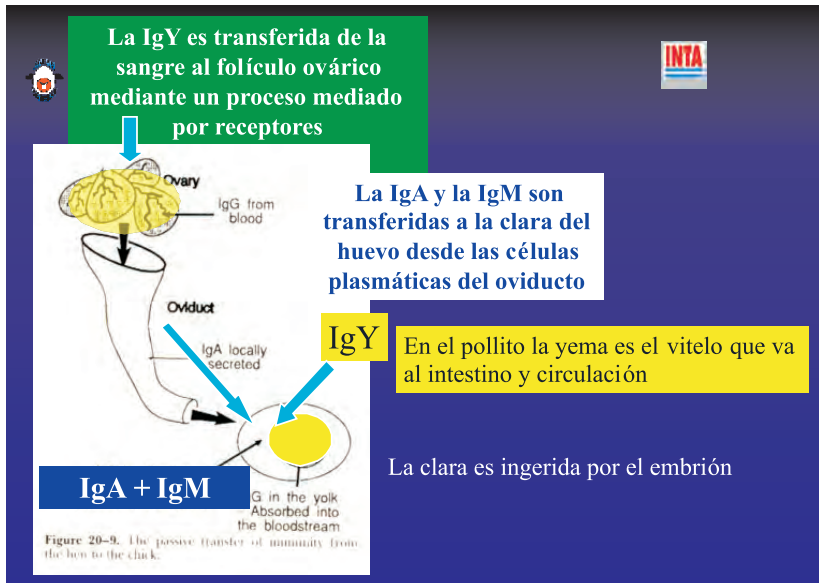
Este experimento demostró por primera vez la protección específica de la yema de los huevos y sentó los principios de lo que hoy conocemos como protección pasiva. Es increíble que este experimento tan importante quedara

en el olvido durante muchísimos años. Este tema recién fue continuado en Alemania de Este en 1959 por Russel y Burch, en su publicación «Los principios de la técnica experimental humana». Pero aún debieron transcurrir más de 20 años para que los resultados de Klemperer fueran finalmente conocidos y aplicados por otros investigadores.

La historia de la participación del INTA en este tema fue reciente. En 1998 Terzolo *et al.* evaluaron bacterinas experimentales inactivadas contra *Salmonella* Enteritidis en gallinas ponedoras y obtuvieron un extracto acuoso de las yemas de los huevos de las gallinas ponedoras que habían sido vacunadas. Fue sorprendente que ese extracto no purificado y simplemente concentrado por diálisis, que contenía inmunoglobulinas junto con otras proteínas del huevo, se comportara como si fuera un «antisuero». De hecho el mencionado extracto fue enviado al Instituto Nacional de Microbiología rotulado como un «suero» y se demostró que aglutinaba en forma específica para *Salmonella* Enteritidis, de la misma manera que lo hubiera hecho un antisuero de referencia de conejo. Este trabajo demostró que la IgY anti-*Salmonella* Enteritidis puede emplearse para identificar esa *Salmonella* por la prueba de aglutinación somática en placa y flagelar en tubo y se comprobó que esta reacción es altamente específica y comparable a la realizada rutinariamente con el antisuero del conejo. En este trabajo se demostró que se puede reemplazar el sangrado de los conejos por la recolección de huevos de las gallinas para producir reactivos específicos para identificar serovariedades de *Salmonella* según el clásico esquema Kauffman-White, que hoy en día se basa exclusivamente en el uso de antisueros de conejo.

Fundamento biológico

Así como los mamíferos transmiten a su descendencia anticuerpos a través del calostro, la leche o la placenta, las aves transfieren estos anticuerpos a su progenie a través de la yema de los huevos. La IgA y la IgM son transferidas desde las células plasmáticas del oviducto hacia la clara (Lösch, *et al.*, 1986; Rose *et al.*, 1974). La IgY se transfiere exclusivamente a la yema por un proceso activo mediado por receptores (Mohammed *et al.*, 1998; Morrison *et al.*, 2001). De este modo la IgY es la inmunoglobulina predominante en la yema mientras que la IgA y la IgM prevalecen en la clara del huevo. (Tizard, 1992).

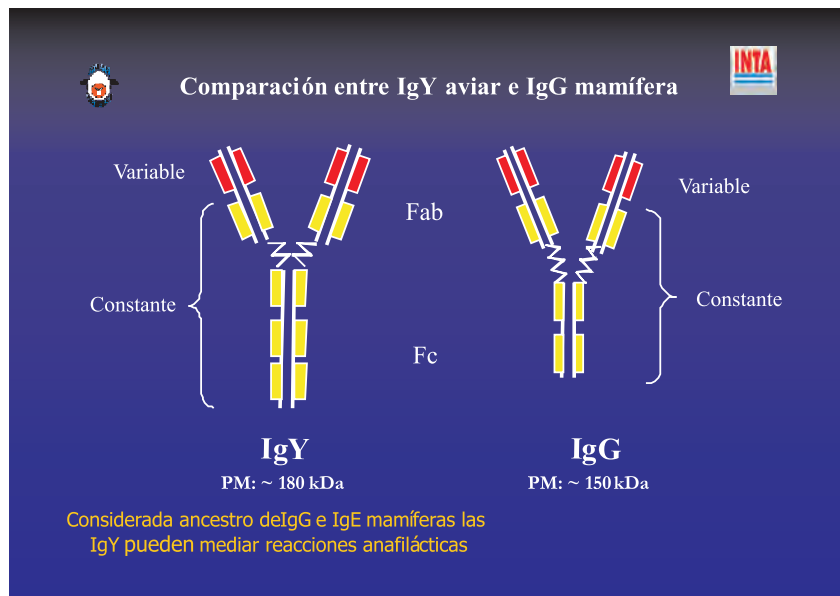


La IgY demora aproximadamente unos 3 a 7 días (lo más común es 5 días) en aparecer en un huevo desde el momento en que es activamente transportada desde la circulación sanguínea al ovocito hasta que es puesto por la gallina (Patterson, *et al.* 1962; Woolley & Landon, 1995). Durante este período de tiempo el ave ovula y el ovocito, a medida que pasa por las distintas secciones del oviducto, va adquiriendo sucesivamente la clara, las membranas internas y finalmente se forma la cáscara en su porción engrosada o útero. En las gallinas de alta postura la maduración de los ovocitos y la producción de huevos es seriada, de modo de casi todos los días estas aves producen un huevo. De modo que como una gallina ponedora de las actuales líneas genéticas pone más de 300 huevos al año, la producción de IgY es muy grande y por ello la gallina pueda ser utilizada para producir en forma económica grandes cantidades de anticuerpos. La cantidad de IgY transportada por cada huevo es independiente del tamaño del mismo (Dohms *et al.*, 1978). La cantidad de IgY transferida se relaciona directamente con su concentración en el suero sanguíneo de las gallinas (Morrison *et al.*, 2001), aunque diferido en el tiempo, pues es la concentración que había en el suero sanguíneo unos 3 a 7 días previos a la puesta del huevo.

En la naturaleza la yema de los huevos está destinada proporcionarle alimento y anticuerpos al pollito mediante la comunicación del saco vitelino con el intestino medio. Si bien la gallina ponedora produce huevos infértiles, cada huevo tiene su concentración de anticuerpos específicos contra las enfermedades que ha tenido contacto o que se ha inmunizado la gallina.

Estructura molecular de la IgY

La estructura de la molécula de IgY es comparable a la de las inmunoglobulinas de los mamíferos. La IgY está formada por dos cadenas livianas y dos cadenas pesadas. A diferencia de los tres dominios constantes de la cadena pesada de la IgG, la cadena pesada de la IgY contiene un dominio variable y cuatro dominios constantes. Mientras que el peso molecular (PM) de la IgG es de alrededor de 160.000 Daltons, según espectrofotometría de masas, el PM de la IgY es de aproximadamente 167.250 Daltons (Sun *et al.*, 2001). La región bisagra de la IgY está poco desarrollada.



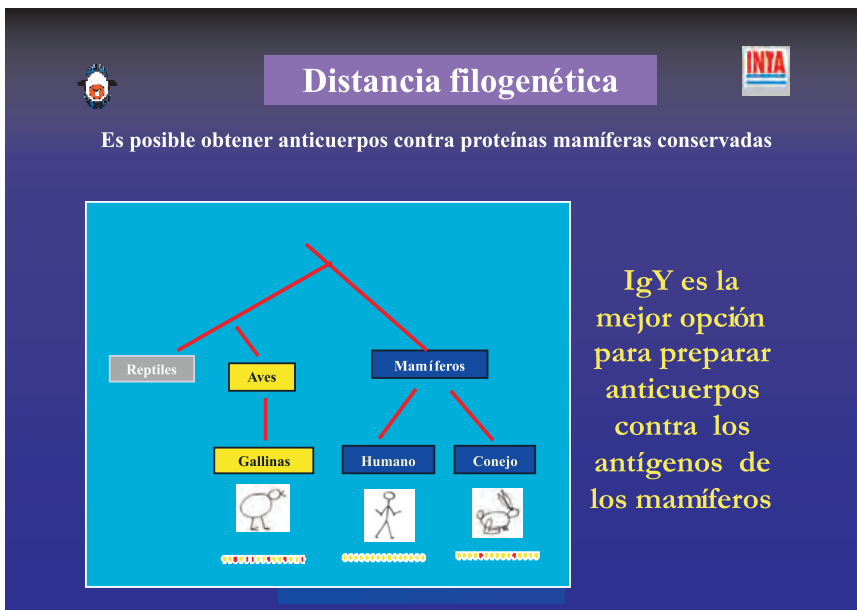
La porción Fc de la IgY es el sitio que presenta la mayor parte de las funciones biológicas efectoras, en forma similar a lo que ocurre con la IgG. El fragmento Fc de la IgY incluye dos cadenas laterales de carbohidratos, a diferencia de la IgG que sólo presenta una. La porción Fc de la IgY es el sitio que presenta la mayor parte de las funciones biológicas efectoras, en forma similar a lo que ocurre con la IgG. El fragmento Fc de la IgY incluye dos cadenas laterales de carbohidratos, a diferencia de la IgG que sólo presenta una.

Ventajas del empleo de la IgY

Desde el punto de vista económico, la tecnología IgY presenta ventajas incomparables (Chacana *et al.* 2004, Schade *et al.*, 2000, 2005 y 2007). El costo de criar una gallina no es muy diferente al de un conejo, a pesar de que la producción de anticuerpos de una gallina más o menos se corresponde con la de un animal grande, como por ejemplo una oveja o una cabra. Una sola gallina produce unos 50 a 100 mg de IgY por huevo y puede permanecer viva. En un año de postura produce una cantidad formidable de anticuerpos (aproximadamente entre 17 y 35 g de IgY/ave/año). Esta inmensa producción de anticuerpos, obtenida con costos relativamente bajos, posibilita la aplicación de esta tecnología en nuevos campos, tales como la inmunoterapia y la inmunopreprofilaxis de infecciones virales y bacterianas, tanto en medicina humana como veterinaria. En cambio los conejos, que se usan rutinariamente, deben sacrificarse y sólo producen en total unos 200 mg de IgG.

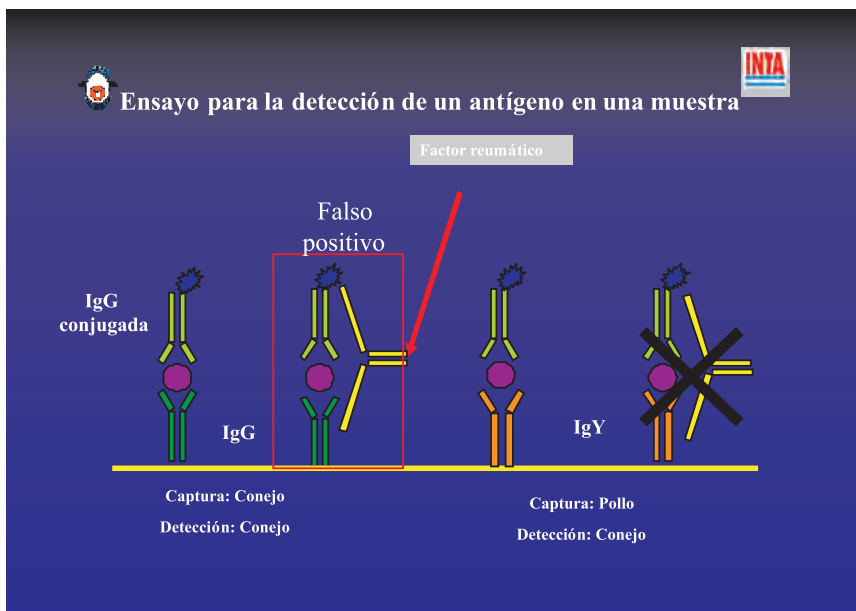
Otra de las ventajas es el bienestar animal pues, como dijimos anteriormente, la recolección de huevos reemplaza al sangrado, el cual puede ser muy traumático, por ejemplo cuando se emplean conejos que se sangran a blanco.

La distancia filogenética que existe entre las aves y los mamíferos es otra de las ventajas del uso de la IgY de las aves con respecto a la IgG de los mamíferos.



En el caso de proteínas ó péptidos altamente conservados, los pollos pueden producir anticuerpos en forma más eficaz que los conejos. Esto se debe a que existe una mayor similitud entre las secuencias de proteínas humanas y de conejos que la existente entre estos mamíferos y los pollos. El sistema inmune del conejo es incapaz de reconocer una proteína humana como una sustancia extraña. Esta proteína permanece indetectable para el sistema inmune del conejo, el cual entonces produce una respuesta «silenciosa». Por el contrario, esta misma proteína tiene mayores probabilidades de ser detectada como extraña por el sistema inmune de un ave. Por lo tanto, si un pollo y un conejo son inmunizados en forma similar con el mismo antígeno de origen mamífero, existen más probabilidades de que el ave responda más eficientemente que el conejo. Este es el caso de antígenos de origen mamífero que están filogenéticamente muy conservados.

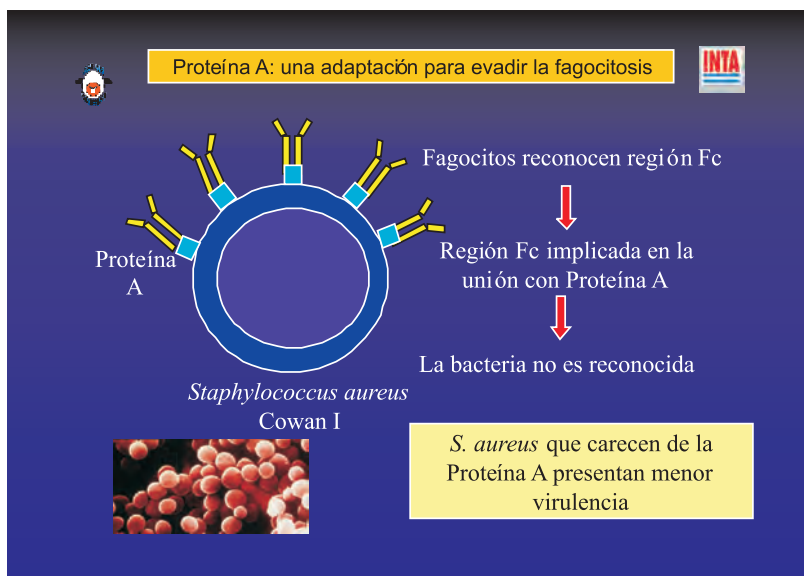
Otra gran ventaja de la IgY es la ausencia de reacciones inespecíficas con el complemento, factores reumatoides y heteroaglutininas de los mamíferos. Esta ausencia de reacciones inespecíficas hacen que la IgY pueda ser una inmunoglobulina de elección para ser utilizada para pruebas de ELISA evitando así resultados falsos positivos.



Extracción y purificación de la IgY

Para lograr la ruptura de la emulsión de la yema de huevo y obtener el extracto acuoso, la yema se homogeneiza con buffer ó agua, por ejemplo en una relación de 1:5 ó 1:9, se congela por aproximadamente 24 o más horas y después se descongela lentamente a 4° C (Schade *et al.*, 2000). El descongelado lento es un factor importante para la separación de las fases acuosa y lipídica mediante filtración simple o centrifugación.

Existen distintos métodos para la extracción de la IgY (De Meulenaer & Huyghebaert, 2001). Se cuenta con métodos de precipitación utilizando sulfato de amonio ó de sodio, polietilenglicol (PEG), ácido caprílico, Caragenina ó ftalato de hidroxipropilmetilcelulosa. También es posible la purificación de la inmunoglobulina mediante metodologías cromatográficas. (Schade *et al.*, 2000). Para la purificación de algunas IgG de mamíferos se utilizan en forma rutinaria el método de cromatografía utilizando proteínas bacterianas que fijan inespecíficamente a la IgG por su fracción Fc (Tizard, 1992).



Algunas bacterias patógenas como el *Staphylococcus aureus* cepa Cowan I o una cepa de *Streptococcus suis* tienen a estas proteínas para evadir la respuesta inmune, evitando evidenciar sus antígenos cuando invaden los tejidos del huésped.

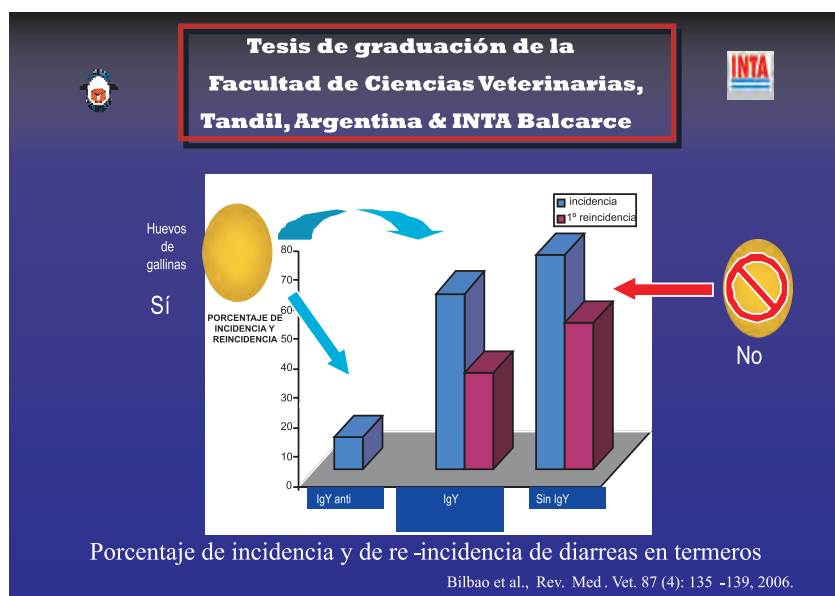
Como la IgY no se fija a estas proteínas no se pueden usar estas técnicas de purificación. Por ello, en el INTA de Balcarce, se realizó un trabajo de tesis doctoral del Lic. Pablo A. Chacana (2008), presentada en la UBA, para la búsqueda de estas proteínas en bacterias de origen avícola y en bacterias de

diversos orígenes, lográndose aislar bacterias con proteínas fijadoras de IgY aisladas de aves y del suelo e inclusive identificar los compuestos responsables de esta fijación inespecífica de la IgY a la fracción Fc.

Ejemplos de las aplicaciones de la Tecnología IgY en la Argentina

En el INTA de Balcarce Cipolla *et al.* (2001) produjeron anticuerpos contra *Campylobacter fetus* en pollos y conejos. Ambos anticuerpos fueron evaluados por dos laboratorios de la Argentina empleando una prueba de inmunofluorescencia directa usada el diagnóstico de la campylobacteriosis genital bovina. Se pudo demostrar que la IgG y la IgY tuvieron una eficiencia comparable en lo concerniente a su especificidad y sensibilidad, aunque el uso de los IgY indujo menor contraste inespecífico de fondo en las preparaciones microscópicas que la IgG.

La IgY fue exitosamente utilizada para la prevención y tratamiento de la diarrea neonatal de terneros y lechones contra diferentes cepas de *Escherichia coli*, rotavirus y coronavirus (Mine & Kovacs-Nolan, 2002). En la Argentina Bilbao *et al.* (2006) realizaron ensayos en terneros de guachera demostrando que la administración de huevos de gallinas vacunadas contra virus (rotavirus y coronavirus) y bacterias (*Salmonella* Dublin, Enteritidis y Typhimurium y *E. coli*) protegió significativamente a los terneros contra los síntomas y la reincidencia de la enfermedad con respecto a otros lotes de terneros que habían sido tratados con huevos de gallinas no inmunizadas o que no habían recibido huevos.



Recientemente Cigoy (2009) demostró, en su tesis de grado de la Universidad de Mar del Plata, la efectividad de los anticuerpos IgY anti-*S. Enteritidis* para inhibir el desplazamiento y desarrollo del microorganismo. Estos resultados señalan la importancia de implementar planes de vacunación en gallinas ponedoras para optimizar los títulos de IgY anti-*S. Enteritidis* en la yema de los huevos y así proteger al consumidor de las infecciones a través de huevos contaminados.

En 2008 se realizó en el INTA de Balcarce una tesis doctoral de la Facultad de Odontología de la UBA por la Odontóloga Soledad Pérez Lozano. Se inmunizaron gallinas con bacterinas elaboradas con cepas de *Streptococcus mutans* demostrándose, entre otros estudios, que la IgY específica inhibe la adherencia de esta bacteria a piezas de composite por lo que podría ser utilizada para prevenir caries, ya sea agregada a pastas dentales, colutorios o golosinas.

 **Tecnología IgY en Argentina:
Caries dental** 

Inhibición de la adherencia de *Streptococcus mutans*

Piezas de composite incubadas con *S. mutans* en presencia de IgY



S. *mutans* en caldo Cerebro corazón con sacarosa al 5% + IgY-anti- *S. mutans*.
24 hs. a 37°C + CO₂.
Lavado PBS pH 7,2.
Tinción con eritrosina.

Tesis de Doctorado de Soledad Pérez Lozano
Fac. Odontología, UBA, 2008.

Futuro de la Tecnología IgY

La tecnología IgY atrae cada vez más el interés de los científicos provenientes de distintos campos de la investigación, ya sea en medicina humana (diagnóstico pato-bioquímico, odontología, medicina forense, investigaciones biomédicas en general, etc.) como también en ciencias veterinarias (producción animal, agricultura, acuicultura, etc.).

Deberá determinarse si las formulaciones terapéuticas o profilácticas basadas en la IgY (huevo en polvo, soluciones de yema, etc.) son en realidad consideradas medicamentos, sobre los cuales se reglamentarán las correspondientes regulaciones, o bien si son considerados alimentos funcionales o aditivos alimenticios, los cuales pueden ser usados sin ninguna restricción, siendo así mucho más económicos que los medicamentos.

Bibliografía

1. Bilbao, G. N.; Chacana, P. A.; Mendiburu, A.; Rodríguez, E.; Blackhall, J. O.; Terzolo, H. R. (2006). Suministro de inmunoglobulinas de yema de huevo de gallina (IgY) como preventivo de la diarrea neonatal de los terneros de tambo. *Rev. Med. Vet.* 87 (4): 135-139.
2. Cigoy, M. L. (2009). Inhibición del desplazamiento y desarrollo *in vitro* de *Salmonella* Enteritidis mediante anticuerpos de yema de huevo. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata.
3. Cipolla, A.; Cordeviola, J.; Terzolo, H.; Combessies, G.; Bardon, J.; Nosedá, R.; Martínez, A.; Medina, D.; Morsella, C.; Malena, R. (2001). *Campylobacter fetus* diagnosis: Direct immunofluorescence comparing chicken IgY and rabbit IgG conjugates. *ALTEX* 18: 165-170.
4. Chacana, P. A. (2008). Estudio de proteínas bacterianas con afinidad a las inmunoglobulinas de yema de huevo (IgY) de gallina (*Gallus gallus*). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Veterinarias, . Universidad Nacional de Buenos Aires.
5. Chacana, P. A.; Terzolo, H. R.; Gutiérrez Calzado, E.; Schade, R. (2004). Tecnología IgY o aplicaciones de los anticuerpos de yema de huevo de gallina. *Revista de Medicina Veterinaria* 85 (5): 179-189.
6. De Meulenaer, B.; Huyghebaert, A., (2001) Isolation and purification of chicken egg yolk immunoglobulins: A review. *Food Agricult. Immunol.* 13: 275-288.
7. Dohms, J.E.; Saif, Y.M.; Bacon, W.L. (1978). Studies on metabolism and concentration of immunoglobulin G in the newly hatched turkey poul. *Am. J. Vet. Res.* 39: 1466-1471.
8. Klemperer, F., 1893, Ueber natürliche Immunität und ihre Verwerthung für die Immunisierungstherapie. *Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie* 31: 356-382.

9. Lösch, U.; Schraner, I.; Wanke, R.; Jürgens, L. (1986). The chicken egg, an antibody source. *J. Vet. Med. B* 33: 609-619.
10. Mine, Y.; Kovacs-Nolan, J. 2002. Chicken egg yolk antibodies as therapeutics in enteric infectious disease: a review. *J. Med. Food* 5: 159-169.
11. Mohammed, S.M.; Morrison, S.; Wims, L.; Trinh, K.R.; Wildeman, A.G.; Bonselaar, J.; Etches, R.J. (1998). Deposition of genetically engineered human antibodies into the egg yolk of hens. *Immunotechnology* 4: 115-125.
12. Morrison SL; Mohammed SM; Wims, L.A.; Trinh, R.; Etches, R., 2001, Sequences in antibody molecules important for receptor-mediated transport into the chicken egg yolk. *Mol. Immunol.* 38: 619-625.
13. Patterson, R.; Youngner, J.S.; Weigle, W.O.; Dixon, F.J., (1962). Antibody production and transfer to egg yolk in chickens. *J. Immunol.* 89: 272-278.
14. Pérez Lozano, Soledad. Tesis de Doctorado. Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA). Título de Tesis: «Inmunoprofilaxis pasiva oral de las caries humanas con IgY anti-Streptococcus mutans». Marzo de 2003 – Septiembre de 2008.
15. Rose, M.E.; Orlans, E.; Buttress, N. (1974). Immunoglobulin classes in the hen's egg: their segregation in yolk and white. *Eur. J. Immunol.* 4: 521-523.
16. Russel, W.M.S.; Burch, R.L. (1959). *The principles of human experimental technique.* Methuen, London.
17. Schade R.; Zhang, X. & Terzolo H.R. (2007). Use of IgY Antibodies in Human and Veterinary Medicine. In: *Bioactive Egg Compounds.* R. Huopalahti, R. Lopez-Fandiño, M. Anton & R. Schade (Eds.). Springer, Germany. ISBN 978-3-540-37883. Chapter 23, pp. 213-222,.
18. Schade, R.; Behn, I.; Erhard, M.; Hlinak, A.; Staak, C. (2000). *Chicken Egg Yolk Antibodies, Production and Application.* IgY-Technology. (Ed) Springer, Lab Manuals, Berlin Heidelberg, New York pp. 255.
19. Schade, R.; Gutierrez Calzado, E.; Sarmiento, R.; Chacana, P. A.; Porankiewicz-Asplund, J.; Terzolo, H. R. (2005). Chicken egg yolk antibodies (IgY-technology): A review of progress in production and use in research and in human and veterinary medicine. *ATLA* 33 (2): 129-154.
20. Sun, S.; Mo, W.; Ji, Y.; Liu, S. (2001). Preparation and mass spectrometric study of egg yolk antibody (IgY) against rabies virus. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 15: 708-712.

21. Terzolo, H.R.; Sandoval, V.E.; Caffer, M.I.; Terragno, R.; Alcain, A. (1998). Aglutinacion de inmunoglobulinas de yema de huevo de gallina (IgY) contra *Salmonella enterica* serovariedad enteritidis. Rev. Arg. Microbiol. 30: 84-92.
22. Tizard, I., 1992, The phylogeny of the immune system. En: Veterinary Immunology an introduction, W.B. Saunders Company, Pennsylvania, p.465-466.
23. Woolley, J.A.; Landon, J. (1995). Comparison of antibody production to human interleukin-6 (IL-6) by sheep and chickens. J. Immunol. Meth. 178: 253-265.



de Izq. a derecha: Ronaldo Meda, Carlos Scoppa, Bernardo Carrillo y Raúl Terzolo

**Entrega del Premio
“Ing. Agr. Antonio Prego”
versión 2008
al
Ing. Agr. Alberto Jorge Sfeir**



Sesión Pública Extraordinaria
del
24 de septiembre de 2009

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

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

**Apertura Entrega Premio Antonio J. Prego, edición 2008
al Ing. Agr. Alberto Sfeir
Discurso Dr. Scoppa. 24-09-09**

**Sres. Representantes de la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC)
Sres. Académicos
Sr. Recipiendario del Premio Antonio J. Prego, Edición 2008
Sras. y Sres.**

Es obligación de las sociedades nobles reconocer a aquellos ciudadanos merecedores del reconocimiento público, y son las instituciones ilustres, como las Academias las que deben identificarlas y hacerlas objeto de la consiguiente gratitud de la patria.

Y es precisamente, en cumplimiento de ese mandato asignado por la comunidad conspicua, que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado una vez más a Sesión Pública Extraordinaria. En este caso para hacer entrega de la edición 2008 del Premio Antonio J. Prego, al Ing. Agr. Alberto Sfeir.

Galardón que otorga y discierne nuestra Academia conjuntamente con la FECIC para rendir un homenaje recordatorio permanente a uno de nuestros Académicos designados, de firmes y elevados principios orientados al bien común, e investigador y tecnólogo eminente, convencido de lo que su sapiencia podía humildemente brindar para el beneficio de los hombres y la perdurabilidad de los recursos que garantizan su supervivencia.

Es esta su sexta entrega y esta dedicado a aquellas personas o instituciones cuya acción en pos de la mejor conservación y manejo de suelos y aguas haya sido trascendente y de justificada consideración.

Este laurel es ya una tradición y se encuentra indisolublemente incorporado al culto de la cooperación entre entidades preocupadas en la búsqueda y exaltación permanente de la cultura, la ética, el compromiso, la ciencia; a los valores permanentes y verdaderos. Cultura, como modo de vida para la superación permanente del individuo y el conjunto del cuerpo social, conviviendo alegremente con las ineludibles comuniones fecundas del trabajo.

El esta dedicado, como todos nuestros premios, a aquellos seres dignos de habitar el suelo que la providencia les ha deparado por hogar, y para quienes la inteligencia y esa cultura es honra que resplandece en las ciencias, como en las artes, como en las letras, pero siempre orientada por los rumbos severos del juicio, la faena y la prudencia.

La patria no consiste en un simple trozo de tierra propia, ni la soberanía se alcanza con el solo hecho de romper un yugo. Por eso sirvan estas ceremonias para recordarlo y de alguna manera sean una contribución para tratar de salvar el cuño nacional que parece venir muriendo por la incapacidad, la incoherencia y la hipocresía de los aluviones de advenedizos, enquistados como consecuencia de una ignorancia que perversamente se dedican a crear y mantener.

La sola mención de los nombres de quienes fueran reconocidos con anterioridad hablan por si solos de su jerarquía y comprometen a quien hoy lo recibe por encima de la distinción que lo honra.

No me corresponde a mí describir, ni menos aun justificar los valores que acredita nuestro recipiendario de hoy ya que los mismos fueron identificados por el Jurado, cuyo dictamen fuera aprobado de manera unánime por el Plenario Académico. Y será precisamente su presidente, el Académico Ingeniero Agrónomo Roberto Casas quien tendrá la grata tarea de hacerlo con la solvencia y ecuanimidad que lo caracteriza.

De tal forma, sólo me queda felicitarlo en nombre de la corporación que tengo el honroso privilegio de presidir, y en el mío propio, por la distinción tan merecida y que lo acoge entre los nombres que rubrican el pergamino de este premio.

Entrega del Premio « Ing. Agr. Antonio J. Prego – 2008 al Ing. Agr. Alberto Jorge Sfeir

Presentación por el Presidente del Jurado Académico Ing. Agr. Roberto R. Casas

- **Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**
- **Sres. Académicos**
- **Sres representantes de la Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura**
- **Autoridades y Representantes de Organizaciones Nacionales y universitarias.**
- **Sr. Recipiendario del premio « Ing. Agr. Antonio Prego», Ing. Agr. Alberto Jorge Sfeir**
- **Distinguida familia, amigos y colegas del premiado.**
- **Estimada familia del Ing. Antonio Prego**
- **Señoras y señores**

Nos reunimos para la grata tarea de la entrega del Premio Ing. Agr. Antonio Prego, en su versión 2008, instituido en forma bianual por la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura – FECIC y otorgado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Este premio reconoce a aquellas personas o instituciones por su trayectoria de conducta , labor y prédica relacionada con la contribución a la investigación, difusión o aplicación de los principios de conservación del suelo y del agua y a la recuperación de tierras degradadas. Me toca expresar en nombre del jurado, a cuyo cargo estuviera la selección y que tuviera el privilegio de presidir, integrado por la Lic. María Josefa Fioriti y el Ing. Ernesto Conrad en representación de la FECIC y los Ings. Agrs. Angel Marzocca, Antonio Pascale y el suscripto por la Academia, los considerandos por los cuales propuso al Ing. Agr. Alberto Jorge Sfeir como recipiendario de este premio, criterio luego aprobado unánimemente por el plenario académico.

La vocación del Ing. Sfeir por la conservación de los suelos se manifestó inmediatamente después de su egreso como Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires en 1980. Posteriormente en 1995 obtuvo su maestría en Ciencias del Suelo en la Escuela para Graduados Alberto Soriano de la Facultad de Agronomía de la UBA.

Entre 1980 y 1987 se desempeñó en la actividad docente, primero como ayudante graduado en la Cátedra de Fertilidad y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía de la UBA y entre 1987 y 1989 como Profesor Adjunto de Edafología Agrícola en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Luján. Su actividad docente más extendida la llevó a cabo en la Facultad de Agronomía de la Universidad del Centro de la Pcia. de Buenos Aires,

desempeñándose como Profesor Adjunto y Profesor Asociado de Conservación y Manejo de Suelos desde 1980 a la actualidad. Desde 2006 a la fecha es Profesor Titular de Manejo y Conservación de Suelos en la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Chilecito. Pero también ha sido y continúa siendo destacada la actuación del Ing. Sfeir en actividades de gestión de Universidades Nacionales, habiendo ejercido la Dirección del Departamento de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires en el período 1984 – 1997 y la Dirección del Departamento de Ciencias Básicas y Agronómicas de la misma Universidad entre los años 2002 y 2004. En esa misma casa de estudios se desempeñó como Consejero Académico Docente, Consejero Superior Docente Titular y en el Comité Asesor de Investigación en la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad, en forma alternada entre 1984 y el 2004. Desde agosto de 2006 el Ing. Sfeir se desempeña como Director de la Carrera de Agronomía de la Universidad Nacional de Chilecito, Provincia de La Rioja, cargo que ejerce en la actualidad.

Ha realizado 21 cursos de especialización y dos residencias de actualización en la Universidad de Kentucky y en el Colegio de Física de Suelos del Centro Internacional de Física Teórica de Trieste. Es autor de alrededor de 50 trabajos de la especialidad y participó activamente en la difusión de tecnologías conservacionistas mediante el dictado de más de 40 cursos y conferencias sobre manejo de suelos, siembra directa, control de la erosión hídrica, manejo de campos bajos y gestión de cuencas hidrográficas. Se ha destacado en la formación de recursos humanos mediante la dirección del entrenamiento y perfeccionamiento de becarios graduados, como así también de tesis de postgrado. Se desempeñó como evaluador externo de proyectos de investigación de Universidades Nacionales, del INTA y del Ministerio de Educación en más de 20 oportunidades, actuando como jurado en concursos docentes en diversas Universidades Nacionales. Ha recibido subsidios para investigación del Fondo para la Promoción de Tecnología Agropecuaria (CAFPTA), de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica, de la SECyT y de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Coordina actualmente tres proyectos de investigación sobre indicadores físicos, químicos y biológicos relacionados con sistemas de uso de las tierras, procesos de escorrentía y erosión hídrica en el Partido de Azul y mejoramiento de la eficiencia hídrica por el uso de enmiendas orgánicas en el cultivo de vid, en la provincia de La Rioja.

El jurado basó su decisión en la proficua hoja de vida del Ing. Sfeir, destacando su actuación en la difusión de los principios de conservación de suelos, en la transferencia de tecnologías conservacionistas y en la formación de recursos humanos en el área central de la provincia de Buenos Aires, caracterizada por la expansión e intensificación de la agricultura sobre ambientes complejos de alta fragilidad.

Pero más allá de su destacable y destacada trayectoria y solvencia profesional, deseo puntualizar una personalidad respetuosa de los principios de la ética, su espíritu emprendedor y excelente predisposición para plasmar las ideas y proyectos en acciones que lo convierten en un referente insoslayable en la noble tarea del cuidado del suelo. Sin duda alguna el Ing. Antonio Prego, acompañaría con satisfacción esta decisión del jurado. No caben dudas de que el Premio «Ing. Agr. Antonio Prego» en su versión 2008 está en muy buenas manos. Ingeniero Agrónomo Alberto Jorge Sfeir, en nombre del jurado reciba las más sinceras felicitaciones.

Buenos Aires, 24 de setiembre de 2009

La conservación del suelo en el contexto productivo agrario.

Por el Ing Agr (M Sc) Alberto Jorge Sfeir

I. Perspectivas productivas.

Haciendo abstracción de la situación coyuntural, la realidad ubica a la Argentina dentro del grupo de países que tienen la responsabilidad ineludible de proveer alimentos, en forma creciente, a una gran cantidad de países demandantes. El crecimiento de la población, el incremento de la expectativa de vida, y en algunos casos la mejora del poder adquisitivo, representan las principales causas que generan esta demanda incremental.

También la humanidad sigue arrastrando una vieja deuda para consigo misma, representada por el hambre y la subnutrición de una parte importante de la población; y de esto, paradójicamente, nuestro país no está ajeno. Por un lado, este contexto representa una oportunidad estratégica en el aspecto económico, pero también, significa una responsabilidad social y política que deberemos concretar sin ambigüedades. A modo de ejemplo, podríamos mencionar los modelos de crecimiento y desarrollo presentes en China e India, basados en el fortalecimiento de una clase media que genere empleo, y que explican claramente la tendencia actual en la demanda de alimentos, creciente en cantidad, calidad y diversidad. Si la Argentina se propusiera satisfacer esa demanda, se movilizaría toda la estructura productiva del país (Llach J J, 2008).

Tampoco se debe dejar de lado la demanda permanente de alimentos proveniente de los países desarrollados, que se caracteriza por una intensificación de la calidad y la diversidad. Y por último, se debe mencionar la existencia de países con una proporción importante de su población en emergencia alimentaria y sin recursos económicos suficientes (FAO, 2009). En otro orden de cosas, también es relevante considerar la gran preocupación mundial que existe por reemplazar el uso de combustibles fósiles. La tecnología está mostrando una tendencia hacia dos fuentes alternativas, una consiste en el desarrollo de motores eléctricos, complementarios a los de explosión (vehículos híbridos), la otra alternativa se refiere al reemplazo (o combinación) por combustibles de origen biológico. A escala familiar se debe precisar que casi la mitad de la población mundial depende de la bioenergía, en general, y de la dendroenergía en particular (FAO, 2009,). Esto plantea una situación potencial que deberá ser resuelta en los próximos años, y que definirá la necesidad de disponer de tierras para implantar cultivos que produzcan materias primas vegetales, aptas para la elaboración de combustibles.

Consecuentemente, se corre el riesgo de que esta cuestión sea resuelta en forma rápida y no debidamente planificada, y en este caso, se tenderá a la implantación de cultivos oleaginosos, que preferentemente no compitan con la producción de alimentos; aunque con sensatez, se podría pensar que la producción de biocombustibles podría ser desenfrenada, al extremo, de demandar parte de las materias primas destinadas a alimento, o parte de las tierras que se destinan a la producción de ellas. Así, tendríamos por un lado, un afianzamiento en la demanda de trigo, maíz, cebada, girasol, colza, y especialmente soja, y por otro lado, una creciente demanda de tierras para la implantación de cultivos oleaginosos para la producción de biocombustibles. En este contexto, la actividad ganadera seguiría la tendencia actual de migración a áreas marginales para cultivos, y a concentrarse, aún más. No sería muy descabellado pensar que en las áreas agrícolas, se corre el riesgo de tener secuencias de cultivos que definen rotaciones incompletas, con predominio no solo de Soja, sino también Girasol, combinados con Colza (Canola). Y en las áreas hoy destinadas a ganadería extensiva se podría observar la expansión de áreas implantadas con cultivos oleaginosos (por ej *Jatropha*) en reemplazo del monte natural hoy destinado al pastoreo de una ganadería cada vez menos extensiva. Esta intensificación del uso de la tierra también generaría un efecto de migración, repliegue y concentración sobre las actividades vinculadas a la agricultura de subsistencia y la agricultura familiar, las que están asociadas también con actividades de granja, manejo de rebaños, y extracción de leña, con lo cual se tendería a incrementar el efecto de la deforestación y el sobrepastoreo en áreas marginales, muchas de ellas montañosas.

Como expresé al principio, más allá de las coyunturas, la Argentina demostró ser capaz de producir más de cien millones de toneladas de granos, para alimentar a más de cuatrocientos millones de personas. Y se deberá concretar en el corto plazo la posibilidad de producir para quinientos o seiscientos millones de personas (Llach J, 2008). Y esto lo deberemos hacer nosotros, o lo harán por nosotros, ya que la tierra es un bien escaso, cada vez más escaso; y también caro, cada vez más caro.

II. Nuestra realidad productiva actual. Principales aspectos.

II.1. Intensificación agrícola.

Es un proceso que se viene dando desde hace varias décadas. Ocurre de la mano de importantes cambios tecnológicos, socioeconómicos y demográficos (Mira C, 2009). El crecimiento de la demanda de productos agrícolas ha definido precios sostenidos, que consolidaron el proceso de intensificación agrícola. Esta intensificación ha sido acompañada por el uso generalizado de sembradoras que trabajan en suelos sin labranza previa, o con trabajos reducidos. De este modo, se observa que se ha reducido en forma importante el uso de herramientas de labranza. La continuidad de esta tendencia depende, fundamentalmente de los costos relativos de uno u otro modo de implantación.

II.1.1. Siembra Directa.

Desde hace alrededor de dos décadas la siembra directa se ha ido afianzando, como práctica para la implantación de los diversos cultivos anuales y algunos perennes, en toda el área de cultivos extensivos del país. Fundamentalmente, en la Región Pampeana su uso se ha generalizado; en gran parte de esta región le ha tocado convivir, desde su comienzo, con un esquema de producción mixta (agrícola – ganadera). Esto ha debido ser así, inevitablemente, y no representa en particular, un aspecto necesariamente negativo o positivo. El escenario sobre el cual se ha desarrollado, fue de la mano de la progresiva intensificación de ambas actividades, y en la realidad, es necesario analizar, que proporción de hectáreas sembradas con sembradoras de siembra directa, cumplen con la condición de práctica integral, respetando el rol estratégico que cumple la cobertura de rastrojos, la reposición de materia orgánica y el mantenimiento de la estructura, en todos los casos (Romagnoli J, Ghío H, 2009).. En lo cotidiano, se observa que muchos planteos de siembra directa, son combinados con un pastoreo de rastrojos no controlado, y también con una exportación de rastrojos a través de la elaboración de rollos. Ambos modos permiten abastecer parte de la demanda forrajera periférica de los planteos ganaderos concentrados.

En muchas situaciones, con suelos muy erosionados, o físicamente muy degradados por efecto acumulado de deficiencias en el manejo del suelo anterior, la incursión con siembra directa no dio la respuesta esperada. Pero en realidad, son situaciones donde hay que realizar acciones correctivas previas.

II.1.2. Ciclos agrícolas prolongados.

La intensificación agrícola es acompañada por cambios tecnológicos que permiten extender los ciclos agrícolas en términos que se podrían interpretar, en algunos casos, como de una longitud indefinida. Éstos, bajo la práctica de siembra directa (real) demuestran ser planteos productivos sustentables.

II.2. Intensificación ganadera.

Obedece a las mismas causas que la intensificación agrícola, y al mismo tiempo es consecuencia de ésta. Consecuentemente, la ganadería ha sufrido procesos de desplazamiento y concentración. La expansión de la agricultura ha generado el desplazamiento de la ganadería a áreas marginales para cultivos, o a su concentración en superficies reducidas de áreas agrícolas. Esto último implica un incremento sustancial de la carga animal por hectárea, al extremo que el alimento disponible en la superficie ocupada es insuficiente. Así, se genera una demanda periférica de forraje y grano. Esta demanda es periférica por costos, ya que es mucho más económico y sencillo trasladar forraje fresco, rollos, silo o grano desde poca distancia (por ejemplo, un lote vecino dentro del mismo establecimiento).

II.2.1. Exportación de rastrojos.

Es consecuencia directa de la intensificación ganadera, que demanda alimento de áreas preferentemente cercanas, y de la concepción subjetiva de que queda sobre la superficie una gran masa (ociosa) de rastrojos.

II.2.2. Pastoreos de rastrojos.

Esta práctica es habitual, ya que en muchas zonas se sigue manteniendo el perfil de actividades agrícola-ganaderas, que por su mayor diversidad productiva demuestran ser más estables y seguras frente a las oscilaciones de precios en cortos períodos. Durante muchos años, su aprovechamiento fue extensivo, pues se reconocía en ellos, también, la importancia de su efecto protector y/o su rol de reposición de nutrientes. Este manejo de los rastrojos convivió con sistemas de implantación de cultivos con laboreos previos.

Con el desarrollo y la adopción de las sembradoras de siembra directa los rastrojos no se incorporan pero en muchos casos, terminan destinándose a la nutrición animal, muchas veces a través del pastoreo directo, sobre la base subjetiva de que la cobertura es suficiente, o exagerada. De todos modos, en algunas zonas, el pastoreo de los rastrojos puede ser armónico con la siembra directa en función de los volúmenes disponibles, y las condiciones ambientales de oxidación, presentes.

II.2.3. Reemplazo de pasturas polifíticas plurianuales por verdeos anuales, bianuales, y pasturas cortas.

La intensificación ganadera ha desencadenado una presión de uso demasiado alta sobre las pasturas plurianuales, esto ha dado un resultado muy generalizado de decaimiento anticipado y/o sorpresivo de las mismas. Siempre se dijo, con fundamento, que la vida y producción de una pastura era cuestión de manejo. La intensificación, no debidamente planificada, en muchos casos, junto con el progresivo cambio generacional, le ha hecho perder al productor esa pericia artesanal que le permitía un largo aprovechamiento de la «pastura perenne». Como resultado de ello, resultó más sencillo ir adoptando especies anuales o bianuales, para armar una nueva cadena forrajera. Bajo este nuevo esquema, el manejo de largo plazo no prevalece, debido a la necesidad de renovación más frecuente de los cultivos. De todos modos, en zonas mixtas donde la ganadería es importante, convive con la agricultura, haciendo persistir lotes con pasturas con base de alfalfa.

II.3. Intensificación agrícola – ganadera.

Como consecuencia de la intensificación de la producción primaria (agrícola y ganadera), en aquellos casos en los que el productor es definitivamente mixto, se está generando un perfil tecnológico particular, rico en planteos diversificados, de mayor complejidad, pero más versátiles y estables.

Este planteo en expansión, está generando la presencia de un nuevo escenario para el desarrollo de tecnología para una producción sustentable (integral).

II.4. Limitantes comunes relevantes.

II.4.1. Reducido uso de Prácticas Estructurales.

La intensificación productiva se asoció a técnicas de implantación de cultivos con reducción de las labranzas, y al mismo tiempo, se generalizó la idea de que ya no era necesario el uso de prácticas estructurales. A pesar de ello, se observa en muchas situaciones ambientales con fragilidad, que la reducción de las labranzas, o la no labranza son insuficientes para el freno de procesos de degradación.

II.4.2. Incremento de la Degradación Física y Disminución de los Niveles de Materia Orgánica.

A pesar de la disminución de los laboreos, la intensificación agrícola y ganadera ha incrementado la presión sobre el uso del suelo. La sembradora de siembra directa es acompañada por tolvas de transporte de grano, camiones, cosechadoras, pulverizadoras, tractores y camionetas; además, debemos sumar el efecto de la compactación por pisoteo, agravada por el incremento sustancial de la carga unitaria instantánea. Los planteos productivos con sobrepastoreo de rastrojos, y/o con una alta presión extractiva de recursos forrajeros disponibles en verdes y pasturas, aún en ausencia de laboreos, tienden a disminuir los niveles de materia orgánica del suelo. Este es el panorama predominante, y se tiende a que la intensificación ocurra en este contexto. A pesar de ello, los planteos de siembra directa planificados y manejados adecuadamente escapan a esta problemática (Romagnoli J, Ghío H, 2009), y son generalmente sustentables.

II.4.3. Subestimación del Barbecho como práctica productiva y conservacionista.

No hay una razón demasiado elaborada para que esto ocurra. La falta de planificación de la producción, y la imposibilidad de parte del productor de analizar el mediano y largo plazo dentro de un marco político sólido y previsible en lo estructural, representan las causas principales para que esto ocurra.

La reivindicación de esta práctica permitiría mejorar sustancialmente la eficiencia en la acumulación y uso del agua agrónomicamente útil, administrar mejor la fertilidad y mejorar el control de malezas; en todos los casos, sin aumentar los costos. También se favorecería la previsibilidad y el incremento de los rendimientos de los cultivos.

II.4.4. Alteración antrópica de la red de drenaje natural. Influencia sobre sequías e inundaciones.

La intensificación productiva ha intentado ocupar todo el paisaje. Las áreas más bajas, que en épocas de lluvias abundantes están más húmedas o son reservorios naturales de los excesos hídricos, tienden a ser drenadas artificialmente para poder cultivarlas en forma permanente. La erosión, la degradación física, el desmonte, el sobrepastoreo y la pérdida de materia orgánica permiten la emisión de mayor proporción de agua de escurrimiento. Todo esto es visto como exceso hídrico, sin demasiado análisis de las causas, y por lo tanto, se intenta eliminarlo por medio de canales que se construyen al efecto. De este modo, las zonas bajas del paisaje, reciben cada vez más agua, con más frecuencia, y se inundan con facilidad.

Paulatinamente, la construcción anárquica de canales de desagüe ha ido generando un nuevo diseño de la red de drenaje natural en las distintas regiones, esto favorece la acelerada evacuación del agua no infiltrada. Así el paisaje no se carga integralmente de agua, y cuando ocurren épocas de déficits el efecto de la sequía es más intenso, frecuente y anticipado, esto ya lo expresaba con preocupación Florentino Ameghino a fines del siglo XIX.

II.4.5. Reducida planificación productiva. Subestimación de la Rotación como práctica productiva y conservacionista.

La presencia de políticas coyunturales hace que el productor no pueda ver con claridad el mediano y largo plazo. Además, las actividades productivas tienen siempre un cierto riesgo por imprevisión, y las agropecuarias tienen además la incertidumbre que da el clima. Los precios relativos altos de algunos pocos productos agrícolas, algunos años sólo soja, en este marco de corto plazo, hace que predomine una tendencia al monocultivo, o al oligocultivo. La rotación como práctica integral de asociación complementaria de cultivos en tiempo y espacio ha sido, en general, dejada de lado.

II.4.6. Falta de participación oficial en la implementación de políticas de producción conservacionista.

En los distintos niveles de gobierno (municipal, provincial, nacional y regional) se observa una desatención casi permanente por la conservación de las tierras. Durante los años de escasez de recursos, no se la atiende porque se argumenta falta de recursos, y durante los años en los que hay recursos, la preocupación es recaudar más. Es un problema de falta de priorización institucional.

También, se debe decir, que la participación oficial no necesariamente es sinónimo de erogación directa de recursos económicos importantes. Existen actividades inherentes al estado que debe y puede cumplir sin que ello represente un gasto grande, como por ejemplo, promover el uso de tecnología adecuada, desestimular la implementación de aquellas que se consideren

inadecuadas, implementar políticas impositivas que premien la conservación y el control de la degradación de las tierras, fomentar la certificación de producciones que privilegien el uso de tecnología limpia y conservacionista, promover discusión y el consenso para la adopción de tecnología adecuada.

III. Proyección productiva.

Por lo hasta aquí expuesto, se espera una tendencia firme al aumento de la presión productiva sobre las áreas bajo cultivo que se verán reflejadas a través de:

III.1. La necesidad de aumentar los rendimientos por unidad de superficie.

- Mejoramiento genético.

Se impulsan cambios genéticos importantes para los diferentes cultivos demandados, en relación a incrementos en la eficiencia de conversión, acortamiento de los ciclos, incremento de la eficiencia del uso del agua.

- Cambios en el diseño de la estructura de cultivo y en la conducción y ejecución de los mismos.

La ingeniería tiende a la automatización de procesos y al incremento del uso de sensores remotos para mejorar la precisión de ejecución de los cultivos.

III.2. Incremento de la superficie destinada a los cultivos demandados.

Esto generará una intensificación del proceso de desplazamiento de otras actividades productivas hacia áreas más marginales, y se verá reflejado en: Incremento del desmonte en áreas de producción extensiva (p ej región semiárida).

Desplazamiento y/o concentración de la ganadería.

Desplazamiento de actividades agrarias de pequeña escala. Despoblación rural y éxodo.

III.3. Intensificación del uso de insumos por unidad de superficie, para cada uno de los cultivos.

Ya viene ocurriendo desde que comenzó el proceso de intensificación productiva, y podríamos decir que el mayor uso de insumos lo permitió. El incremento productivo, induce a un crecimiento proporcional en este tema, que debería ser acompañado por estrategias que promuevan el uso responsable de los agroquímicos, y la ejecución de monitoreos y controles efectivos, para evitar procesos de contaminación en el suelo, el agua, y la atmósfera.

IV. Requerimientos para el desarrollo sustentable del proceso de intensificación y expansión previsto.

IV.1. Planificación y previsión de uso de las tierras en función de su aptitud y sus limitaciones.

Se debe implementar un programa de racionalización del uso de la tierra, dentro de un marco de libertad y respeto de la propiedad privada, que vele por el uso correcto de las tierras, y por el sentido de patrimonio social que representa la salud de ellas y su productividad.

IV.2. Habilitación, planificación y ordenamiento de los desmontes.

Tema que vuelve a ser prioritario, debido a que se están intensificando los desmontes y la extracción no planificada de madera con distintos fines. Esta intensificación irá en aumento en el futuro cercano.

IV.3. Ordenamiento del agua de escurrimiento y del agua para riego.

Es necesario proceder a la ejecución de estudios de relevamiento modernos, acordes a la disponibilidad tecnológica actual (sensores remotos, monitoreo, automatización en la captura de datos ambientales).

IV.4. Control y prevención de la degradación de las tierras.

Debería ser una etapa de desarrollo de estrategias de reinserción de tecnología disponible.

IV.5. Adecuación de tecnología al escenario definido por el avance del cambio climático global.

Esto se deberá ir previendo y definiendo en la medida que se vayan teniendo precisiones y cuantificaciones sobre este problema.

IV.6. Capacitación, fomento y promoción tecnológica.

Capítulo que debe ser organizado y ejecutado por organismos oficiales de todos los niveles, involucrando a INTA y a las Universidades. Con el desarrollo de estas actividades se pondrían en funcionamiento herramientas movilizadoras y ejecutoras de tecnología adecuada. Se abriría a la vez, un ámbito de discusión y consenso necesarios para la implementación colectiva de medidas adecuadas.

IV.7. Fomento de la certificación integral de la producción primaria.

De este modo, se podrían incluir estándares referidos a la conservación de los recursos naturales involucrados en los procesos productivos, y se podrían definir y exigir Buenas Prácticas Agronómicas, entre las cuales deberían estar las referidas al manejo del suelo y su conservación. Se podrían establecer parámetros y desarrollar protocolos, que deberían ser controlados por procesos de auditoría interna y externa.

V. Palabras finales.

En el mediano plazo, aunque algunos de los supuestos expresados precedentemente se desvanezcan, la Argentina deberá producir alimentos, fibras y energía para una demanda creciente en cantidad y diversidad.

Nuestras tierras serán receptoras de planteos productivos inevitablemente más intensivos, para lo cual hay que ir adaptando planteos agronómicos integralmente sustentables, que permitan atender la adecuada conservación de los recursos naturales, entre los cuales está el suelo.

VI. Referencias.

F.A.O. (2009). Estadísticas generales. www.fao.org/bioenergy/home/es

Llach J. (2008). El auge de la demanda mundial de alimentos 2005 – 2020: una oportunidad sin precedente para la Argentina». Instituto Argentino de la Empresa y Universidad Austral. XVII Seminario Anual de la Fundación Producir Conservando. Buenos Aires. 4 de septiembre de 2008.

Mira C. (2009) La Nación. Campo. 22 de agosto de 2009.

Romagnoli J, Ghío H. (2009). «Manejo integral del agua en sistemas intensivos de producción». XVII Congreso de AAPRESID. Rosario. Agosto de 2009.

Buenos Aires, 24 de septiembre de 2009.



de Izq. a derecha: Ing. Casas, Dr. Scoppa, Dr. Eugenio Palazzo y Ing. Alberto Sfeir

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

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

Apertura Homenaje en el centenario del nacimiento de los Académicos García, Hellman, Manzullo, Ortega y Ragonese.

Dr. Scoppa. 8-10-09

Sras. y Sres. Buenas tardes

Si, solamente y nada menos que Sras. y Sres. Porque en actos como este, donde sólo privan la dulzura de los afectos y el sentimiento de gratitud, los títulos y las representatividades no cuentan, están de más.

Sin embargo, antes de entrar en el tema, me es indispensable un desahogo. Nunca el adverbio abre la cláusula con matemática precisión, y en esta tierra de los homenajes fáciles, se tiende con mayor razón y justicia el recuerdo entusiasmado para cinco personas, cinco universitarios nobles y sobresalientes dotados de espíritus superiores.

Y es, precisamente, con ese sentimiento que hoy la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sesión Pública Extraordinaria para rendir axiomático, justo, emocionado y devoto reconocimiento a cinco de sus distinguidos académicos, el Prof. Dr. Mauricio Hellman, el Prof. Dr. Alfredo Manzullo, y los Ings. Agrs. Ubaldo García, Gabriel Ortega y Arturo Ragonese, en el año centenario de sus respectivos natalicios. Ilustres cofrades que brindaran toda su templanza moral, lucida inteligencia, permanente trabajo y solidaridad iluminando el camino de la conducta humana, científica y académica que colmaran de reputación y respeto a esta corporación.

La semblanza y el homenaje a cada uno de ellos estará a cargo de los distinguidos cofrades Académicos Ing. Agrs. Rodolfo Frank, Wilfredo Barrett el Dr. Alejandro Schudel y el Dr. Emilio Morini leyendo las palabras escritas para esta oportunidad por nuestro recordado Vicepresidente Dr. Hector Aramburu, recientemente fallecido.

Esta ceremonia no interesa al público de las calles, como tampoco a otros muchos que enfrascados en su febril agitación, no tienen tiempo para reconocer el privilegio que tuvieran de conocerlos para aprender o trabajar a su lado. Pero tiene la más honda, simpática y familiar de las emociones profundas que se forman alrededor de las damas y los niños que nos acompañan, llevando sangre de esa sangre que recordamos.

En un tiempo donde los gentíos superficiales parecen detentar todas las energías visibles de la patria, **donde hasta lo lógico parece una aventura improbable**, la dura ley del olvido se siente aún más siniestra, porque el musgo crece demasiado rápido sobre los afectos del alma pública.

En este homenaje estamos seguramente rememorando un tiempo aparentemente lejano, pero a la vez verdaderamente efímero. Un tiempo que surge con magia de leyenda cuando se lo ha vivido con admiración y apasionadamente, y donde afloran las mejores facetas de los hombres: la liturgia de la docencia, la proyección social de la investigación y la impecable gestión de la cosa pública.

Son sus fértiles dones de integridad moral y lucida inteligencia los que **nos hacen cavilar atrozmente en el pasado que tuvimos como el mejor futuro que pudiéramos codiciar**. Lamentable conclusión de incapacidad generacional para la ambición y la prospectiva ante esos ejemplos de lucha dentro de un país **que tan brillantemente ayudaron a forjar, y que tan tristemente estamos, desde hace ya muchos años, consiguiendo perder**.

Somos concientes de que con estas retentivas, con estos respetos, con estas distinciones no vamos a cubrir con alfombras de immaculado armiño la crueldad y la incultura, pero nos permite soñar en que en algún lugar, como este, la voluntad puede estar en resguardo. Que esta constante energía de las academias de perpetuar aquellos espíritus superiores podría llegar a hacer retoñar cepas nuevas, **como en un viñedo sin invierno**, generando brillantes estallidos de visión, de ímpetu, de fortaleza, de fulgor. Algo que puede ayudarnos a pasar **del infinito de la nostalgia al infinito de cumplir con el propio deber de ciudadanos, transfigurándonos para conformar la tan indispensable «insubordinación fundante» en el sentido de Cloran**.

Marchar mas allá de lo cotidiano para alzarnos en voluntad y alegría para la creación, no quedándonos estancados en la chatura de una sociedad inerte y conformista, levantándonos hacia lo espiritualmente superior, recuperando el verdadero orgullo nacional, algo que sólo se logra desde la cultura en sus acepciones más amplias.

Tal vez aquellos a quienes recordamos en este momento no fueran sólo la guía o la avanzada que señala el camino que corona en las cumbres, pero seguramente si los mentores de conducta que abren los senderos con esfuerzo y conquista para llegar a ellas.

Eran fundamentalmente anagógicos, sentían una elevación, un enajenamiento por las cosas trascendentes.

Ejercitaron con pureza y sin renunciamentos ni envidias el recurso de pensar, de creer, de tener fe, de interpretar la vida y la ciencia como un quehacer de la realidad social; de interesarse por las cosas y la comunidad, haciendo volar al pensamiento, alentando deseos de superación, aprovechando para ello las cualidades y potencialidades de sus conciudadanos, de sus alumnos, de sus colegas. Siempre estuvieron dispuestos a actuar de acuerdo con las facultades esencialmente humanas de la razón y la conciencia abriendo las puertas para el dominio de sus propios destinos. **Como apasionados del método**

condenaban la rapidez innecesaria, la soberbia y la displicencia privilegiando siempre la sencillez y la eficacia. **Sus mensajes siempre fueron hacer lo que corresponde y no a demostrar lo que se es capaz de hacer.**

En ellos coincidían de manera admirable la humildad privativa de los grandes, **la facultad de crear y la energía creadora**, con la voluntad siempre en guardia y la idea siempre en vendimia, recreándose a sí misma en sucesivas y cada vez más brillantes realizaciones. Lo hicieron con auténtica alegría, porque entendían que **la seriedad se manifiesta en las conductas y no en las apariencias, al igual que la solemnidad sólo es cortina para ocultar insignificancias.**

Sentían un natural regocijo por lo realizado y un compromiso superlativo por lo realizar. Era un cotidiano cumplir con los deberes de responsabilidad social para con la sapiencia mediante el ineludible convivir dentro las comuniones profundas del trabajo

Con sus partidas desaparecieron altos espíritus, mentes de privilegio, arquetipos de civilidad, de lucha, de trabajo, de eficacia, de ética, y con ellas se apagaron lámparas vigorosas y un menor fulgor se nota entre las luces de nuestra Academia.

La lágrima que por la pérdida o por el júbilo enturbia involuntariamente los ojos, la bondadosa y pura alegría que florece con la remembranza, y acaso la suave caricia surgida de una fugaz mirada o adivinada en la curva de una sonrisa gentil y mancomunada, forman el marco digno de esta asamblea, en la cual el apego y la admiración reciben sus estímulos y obtienen su compensación.

Así, en estos instantes de meditación, al hablar con lo más íntimo, con lo más intenso, con lo más querido, el peso de sus historias y su fábula, sus hadas y sus duendes los tendrán para siempre incorporados por lo que fueron, por lo que hicieron **y por todo lo que aun harán a través del ejemplo y enseñanzas que nos dejaron.**

Ing. Agr. Gabriel Oscar Ortega

No he tenido el honor de conocer al Ing. Agr. Gabriel Oscar Ortega, fallecido a temprana edad en Gualeguay el 11 de agosto de 1965, pocos años después de haberme graduado en la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Pero me une a él el hecho de haber sido uno de los ilustres antecesores en el sitio que actualmente ocupo en la Academia, entre los cuales se halla Julián Frers y, más recientemente, el Ing. Juan Jacinto Burgos.

Gabriel Ortega nació en Lincoln, provincia de Buenos Aires, el 23 de enero de 1909. Egresado en 1930 de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires con el título de ingeniero agrónomo, se radicó en la zona de Gualeguay, provincia de Entre Ríos. Joven aún, comenzó a revistar en el gremialismo rural al alistarse en sus filas. Su actuación lo llevó a ocupar la presidencia de la Sociedad Rural de Gualeguay en los períodos que van de 1946 a 1956 y de 1958 a 1960, habiendo actuado desde entonces, hasta su deceso, en el cargo de primer vocal. Integró también las comisiones de otras entidades ruralistas tales como la Confederación de Sociedades Rurales del Litoral y Confederaciones Rurales Argentinas. Adhirió al movimiento cooperativo siendo socio fundador de la Cooperativa Agropecuaria Gualeguay Ltda.

Su actuación de empresario emprendedor se reflejó igualmente en el Banco de Entre Ríos en el cual fue electo director por los accionistas de esa institución bancaria. Durante ese período organizó y llevó a efecto con señalado éxito diversas campañas contra las plagas del agro. Desterró en forma casi total el abrojo, erradicó por completo la sarna ovina en el Departamento Gualeguay, logrando al cabo de algunos años, en 1945, que el Departamento Gualeguay fuera declarado la primera zona libre de sarna en el país. Y en 1946 su accionar consiguió extirpar la garrapata. El referido cargo de director del Banco de Entre Ríos lo llevó a ocuparse en forma preferente del crédito agrario hasta recibir del Banco Central de la República Argentina el encargo de realizar un estudio sobre créditos para invernada, cuyas conclusiones no sólo sirvieron a la mencionada institución crediticia sino a todo el sistema bancario de la República.

Le correspondió asimismo dirigir el Frigorífico Smithfield en un momento particularmente difícil. Fue también presidente de la Corporación Argentina de Productores de Carne (CAP). En 1956 el gobierno lo designó interventor en el Instituto Nacional de Carnes y le confió luego la presidencia de la Junta Nacional de Carnes. Durante ese período apoyó la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Por otra parte, promovió la creación del Consorcio Regional de Experimentación Agrícola (CREA) Gualeguay, del que fue su primer presidente en el año 1961.

En mayo de 1962 la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria lo eligió por unanimidad Miembro de Número. Hoy lo recordamos en nuestra

Academia como uno de los hombres que ha dejado su huella en nuestro sector agropecuario. Su accionar silencioso y modesto no debe ocultar su desempeño de empresario progresista, de dirigente ruralista visionario y de funcionario tenaz y honesto. Esta es la razón de la evocación que hoy nos convoca y del merecido homenaje que tributamos a nuestros antecesores en la Academia.

Dr. Alfredo Manzullo

Agradezco a la Academia, el haberme ofrecido la responsabilidad de recordar al Dr. Alfredo Manzullo en este año en que se celebra el centenario de su nacimiento. Esta oportunidad me permite ahondar en el conocimiento de la distinguida personalidad del Profesor Manzullo, de quien fui alumno en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata primero, y como su joven colega investigador después. Lamentablemente no pude compartir las Sesiones de la Academia, ya que su partida ocurrió poco antes de mi ingreso.

Recordar al Profesor Manzullo, me llevó a investigar en su hoja de vida, y en los numerosos escritos y valiosas contribuciones que realizó durante su vida. Se graduó de Doctor en Medicina Veterinaria en la Universidad Nacional de La Plata en 1931 y de Bacteriólogo Clínico e Industrial en la misma Universidad en 1933. En 1931, con su flamante Doctorado se incorpora al Instituto Malbran donde inicia una carrera científica brillante, que le permite mostrar su actitud de servicio, capacidad técnica e intelectual en la conducción del Centro de Diagnóstico Bacteriológico de la Difteria. Es aquí donde el Prof. Manzullo realiza su más significativo aporte en el área bacteriológica mediante el desarrollo de un método rápido de diagnóstico de la difteria y en las acciones de prevención de esta enfermedad, pasando a ser un referente internacional por sus aportes al control de la difteria.

Las actividades docentes las inicia en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de la Plata en la Cátedra de Sueros y Vacunas, donde culmina su actividad docente como Prof. Emérito, honrando además los sitios del Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Veterinarias, del Consejo Académico de la Universidad Nacional de La Plata y como Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Su actividad de investigador lo llevo a la publicación de más de 100 publicaciones científicas y libros en Difteria, Tifus, Rickettsiosis, Brucelosis, Botulismo, Lepra, Tétanos y Listeriosis, adentrándose en su madurez científica en el terreno de la inmunidad innata donde realizó sus últimas contribuciones. Del Prof. Manzullo puede decirse que siendo un profesional pasteuriano en su origen, fue uno de los pocos visionarios de la época que avanzaron en la comprensión de la microbiología molecular moderna gracias a su excelente formación. Como síntesis de su actividad, fue un profesional veterinario con una clara proyección a la Salud Pública, donde realizó sus más notorias contribuciones, que merecieran el reconocimiento de sus colegas médicos, entre ellos el Prof. Sordelli quien lo distinguió comparando sus contribuciones a las del Prof. Ramón en Francia. Finalmente en el año 1974, junto a su esposa, que lo acompañó toda la vida, el espíritu siempre inquieto y dinámico de los Manzullo, crean y presiden la «Fundación Alfredo Manzullo en Inmunología Clínica», sitio de convergencia entre la Medicina Humana y Animal, donde veterinarios, químicos, médicos y bioquímicos avanzan en pos de la verdad más pura. Esta Fundación, que de su mano y la de sus colaboradores ha

desarrollado una magnífica y destacada contribución en estos años, incluyendo el Premio «Fundación Manzullo» que otorga la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Sea este nuestro recuerdo para un distinguido investigador científico, un formador de formadores, un veterinario notable y un hombre ejemplar.

Ing. Agr. Arturo Enrique Ragonese

Nació en Buenos Aires el 13 de febrero de 1909. Estudió en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires. Desde estudiante se inclinó hacia las Ciencias Biológicas, colaborando como ayudante en la Cátedra de Botánica de Lorenzo R. Parodi y como ayudante mayor en el Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Egresó como Ingeniero Agrónomo en 1938, pero antes de egresar, ya había publicado con Arturo Burkart un estudio sobre la biología de la alfalfa y otro sobre los límites de los bosques andinopatagónicos. Su primer trabajo importante, al que ingresó antes de recibirse, fue en el Instituto Experimental de Investigaciones y Fomento Agrícola-Ganadero de la Provincia de Santa Fe, donde fue designado Jefe de la Sección Forrajeras. En ese Instituto bajo la dirección de Bruno Santini se dedicó no sólo a las forrajeras, sino también a la taxonomía de especies leñosas y a la fitogeografía, tal como lo acreditan una docena de trabajos, algunos realizados en colaboración con G. Covas, P. Marcó, E. Schiel y otros.

Deja en 1944 el Instituto para trasladarse a Buenos Aires donde ingresa en la Dirección Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, ubicado en el Hotel de Inmigrantes en Dársena Norte, como Jefe de la División de Xilología. En esta dependencia tuvo colaboradores a Lucas Tortorelli y a Domingo Cozzo. En este laboratorio estuvo expuesto a la actividad forestal, nueva línea de trabajo que tuviera gran influencia en su actividad futura, a la que posteriormente dedicara gran parte de su tiempo.

En 1945, el Ing. Agr. Rafael García Mata, en ese entonces Director General de Investigaciones Agrícolas, lo rescata del Hotel de Inmigrantes encomendándole la organización y luego la dirección del Instituto de Botánica Agrícola (Araoz 2875) donde permanece hasta la creación del INTA.

Como director de este Instituto, reunió un selecto grupo de investigadores atraídos por la botánica (en un sentido amplio), personalidades de la jerarquía de A. Cabrera, A. Soriano, M. Sívori, J. Hunziker, A. Krapovickas, M. Dimitri, A. Marzocca, por citar algunos, quienes dieron a este Instituto un alto nivel científico, con importantes contribuciones a las Ciencias Biológicas. Sobre la base del herbario de Spegazzini estructuró y amplió este estudio y edición de las floras regionales, y entre otras, creó una sección dedicada a publicar fascículos de plantas cultivadas; en terrenos que el Ministerio tenía en Castelar, sede del actual Complejo Castelar del INTA, planea, hace coleccionar plantas vivas e instala un Jardín Botánico. En este fecundo período de su vida, además de dictar la cátedra de fitogeografía en la Universidad de La Plata, publica una veintena de trabajos dedicados a la vegetación halófila del sur de la Provincia de Santa Fe (Estudio fitosociológico de las Salinas Grandes), estudios sobre plantas forrajeras, sobre plantas tóxicas, receptividad ganadera de bosques naturales, trabajos publicados en colaboración con G. Covas, A. Castellanos, y

J. Castiglioni entre otros. Al crearse el INTA, debe dejar la docencia, dedicándose exclusivamente a sus funciones en Castelar, donde al poco tiempo lo designan Director del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Si bien prosigue con su labor orientada a las pasturas y ganadería (la Comisión Nacional de Cultura le otorga en 1970 el primer premio por su libro «Vegetación y Ganadería de la República Argentina»), en ese período demuestra un particular interés por las actividades forestales, dedicándose principalmente al mejoramiento de las salicáceas por las que recibe el premio municipal Eduardo L. Holmberg, aunque también se interesó en la política forestal argentina, actuando activamente en la Comisión Nacional de Bosques, comisión de la que fue Presidente; participó en la organización del Congreso Mundial Forestal de la FAO en Buenos Aires, actuó en la Comisión Nacional del Álamo, etc. Sería largo enumerar la extensa lista de publicaciones, más de cincuenta realizadas en esa época, como agregar una detallada descripción de sus múltiples actividades, sus viajes, su actuación en congresos, distinciones recibidas, premio Bunge y Born entre otros, las especies vegetales que le fueran dedicadas y los numerosos cargos honorarios que ejerciera durante toda su vida activa.

En su vida personal fue un hombre honesto, sencillo, algo tímido, muy distraído, que tuvo que soportar toda su vida un asma crónico, que sin embargo no lo limitó en su actividad, la que se caracterizó por una gran motivación y una tremenda capacidad de trabajo. El Ing. Ragonese falleció el 17 de enero de 1992.

Dr. Mauricio B. Hellman

Primero diré que tengo un gran placer en saludar a los descendientes de Mauricio Hellman; también, aunque no haya tenido el honor ni el placer de conocerlos o tratarlos, dada la inevitable diferencia de edad o profesiones, también, repito a los demás Académicos que se recuerdan hoy, un día especial.

Dado que el reloj es inexorable vayan delante unos pocos sólidos datos bibliográficos de Hellman: nació en Buenos Aires en 1909, fue Médico Veterinario en 1931, Profesor de Zootecnia en 1947, Académico de Número en 1968 y falleció en 1985 y en esos 76 años desarrolló una plena vida profesional, sí que también proficua.

Fue, en consecuencia, frecuentemente condecorado y distinguido, viajó mucho y publicó abundantemente, como lo muestra su profusa lista. Su fuerte profesional fueron los ovinos y el cebú en 1941, es decir el desarrollo ganadero en zonas marginales por lo que marcó muy fuertes huellas en la ganadería tropical, por ejemplo, y en el desarrollo ovino de la Patagonia lo que se consideran zonas marginales hoy no lo son tanto y es así, como el popular cebú y sus cruza y las finas lanas son mejor título.

Conocí a Hellman allá por los años 38 y 39 cuando yo cursaba la carrera de Veterinaria y junto con él y bajo la égida de Martinoli, Inchausti y Ochoa se iba formando una verdadera pléyade de jóvenes zootecnistas en la que veíamos a García Mata, Hellman, Tagle, Cano, Calvo y muy probablemente alguno más que no recuerdo, pero sí se que fue por acción de esa pléyade (todos descollaron) de algo más que entusiastas jóvenes zootecnistas que la Argentina experimentó un cinematográfico avance dejando atrás tiempos de tinte cuasi colonial en materia ganadera.

No puedo hablar de zootecnia pues no es mi territorio habiéndome dedicado a otros aspectos profesionales, pero tengo algunos recuerdos de Hellman que podrían no ser demasiados conocidos.

Por ejemplo que tuve un gran honor y placer en proponer e impulsar el nombre de Mauricio Hellman para la adjudicación del Premio Konex, en 1983, cuando integráramos el Jurado, propósito que cristalizó en el nombre de Hellman por sus pioneros esfuerzos y logros en ganadería tropical en nuestro país. Recuerdo también aunque algo borrosamente y ya concluyo, que Hellman efectuara un viaje de estudios a Oriente en 1940 y trajo a la Argentina a más de nuevas visiones, semillas se soja, en aquellos tiempos porco más que una curiosidad entre nosotros y hoy una vedette agrícola, en boga y fuertemente admirada...

Señores este ha sido un pobre resumen de la muy fértil vida de Mauricio Hellman y por lo cual le damos rendidas. Gracias!

Hoy es un día no de lágrimas sinó de serena y agradable recordación y añoranzas. Tengámoslo así.

Ing. Ubaldo C. García

Me parece que fuera recién ayer cuando, en el ámbito del entonces Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, mantuviera uno de los últimos largos intercambios de ideas que solíamos tener otrora en el INTA. Se había entusiasmado él en incorporar en el IICA el modelo norteamericano de programación conocido popularmente como «Marco Lógico». Ambos éramos «exiliados» argentinos *sui generis*, él en Costa Rica y el que habla con funciones en Montevideo.

Afirmaba García que si en nuestros países no se interpretaba cabalmente la necesidad de conocer a fondo los instrumentos de análisis capaces de conducir ordenadamente nuestras instituciones de investigación y extensión agrícola, nunca obtendríamos éxito en el planteo y ejecución de los proyectos de desarrollo socio-económico.

Cuando -renunciado en el INTA contra sus deseos, había asumido en el organismo Interamericano una nueva e importantísima Dirección-, desde su llegada a San José de Costa Rica se había interiorizado y estudiado a fondo los documentos inherentes a dicho sistema. Aquella su nueva y última función le colocó frente al escenario del mejoramiento no ya de una sola Institución enfocada hacia el progreso de un único país, sino ante el conjunto de todas las de similares objetivos en toda Latinoamérica y el Caribe.

Cual un enfervorizado evangelizador trataba entonces de ganarme a su entusiasmo como a todo funcionario del IICA que llegaba circunstancialmente a la Dirección General, explicándome las ventajas del nuevo modelo de programación, pues éste a diferencia de los que habitualmente habíamos empleado en la Argentina, tenía la ventaja de tomar en cuenta muy estrechamente—a través de los llamados «supuestos relevantes»- la interdependencia sectorial de la explotación y producción rural con su entorno urbano-industrial, el capital, la mano de obra, la ocupación, los mercados consumidores; en fin, todo lo que conduce al origen y variación de los costos, los precios, la oferta, la demanda, y demás cuestiones en apoyo del establecimiento de objetivos nacionales y las políticas destinadas a lograrlos.

En realidad, esa que hoy recuerdo como clase magistral del maestro a su ocasional discípulo, no eran más que la continuación de otras muchísimas y prolongadas sesiones sostenidas otrora en la Argentina, donde siempre nos recalcará la importancia, en materia de programación y gestión institucional, tanto en sus aspectos técnicos y sociales, como en los macro, microeconómicos y financieros, así como la imprescindibilidad de la capacitación gerencial para el manejo de una ordenada integración de las etapas de diagnóstico de los problemas con el planeamiento táctico y estratégico de todo proyecto de investigación y desarrollo, para responder con segura viabilidad a su implantación, ejecución, control y evaluación final.

Pero dejemos atrás esto que a muchos oídos sonarán como excesiva mención de un tema específico. El que lo haya yo traído hoy a colación lo es meramente para pintar una de las facetas que más distinguieron al Ing. García, quien en 1963 me convocara –conjuntamente con el Ing. Antonio Prego, a colaborar en su gestión como director general del INTA. Del INTA que le reconoce entre sus «fundadores» conjuntamente con los fallecidos académicos Dr. José M. Quevedo y los Ings. Agróns. Norberto Reichart y Carlos López Saubidet. Es sabido que García fue desde mayo de 1959 digno sucesor del primer director, el Ing. Vicente Brunini, luego de desempeñarse como director general asistente de investigaciones agrícolas desde noviembre de 1957 y haber permanecido al frente del organismo, ya con cargo de Director Nacional, desde mayo de 1959 hasta su renuncia aceptada en octubre de 1971. En este período de casi doce años logró este organismo su notable despegue, alcanzando niveles de calidad y alta eficiencia que le valieron notable reconocimiento nacional e internacional.

Hay tres etapas en su vida con características propias, en que fueron forjadas o se modelaron su comprometida profesionalidad y le elevaron a la categoría de aquellos que merecen ser distinguidos como ilustres ciudadanos de nuestro tiempo. Y no sólo ya como porteño sino de la Argentina toda y aun de América: La primera, transcurrida entre 1935 –apenas graduado ingeniero agrónomo en la UBA- hasta 1949 durante la cual su mayor dedicación fuera la investigación fitotécnica, de mejoramiento varietal en algodón, particularmente desarrollada en estaciones experimentales y centros del noreste de la entonces existente Junta Nacional de Algodón, cuyo fruto fue la obtención de variedades propias (como la «Juntalgodón Brebbia») y de las que se originaran otras que en conjunto alcanzaran a cubrir buena parte de nuestro territorio dedicado a ese cultivo. Alternó esas investigaciones y experiencias con estudios sobre los cultivos de regadío y, a partir de 1940, con responsabilidades de coordinación a nivel regional o nacional de las investigaciones y experiencias y aun la dirección sucesivamente de las Estaciones Experimentales de Añatuya y La Banda, en Santiago del Estero, y la División Técnica de la Producción en la Dirección del Algodón en la Capital Federal. De su labor debe reconocerse han derivado, directa o indirectamente, los núcleos básicos de buena parte del material genético de la especie que se cultiva hasta la actualidad en la Argentina. En 1949, dada su reconocida y creciente experiencia, fue designado Director del Centro Regional Correntino-Misionero-Chaqueño, en cuyas varias estaciones produjo una notable «recuperación» de su accionar en base a los más modernos cánones de organización y administración.

La segunda etapa, comienza en 1953 –convocado por el Ing. Agr. Santiago Boaglio por entonces Subsecretario del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación- con su designación como Director General de Investigaciones Agrícolas, desafío que afrontó con gran sabiduría y dedicación, consolidando la reestructuración de lo que había sido la anterior División de Laboratorios e Investigaciones y sus institutos, centros regionales y numerosas estaciones del interior del país, afirmando el carácter netamente técnico de la dependencia a su cargo.

Estas funciones fueron como el preludio de la impronta personal que dejara durante su actividad fundacional en relación con el INTA y en la Comisión que integrara para reglamentar el decreto-ley 21680/56 de su creación. Como corolario ganó merecidamente por concurso, ese mismo año, el cargo de Director General Asistente de Investigaciones Agrícolas, para pasar dos años después al de Director General o Nacional cargo en el cual se desempeñó hasta su renuncia en 1971, a los 62 años. Es durante estos catorce años del INTA que la figura del Ing. García alcanza dimensiones relevantes, pues -ocupándose o supervisando con gran dedicación y sapiencia de la incorporación del personal científico-técnico del nuevo organismo- logró dotarlo de un número destacado de investigadores, experimentadores y extensionistas que constituyeron la base y el fermento de su singular capacidad institucional.

Su constante preocupación traducida en apelar a la ayuda internacional o de universidades y centros de excelencia del exterior para apuntalar la acción institucional, su realismo y raciocinio volcado al establecimiento de una red de estaciones experimentales, centros e institutos que le permitieran al INTA encarar con seriedad planes y programas que abarcan casi todas las expresiones del panorama rural y agropecuario del país, sus desvelos por la capacitación y perfeccionamiento de los investigadores y extensionistas noveles en cursos y estudios de postgrado que les permitieran alcanzar niveles de mayor eficiencia y calidad fueron su permanente desvelo. Y todo lo hizo cuidando hasta el menor nivel de la ejecución programática, jamás ignorando los liderazgos naturales en cada disciplina o ámbito especializado, regional o nacional, promoviendo la iniciativa y superación del personal y alentando su lucimiento, particularmente de quienes más demostraran condiciones de excelencia, lealtad institucional y abnegación. Quienes le trataban no podían más que admirarse tanto de su profundo nivel del conocimientos y fervor laboral de cada uno de los miembros del personal técnico del INTA y los objetivos y avances de sus tareas; así cuanto de su pasión por la evaluación y ascenso de este personal. Podría decirse que no hubo ámbito de la organización que no visitara con cierta frecuencia; o que no fuese celoso custodio de la transparencia administrativa a todos los niveles del organismo.

Soñaba con que el INTA en cada provincia pudiese forjar al menos una estructura fundada sobre los tres pilares básicos del desarrollo, esto es: la investigación, la educación universitaria y la extensión, lo cual había descubierto de Texas, cuando durante una beca en sus primeros años profesionales, le permitiera vivir la eficaz existencia de los land-grant colleges. Y por eso alentó el establecimiento e integración en la EEA. Balcarce de una Facultad de Ciencias Agrarias, estructura que quiso luego se repitiera en Pergamino infructuosamente. Y también por eso sus desvelos por crear becas y pasantías en el INTA, para estudiantes universitarios y profesionales noveles, el programa de becarios del INTA en el exterior en universidades de reconocidos prestigio, los convenios suscritos con Universidades a tales efectos o para el dictado de cursos, conferencias, etc.; su apoyo franco y resuelto a la creación de la Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias con sede en Castelar y subse-

en Balcarce y Pergamino, y tantas otras actividades que colmaron su gestión de exitosas realizaciones.

Bajo su certera conducción la investigación y la extensión fueron alcanzando niveles de dinamismo y producción destacables, que quedaron documentadas favorablemente aquí y allá por las evaluaciones que hicieran en su época diversos organismos internacionales como la CEPAL, FAO, IICA, BID, UNDP y sucesivos Ministerios de Economía y Secretarías de Estado de Agricultura y Ganadería.

La excepcional labor de este hombre múltiple, tan celoso del responsable cumplimiento de sus actos y funciones, le permitieron alcanzar premios y distinciones tales como: En 1956, su designación como Presidente de la Comisión de Olivicultura, y su condecoración con la Orden del Mérito Agrícola de la República Francesa; en 1961, la Presidencia de la Va. Reunión Latinoamericana de Fitotecnia; en 1966, la condecoración de la Medalla Agrícola Interamericana del Consejo Directivo del IICA; en 1967, su designación como miembro de la Comisión Asesora de Investigaciones de la Zona Sur del IICA y en 1970, la de Presidente de la Reunión Latinoamericana sobre inducción de Mutaciones y Mejoramiento Vegetal. Ya siendo estudiante de Agronomía la Institución Mitre le había otorgado el premio «Angel Gallardo».

La tercera etapa de su larga y proficua carrera la desarrolló nuestro rememorado personaje, en el ámbito continental y ya como funcionario del IICA, institución en la que ingresara en 1971 como Director de Planeamiento Prospectivo. En este cargo que desempeñó con su habitual profunda dedicación, dotado del prestigio de tanta experiencia acumulada, le vimos tan entusiasta como si fuese su primer empleo, absorbido manifiestamente primero por sentar bases más sólidas para la cooperación interamericana y simultáneamente, infundiéndole a esa dependencia un dinamismo y vuelo de características muy personales que, me animaría a decir perturbaron a más de algún estático funcionario internacional. Toda su experiencia en gestión y administración de la investigación y extensión las volcó en cada país de la órbita del IICA con generoso desinterés.

Desde su destino internacional en San José de Costa Rica, donde le siguiera su fiel esposa Pastora, volvió una vez jubilado en el IICA a Buenos Aires, donde junto a sus hijos -con los que constituyera una familia ejemplar- continuó cultivando hasta su muerte la modestia del estilo de vida que fuera desde siempre sello personal. Aquí su saber y destacadas realizaciones en la Argentina, Latinoamérica y el Caribe le valieron oportunamente su incorporación a esta Academia como miembro de número.

A nuestro homenajeado, del que bien se ha dicho que «honró la función pública» dedicándole su entera carrera profesional con abnegación, ética y moral intachables, es mucho lo que le debe la Patria: perspicaz e iluminado investigador en sus inicios, notable coordinador y director después, y creador y

organizador inigualado en su madurez, concluyó su vida a los noventa y un años, respetado y distinguido por sus pares en su lúcida ancianidad. Es justo pues, y reconfortante, le recordemos como uno de nuestros conciudadanos que, con la pasta propia de los héroes o de los apóstoles –ya no tan frecuentes en la Argentina-, han sido capaces de dejar una huella imborrable de su paso por la Tierra.

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.»

**Discurso de Apertura del Presidente, Dr. Scoppa, en la
Sesión Pública Extraordinaria «Jornada Técnica sobre
Sanidad Animal y Nutrición Mineral en Recursos
Forrajeros» Azul, pcia. de Buenos Aires. 23-10-09**

**Sres. Académicos
Autoridades universitarias
Sres. Representantes del sector
Profesores, Colegas, Estudiantes
Sras. y Sres.**

Una vez más nuestra corporación se traslada a este importante centro de la producción agropecuaria, y hoy también de la ciencia y la cultura universitarias.

La primera vez fue hace 26 años, participando en el acto conmemorativo del centenario del inicio de los estudios superiores de Agronomía y Veterinaria en el país.

Damos así cumplimiento efectivo al carácter nacional que la sociedad y la legislación le imponen a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Tratar de estar presente y llevar su mensaje a los más diversos puntos de nuestra dilatada geografía.

De tal manera, debe interpretarse como un feliz acontecimiento, que sumado a aquellos otros ya realizados, testimonia el espíritu que la anima de extender los beneficios de su labor y que completa y fortalece aquel programa que se iniciara en 1975 con la designación de académicos correspondientes en diferentes sitios de la República.

Así, esta ceremonia, como las anteriores, ponen en evidencia el acierto de esa política y la vinculación de nuestra institución con la cultura, la ciencia y la producción de esta privilegiada región. Acción potenciada por la actividad que con esos objetivos realiza nuestros Académicos del área norte de la Comisión Regional Sur de la academia junto con el medio universitario y productivo zonal de colaboración permanente.

Los disertantes que hoy nos honraran con sus saberes, son intelectuales que tienen el trabajo como arma, el estudio como pasión, la ciencia como escudo y el progreso social como esperanza.

Desde esta tribuna escucharemos los resultados de sus investigaciones, sus ideas y su prospectiva que seguramente despertarán simpatías, conquistarán voluntades enriqueciendo mentes y conciencias, enalteciendo, dignificando y sublimando a la corporación.

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.

Informar también posibilita expresar los sentimientos de gratitud a los hombres e instituciones que con sus valores acrecentaron nuestro poder, a todas aquellas manos amigas que nos dieron alas para volar más alto y llegar más lejos.

«CONTROL DE LA QUERATOCONJUNTIVITIS INFECCIOSA BOVINA»

Gustavo C. Zielinski^(1,2); Hernán G. Piscitelli⁽¹⁾

⁽¹⁾Sanidad Animal. Área de Producción Animal. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez.

⁽²⁾ Profesor adjunto. Cátedra de Enfermedades Infecciosas. Fac. Cs. Veterinarias. Univ. Nacional de Rosario.

gzielinski@mjuarez.inta.gov.ar

1.- INTRODUCCIÓN

La queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB) es una de las enfermedades más prevalentes en los bovinos de la Argentina, causando agudas pérdidas por disminución del crecimiento del ganado en engorde, costos de tratamientos y disminución del valor de venta de los animales con lesiones oculares evidentes (1).

Su agente etiológico es *Moraxella bovis* una bacteria Gram negativa, de morfología diplobacilar, no fermentadora de azúcares, pero que licúa la gelatina como principal característica bioquímica, la que se utiliza para su identificación taxonómica. Entre sus principales atributos de virulencia se encuentran la expresión de pili (llamados también fimbrias), que le permiten adherirse a las células corneales, y la secreción de una citotoxina con actividad de β -hemolisina, con acción deletérea sobre las células blanco (corneales) y leucocitos (1,2). También segrega otros potenciales factores que pueden intervenir en la virulencia bacteriana como fosfolipasas, sistemas de adquisición de Fe^{++} y enzimas proteolíticas e hidrolíticas (1).

Antes de abordar el tema de este informe creemos oportuno realizar una breve descripción actualizada de la patogenia de la enfermedad basada en estos atributos de virulencia a fin de mejor explicar las medidas de control que se expondrán luego.

2.- PATOGENIA

2.1 Principales factores de virulencia de *Moraxella bovis*

2.1.1 Pili

Son estructuras proteicas de la superficie bacteriana compuestos por una unidad con una secuencia amino-terminal altamente conservada de aproximadamente 16-18.000 daltons de peso molecular (3). Se han descrito dos tipos distintos de pili denominados I y Q con pequeñas diferencias del peso molecular que son productos de genes distintos, están compuestos por secuencias de aminoácidos diferentes y comparten aproximadamente el 60%

de sus antígenos. Las cepas de *M. bovis* que expresan pili pueden variar su fase desde un tipo al otro «in vitro» y tal vez «in vivo» (4). Su función consiste en mediar la adherencia de *M. bovis* a las células corneales de tipo oscuro principalmente. Se verificó que las cepas que no expresan pili son apatogénicas.

Debido a su estructura proteica, los pili son inmunogénicos, por lo tanto estimulan la expresión de anticuerpos específicos, característica que fue aprovechada para su clasificación en 7 grupos denominados con letras desde el grupo A a G inclusive (5). **Se ha verificado que ante presión selectiva por anticuerpos o por cambios ambientales o fisiológicos en los tejidos del huésped *M. bovis* puede cambiar la expresión antigénica de los pili, teniendo esto implicancias en la formulación de vacunas con el fin de proteger contra la infección o enfermedad (3).**

Nosotros hemos realizado un estudio preliminar a fin de clasificar dentro del esquema enunciado a los tipos piliares expresados por una colección de aislamientos autóctonos de *M. bovis* obtenidos de brotes de campo de QIB en la Argentina (6). En la tabla 1 se puede apreciar la clasificación que se obtuvo con las cepas estudiadas. En la tabla 2 se puede observar una distribución parcial de serotipos en algunos de los establecimientos muestreados.

Tabla 1.- Agrupación en serotipo piliar de los aislamientos de *M. bovis* estudiados

SEROTIPO							
A	B	C	D	E	F	G	NR*
Mb ⁽¹⁾ 1194 03	Mb1194 142 ⁽²⁾	Mb 1294 44 ⁽²⁾		CMI b	Epp 63	Mb 1194 04 ⁽¹⁾	Mb 1294 175 ⁽³⁾
LCT 2 ⁽⁴⁾	Jp 6 ⁽⁵⁾	Hr 2 ⁽²⁾			A18 OI	Mb1294 161 ⁽¹⁾	80-4
89-221		416				Ce3A	HRI1b ⁽¹⁾
		55-17				LCT 1 ⁽⁴⁾	LCII 3
						LCT 4 ⁽⁴⁾	Jp6 n ⁽⁵⁾
						CMI 4 ⁽³⁾	5-Buch
						CM4	85E
						4-RAUCH	BB
						85 E109	A7 OD
						A6OD	A16 OD
						B6	A12 OD

Números entre paréntesis corresponde a identificación de establecimientos de pertenencia. NR: no reactores

Tabla 2: Visualización de algunos establecimientos que contenían más de un serotipo de *M. bovis*

Serotipo	Identificación de establecimiento				
	1	2	3	4	5
A	Mb1194 03			LCI 2	
B		Mb1194 142			Jp 6
C		Hr 2 Mb 1294 44			
G	Mb 1194 04		CMI 4	LCI 1 LCI 4	
No reactoras	HRI 1b		Mb 1294 175		Jp6 no hem

Del estudio de las dos tablas anteriores puede concluirse que a partir de una limitada colección de aislamientos de *M. bovis* pudo detectarse una gran variabilidad de serotipos entre los establecimientos chequeados, (Tabla 1), verificándose que en al menos 5 de ellos se detectaban animales con por lo menos 2 serotipos distintos (Tabla 2). Así mismo se detectaron aislamientos no clasificables dentro de los grupos antigénicos piliares preestablecidos, que potencialmente podrían pertenecer a serotipos autóctonos.

La variabilidad genética, aunque no necesariamente debida a la composición pilar, de distintos aislamientos de la Argentina, Brasil y Uruguay fueron estudiados más recientemente (7, 8). En un primer estudio 60 aislamientos argentinos fueron agrupados en 15 subgrupos distintos basados en determinaciones del perfil de fingerprints de DNA, de proteínas de membrana externa y de lipopolisacáridos, evidenciando gran variabilidad genética (7). En otro estudio los autores determinaron que el 63% de un total de 18 aislamientos de *M. bovis* realizados posteriormente a 1990 diferían de las cepas utilizadas en vacunas para la Argentina y Uruguay, sugiriendo que las cepas prevalentes cambiaron durante el periodo estudiado y que estos cambios pudieron haber sido estimulados por la selección inmunológica ejercida por el extenso uso de vacunas a partir de los '80 (8). Esta teoría postulada anteriormente por otros autores, que observaron que el cambio de expresión pilar observado en un ensayo de vacuna pudo haber respondido a la presión inmunológica ejercida por anticuerpos específicos (3).

2.1.2 Citotoxina

Ha sido descrita y estudiada la producción por parte de *M. bovis* de una citotoxina con actividad α -hemolisina de entre 94-97 KD de peso molecular. Esta toxina sería segregada asociada a vesículas de la membrana celular de *M. bovis*, **siendo al parecer rápidamente hidrolizada en este medio por enzimas proteolíticas también producidas por la bacteria y presentes en el**

sobrenadante de los cultivos en medio líquido (9). La citotoxina es de naturaleza proteica e inmunogénica, y probablemente los anticuerpos que generan sean protectivos.

La citada toxina pertenece a la familia de toxinas RTF, siendo similar en su constitución bioquímica y funciones a otras toxinas de la misma familia como las segregadas por ciertas cepas de *E coli*, de *Actinobacillus pleuropneumoniae*, de *Mannheimia haemolytica*, etc. (1,9) en cuanto a que poseen similar mecanismo de acción produciendo un poro en la membrana de las células blanco, a través del cual se establece un flujo iónico que produce el estallido celular. La citotoxina de *M. bovis* actúa de esta manera sobre células corneales, neutrófilos, linfocitos y otros tipos celulares, produciendo el daño corneal que define a la QIB.

2.1.3 Otros factores de virulencia

Se ha detectado la secreción de fosfolipasa B con acción enzimática sobre fosfolípidos de membrana, que puede resultar en lisis celular. También se ha identificado en sobrenadantes de cultivos de *M. bovis* enzimas hidrolíticas como C4-esterasa, C8-esterasa-lipasa, C 14-lipasa, fosfoamidasa, hyaluronidasa y fosfatasa, enzimas proteolíticas como leucina y valina, aminopeptidasas y gelatinasa, que podrían participar en la producción de úlceras corneales (1).

3.- CONTROL TERAPEUTICO POR MEDIO DE ANTIMICROBIANOS

Esta enfermedad se ha tratado de controlar por los más diversos medios, algunos de los cuales son completamente empíricos, no habiendo encontrado su utilización un debido sustento científico. Ejemplo de esto lo constituye el uso tópico de torundas de gasa embebidas en aceite quemado. Por tanto en esta sección describiremos los métodos clásicos de control medicamentoso por medio de drogas antibióticas, sus vías de aplicación y estrategia.

3.1 Antibióticos más frecuentemente usados

Siendo la QIB una **enfermedad no prevenible** (10) se han usado terapias basadas en la administración de antibióticos desde que se conoce el origen infeccioso de la misma. *Moraxella bovis* es una especie relativamente sensible a la mayoría de los antimicrobianos de uso corriente. En un trabajo que realizamos utilizando una colección de 88 aislamientos de campo de *Moraxella bovis* determinamos que, de los antibióticos probados que pueden observarse en la tabla 3, la casi totalidad de las cepas aisladas fueron totalmente resistentes a la lincomicina y cerca del 85% de los aislamientos fueron solo medianamente sensibles a la eritromicina (11).

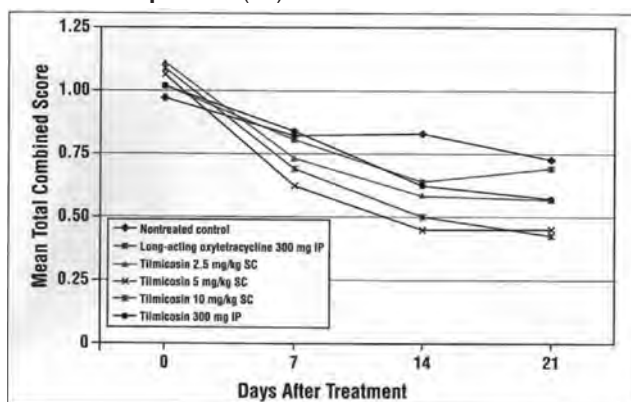
Tabla 3: Sensibilidad a los antibióticos de una colección de 88 aislamientos de *M. bovis* (11)

Antibiótico	Punto de corte		
	Susceptible	Intermedia	Resistente
Enrofloxacina	≤ 0.5 (100) ^a	1	≥ 2
Ceftiofur	≤ 2 (100)	4	≥ 8
Ampicilina	≤ 0.25-≤ 8 (100)	0.5-16	≥ 0.5-≥ 32
Tilmicosina	≤ 8 (100)	16	≥ 32
Eritromicina	≤ 0.5 (15.9)	1-4 (84.1)	≥ 8
Lincomicina	≤ 0.5	1-2 (2.2)	≥ 4 (97.8)
Gentamicina	≤ 4 (100)	8	≥ 16
Oxytetraciclina	≤ 4 (100)	8	≥ 16
Trim/Sulfamet.	≤ 2/38 (100)	-	≥ 4/76

^a Cifras entre paréntesis significan porcentajes de aislamientos sobre el total estudiado.

Debe considerarse que la sensibilidad antibiótica de una especie bacteriana «in vitro» no siempre coincide con su susceptibilidad «in vivo», por tanto nosotros probamos la eficacia de alguna de las drogas testeadas en un rodeo de cría compuesto por ganado de raza Hereford en que anualmente se producían brotes de QIB hacia el fin del verano, en el pos-destete. Puede observarse en el gráfico 1 que la administración de **tilmicosina** subcutánea (SC) a razón de 5 ó 10 mg/kg o intrapalpebral (IP) a una dosis total de 300 mg, produjo a los 21 días post-tratamiento un reducción de las lesiones corneales de QIB significativamente superior a la lograda por la administración de 300 mg de oxitetraciclina LA (IP) o a la observada en un grupo control no medicado (12).

Gráfico 1: Evolución de los scores lesionales en distintos tratamientos de un rodeo bovino afectado por QIB (12)



Existen otras comunicaciones sobre la eficacia de distintas drogas para el tratamiento de la QIB.

En un trabajo donde se utilizó el **ceftiofur cristalino** libre de ácido, de larga acción, se informa que una inyección única de la droga en el tejido subcutáneo de la región posterior de la oreja de bovinos de carne entre 3 y 9 meses de vida, tuvo un efecto positivo en la resolución de lesiones de QIB en un brote de infección natural (13). En otro informe se verifica que una inyección única SC de **tulathromicina** tuvo un efecto positivo en la resolución de lesiones de la enfermedad en un lote de terneros de entre 5-6 meses de vida inoculados experimentalmente con *M. bovis* (14).

La **oxitetraciclina de larga acción** es una droga muy utilizada para el tratamiento de brotes de QIB, habiéndose comprobado que su administración precoz, al iniciarse las lesiones corneales, a una dosis de 20 mg/kg PV intramuscular, fue útil para controlar la evolución de las mismas y producir la cura bacteriológica de los ojos afectados (35). También fue probada la eficacia de la administración IP de oxitetraciclina de larga acción *versus* la aplicación intramuscular (IM) de la misma droga en terneros de 4-5 meses de vida enfermos naturalmente de QIB. Los autores informaron que no hubo diferencias en la tasa de mejoría entre los dos tratamientos, en que los terneros afectados moderadamente resolvieron sus lesiones aproximadamente 10 días luego del tratamiento *versus* 17 días que demoraron los animales severamente afectados. Obviamente determinaron que los inyectados IP requerían sensiblemente menor cantidad de droga que los inoculados IM para lograr el mismo efecto (281 *versus* 2033 mg para los afectados moderadamente; 1156 *versus* 3982 mg para los afectados severamente) (15). Existen también reportes más antiguos que afirman que la **cloxacilina benzatínica**, aplicada por única vez o repetida a las 72 horas en forma tópica en base oleosa fue eficaz para reducir y cicatrizar lesiones de QIB en terneros afectados (16).

3.2.- Vías de aplicación

Básicamente existen dos vías de aplicación de los antimicrobianos para el control de la QIB: la **vía sistémica** que puede ser: subcutánea (SC) o intramuscular (IM), y la **vía local** que puede ser intrapalpebral (subconjuntival)(IP) o tópica. A fin de encarar el tratamiento de un brote de QIB la elección de las drogas, vías de aplicación y estrategia de administración al rodeo dependerá de distintas variables: cantidad total de animales en el rodeo afectado, instalaciones, prevalencia e incidencia de la enfermedad en el rodeo, costos de las drogas a utilizar, disponibilidad de mano de obra.

Históricamente la **vía local** tópica fue la más utilizada para el tratamiento de animales afectados debido a la facilidad de aplicación de los productos terapéuticos. Sin embargo la principal limitante que posee es que la permanencia de los compuestos medicamentosos activos depende del excipiente en que se encuentren diluidos. Así, los antimicrobianos suspendidos

en solución acuosa tienen una muy corta vida útil a nivel de las lágrimas y son fácilmente barridos por las mismas, y aunque alcancen momentáneamente en estas secreciones una alta concentración que supere la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM), no serán efectivos para el control de las lesiones de QIB. Debido a esto se hace necesaria la aplicación de estos productos entre 3 a 4 veces por día por 4 a 7 días (16). Sin embargo se han desarrollado productos que diluyen los antibióticos (penicilina procaínica y penicilina benzatínica) en base oleosa o en ungüentos y que han probado mantener concentraciones terapéuticas en el saco conjuntival por 37 y 56 horas, respectivamente (16).

Existen pocos trabajos que realicen la comparación de la acción terapéutica de la vía de administración local *versus* la vía sistémica; sin embargo se ha reportado que dos administraciones tópicas de **cloxacilina benzatínica** en base oleosa (375 mg) tuvieron el mismo efecto en reducir las lesiones de QIB que dos inyecciones IM de oxitetraciclina LA (20 mg/kg), teniendo la misma capacidad para eliminar *M. bovis* en muestreos posteriores al tratamiento (17).

Dentro de las **vías locales** de aplicación de antibióticos para el tratamiento de la QIB, la **vía intrapalpebral** (IP) no es muy utilizada; sin embargo es muy eficiente en términos de lograr altas concentraciones oculares de las drogas administradas y reducir los costos por tratamiento. Esta vía probablemente lleva a una difusión directa de las drogas hacia las membranas coroides y esclerótica, y si se llegase a derramar parte del inóculo probablemente ingresaría en el film lagrimal y eventualmente en el ojo por vía de la cornea como si hubiese sido aplicada tópicamente (16). Las drogas que se pueden inyectar en forma IP en el párpado superior pueden ser del grupo de las tetraciclinas. Si se inocula oxitetraciclina larga acción (LA) se producirá una reacción dérmica que podría producir un cierto grado de necrosis en el sitio de inoculación. Si la necrosis no es severa, la reacción que produce es benéfica ya que contribuye a cerrar el ojo impidiendo la acción de irritantes predisponentes a la infección, como polvo ambiental, luz UV, malezas, etc. En el trabajo citado anteriormente (12) observamos que la tilmicosina inoculada a razón de 300 mg totales IP producía similar reducción de lesiones que la inyección de 2,5 mg/kg SC y mejor efecto que la administración de 300 mg totales de oxitetraciclina LA. También se ha reportado el uso de inyecciones IP de penicilina procaínica a razón de 3×10^5 UI con una concentración en lágrimas que superaba la CIM por 35 horas (16).

En otro informe se afirma que la inyección IP de 2 dosis de penicilina procaínica (3×10^5 UI) con 48 a 72 horas de intervalo tuvo similar eficacia en la curación de ulceraciones corneales que la administración IM de 2 dosis de oxitetraciclina LA (20 mg/kg) con un intervalo de 72 horas en forma conjunta con la administración oral de 1g oxitetraciclina/450 gr de pellets de alfalfa. La dosis por animal fue de 2 gr oxitetraciclina/250 kg PV por 10 días. Este último esquema disminuía la prevalencia y prevenía la recurrencia de lesiones corneales (18).

Las **vías sistémicas SC e IM** son muy efectivas en disminuir la infección por *M. bovis* localizadas en las glándulas lagrimales y en la mucosa nasal. Las drogas administradas por esta vía pueden entrar a las estructuras oculares vía el film lagrimal o a través de la circulación perilimbal o intraocular, siendo los compuestos lipofílicos los que mayor concentración alcanzan (16).

Entre las drogas de elección para el uso de esta vía se encuentran la oxitetraciclina LA (20 mg/kg), que alcanza y mantiene concentraciones terapéuticas en glándulas lagrimales, córnea y conjuntiva hasta 72 horas post inoculación. El florfenicol también fue considerado como una droga útil para el tratamiento de la QIB utilizando SC en una dosis de 40mg/kg o IM en dos dosis con 48 hs de intervalo a razón de 20mg/kg (16). La tilmicosina también reveló ser un antibiótico muy efectivo en reducir lesiones de QIB a razón de 5-10 mg/kg (12).

En general esta vía es muy apta para la aplicación de las drogas que se mencionan en el ítem 3.1 y no presenta diferencias en la acción terapéutica con respecto a la vía IP, además de ser fácilmente administrables a través de una inyección SC o IM. Sin embargo tiene el inconveniente que al ser una inoculación sistémica la dosis a administrar para que se obtengan concentraciones oculares que superen a la CIM debe ser mucho más elevada que la utilizable en vías de administración IP.

Se acepta que el tratamiento de casos clínicos de QIB con antibióticos es efectivo para reducir el tiempo de cicatrización de lesiones corneales asociadas a la misma. Sin embargo, en un estudio epidemiológico que evalúa todas las comunicaciones sobre eficacia terapéutica de distintas drogas contra QIB, los autores concluyen que no existen evidencias de que este tratamiento produzca diferencias en las ganancias de peso diarias entre grupos tratados y controles, en experiencias con infección natural estadísticamente validadas (19).

3.3 Estrategias de aplicación de antibióticos

Si bien existe abundante material publicado sobre sensibilidad antibiótica de distintas drogas contra *Moraxella bovis*, incluyendo informes sobre eficacia terapéutica de las mismas, no existe mucha información sobre la estrategia de aplicación de las mismas en los distintos sistemas productivos bovinos, ni en las distintas condiciones epidemiológicas de la enfermedad en estos sistemas.

La recomendación clásica para tratar terapéuticamente a animales afectados con QIB es **apartarlos del rodeo, tratarlos con la dosificación y frecuencia indicada de la droga de elección y reinsertarlos en su medio luego de la finalización del mismo**. Este esquema, si bien correcto desde el punto de vista médico, puede no ser el ideal desde el aspecto económico y de manejo del rodeo afectado con un brote de la enfermedad, dependiendo su adecuación al tipo de explotación.

Debe recordarse que: 1) los casos de terneros afectados por QIB se producen a lo largo de todo el verano; 2) existen portadores sanos que pueden eliminar el agente, contaminar los vectores (moscas), y estos a su vez infectar animales susceptibles. Hemos comprobado que la mucosa nasal es un hábitat donde *M. bovis* puede encontrarse y sobrevivir, pudiendo ser un lugar desde donde parten las infecciones que luego se hacen clínicas (20); y 3) pueden existir múltiples serotipos de *M. bovis* en el mismo rodeo; ello podría explicar las infecciones intercurrentes en un mismo animal, cuya generación de inmunidad adquirida post-infección puede ser dirigida contra uno de ellos, conservando intacta la susceptibilidad contra otro (6).

Estas cuestiones hacen que, de adoptarse el esquema de tratamiento descrito anteriormente en brotes en rodeos de cría con gran número de animales, el trabajo de apartar los mismos, tratarlos, volverlos al rodeo, apartar un nuevo grupo de afectados (que se hallaban en el periodo prepatente subclínico de la enfermedad cuando se apartó el primer grupo), tratarlos, volverlos al rodeo, y así sucesivamente, consumiría un gran tiempo y esfuerzo por parte de los productores, que pasarían gran parte de la época de mayor incidencia ocupados en controlar el brote.

Ha sido informado que el tratamiento de todo el rodeo con oxitetraciclina LA IM, seguido del suministro diario de oxitetraciclina oral 2gr/250 kg PV por 10 días, reduce la incidencia de la QIB al 3% dentro de la estación estival (16). Sin ser la droga de elección la determinante del esquema, se ha informado en la misma publicación que la administración de drogas a todos los animales simultáneamente sería efectiva en reducir la incidencia de la QIB (16). Ello podría explicarse teniendo en cuenta que cuando aparecen animales afectados, concebiblemente hay otros infectados en periodo prepatente que van a seguir uno de dos caminos: 1) se convierten en portadores-diseminadores subclínicos de la infección, o 2) la infección se vuelve clínica y desarrolla las lesiones típicas de la enfermedad, por lo que va a ser necesario tratarlos médicamente. Sin embargo, **si se administra el antibiótico en forma simultánea a todos los animales, lesionados o no, concebiblemente se reduce el número de infectados prepatentes, que no siguen la evolución descrita, consiguiéndose disminuir entonces la presión de infección de *M. bovis* sobre el rodeo** y por tanto disminuir la incidencia de los brotes en la estación estival. Con ello podríamos tal vez espaciar la cantidad de tratamientos durante la estación, con el consiguiente ahorro de trabajo fundamentalmente en el movimiento de animales. Obviamente la vía de aplicación IP sería la ideal para esta estrategia, debido al menor requerimiento de droga que se necesitaría, con respecto a las vías sistémicas. Las medicaciones tópicas también podrían ser aptas, siempre y cuando la permanencia del principio activo en los tejidos oculares fuese la mínima necesaria. Un problema a resolver sería la generación de resistencia ante la dosificación masiva de animales; sin embargo, la gran susceptibilidad de *M. bovis* contra casi todos los tipos de drogas podría disminuir este problema potencial. Esta estrategia podría adoptarse en los rodeos cuando se verifique que la incidencia de los brotes va en aumento, esto es por ejemplo cuando

alcance al 2-5% del rodeo con tendencia a aumentar. En caso de observarse una baja proporción (0.5-1%) de animales afectados, tal vez no se justificaría la adopción de esta estrategia sino la terapéutica individual de los mismos.

El esquema de tratamiento metafiláctico propuesto no necesariamente se adapte para todos los tipos de explotación. Para aquellas en que el acceso a los animales sea fácil, o el número de animales sea muy limitado, es técnicamente aconsejable la estrategia medicamentosa convencional de apartar, medicar, curar y reponer.

El **control de vectores** como la «mosca de la cara» podría ser fundamental en los brotes estivales con una gran población de los mismos, aunque en condiciones de pastoreo sea un objetivo de difícil cumplimiento. Además no explica los brotes invernales de QIB donde la población de vectores es mínima.

4.- CONTROL PREVENTIVO: UTILIZACIÓN DE INMUNÓGENOS ESPECIFICOS

Desde los años '70 luego de que se estableciera el rol de *Moraxella bovis* como agente de la QIB se han desarrollado distintos inmunógenos con el fin de prevenir la enfermedad. En nuestro país existen un limitado número de publicaciones relativas al tema.

En un experimento en dos establecimientos pecuarios realizado luego de que estén disponible en el mercado vacunas con *Moraxella bovis* en fase piliada, el autor reportó una buena protección conferida por las mismas con diferencias significativas entre los grupos vacunados y no vacunados (21). Sin embargo otros autores utilizando la misma bacterina encontraron que los niveles de protección conferidos a los grupos vacunados eran bajos (19,6%), razón por la cual sugirieron que la inclusión de cepas regionales podría ser una estrategia de utilidad para incrementarlo (22). Nosotros realizamos posteriormente un ensayo utilizando dos marcas comerciales distintas de bacterinas piliadas contra *Moraxella bovis* en un establecimiento de cría de ciclo completo donde se registraban anualmente brotes de queratoconjuntivitis. Las primeras lesiones comenzaron a aparecer a los 28 días post inoculación y se prolongaron en los tres grupos (dos vacunados y un testigo sin vacunar) hasta los 113 días post inoculación en que se concluyó el ensayo sin haberse detectado diferencias entre los grupos (23). En otro ensayo (Zielinski & Piscitelli, no publicado, 1998) tampoco pudimos detectar diferencias entre grupos vacunados y testigo sin vacunar cuando evaluamos una bacterina piliada en un rodeo Hereford de un establecimiento de cría de ciclo completo cuando se produjo el brote severo de QIB. Tabla 4.

Tabla 4: Evaluación de eficacia de una bacterina piliada contra la QIB en un rodeo Hereford con infección recurrente durante la época estival

	Inoculación (17-12-98)		1ra observ (20dpi*)		2da observ (56 dpi)		3ra observ (92dpi)		4ta observ (132dpi)	
	% afec	Grado lesión	% afec	Grado lesión	% afec	Grado lesión	% afec	Grado lesión	% afec	Grado lesión
Vacun. (n=50)	0	0	12,5 ^a	1	2,3	1	2,3 ^a	3	29 ^a	2
No vacun (n=50).	0	0	31 ^b	1,05	5,2	1	17 ^b	1,1	34 ^a	1,3

* Dias post inoculación
-Distintos superscriptos significan diferencias estadísticas

Luego de esta generación de vacunas piliadas se probaron a nivel internacional diversos desarrollos. En uno de ellos se ensayó una preparación de hemolisina libre de células inactivada por formol y adyuvantada por adyuvante incompleto de Freund, junto a otra preparación consistente en antígenos piliares sintetizados por expresión de plásmidos en vectores que codificaban la proteína piliar. Los resultados fueron no concluyentes en cuanto al nivel de protección conferida por las mismas (24). En otro trabajo autores australianos ensayaron la actividad protectora de pili en vacunas monovalentes y multivalentes contra la infección experimental por *M. bovis*. Uno de los grupos desafiados por una vacuna monovalente fue protegido en el 100%, pero en otro encontraron sólo el 25% de protección, aislando organismos de un serogrupo piliar heterólogo al del desafío. Concluyeron que ante la presión de anticuerpos homólogos, los organismos cambiaron su expresión piliar disminuyendo significativamente el efecto protector de la vacuna experimental (25).

Con el fin de obviar el problema de la **variabilidad antigénica** representada por la composición de los pili, se preparó y llevó a cabo un ensayo en base a una bacterina autógena. Se la inoculó por vía SC o IP a fin de comparar también las vías de aplicación, en vistas a estimular una respuesta local de mucosas mediante la segunda vía. Los autores informaron que no hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos vacunados por cada vía con respecto al grupo control no vacunado (26).

Utilizando otra estrategia de presentación de antígenos, autores norteamericanos informaron los resultados de una vacuna experimental contra *M. bovis* basada en la administración de citotoxina recombinante adyuvantada con ISCOMS («Immune stimulating complexes») por vía subcutánea. Informaron que existieron diferencias a favor en la protección conferida por la vacuna experimental *versus* los grupos testigo inoculados sólo con ISCOMS o con solución salina; sin embargo el **50% de los animales en el grupo vacunado sufrieron úlceras corneales, evidencia de que la protección fue parcial**. Los

autores sugirieron que la administración por alguna vía que estimule una respuesta de inmunidad local de mucosas podría aumentar la protección (27).

Dos artículos del mismo grupo de investigación informan los resultados de vacunas experimentales contra QIB, basados el primero en la administración de una preparación enriquecida de citotoxina de *M. bovis* adyuvantada con Quil A (28), y el segundo en la inoculación de una vacuna en base a pili y citotoxinas recombinantes de *M. bovis* adyuvantada con ISCOMS (29). En ambos estudios se evidencia una cierta tendencia a mayor protección frente a la infección natural en los grupos vacunados *versus* los grupos placebo, **pero ninguno de los productos evidenciaron una eficacia considerable como para que sean considerados promisorios en tal efecto.** En el último trabajo los autores sugirieron que el desarrollo futuro de vacunas debiera incorporar pili y citotoxinas con adyuvantes que aumenten la producción local de **IgA a nivel lagrimal**, como así también la inclusión de antígenos no relacionados con *M. bovis*, que pudieran tener algún rol patogénico en la enfermedad, como la recientemente descrita *Moraxella bovoculi* (29).

A este respecto, muy recientemente, ha sido publicado un estudio que afirma que bacterinas autógenas elaboradas con *Moraxella bovoculi* o *Moraxella ovis* fallaron en producir protección en bovinos afectados naturalmente por QIB (30).

Los principales esfuerzos para obtener antígenos de *Moraxella bovis* capaces de estimular una respuesta inmune protectora han sido dirigido hacia las estructuras de adherencia-pili- y las citotoxinas, sin embargo, *M. bovis* posee otros atributos de virulencia como proteasas, fibrinolisininas, fosfolipasas, y otros compuestos de superficie que son antígenos potencialmente conservados y que presentados correctamente ante el sistema inmune podrían estimular una respuesta protectora. No obstante el potencial de diversidad antigénica de *M. bovis* que es muy elevado, y la conversión de epitopes requieren una vigilancia epidemiológica continuada de los aislamientos a partir de los brotes naturales. Estos conceptos indujeron a autores australianos a afirmar que investigaciones sobre inmunógenos conservados de la especie en caso de hallarse alguno protector, junto a medidas apropiadas de manejo de la enfermedad usadas al mismo tiempo, podrían potencialmente controlar, si no prevenir, la aparición de brotes de QIB (31).

En un reciente estudio epidemiológico evaluando la calidad científica de los artículos publicados desde el año 1960 a 2005 informando resultados de pruebas de evaluación de vacunas contra QIB, los autores encontraron que sólo el 20% de los estudios que utilizaban métodos de distribución al azar y controles ciegos del resultado (utilizados como índices de calidad) informaron resultados a favor de la vacuna, mientras que de los que no informaban suficiente metodología de control (baja calidad científica), el 43% de los artículos publicados reportaron resultados favorables (32), evidenciando que: 1) los informes de menor calidad científica tendían a mostrar mejores resultados de

las vacunas experimentales; y 2) existe una tendencia que evidencia la baja protección que ofrecen las vacunas contra la QIB.

En nuestro laboratorio intentamos desarrollar una bacterina contra *M. bovis* para lo cual realizamos experimentos preliminares cuyo objetivo específico era medir la respuesta inmune local en términos de secreción de IgA de diversas preparaciones antigénicas, adyuvantadas con distintos productos e inoculadas por las vías intranasal o intrapalpebral. (33). Tabla 5.

Tabla 5. Composición y vías de administración de bacterinas experimentales contra *M. bovis*

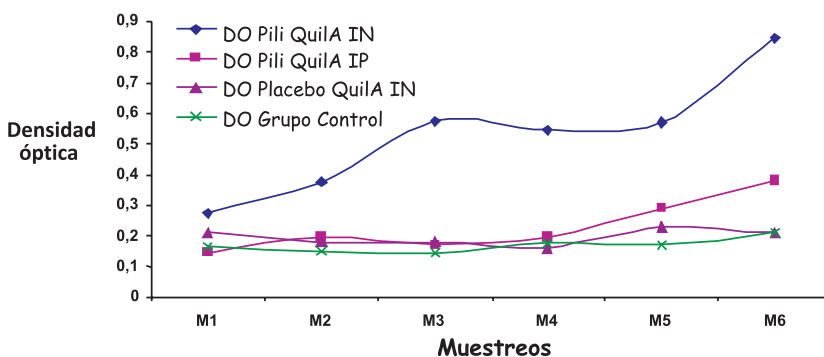
Tratamiento	Antígeno	Adyuvante	Vía de administración
1	Pilis	PLGA*	Intranasal
2	Pilis	PLGA*	Intranasal
3	Pilis	QuilA	Intranasal
4	Pilis	QuilA	Intrapalpebral
5	Pilis	Marcol Arlancel	Intranasal
6	Pilis	Marcol Arlancel	Intrapalpebral
7	Pilis	Marcol Span	Intranasal
8	Pilis	Marcol Span	Intrapalpebral
9	Pilis	PBS+Antibióticos	Intranasal
10	Pilis	PBS+Antibióticos	Intrapalpebral
11	Soma Inactivado	QuilA	Intranasal
12	Soma Inactivado	QuilA	Intrapalpebral
13	Placebo	QuilA	Intranasal
14	Placebo	Marcol Arlancel	Intranasal
15	Placebo	Marcol Span	Intranasal
16	Control	-	-

En este trabajo fuimos capaces de estimular una respuesta en IgA medida a través de una prueba de ELISA específicamente desarrollada, tal como se evidencia en la tabla 6. En la misma, el texto en negrita señala aquellos tratamientos en que se obtuvo respuesta significativa de IgA secretoria. En el gráfico 2 se evidencia la evolución de la reacción en IgA de los tratamientos que llevaron Quil A como adyuvante.

Tabla 6: Tratamientos ordenados según capacidad de elevar los títulos de anticuerpos.

Tratamientos	Vía de administración
Pili Quil A	Intranasal
Pili Marcol Span	Intranasal
Pili Quil A	Intrapalpebral
Pili Marcol Arlancel	Intranasal
Pili Marcol Span	Intrapalpebral
Pili Marcol Arlancel	Intrapalpebral
Pili PBS y Antibióticos	Intranasal
Pili Microencapsulado 18	Intranasal
Pili PBS y Antibióticos	Intrapalpebral
Soma Quil A	Intranasal
Pili Microencapsulado 17	Intranasal
Placebo Quil A	Intranasal
Control	-
Placebo Marcol Span	Intranasal
Placebo Marcol Arlancel	Intranasal
Soma Quil A	Intrapalpebral

Gráfico 2: DO obtenidas luego de la inoculación con Pilis y Quil A como adyuvante



Si bien el ensayo no fue diseñado para evaluar protección, ya que no se esperaba un brote de QIB debido a que fue realizado en la época invernal donde la prevalencia de infección es normalmente baja y no se desafiaron los animales experimentalmente, a medida que se realizaban los muestreos para obtener la curva de anticuerpos se observaron los ojos de los animales y se

obtuvieron muestras para estudios bacteriológicos. En el gráfico 3 puede observarse la cuantificación de animales observados con lesiones durante la experiencia. En total se utilizaron 80 animales distribuidos al azar en grupo de 5 terneros por tratamiento.

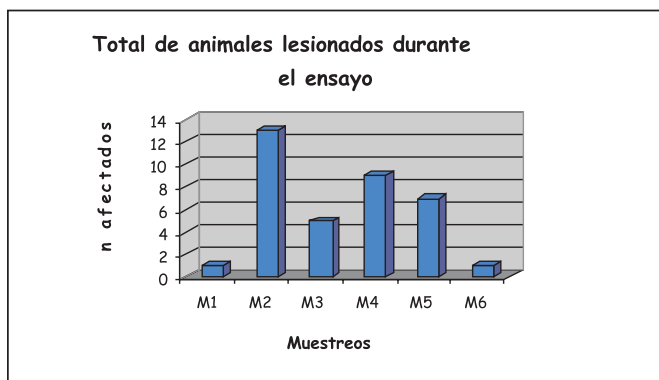


Gráfico 3: detección de animales con lesiones compatibles con QIB durante el ensayo

Puede concluirse a través del estudio de éstos y otros datos que si bien las formulaciones experimentales administradas por vía intrapalpebral e intranasal fueron capaces de estimular una respuesta inmune de mucosas, no lo fueron para proteger a los animales contra la infección (cantidad de aislamientos de *M. bovis* no mostrados), ni contra las lesiones producidas por este agente (u otros asociados) (33).

Lamentablemente es nuestra opinión que las vacunas no son efectivas para proteger a porcentajes significativos de bovinos contra la QIB y no hemos encontrado sólidos trabajos experimentales que demuestren lo contrario. La mayoría de los reportes existentes y citados expresan que los productos experimentales «contribuyen a proteger» u «ofrecen protección parcial» contra la enfermedad. En USA la situación es similar a la que se encuentra nuestro país, en que existen vacunas en el mercado cuyos resultados son inciertos y esporádicamente se utilizan las autovacunas con idénticos resultados (34). Sería necesario mucha más actividad de investigación básica, estudiando la composición antigénica de *Moraxella bovis* a fin de determinar posibles antígenos conservados entre las múltiples variantes de la especie con capacidad para estimular una respuesta inmune protectora. A su vez estos antígenos putativos deberían ser presentados al sistema inmune de tal manera que estimulen una respuesta efectiva a nivel de la mucosa conjuntival, que es una superficie externa expuesta a múltiples factores, tanto biológicos como químicos y físicos que contribuyen a desencadenar los fenómenos patológicos que determinan la aparición de lesiones oculares y que podrían a su vez neutralizar una respuesta inmune protectora.

5.- CONCLUSIONES

- La mayoría de los antibióticos de uso frecuente en Medicina Veterinaria son activos «in vitro» e «in vivo» contra *Moraxella bovis*, contribuyendo su utilización a cicatrizar la lesiones corneales significativamente más rápido que en animales no tratados.
- Es importante la estrategia a adoptar para el tratamiento de brotes de QIB, debiendo tenderse a acotar no sólo las lesiones de los animales afectados clínicamente, sino también el ciclo de infección a través del tratamiento de portadores subclínicos.
- Existen numerosas limitaciones inherentes a: la patogenia de la enfermedad, la variación antigénica del agente causal, los agentes intercurrentes, las condiciones ambientales, la geografía anatómica donde se desarrolla el proceso patológico, entre otros. que hacen que las vacunas actualmente en uso tengan un limitado valor para prevenir la enfermedad.

6.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Postma, GC., Carfagnini JC., Minatel L. *Moraxella bovis* pathogenicity: an update. Comp. Immunol. Micro. Infectious Diseases 31:449-458, 2008.
- 2.- Bretschneider, G., Pérez, SE. Generalidades sobre queratoconjuntivitis infecciosa bovina. Therios 26(136)206-212, 1997.
- 3.- Atwell JL., Tennent JM., Lepper AWD., Elleman TC. Characterization of pilin genes from seven serologically defined prototype strains of *Moraxella bovis*. J. Bacteriol 176:4875-4882, 1994.
- 4.- Ruehl WW., Marrs CF., George L., Banks SJM., Schoolnik GK. Infection rates, disease frequency, pilin gene rearrangement, and pilin expression in calves inoculated with *Moraxella bovis* pilin-specific isogenic variants. Am. J. Vet. Res. 54(2)248-253, 1993
- 5.- Moore LJ., Lepper AWD. A unified serotyping scheme for *Moraxella bovis*. Vet. Micro. 29:75-83, 1991.
- 6.- Zielinski GC., Piscitelli Hg., Terzolo HR., Tennent J. Serotificación de cepas de *Moraxella bovis* aisladas en la Argentina. Therios 27(144)317-322, 1998.
- 7.- Prieto CI., Aguilar MO., Yantorno OM. Analyses of lipopolysaccharides, outer membrane proteins and DNA fingerprints reveal intraespecies diversity in *Moraxella bovis* isolated in Argentina. Vet. Micro. 70:213-223, 1999.
- 8.- Conceição, FR., Dellagostin OA., Paolicchi F., Cobo A., Gil Turnes C. Molecular diversity of *Moraxella bovis* isolated from Brazil, Argentina and Uruguay over a period of three decades. Vet. Journal 167:53-58, 2004.

- 9.- Billson FM., Harbour C., Michalski WP., Tennent JM., Egerton JR., Hodgson JL. Characterization of hemolysin of *Moraxella bovis* using a hemolysis-neutralizing monoclonal antibody. *Inf. Immunity* 68:3469-3474, 2000.
- 10.- Brown MH., Brightman AH., Fenwick BW., Rider MA. Infectious bovine keratoconjunctivitis: a review. *J. Vet. Int. Med.* 12(4):259-266, 1998.
- 11.- Zielinski GC., Piscitelli HG., Perez-Monti H., Stobbs LA. Antibiotic sensitivity of an Argentine strain collection of *Moraxella bovis*. *Vet. Therapeutics* 1(3):199-204, 2000.
- 12.- Zielinski GC., Piscitelli HG., Perez-Monti H., Stobbs LA., Zimmermann AG. Efficacy of different dosage levels and administration routes of tilmicosin in a natural outbreak of infectious bovine keratoconjunctivitis (Pinkeye). *Vet. Therapeutics* 3(2):196-205, 2002.
- 13.- Dueger EL., George LW., Angelos JJ., Tankersley NS., Luiz KM., Meyer JA., Portis ES., Lucas MJ. Efficacy of a long-acting formulation of ceftiofur crystalline-free acid for the treatment of naturally occurring infectious bovine keratoconjunctivitis. *Am. J. Vet. Research* 65(9):1185-1188, 2004.
- 14.- Lane VM., George LW., Cleaver DM. Efficacy of tulathromycin for treatment of cattle with acute ocular *Moraxella bovis* infections. *JAVMA* 229(4):557-561, 2006.
- 15.- Starke A, Eule C., Meyer H., Winkel C., Verspohl J, Rehage J. Efficacy of intrapalpebral and intramuscular application of oxytetracycline in a natural outbreak of infectious bovine keratoconjunctivitis (IBK) in calves. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 114(6):219-224, 2007.
- 16.- Mc Connel CS., Shum L., House JK. Infectious bovine keratoconjunctivitis antimicrobial therapy. *Australian Vet. Journal* 85(1-2):65-69, 2007.
- 17.- Daigneault J., George LW. Topically applied benzathine cloxacillin for treatment of experimentally induced infectious bovine keratoconjunctivitis. *Am J. Vet. Research* 51:376-80, 1990
- 18.- Eastman TG., George LW. Hird DW. Combined parenteral and oral administration of oxytetracycline for control of infectious bovine keratoconjunctivitis. *JAVMA* 212:560-563, 1998.
- 19.- O'Connor AM., Wellman NG., Evans RB., Roth DR. A review of randomized clinical trials reporting antibiotic treatment of infectious bovine keratoconjunctivitis in cattle. *An Health Res. Reviews* 7(1/2):119-127, 2007.
- 20.- Zielinski GC., Piscitelli HG., Urbani LA. Reproducción experimental de queratoconjuntivitis infecciosa bovina en terneros inoculados con *Moraxella bovis* en fase sólida. *Rev. Med. Vet.* 88(2):73-77, 2007.

- 21.- Talamo DE. Brote de queratoconjuntivitis bovina y evaluación de los resultados de la vacunación con cepas piliadas de *Moraxella bovis*. Therios 9(44)317-324, 1987.
- 22.- Paolicchi, F., Casaro AP., Altuna ME., Terzolo HR. Evaluación de una bacterina piliada contra queratoconjuntivitis infecciosa bovina causada por *Moraxella bovis*. Rev. Arg. Prod. Animal 11(2)241-248, 1991.
- 23.- Piscitelli HG., Zielinski GC. Evaluación de una estrategia de control de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina. Vet. Argentina XIV(133) 179-186, 1997.
- 24.- Billson FM., Hodgson JL., Egerton JR., Lepper AWD., Michalski WP y cols. A haemolytic cell free preparation of *Moraxella bovis* confers protection against Infectious Bovine Keratoconjunctivitis. FEMS Microbiology Letters 124:69-74, 1994.
- 25.- Lepper AWD, Atwell JL., Lehrbach PR., Schwartzkoff CL., Egerton JR., Tennet JM. The protective efficacy of cloned *Moraxella bovis* pili in monovalent and multivalent vaccine formulations against wxperimentally induced infectious bovine keratoconjunctivitis (IBK). Vet. Micro. 45:129-138, 1995.
- 26.- Davidson HJ., Stokka GL. A field trial of autogenous *Moraxella bovis* bacterin administered through either subcutaneous or subconjunctival injection on the development of keratoconjunctivitis in a beef herd. Can. Vet. Journal 44:577-580, 2003
- 27.- Angelos JA., Hess JF., George LW. Prevention of naturally occurring infectious bovine keratoconjunctivitis with a recombinant *Moraxella bovis* cytotoxin-ISCOM matrix adjuvanted vaccine. Vaccine 23:537-545, 2004.
- 28.- George LW., Borrowman AJ., Angelos JA. Effectiveness of a cytolysin-enriched vaccine for protection of cattle against infectious bovine keratoconjunctivitis. Am Journal Vet. Res 66:136-142, 2005.
- 29.- Angelos JA, Bonifacio RG., Ball LM., Hess JF. Prevention of naturally occurring infectious bovine keratoconjunctivitis with a recombinant *Moraxella bovis* pilin-*Moraxella bovis* cytotoxin-ISCOM matrix adjuvanted vaccine. Vet. Micro 125:274-283, 2007.
- 30.- Funk L., O'Connor AM., Maroney M., Engelken M., Cooper VL., Kinyon J., Plummer P. A randomized and blinded field trial to assess the efficacy of an autogenous vaccine to prevent naturally occurring infectious bovine kertoconjunctivitis in beef calves. Vaccine 27:4585-4590, 2009.
- 31.- Mc Connel CS., House JK. Infectious bovine keratoconjunctivitis vaccine development. Aust. Vet. J. 83:506-510, 2005.

32.- Burns MJ., O'Connor AM. Assessment of methodological quality and sources of variation in the magnitude of vaccine efficacy: A systematic review of studies from 1960 to 2005 reporting immunization with *Moraxella bovis* vaccines in young cattle. *Vaccine* 26:144-152, 2008.

33.- Zbrun MV. Estudio de la respuesta inmune local mediada por inmunoglobulina A específica contra *Moraxella bovis* en lagrimas de bovinos inoculados por vías no convencionales con inmunógenos experimentales. Tesis. Maestría en Microbiología Molecular. Univ. Nac. de San Martín- ANLIS «Dr. Carlos G. Malbrán». 2009. En preparación.

34.- Angelos JA., O'Connor AM. Comunicación personal, 2009.

35.- Odeón AC., Chayer R., Campero CM., Moreira AR., Bretschneider G., Perez SE. Eficacia terapéutica de la oxitetraciclina de larga acción por vía intramuscular en el tratamiento precoz de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB). *Rev. Med. Vet.* 77(1)19-24, 1996.

Problemas sanitarios en bovinos vinculados a la intensificación ganadera

Ernesto Odriozola, MV, Ms phil, INTA Balcarce, UNCPBA

Introducción

La intensificación ganadera es un proceso que se observa en nuestro país desde hace más de 20 años, y que se ha incrementado en los últimos años como consecuencia del desplazamiento que ha sufrido la ganadería por parte de la agricultura, obligando al ganadero a producir en tierras marginales, apelando a la suplementación o directamente a encerrar los animales en corrales.

Todo este proceso ha producido un notable cambio en los problemas sanitarios. En la presentación de enfermedades infecciosas «tradicionales» se puede observar variación en los índices, con incrementos en la incidencia, mortalidad y letalidad de estas enfermedades, asociados a un ambiente favorable para la transmisión de las mismas y donde la intervención preventiva del profesional se vuelve imprescindible, requiriendo cumplir estrictamente programas preventivos en forma y tiempo.

La mayor intensificación de un sistema productivo de carne va estrictamente ligado a la mayor intervención del hombre y no siempre el personal encargado de las diferentes tareas está lo suficientemente preparado o concientizado que el éxito o fracaso del sistema depende de la calidad de su trabajo. Es así que se observan patologías relacionadas a errores humanos con consecuencias muy negativas que ocasionan la muerte de un elevado número de animales y la pérdidas económicas para el productor.

Origen infeccioso

Entre las enfermedades infecciosas de mayor presentación se encuentran aquellas que afectan el sistema respiratorio, siendo englobadas como Complejo Respiratorio Bovino.

Otra enfermedad presente es Listeriosis, generalmente asociadas al suministro de silos en mal estado.

Complejo respiratorio Bovino

La neumonía es una enfermedad producida principalmente por especies de *Pasteurella* y/o *Histophilus*, que afecta principalmente a animales jóvenes en crecimiento entre los 6 meses y 2 años de edad, pero puede afectar animales de todas las edades. Los factores de estrés juegan en esta enfermedad un papel determinante para la aparición de la misma al igual que la combinación

de infecciones virales. El transporte y el hacinamiento común en éste tipo de sistemas hacen que éstos animales sean altamente susceptibles a sufrir estos episodios.

Los estudios epidemiológicos revelan que el Herpesvirus bovino y Parainfluenza 3, así como el virus de la Diarrea Viral Bovina y el virus Sincicial Respiratorio están presentes y activos, asociados a la enfermedad respiratoria. Serológicamente también siempre hay evidencia de una alta prevalencia de *Mycoplasma bovis* y *Mycoplasma dispar*, lo que podría ser otro factor de riesgo para la enfermedad respiratoria.

La transmisión se produce por inhalación de aerosoles expulsados por la tos de animales enfermos que pueden ser clínicos o portadores curados en los que la infección persiste en las vías aéreas altas.

La enfermedad suele aparecer en los bovinos entre 10 – 14 días después de sufrir estrés. En los bovinos afectados se aprecian respiraciones superficiales rápidas, y cierto grado de depresión. Existe tos débil que puede hacerse más intensa y frecuente si se los obliga a caminar. Los animales que han permanecido enfermos durante varios días tienen el abdomen deprimido debido a la anorexia. Es común una secreción nasal muco-purulenta, nariz costrosa y lagrimeo.

Durante un brote, los animales en etapas tempranas no parecen enfermos, cuando se examinan a distancia. Pero el 10% de los animales aparentemente normales, tendrán fiebre que fluctuará de 40 a 41°C sin ninguna otra anomalía clínica.

Macroscópicamente, a la necropsia, se observa una intensa hepatización que afecta a una tercera parte o más de los pulmones y que se localiza con más frecuencia en los lóbulos anteroventrales. Las etapas de la neumonía varían según el área pulmonar, comenzando por congestión y edema, pasando después por diversas etapas de hepatización con acumulo de exudados serofibrinosos en los espacios interlobares o suele existir bronquitis y bronquiolitis catarral y pleuritis serofibrinosa, acompañada, a veces, por pericarditis fibrinosa.

Los bronquios pueden contener fibrina, moco, coágulos de sangre y pus. La superficie de corte suele presentar varios colores debido a las hemorragias, necrosis y a las hepatizaciones roja y gris. En casos crónicos hay lesiones residuales de bronconeumonía con adherencias pleurales subyacentes.

El hallazgo de las lesiones conjuntamente con el aislamiento bacteriológico son determinantes para el diagnóstico. El diagnóstico diferencial debe realizarse con infecciones producidas por el virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina, Neumonía Intersticial Viral (adenovirus, virus Parainfluenza 3, Virus Sincicial respiratorio), neumonía verminosa (*Dyctiocaulus vivíparus*).

Si se tratan tempranamente, los animales se recuperan en un plazo de 24 a 48 hs, pero los casos graves y aquellos hayan estado enfermos durante varios días antes de iniciarse el tratamiento, pueden morir o convertirse en enfermos

crónicos a menos que se haga un tratamiento prolongado. Aproximadamente del 85 – 90% del ganado afectado se recuperará antes de las 24 horas, si se trata con algún antibiótico al cual el microorganismo sea sensible.

El control económico satisfactorio de la enfermedad depende del éxito de un buen manejo y del uso de vacunas

Listeriosis

La Listeriosis es una enfermedad infecciosa causada por *Listeria monocitogenes* y se caracteriza generalmente por meningoencefalitis, aunque en algunas ocasiones puede producir abortos o septicemia.

Muchos animales portan *Listeria monocitogenes* en heces como habitante normal del intestino, muchos desarrollan una infección sistémica, pero sólo una pequeña proporción de ellos desarrollan enfermedad clínica.

Se ha propuesto que hay varios factores predisponentes que disminuyen la resistencia del animal y por lo tanto, facilitan el ataque (cambios repentinos de clima, largos períodos de inundación, etc.). El precursor más frecuente de los brotes es la alimentación con ensilado con fermentación incompleta y pH mayor que 5,5.

No se conoce la vía de entrada de la infección en los casos naturales, pero se sugiere que la bacteria puede penetrar por diversas puertas.

Los veterinarios deben tener el máximo cuidado cuando manipulan material infectado por ser esta enfermedad una zoonosis.

Son muchas las manifestaciones de la enfermedad y su distribución es muy irregular entre las especies animales. La Listeriosis visceral, con meningitis o sin ella, se observa con más frecuencia en animales monogástricos y en rumiantes jóvenes y la forma meningoencefálica es más frecuente en rumiantes adultos

En la meningoencefalitis por *Listeria*, el curso de la enfermedad en los bovinos adultos suele prolongarse de 1 a 2 semanas, presentándose un cuadro clínico en el que se combinan los signos del síndrome «mudo», con empuje de objetos fijos, embotamiento y parálisis facial unilateral. La prehensión y la masticación son lentas, el animal puede permanecer durante largos períodos babeando y con el alimento colgando de su boca. La posición del cuello y la cabeza varía y en algunos casos hay desviación de la cabeza a un lado, con la relación hocico – nuca normal. El desplazamiento es casi siempre en círculo, hay ataxia, a menudo, con caídas constantes a uno u otro lado. Los animales afectados muestran tendencia a estar echados, y no pueden levantarse aunque sí mover sus extremidades. La fiebre alcanza con frecuencia los 40 grados centígrados.

En la Listeriosis encefálica hay pocas lesiones visibles fuera de cierta congestión de las meninges. Las lesiones microscópicas son características. Se observa la formación de microabscesos en puente de Varolio, bulbo raquídeo y médula espinal anterior.

La *Listeria monocitogenes* es resistente al tratamiento con muchos fármacos, pero sensible a la Clortetraciclina. La penicilina produce buenos resultados. Si ya son evidentes los signos clínicos graves, generalmente, sobreviene la muerte a pesar del tratamiento.

Con respecto al control, han fracasado hasta la fecha, la mayor parte de las tentativas para producir una vacuna con gérmenes muertos, aunque se han practicado ensayos a campo con bacterina muerta que parece disminuir la incidencia de la enfermedad. Se recomienda realizar lentamente el cambio de dieta cuando se pretende incluir grandes cantidades de alimento ensilado, sobre todo si el ensilaje no es de buena calidad. Otras recomendaciones sobre la alimentación incluyen: evitar ensilado contaminado con tierra, ensilado que está obviamente podrido o enmohecido.

Origen Metabólico

En los sistemas intensivos la formulación de los minerales y vitaminas tienen una importancia sustantiva, al no cumplirse debidamente estos requisitos es común que aparezcan trastornos de origen metabólico y entre ellos la mayor casuística se registra con casos de Polioencefalomalacia

POLIOENCEFALOMALACIA

El término Polioencefalomalacia (P.E.M.) hace referencia a un cambio tisular no específico, pero por lo general se asume que estos cuadros son el producto final de alteraciones en el metabolismo de la vitamina B o tiamina, que se caracteriza por una necrosis cerebrocortical laminar.

La P.E.M. es un desorden neurológico que se observa comúnmente en rumiantes, caracterizado por signos clínicos de aparición súbita que incluyen ceguera central, ataxia, incoordinación, opistótono recurrentes, bruxismo y convulsiones tónico-clónicas. Eventualmente puede llegar a la muerte.

Entre las causas se citan disturbios en el metabolismo de la tiamina, ingesta con altos niveles de sulfato, fase aguda de I.B.R. encefálico (HBV tipo 5), intoxicación con Amprolium, intoxicación con Plomo (saturnismo), privación del agua o intoxicación con sodio (Na) o el consumo de plantas tóxicas (*Kochia scoparia*, *Pteridium aquilinum*, *Brachiaria* spp.)

Las deficiencias de tiamina en los rumiantes ocurren cuando la síntesis microbiana disminuye o cuando la tiamina es hidrolizada por las tiaminasas en rumen. Además puede haber una insuficiencia de la absorción y/o fosforilación de la tiamina, producción o ingesta de análogos de la tiamina, producción o absorción de antagonistas de la tiamina (Amprolium), o aumento de la excreción.

Un incremento en la síntesis de tiaminasas (a través de *Bacillus thiaminolyticus*, *Clostridium sporogenes*, *Bacillus aneurinolyticus*) o ingesta de las mismas también favorecen su presentación. La presencia de cosustratos de las

tiaminasas (Thiobendazol, hidroclohidrato de Levamizol) predispone a la presentación del mismo fenómeno.

El exceso de sulfatos en la dieta altera la concentración sanguínea de la vitamina B, ya que el sulfito, un intermediario en el metabolismo de los sulfatos, tienen la propiedad de desdoblar a la tiamina. El exceso de sulfuros puede ser debido al consumo de agua con elevadas concentraciones de estos compuestos o por aumento de sulfatos u otros metabolitos del azufre en la dieta. También se han observado casos en feedlots, en animales alimentados con dietas que contengan algún tipo de melaza, las cuales se caracterizan por tener una gran cantidad de sulfatos.

Los niveles aceptables de S en la dieta deben ser menores a 0,3 %, mientras que los niveles máximos tolerados no deben superar al 0,4% (N.R.C., 1996). Otra de las causas de aumento de los sulfatos sanguíneos puede ser debido a un aumento de la flora ruminal que metaboliza el sulfuro dietario, aumentando de esta manera la concentración de otros metabolitos derivados del azufre en sangre.

Los factores a tener en cuenta en el cambio de la flora ruminal que metaboliza estos productos son el tipo de hidratos de carbono presentes en la dieta, el pH ruminal ya que una disminución del pH influenciado por el tipo de dieta aumenta la concentración de metabolitos del azufre, y la concentración de otros minerales presentes en el fluido ruminal.

En éste tipo de procesos, al análisis histopatológico pueden observarse áreas de necrosis cortical, presencia de células mononucleares fagocítica, manguitos perivasculares, focos de gliosis y hemorragia perivascular.

Tratamiento: se recomienda la dosificación con tiamina a los animales afectados con ésta signología y suele ser exitoso cuando el cuadro recién comienza. La recuperación de los animales confirmaría el diagnóstico.

Se recomienda el uso de

- 10 mg clorhidrato de Tiamina / kg de peso en forma endovenosa cada 3 horas con un total de 5 tratamiento (con ésta posología se ha observado una recuperación clínica en 1-6 hs y recuperación total en 24 hs.). Los efectos mejoran si se da en conjunto con 1-2 mg de Dexametasona / 5-10 kg PV.

Origen Tóxico

Entre las enfermedades de origen tóxico, no demasiado difundida, se encuentra la contaminación de materia prima con ergocalcoides, sustancias producidas por el hongo *Claviceps purpurea*.

El uso de monensina o urea son muy comunes en los sistemas intensivos, pero no siempre se los emplea debidamente, el exceso o el mal mezclado llevan a episodios de mortandad.

Claviceps purpurea

Es un hongo de la familia Clavicipitae que parasita una extensa lista de gramíneas y algunos cereales. Durante su ciclo de vida produce una forma de resistencia llamada escleroto. Se trata de una masa dura, oscura y ligeramente curvada que reemplaza a las semillas.

Además de las implicancias en la agricultura debido a las pérdidas en la producción o en la reducción en el valor de los semillas, los esclerotos de *Claviceps purpurea* producen en los animales que los consumen una variada sintomatología. Contiene numerosos compuestos con actividad biológica denominados genéricamente ergoalcaloides. Los principales ergoalcaloides son ergotamina, ergonovina, ergometrina y ergocristina. Las proporciones en las que se encuentran estos compuestos dentro de los esclerotos son muy variables y son afectados por el tipo de planta huésped, la región geográfica y el clima. Los bovinos son una de las especies más susceptibles a la intoxicación con ergoalcaloides, los signos son muy variados. Afectan al Sistema Nervioso Central, produce lesión en los endotelios capilares y constricción de las arteriolas.

El ergotismo en bovinos ha sido reportado después del consumo de pasturas en procesos de maduración y maduras, silajes y henos. Se han descrito, la forma gangrenosa, el síndrome distérmico y la forma abortiva. Debido a que los ergoalcaloides actúan como agonistas de la dopamina a nivel central, producen una importante reducción en los niveles de prolactina sérica, lo que lleva a una disminución en la producción de leche, aunque estas pérdidas no están cuantificadas.

La forma gangrenosa es de presentación más común en invierno y se manifiesta con necrosis en las extremidades. La forma gangrenosa se ha presentado también en verano, con pérdida de la punta de la cola y parte de las orejas.

La forma abortiva no es muy frecuente, pero se reportó en Australia un caso de 11 abortos en vacas en el último tercio de gestación que fueron introducidas en una pastura de raigrás altamente contaminada con esclerotos de *Claviceps purpurea*. En este caso es importante el tipo de ergoalcaloide, la dosis y el tiempo de consumo para la presentación de los signos. Otros factores como las altas temperaturas podrían tener un efecto en el flujo de sangre periférica y en el desarrollo de la prolongada vasoconstricción y la consecuente pérdida de la preñez. Este es el único caso reportado en que se pudo asociar la presencia de *Claviceps purpurea* con la terminación de la preñez, en nuestro país no hay reportes de casos similares aunque se cree que éstos pueden haber sido atribuidos a otras causas.

En nuestro país está muy difundida la práctica de suplementación proteica con afrechillo de trigo, el cual puede contener una cantidad considerable de esclerotos de *Claviceps purpurea*. Esto se corrobora con los análisis realizados en el laboratorio de Toxicología del INTA Balcarce, durante el año 2003 se analizaron 95 muestras de alimentos resultando positivas a la presencia de ergoalcaloides 26 de las mismas.

El efecto de los ergocalcoides en la ganancia de peso y en la termorregulación han sido parcialmente caracterizados. Bovinos que recibieron 35 g de esclerotos durante 50 días tuvieron una ganancia de peso 50% menor que los animales que no consumieron esclerotos, con presentación de signos de estrés térmico.

Trabajos realizados en bovinos evaluando los efectos de los ergocalcoides presentes en festuca (*Festuca arundinacea*) contaminada por el hongo endófito *Acremonium coenophialum*, en el primer tercio de la gestación han demostrado una disminución en los niveles de algunas hormonas que podrían interferir con el mantenimiento de la preñez, tales como la hormona luteinizante (LH), la foliculo estimulante (FSH) y prostaglandina (PGF_{2α}). Teniendo en cuenta que estos ergocalcoides presentes en la festuca son los mismos que contienen los esclerotos de *Claviceps purpurea*, aunque en diferentes concentraciones y proporciones, se plantea la hipótesis de que las pérdidas reproductivas debidas al consumo de esclerotos de *Claviceps purpurea* tengan un mecanismo en común con las pérdidas reproductivas producidas por el consumo de festuca tóxica.

Intoxicación con Monensina

La monensina es un ionóforo utilizado en sistemas productivos intensivos como suplemento antiempaste, coccidiostático, antiácido y mejorador de la eficiencia de conversión.

Las dosis recomendadas son: 5-6 mg por kilo de peso vivo, la dosis letal media es de 26,4 mg/kg PV.

La *Monensina* es un compuesto biológicamente activo producido por el hongo *Streptomyces cinnamonensis*, que junto a otros ionoforos como lasalocid, tetranosin, lysolecellin han sido usados para aumentar la eficiencia alimenticia y prevenir la acidosis ruminal.

Su mecanismo de acción se basa en alterar el pasaje de cationes a través de las membranas lipídicas celulares. Afecta el desarrollo de la flora que forma parte del rumen. Esta alteración se caracteriza por una disminución en la cantidad de bacterias Gram – y aumento de las Gram +. Además se destruye la escasa población de hongos y se produce un barrido total de los protozoarios. La alteración de la microflora ruminal modifica la producción de los componentes fermentativos. Esto es una disminución de la producción de ácido láctico y metano; disminución en la viscosidad del contenido ruminal en animales timpanizados, disminución en la degradación proteica y cambio en la relación acético:propiónico. Un efecto importante es la disminución de la concentración de H⁺, lo anteriormente expuesto explicaría su utilización para la prevención del empaste y la acidosis y si bien no totalmente conocido, también su efecto en el aumento de la eficiencia de conversión en animales alimentados con alta cantidad de granos. En estos sistemas con alimentos rápidamente fermentecibles, la monensina disminuye el consumo pero mantiene la ganancia de peso.

En sistemas pastoriles, a dosis óptimas, se puede esperar una diferencia de entre 10 a 15 % en ganancia de peso diaria comparada con un lote control. Los excesos en el consumo conducen a una intoxicación, que generalmente se produce por errores en el suministro o fallas en los cálculos de la dosis. La toxicidad se puede presentar en forma aguda y crónica. Los animales afectados suelen ser del 1 a 3 % del total del lote. Los animales más afectados suelen ser los más dominantes del rodeo.

Los casos crónicos son consecuencia del consumo de niveles 5 veces superiores a los recomendados y producen una anorexia menos marcada. En los casos de intoxicación aguda los signos clínicos comienzan alrededor de las 72 horas de la ingesta y son inespecíficos: anorexia y diarrea, posteriormente puede observarse depresión, disnea, debilidad, ataxia y decúbito. El tiempo de aparición de los síntomas disminuye al aumentar la dosis.

Hallazgos de necropsia

Frecuentemente se observan áreas pálidas y hemorrágicas en el corazón, áreas pálidas en los músculos de las extremidades, necrosis hepática centrolobulillar, edema pulmonar y hemorragias en la mucosa del estómago e intestino. Los animales que mueren en forma sobreaguda pueden no mostrar lesiones significativas; otras veces las lesiones pueden verse enmascaradas por cambios post-mortem.

Frecuentemente aquellos animales que sobreviven más de una semana presentan hidropericardio, edema pulmonar, hidrotórax y ascitis. Otros animales pueden presentar edema subcutáneo a nivel abdominal y extremidades.

Hallazgos histopatológicos

Las lesiones microscópicas observadas en los animales que mueren en forma aguda suelen ser sutiles. Estos cambios están relacionados con una miopatía tóxica caracterizados por áreas focales de degeneración y necrosis en músculo cardíaco y esquelético con pérdida de la estriación de las miofibrillas, vacuolización e hiper celularidad en el miocardio. El músculo esquelético muestra edema, necrosis y hemorragia, viéndose afectados generalmente los músculos de mayor actividad (diafragma, lengua). En animales que sobreviven por más tiempo la necrosis es más amplia, con infiltrado inflamatorio y fibrosis. También puede hallarse degeneración hidrópica de los hepatocitos y túbulo renales. En el pulmón puede observarse edema y congestión.

Intoxicación con Urea

La urea es un compuesto nitrogenado no proteico, cristalino y sin color, identificado con la fórmula N_2H_4CO , elaborada en plantas químicas que producen amoníaco anhidro cuando fijan el nitrógeno del aire a presiones y

temperaturas altas. Además de suplemento proteico en los rumiantes, la urea es utilizada como fertilizante agrícola y en la elaboración de plásticos. Actualmente se presenta en el mercado en formas granulada y perlada, siendo esta última la más recomendada para uso animal por su soltura y facilidad para mezclarla con otros ingredientes.

Cabe señalar que la urea ocurre como producto final del metabolismo de nitrógeno en casi todos los mamíferos, incluso en el hombre. La urea es muy soluble en agua e higroscópica, facilitando la formación de terrones cuando es expuesta al medio ambiente. Debido a su costo, disponibilidad en el mercado y tradición de uso en la alimentación de rumiantes por muchos países alrededor del mundo, la urea es la más utilizada entre los compuestos nitrogenados no proteicos (biureta, fosfato diamónico, acetato de amonio, sulfato de amonio y otros). La urea contiene aproximadamente 46% de nitrógeno, representando 287,50% de proteína equivalente total.

Síntesis de proteínas a partir de la urea

Existen dos tipos de proteína dietética: una que es digestible en el rumen (PDR) que se disuelve fácilmente en los fluidos del rumen (urea, torta de semilla de algodón, torta de girasol), y otra que no es degradada resistiendo la acción del rumen y siendo aprovechada más adelante en el tracto gastrointestinal (PNDR), también llamada proteína sobrepasante (harina de pescado, harina de soya y otras).

Cuando el rumiante consume urea, primeramente es hidrolizada en amoniaco y anhídrido carbónico en el rumen mediante la enzima *ureasa* que es producida por ciertas bacterias. Por otra parte, los carbohidratos son degradados por otros microorganismos para producir ácidos grasos volátiles y cetoácidos. El amoniaco liberado en el rumen se combina con los cetoácidos para formar aminoácidos, que a su vez se incorporan en la proteína microbiana. Estos microbios son degradados en el último estómago (abomaso) e intestino delgado, siendo digeridos a tal extremo que la proteína microbiana es degradada a aminoácidos libres, para luego ser absorbidos por el animal. Debemos recordar que el amoniaco prácticamente no posee ningún valor nutritivo, pues si éste no es transformado en proteína microbiana, será absorbido por el rumen y eliminado a través del hígado, riñones y finalmente en la orina bajo la forma de urea. Por otro lado, existe una porción de urea que regresa al rumen a través de la saliva o su difusión de la sangre al rumen.

La toxicidad de la urea depende de la tasa de transformación hacia NH_3 , los bovinos y otros rumiantes son muy susceptibles a sufrirla ya que el rumen contiene ureasa y es un ambiente ideal para la hidrólisis de esta.

Las circunstancias en las que usualmente se produce intoxicación están dadas por:

1. Mal mezclado de la ración conteniendo urea.
2. Alimentación de rumiantes no acostumbrados al consumo de urea.

3. Altos niveles de urea en la ración con bajos niveles de proteína, energía y alta cantidad de fibra.

4. Libre acceso a fuentes de urea.

Dosis tóxica

Los efectos tóxicos de la urea se deben a la producción de grandes volúmenes de amoníaco a nivel ruminal y la gravedad de los signos guarda relación con los niveles de amoníaco en sangre y no con los niveles de este en rumen.

Las dosis tóxicas son variables, pero en bovinos dosis de 0,3 - 0,5 gr./kg. causan signos clínicos de intoxicación en 10 minutos y dosis de 1 - 1,5 gr./kg. causan la muerte. Los animales no acostumbrados a la urea pueden presentar signos cuando ingieren dosis de 0,4 gr./kg.

Mecanismo de acción

Los compuestos nitrogenados en rumen son hidrolizados a amoníaco, el cual por las bacterias ruminales a expensas de los carbohidratos es transformado en aminoácidos y proteínas. Las intoxicaciones se producen cuando luego de la ingesta se producen grandes cantidades de NH₃, los cuales exceden la capacidad de los microorganismos para formar sus proteínas o cuando la dieta es pobre en energía lo que limita el uso de NH₃ por parte de estos.

La toxicosis resulta de la rápida absorción del NH₃ desde el rumen hacia la sangre desde donde pasa al hígado para ser transformado a urea. Esta es excretada principalmente por orina, reciclada a través de la paredes ruminales y secretada en la saliva.

La enfermedad cursa con alcalosis ruminal lo que no es concomitante en el torrente sanguíneo en donde se produce una acidosis metabólica, esto esta asociado aparentemente a la inhibición del ciclo del ácido cítrico resultando en una glicolisis anaerobia compensadora, esto resulta en un significativo incremento del volumen celular, amoníaco sanguíneo, glucosa sanguínea, urea, potasio y fósforo, lactato, la enzima GOT y el PH ruminal. A su vez decrece el PH sanguíneo y urinario.

La muerte se produce probablemente por bloqueo cardiaco y cese de la respiración producido por la hipercalemia.

Signos clínicos

Se describe dolor abdominal, temblores musculares, incoordinación, debilidad, disnea, meteorismo, agitación y balidos. La evolución de la enfermedad es corta y la muerte sobreviene rápidamente. La muerte sobreviene entre los 0 y 30 minutos luego de la ingestión de cantidades tóxicas de urea. También puede observarse tetania, temores musculares, salivación excesiva, micción y defecación frecuente. Muchos animales están muy irritables.

Patofisiología

A la necropsia no hay lesiones características, pero en la mayoría de los casos hay congestión generalizada, hemorragias y edema de pulmón. Otros autores describen bronquitis e ingesta en traquea y bronquios, severa distensión ruminal con olor a amoníaco y descomposición rápida del cadáver. También se describe en algunos casos degeneración y necrosis hepática y degeneración renal supuestamente debida al fallo cardíaco, aunque otros autores no detallan este tipo de alteraciones.

Diagnóstico

El mejor indicador para el diagnóstico es el historial nutricional del rodeo y los signos clínicos observados.

Test de laboratorio:

ü Amoníaco sanguíneo: Es una muy buena medida, pero la muestra debe colocarse en un tubo con heparina o EDTA, refrigerarse inmediatamente y separar el suero dentro de los 30" de la toma de muestras. Este plasma puede estar solamente por 2 hs a 4°C hasta su análisis.

ü Amoníaco Ruminal: en el fluido ruminal se pueden medir pero la muestra debe ser congelada inmediatamente luego de la extracción.

Todas estas restricciones lo hacen impracticable para el diagnóstico de campo.

Examinación posmortem e histopatología

El animal se descompone rápidamente luego de la muerte por intoxicación por urea. La necropsia de un animal recientemente muerto no devela lesiones específicas, pero se puede observar timpanismo, congestión generalizada de la carcasa, fluido en el saco pericárdico, edema pulmonar y hemorragias en epi y endocardio.

El pH del líquido ruminal es un buen dato, pero no fidedigno, un pH ruminal alcalino (por encima de 7.5-8) es sugestivo de intoxicación por urea.

Con respecto a los hallazgos histopatológicos, la información existente en la literatura, es muy limitada, pero algunos autores observaron cambios inflamatorios a nivel ruminal, particularmente en los animales que sobreviven a la intoxicación aguda.

Tratamiento

Si no se trata inmediatamente, el animal morirá en un lapso de tres horas. En los bovinos el tratamiento común de la toxicidad amoniacal consiste en suministrar por vía oral una solución de dos a tres litros de vinagre disueltos en 20 -30 litros de agua fresca, antes que el animal alcance la etapa de rigidez muscular.

Referencias

Khalloub, P; Diab, S; Licoff, N; Bengolea, A; Lázaro, L; Cantón, G; Odriozola, E,. 2007. Efecto del consumo de *Claviceps purpurea* en bovinos en engorde. MedicinaVeterinaria, 88-No 2, pp 68-72

Pascuet, M.L; Moore, D.P.; Iraguen Pagate, I.; Cosentino, I.A.; Odriozola, E,. 2005 Cambios enzimáticos, lesiones macroscópicas y microscópicas producidas por la intoxicación con Monensina en Bovinos. MedicinaVeterinaria, 86-No 2, pp 47-51

Smith, B. 2009. Large Animal Internal Medicine Fourth edition, Mosby Elsevier 1821 pag

NUTRICION MINERAL EN VERDEOS Y PASTURAS: MANEJO DE ALTO IMPACTO PRODUCTIVO

Marino, M.A.¹ y Agnusdei, M.²

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA, UNMP). amarino@balcarce.inta.gov.ar

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (INTA EEA Balcarce).

Introducción

Para las condiciones edafo-climáticas de la región pampeana, las pasturas cuyo principal componente son las gramíneas perennes permitirían alcanzar producciones anuales de forraje del orden de las 12-15 t/ha (Figura 1) en forma sostenida a lo largo de los años. La utilización de leguminosas perennes como alfalfa, ya sea en pasturas puras o consociadas, permitiría superar ese valor.

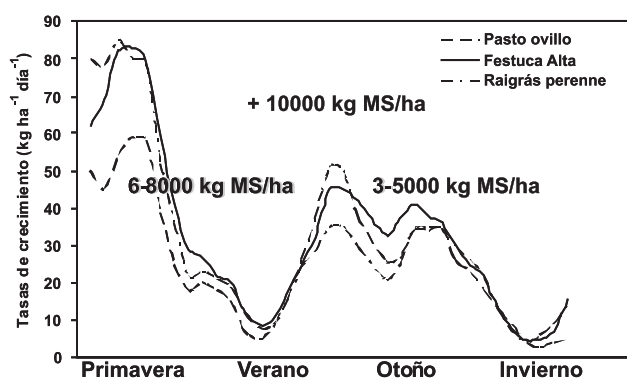


Figura 1: Crecimiento estacional de gramíneas forrajeras templadas. Mazzanti *et al.*, 1992.

Sin embargo, el uso ineficiente de los recursos ambientales (básicamente radiación solar, temperatura, agua y nutrientes) disminuye dichas tasas de crecimiento. Entre las principales causas de las limitaciones observadas en el techo productivo de los recursos forrajeros se destacan las deficiencias nutricionales.

En este sentido, si bien la mayoría de los productores ganaderos reconocen el efecto positivo de la fertilización sobre la producción de las pasturas (Cástino, 2007), se desconocen aspectos básicos del estado nutricional de los recursos

forrajeros y su impacto sobre la sustentabilidad de los sistemas productivos. Por consiguiente, suelen establecerse relaciones costo/beneficio parciales e inexactas. Por lo tanto, a diferencia de otras regiones ganaderas templadas del mundo donde el uso excesivo de fertilizantes ha ocasionado serios perjuicios ambientales (Goulding, 2007), en nuestro país la incorporación de nutrientes es una práctica que no alcanza a satisfacer los requerimientos de los recursos forrajeros.

En este artículo se presentarán conceptos generales referidos a: 1) los requerimientos nutricionales de las pasturas, 2) el/los impacto/s de deficiencias nutricionales sobre la producción de forraje, 3) la variabilidad espacial y temporal en la oferta ambiental de nutrientes para el crecimiento de las pasturas y 4) alternativas de manejo para mejorar el estado nutricional de los recursos forrajeros con alto impacto productivo.

1. Requerimientos nutricionales de las pasturas

Como se puede observar en la Figura 1, las tasas de crecimiento de las gramíneas genéticamente (crecimiento vegetativo/reproductivo) es afectado por los factores climáticos. El consumo de nutrientes minerales está estrechamente asociado con la tasa de crecimiento de las plantas, por lo tanto aumentará en la medida que las pasturas produzcan más forraje. Así, el requerimiento será máximo en primavera y mínimo en invierno.

Si bien todas las plantas demandan diversos nutrientes para su crecimiento, existen diferencias entre especies en la cantidad requerida y en el modo de obtenerlos. En este sentido se puede realizar una distinción entre los requerimientos nutricionales de pasturas cuyo componente principal son leguminosas (alfalfa, tréboles) o gramíneas (festuca, agropiro, pasto ovillo, raigrás, etc.).

En el caso de pasturas base leguminosas (ej. alfalfa), el nutriente que en mayor medida controla el crecimiento de la pastura es el fósforo (P), dado que estas plantas cuentan con el aporte de nitrógeno (N) proveniente de la fijación simbiótica del N atmosférico. De esta manera pueden cubrir buena parte de su demanda de N (West y Mallarino, 1996).

En cambio, las especies gramíneas dependen del P y del N que se encuentren disponibles en el suelo. Cuando las gramíneas integran pasturas consociadas con leguminosas, estas últimas pueden «transferir» una parte del N fijado una vez que alcanzan la madurez y comienzan el proceso de senescencia. Esto ocurre avanzada la primavera, cuando las gramíneas templadas superaron el momento de mayor requerimiento de N (que ocurre a la salida del invierno). La cantidad de N proveniente de la fijación simbiótica es sumamente variable según las condiciones ambientales (temperatura, humedad), la leguminosa hospedante (especie, tasa de crecimiento, proporción en la pastura), las condiciones edáficas (pH), etc. Por lo tanto, este aporte de N representaría de

un 10 a un 50 % de los requerimientos de las especies gramíneas (West y Mallarino, 1996). Por esto, pasturas consociadas base gramíneas manifiestan restricciones en su crecimiento debidas a deficiencias en la disponibilidad de N fundamentalmente a la salida del invierno (Marino y Berardo, 2000).

Independientemente de la especie forrajera considerada, la deficiencia de un nutriente puede restringir el crecimiento vegetal, aunque los restantes nutrientes se encuentren disponibles en cantidades adecuadas. Así, en la Figura 2 se muestra como la acumulación de forraje es dependiente de la cantidad de N y/o de P presente en sus tejidos. Una insuficiencia en la disponibilidad de cualquiera de ellos impondrá una limitación en la producción de forraje. En términos generales se pueden considerar requerimientos de 2 a 3 kg P y 20 a 30 kg de N por tonelada de forraje producido.

Esto significa que acumulaciones de forraje próximas a las 12 t MS/ha mencionadas anteriormente requerirán aproximadamente 24 a 36 kg de P/ha y de 240 a 360 kg de N/ha. Cabe destacar que recursos forrajeros de alto potencial productivo como los verdeos de verano (ej: maíz, sorgo) manifiestan elevados consumos de nutrientes (Andrade *et al.*, 2001) y con posterioridad a su cosecha la incorporación de materia orgánica al suelo a través del rastrojo suele ser mucho menor a la que se incorpora cuando se cosecha solamente el grano.

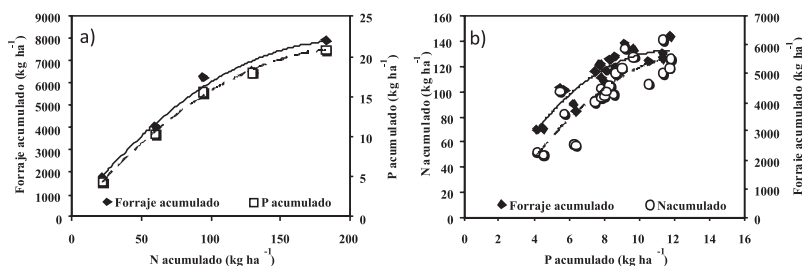


Figura 2: Producción de forraje y consumo de P (a: crecimiento invierno-primaveral de raigrás anual - cebadilla) o de N (b: crecimiento otoño-invernal de festuca) según el contenido de N o P en los tejidos.

2. Oferta de nutrientes

Para las condiciones productivas locales, la mayor parte de los nutrientes consumidos son de origen edáfico y/o de la fijación simbiótica de N, sin embargo normalmente estos no satisfacen la demanda vegetal y se generan desbalances de distinta magnitud según la época del año considerada.

Por otra parte, las reposiciones de los nutrientes extraídos del suelo (a través de fertilización) son infrecuentes e inferiores a las cantidades requeridas con lo cual se verifica un proceso de degradación de la fertilidad potencial de los suelos (García, 2001).

Los principales factores que afectan la disponibilidad de los nutrientes son: tipo de nutriente, características del suelo, manejo previo del lote (manejo, consumo de cultivos previos, etc.) y condiciones climáticas.

En primer lugar, los nutrientes minerales manifiestan diferentes dinámicas que afectan su disponibilidad. A modo de ejemplo, el P es un nutriente de escasa movilidad ya que es adsorbido a las partículas de suelo. Su oferta depende principalmente del contenido del material originario, aunque una parte se halla presente en la materia orgánica del suelo. Estas características le otorgan, para las condiciones productivas locales, una relativa estabilidad y bajo riesgo de pérdidas hacia el ambiente. El N en cambio es un nutriente altamente móvil y lábil, se encuentra disuelto en la solución del suelo y su disponibilidad depende de la mineralización de la materia orgánica edáfica. Es altamente dependiente de las condiciones ambientales (humedad y temperatura) y está sujeto a diversas vías de pérdidas (lixiviación, volatilización, desnitrificación, etc.).

Estas diferencias afectan también el manejo de la aplicación de nutrientes. Por ejemplo, el aporte de fertilizantes fosfatados para las pasturas puede realizarse una vez al año o periódicamente cada dos años. Una parte del P aplicado es capturado por las raíces vegetales y/o microorganismos y otra parte será adsorbida a las partículas de suelo. Con posterioridad esta última fracción será liberada gradualmente a la solución del suelo para reponer el P consumido, aunque las características de cada suelo afectarán este proceso y consecuentemente la disponibilidad del P aplicado (Boschetti *et al.*, 1996). De esta manera se manifiesta un «efecto residual» del P sobre el crecimiento de la pastura en los años posteriores a su aplicación (Berardo y Marino, 2000b).

La disponibilidad de N en el suelo presenta marcadas fluctuaciones estacionales asociadas con variaciones en la temperatura y su efecto sobre la actividad de los microorganismos responsables de la mineralización (Figura 3). Pero, independientemente del contenido de materia orgánica, Por esto, se registra una alta oferta del nutriente avanzada la primavera y en verano, siendo mínima en invierno cuando las bajas temperaturas restringen dicho proceso (Echeverría y Bergonzi, 1995). Esta variación estacional también se observa con otros nutrientes asociados a la materia orgánica del suelo (como azufre) y en menor magnitud con P.

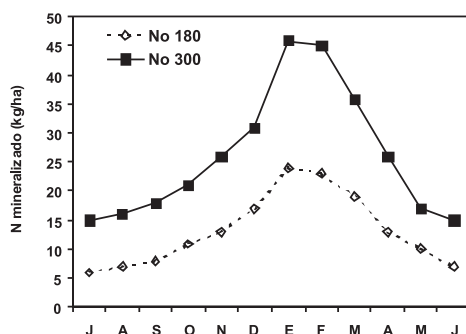


Figura 3: Distribución estacional de las tasas de mineralización de N en suelos del sudeste bonaerense con distinta cantidad de N potencialmente mineralizable (No 180; No 300) (Echeverría y Bergonzi, 1995).

Adicionalmente, las condiciones climáticas registradas durante un ciclo productivo afectan el crecimiento de las plantas, el consumo de nutrientes y la disponibilidad remanente para el próximo ciclo productivo. Para ejemplificar esto, en la Figura 4 se muestra un estudio de casos donde Berardo *et al.* (2009) cuantificaron la disponibilidad de NO_3^- en los primeros 40 cm del perfil de suelo a inicios de la campaña 2008 y a inicios de la campaña 2009.

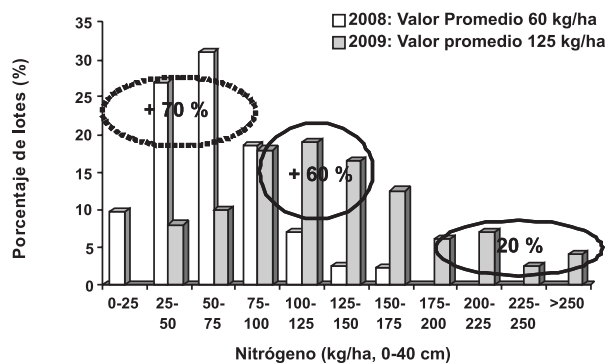


Figura 4: Distribución de la disponibilidad de N-NO_3^- (kg/ha, 40 cm profundidad) en lotes destinados a verdes de invierno, pasturas o colza en 2008 y 2009 (Berardo y Reussi Calvo, 2009).

Durante la campaña 2008 el crecimiento de las plantas se vio severamente restringido por una prolongada sequía, que determinó un bajo consumo de nutrientes y una escasa mineralización de la materia orgánica (proceso que también es negativamente afectado por la deficiencia hídrica). Esto determinó

que la disponibilidad de NO_3^- cuantificada para el inicio de la campaña 2009 fuera considerablemente superior a la registrada para el año anterior.

El manejo del suelo afectará la disponibilidad de nutrientes, ya que las labranzas alteran las propiedades físico-químicas y favorecen el proceso de mineralización de la materia orgánica. De esto surge que, cuando los recursos forrajeros son implantados en siembra directa, inicialmente la oferta de nutrientes del suelo será inferior a la que presenten suelos laboreados. Sin embargo, en el largo plazo suelos con una larga historia de laboreo suelen manifestar disminuciones en el contenido de materia orgánica y en su fertilidad potencial.

De este modo, el conocimiento de las condiciones edáficas, así como de los requerimientos estacionales de nutrientes para el crecimiento esperado de la pastura permitirá establecer un diagnóstico previo de la condición nutricional de las plantas, prever posibles deficiencias y planificar anticipadamente el manejo de nutrientes. Durante el ciclo productivo, controles del estado nutricional de las pasturas (mediante análisis de plantas) permitirán ajustar ese diagnóstico inicial y posibilitarán la corrección de desbalances nutricionales.

3. Deficiencia de nutrientes: su impacto en el crecimiento de las pasturas

Es abundante la información local (Mazzanti *et al.*, 1997; Lattanzi, 1998; Agnusdei *et al.*, 2001; García *et al.*, 2002) e internacional (Whitehead, 1995; Chapman y Lemaire, 1996) referida al efecto de las deficiencias nutricionales limitando el crecimiento y la producción de forraje.

Uno de los criterios utilizados para definir el requerimiento de fertilización en cada ciclo de crecimiento (anual o estacional) es la realización de balances entre la oferta y la demanda de nutrientes en cada recurso forrajero.

Para atenuar deficiencias en el abastecimiento de P se debería establecer valores de requerimiento anual para el crecimiento de la pastura así como también para su probable oferta desde el suelo. La diferencia entre ambos (más un valor extra que considere la eficiencia de uso del fertilizante aplicado) orientaría hacia la dosis requerida de fertilizante fosfatado.

Dada la variabilidad temporal en la oferta edáfica de N, el planteo anterior debe realizarse para cada estación de crecimiento en lugar de efectuar un balance anual. Como se mencionó en la mayoría de los casos el abastecimiento de N es deficitario a la salida del invierno (Figura 3). Deficiencias en el abastecimiento de N para los recursos forrajeros pueden aparecer en otras épocas del año como puede ser el otoño, pero las condiciones edáficas (Figura 3) y/o climáticas (Figura 4 y 9) pueden moderar o exagerar su magnitud.

En la Figura 5 se presenta información generada en diversos estudios locales, en los que se evaluó el impacto de la deficiencia de N sobre la acumulación de forraje otoño-invernal e invierno-primaveral de varias gramíneas forrajeras templadas (raigrás anual, cebadilla criolla, agropiro y festuca). En estos estudios se utilizó el mismo protocolo experimental, entonces para atenuar el efecto de especies, sitios (suelos), años (clima) y estaciones de crecimiento se utilizaron los valores relativos respecto a un valor máximo de acumulación de forraje obtenido en cada ensayo.

Se aplicó además un concepto ampliamente difundido para diagnosticar el estado de nutrición nitrogenada en especies forrajeras que compara la concentración de N actual (Nac) observada en una pastura con la concentración de N crítica en planta (Ncr) a partir de la cual se podría alcanzar la máxima producción de forraje (Lemaire y Salette, 1982). La relación N_{ac}/N_{cr} permite obtener un índice de nutrición nitrogenada (Gastal y Lemaire, 1997). Como se muestra en la Figura 5, considerando un estado de nutrición nitrogenada óptimo (con valor 1), independientemente de la especie, ambiente (sitio, condiciones climáticas) y estación de crecimiento considerada, la acumulación de forraje está directamente relacionada con el estado de nutrición nitrogenada de los recursos forrajeros (Gastal y Lemaire, 1997; Agnusdei *et al.* 2009).

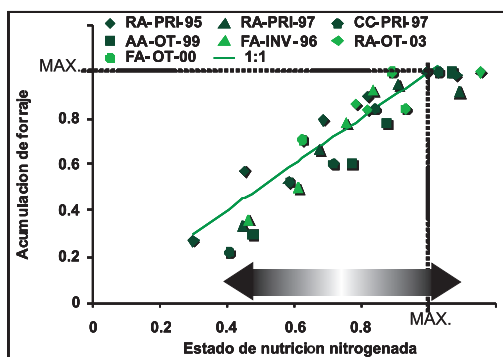


Figura 5: Acumulación de forraje relativo en función del estado de nutrición nitrogenada ponderado de recursos forrajeros: raigrás anual primavera 1995 (RA-PRI-95), raigrás anual primavera 1997 (RA-PRI-97), cebadilla criolla primavera 1997 (CC-PRI-97), agropiro alargado otoño 1999 (AA-OTO-99), festuca alta invierno 1996 (FA-INV-1996), raigrás anual otoño 2003 (RA-OTO-03), festuca alta otoño 2000 (FA-OTO-00). La línea indica la relación 1:1.

Estados nutricionales cercanos a 0 (0,2 – 0,3) indican que las plantas están severamente limitadas en el suministro de N y sólo podrán alcanzar una producción de forraje inferior a la mitad de su techo productivo, es decir que han utilizado ineficientemente los recursos que les ofrecía ese ambiente (radiación solar, temperatura, agua y otros nutrientes). En el extremo opuesto,

cuando el objetivo es lograr recursos forrajeros que se encuentren en un estado de nutrición nitrogenada «óptimo» (valor 1) se corre el riesgo de exceder la demanda de la pastura y generar estados «supraóptimos» (1,1 – 1,2). Esto implica un ineficiente uso del insumo N y pérdidas (contaminación ambiental). Por lo tanto, para lograr niveles productivos razonablemente altos y sustentables los sistemas ganaderos deberían contar con recursos forrajeros cuyas producciones de forraje se acerquen a un 80 % del techo productivo impuesto para cada ambiente.

4. Impacto del agregado de nutrientes en sistemas ganaderos pastoriles

Existe numerosa evidencia nacional acerca del impacto de la fertilización fosfatada sobre la producción de forraje (García *et al.*, 1999). A modo de ejemplo en la Figura 6a se puede observar el incremento en la producción acumulada de un cultivo de alfalfa (cuatro años) por efecto del agregado de este nutriente (Berardo y Marino, 2000). Asimismo la Figura 8b muestra este efecto y además se pone de manifiesto el impacto del agregado de N en pasturas consociadas cuyo principal componente son especies gramíneas (Marino y Berardo, 2000).

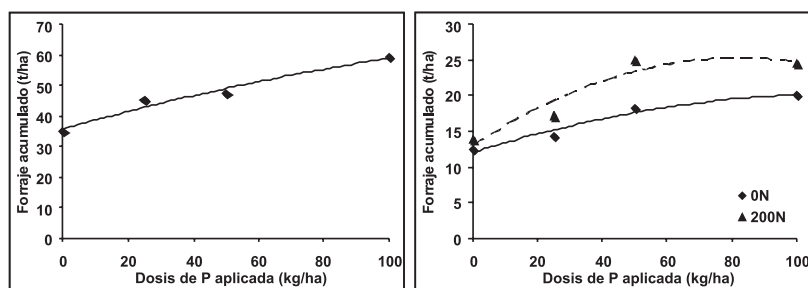


Figura 6: Efecto del P aplicado en la producción acumulada de pasturas de: (a) alfalfa (cuatro años, Berardo y Marino, 2000) y (b) pasturas consociadas base gramíneas con el agregado de 0 o 200 kg N /ha (dos años, Marino y Berardo, 2000).

En pasturas subnutridas, es factible corregir la deficiencia nutricional con el agregado de fertilizantes. La respuesta esperada al agregado de nutrientes generalmente es del tipo de la presentada en la Figura 7.

Experimentos locales realizados con pasturas de gramíneas forrajeras indican que, con aplicación de P pero sin el agregado de N los suelos de la región pueden sostener una producción de forraje otoño-invernal del orden de 0,5 a 1,5 t/ha y entre 1,5 y 3 t/ha para el período invierno-primaveral (Flecha 1, Figura 7). A partir de esta acumulación base, la respuesta en la acumulación de forraje al agregado de N es lineal hasta alcanzar acumulaciones de forraje cercanas a las máximas con dosis de 100 a 150 kg N/ha (Flecha 2, Figura 7). Dosis superiores a estos valores no tendrían un efecto significativo sobre la

acumulación de forraje pero incrementarían innecesariamente el contenido de N de los tejidos vegetales (Flecha 3, Figura 7), lo cual contribuye a aumentar las ineficiencias en el uso del fertilizante aplicado.

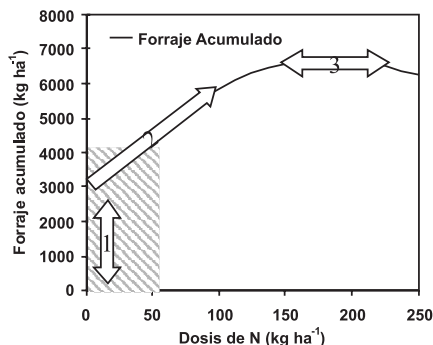


Figura 7: Fases de la respuesta en la acumulación de forraje ante incrementos en la dosis de N aplicada. Crecimiento invierno-primaveral de raigrás anual.

Por otra parte, cabe destacar que dosis inferiores a los 50 kg N/ha generan incertidumbres en las respuestas obtenidas (área sombreada, Figura 7), y el éxito de la aplicación dependerá de la magnitud de las pérdidas hacia el ambiente (según las condiciones climáticas, tipo de fertilizante, etc.) y la demanda de la pastura (dosis excesivamente bajas no son suficientes para satisfacer los requerimientos nutricionales y restringen el crecimiento).

Un efecto adicional de mantener pasturas sin deficiencias nutricionales es el adelantamiento en la oferta de forraje con respecto a pasturas subnutridas. Como se observa en la Figura 8, las plantas sin deficiencias de N crecen a mayores tasas que las que presentan tales deficiencias. Esta diferencia en la velocidad de crecimiento puede ser de 10 o 15 días en un rebrote otoñal hasta de 20-30 días en un rebrote a la salida del invierno. Esto es particularmente importante en el último, ya que resulta un momento crítico para satisfacer la demanda de forraje en los sistemas ganaderos, cuando el crecimiento vegetal ha sido restringido por las bajas temperaturas invernales.

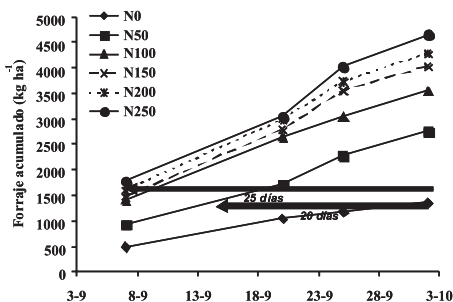


Figura 8: Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la oferta de forraje en pasturas de raigrás anual.

En este punto se debe mencionar que, pasturas consociadas sin deficiencias en el abastecimiento de P ni de agua, pueden alcanzar altas producciones de forraje recién avanzada la primavera y a inicios del verano (ya que cuentan con el aporte de N de origen edáfico proveniente de la mineralización de la materia orgánica y de la fijación simbiótica de las leguminosas).

En el caso del N la respuesta a su aplicación es estacionalmente variable y dependerá en gran medida de las condiciones ambientales durante el período de rebrote. En la Figura 9 se muestra un balance mensual (promedio 30 años) entre las precipitaciones registradas y la evapotranspiración potencial (Fuente: Agrometeorología EEA INTA Balcarce).

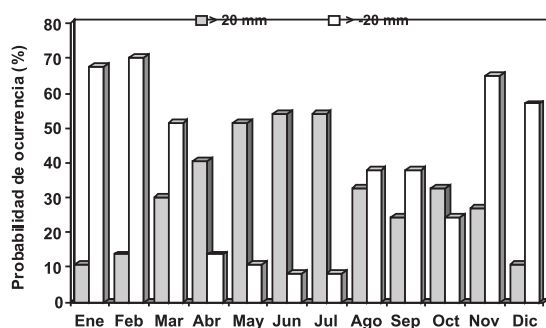


Figura 9: Probabilidad mensual de ocurrencia de excesos o déficits hídricos según el balance de las precipitaciones registradas menos la evapotranspiración potencial calculada (Promedio 30 años). Fuente: Agrometeorología EEA INTA Balcarce.

Durante el invierno, a pesar de existir un excedente de agua disponible (determinado por una baja demanda evaporativa) no puede ser utilizada eficientemente porque las bajas temperaturas limitan el crecimiento vegetal y el consumo de agua. Existen algunos períodos de mayor confiabilidad en la disponibilidad de agua para abastecer un activo crecimiento de las pasturas, esto suele ocurrir a la salida del invierno cuando el agua almacenada en el perfil durante los meses invernales puede sostener el crecimiento invernoprimeral aún cuando las precipitaciones posteriores no fueran importantes.

Contrariamente avanzada la primavera y durante el verano déficits hídricos suelen comprometer el crecimiento de las pasturas. Posteriormente las condiciones hídricas son relativamente inciertas ya que luego del verano los perfiles de suelo suelen presentar falta de humedad y durante el otoño pueden registrarse tanto déficits como excesos de precipitaciones para satisfacer el requerimiento hídrico de las pasturas.

A modo de síntesis, en la Figura 10 se presenta para los dos tipos de suelos que ofrecen cantidades de N edáfico contrastantes (Figura 3), las respuestas

localmente esperadas a la aplicación de N en diferentes momentos del ciclo de crecimiento de pasturas templadas.

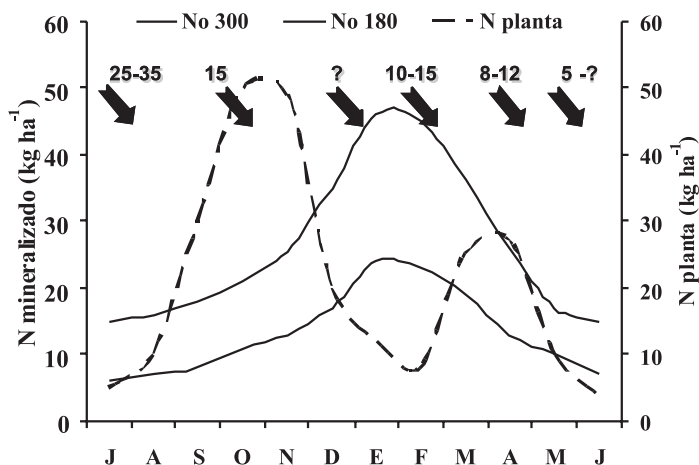


Figura 10: Distribución estacional de las tasas de mineralización de N en suelos del sudeste bonaerense con distinta cantidad de N potencialmente mineralizable (No 180 kg N ha⁻¹, línea continua fina; No 300 kg N ha⁻¹, línea continua gruesa) (Echeverría y Bergonzi, 1995) y del N acumulado en planta durante el ciclo productivo de una gramínea forrajera (línea cortada). Los valores colocados sobre las flechas indican las respuestas esperadas al agregado de N (kg MS/kg N aplicado) en distintos momentos del ciclo productivo.

Las mayores respuestas al N aplicado se registran a la salida del invierno y serían del orden de 25 a 35 kg MS/kg N aplicado (Mazzanti *et al.*, 1997; Agnusdei *et al.*, 2001; Marino *et al.*, 2004). Como se manifestó anteriormente en ese momento coinciden la menor oferta de N y la máxima demanda de las plantas, existiendo una baja probabilidad de ocurrencia que el agua disponible limite esta respuesta. En el período primavera-estival las respuestas que se podrían esperar disminuyen ya que la oferta de N edáfico se incrementa (al igual que sucede con la oferta de N proveniente de la fijación simbiótica), y con temperaturas superiores a 15°C (con condiciones de humedad de suelo predominantes) el riesgo de pérdida del N aplicado por volatilización se incrementa. En tales condiciones sería conveniente elegir la fuente de N más apropiada. Las respuestas al N aplicado en otoño son intermedias (15 kg MS/kg de N aplicado) y tienen alta variabilidad según la situación considerada (tipo de suelo, condiciones climáticas, fuente de N aplicada) (Cañón, 2001; Rodríguez Lahitte, 2004; Jorgensen, 2007), mientras que en invierno suelen ser mínimas (5 – 8 kg MS/kg de N aplicado) y dependientes de cuan rigurosas sean las condiciones climáticas invernales. Sin embargo, a pesar de esperarse una baja respuesta a la aplicación de N en la época fría, se duplicaría la oferta

de forraje otoño-invernal. Por lo dicho, las respuestas factibles de obtener a la aplicación de N pueden presupuestarse con anticipación y elegir la alternativa más conveniente según el planteo productivo de cada empresa y la necesidad de contar con forraje en diferentes momentos del año.

Adicionalmente, para un mismo momento de aplicación las respuestas al agregado de nutrientes como el N suele ser mayor en especies anuales que en perennes debido a que las primeras presentan tasas de crecimiento y producciones de forraje superiores si se las compara en períodos de tiempo relativamente cortos (60-70 días). Esta mayor productividad estacional ha determinado un gradual incremento de la proporción de verdes en las cadenas forrajeras, en detrimento de la utilización de pasturas perennes. Debe considerarse que sistemas ganaderos con una alta participación de estos recursos forrajeros resultan difícilmente sustentables en el largo plazo porque se acentúa: la utilización estacional de recursos del ambiente, la exploración superficial del perfil de suelo y la dependencia de insumos como los fertilizantes, combustible, etc. Por otra parte se reduce el aporte de materia orgánica al suelo y la eficiencia de uso del agua presente en capas más profundas del perfil. Una adecuada combinación de pasturas perennes con verdes (utilizados estratégicamente) aportaría a la sustentabilidad de los sistemas ganaderos.

5. Consideraciones finales

A modo de síntesis conviene destacar algunos aspectos que tendrían alto impacto productivo en los sistemas ganaderos de la región:

- Nutrición balanceada: deficiencias en el abastecimiento de un nutriente restringen la respuesta al agregado de otro nutriente, independientemente de las cantidades aplicadas del primero.
- Fijación simbiótica de N: aún en pasturas consociadas (gramíneas-leguminosas), el aporte de N proveniente de esta fuente no representa más del 50 % del requerimiento de las gramíneas forrajeras.
- Aporte edáfico de nutrientes: es altamente variable entre sitios, años y estaciones de año. El manejo del suelo (labranzas y rotaciones) afecta también el contenido de materia orgánica y por consiguiente la disponibilidad de los nutrientes.
- Demanda de nutrientes de las pasturas: varía según especies y período de crecimiento. Manejos nutricionales que procuren cubrir los requerimientos anuales de P junto con aplicación/es estratégicas de N tiene un alto impacto en la producción de forraje.
- Dosis aplicada – fuente: según el requerimiento nutricional y las condiciones edafoclimáticas (pH del suelo, temperatura, humedad) y de manejo en cada situación (incorporación de residuos, manejo de efluentes, etc.) así

como el costo por unidad de nutriente aplicado debe seleccionarse la dosis y fuente del nutriente más apropiada.

- Diferencia entre requerimientos y aportes: aplicación estratégica de la dosis requerida.

- Eficiencia de uso del forraje: los beneficios de un adecuado estado nutricional se pueden cuantificar sólo si se realiza una eficiente cosecha del forraje producido.

Bibliografía

- Agnusdei, M.G., Colabelli, M.R. y Fernández Grecco, R.C. 2001. Crecimiento estacional de forraje de pasturas y pastizales naturales para el sudeste bonaerense. Boletín Técnico N° 152. ISSN 0522-0548. EEA INTA Balcarce.
- Berardo, A. y Marino, M.A. 2000a. Producción de forraje de alfalfa bajo diferentes niveles de nutrición fosfatada en el sudeste bonaerense. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol 20 N° 2:93-101.
- Berardo, A. y Marino, M.A. 2000b. Efecto de la fertilización fosfatada sobre la disponibilidad de P y su relación con la producción de forraje en molisoles del sudeste bonaerense. I – Pasturas consociadas. XVIIº Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Mar del Plata, 11-14 de abril de 2000. En CD.
- Berardo, A. y Reussi Calvo, N. 2009. El cultivo de trigo. Una alternativa para cosechar la sequía. Visión Rural. Año XVI N°77. Mayo-junio 2009. ISSN 0328-7009.
- Boschetti, N.G, C.E. Quintero y R.A. Benavídez. 1996. Residualidad del fertilizante fosfatado en pasturas consociadas de Entre Ríos (Argentina). Ciencia del Suelo 14:20-23.
- Cañón, 2001. Producción otoñal de agropiro alargado (*Thynopirum ponticum*): Efecto de la fertilización nitrogenada. Delegado del Decano. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. UNMdP.
- Cástino, E.G. 2007. Pasturas: estimación y modalidades de uso de fertilizantes en el mercado de pasturas. Fertilizar Número 7: 10-17. Mayo 2007.
- Echeverría, H.E.y Bergonzi, R. 1995. Estimación de la mineralización de nitrógeno en suelos del sudeste bonaerense. Boletín Técnico No.135 1995. 15 p. CERBAS, Centro Regional Buenos Aires Sur, INTA. EEA Balcarce.
- García, F., Ruffo, M.L. y Daverede, I.C. 1999. Fertilización de pasturas y verdesos. Informaciones Agronómicas del Cono Sur No. 1, Marzo 1999.
- García, F. 2001. Balance de fósforo en los suelos de la región pampeana. Informaciones Agronómicas del Cono Sur 9:1-3. INPOFOS Cono Sur, Acassuso, Buenos Aires, Argentina.
- Goulding, K., Jarvis, S. and Whitmore, A. 2008. Optimizing nutrient management for farm systems. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences. 363(1491):667-80.
- Jorgensen, F. 2008. Crecimiento otoño-invernal de *Festuca arundinacea* Schreb. con diferente suministro de nitrógeno. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. UNMdP.

- Lattanzi, F.A. 1998. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento de festucas de tipo templado y mediterráneo. Tesis Magister Scientiae. Programa de Postgrado en Ciencias Agrarias. Postgrado en Producción Animal. UI Balcarce.
- Lemaire G. y Gastal F. 1997. N uptake and distribution in plant canopies. In: Lemaire G. (ed.) *Diagnosis of the Nitrogen status in crops*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. pp 3-43.
- Marino, M. A. y Berardo, A. 2000. Fertilización fosfatada de pasturas en el sudeste bonaerense. II – Efecto de la aplicación de nitrógeno sobre la respuesta a fósforo. *Rev. Arg. de Prod. Anim.* Vol 20 Nº 2:113-121.
- Marino, M.A., A. Mazzanti, S.G. Assuero, F. Gastal, H.E. Echeverría and F. Andrade. 2004. Nitrogen dilution curves and nitrogen use efficiency during winter spring growth of annual ryegrass. *Agronomy Journal* 96: 601-607.
- Mazzanti, A, Castaño, J., Sevilla, G. y Orbea, J. 1992. Características agronómicas de especies y cultivares de gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas al sudeste de la Provincia de Buenos Aires. CERBAS - INTA EEA Balcarce.
- Mazzanti, A., Marino, M.A., Lattanzi, F., Echeverría, H.A. y Andrade, F. 1997. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje de avena y raigrás anual en el sudeste bonaerense. *Boletín Técnico* Nº 143. ISSN 0522-0548. SAGPyA, INTA CERBAS EEA Balcarce.
- Rodríguez Lahitte, D.G. 2004. Efecto de la fertilización nitrogenada y la fecha de siembra sobre el crecimiento otoñal e invierno-primaveral de raigrás anual *Lolium multiflorum*. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. UNMdP. 35 pp.
- West, C.P. and A.P. Mallarino. 1996. Nitrogen transfer from legumes to grasses. In: *Proceeding of Symposium «Nutrient cycling in forage systems»*. Ed. Joost, R.E: and Roberts, C.A. Columbia, Missouri. p. 167-176. PPI-FAR.

El rol de la nutrición mineral de los recursos forrajeros en sistemas intensificados de producción ganadera

Mónica G. Agnusdei¹, Alejandra Marino².

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (INTA EEA Balcarce), magnusdei@balcarce.inta.gov.ar

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA, UNMP).

Existe actualmente una importante demanda tecnológica para incrementar la producción de los recursos forrajeros en forma compatible con una ganadería rentable y competitiva. El presente artículo pretende sintetizar algunos conceptos y conocimientos disponibles que pueden servir para incrementar significativamente la producción de forraje por unidad de superficie, en cantidad y calidad, de manera compatible con criterios de cuidado ambiental y sustentabilidad en el largo plazo.

Pasturas perennes y cultivos forrajeros: sus roles productivos y ecosistémicos

Es importante distinguir los roles que pueden jugar los diferentes recursos forrajeros, y sus posibles complementaciones, en un contexto virtuoso de intensificación. Las pasturas perennes constituyen un componente central en este escenario. Dentro de ellas, las pasturas con leguminosas merecen un capítulo especial debido a su rol como *fuentes biológicas de fijación de N atmosférico*, aceptadas como alternativas de bajo costo económico y energético, de alto potencial para maximizar la eficiencia de uso de nutrientes y para mejorar y mantener la fertilidad edáfica. Si bien las pasturas perennes, ya sea mixtas o monofíticas, fueron un componente tradicional de los sistemas agrícola ganaderos de la región pampeana húmeda, y del país en general, su importancia ha retrocedido recientemente de manera alarmante con el proceso de agriculturización. Este fenómeno no es ajeno a lo que ocurre en el resto del mundo, existiendo actualmente muchos esfuerzos destinados a revalorizar su rol como recursos renovables multifuncionales que, además de fines productivos para la alimentación del ganado, pueden cumplir también funciones ecosistémicas vitales tales como la retención de agua de los suelos, al control de la erosión y de la fuga de minerales, el secuestro durable de Carbono atmosférico, entre otros. Estas capacidades potenciales de las pasturas perennes están en alto grado asociadas a su aptitud para crecer en forma rápida inmediatamente que ocurren condiciones ambientales favorables, como también a la mayor propagación del sistema radical en el espacio edáfico. Ambos atributos inherentes a la perennidad favorecen la capacidad de este

tipo de recursos para maximizar la captura y la eficiencia de uso de los recursos ambientales (luz, agua, nutrientes) a lo largo del año. Estos hechos se sustentan en la mayor exploración del suelo y en la concomitante expansión del ambiente rizosférico, o sea, del entorno exclusivo donde ocurre la actividad biológica y los procesos que determinan la fertilidad (v.g. ciclo de deposición y mineralización de la materia orgánica) y la funcionalidad del suelo como reservorio y proveedor de recursos como el agua y los nutrientes minerales nativos, esenciales para la productividad y la sustentabilidad de los agroecosistemas.

Los cultivos anuales generalmente tienen una mayor asignación reproductiva que las especies perennes, hecho que se traduce en ventajas fisiológicas y ecofisiológicas coyunturales para transformar más eficientemente los recursos del ambiente en forraje. En el caso de los verdeos de invierno, por ejemplo, la diferenciación reproductiva que ocurre a lo largo del otoño y el invierno conlleva en las plantas fenómenos hormonales y arquitecturales que sinergizan la capacidad de crecimiento del cultivo y, por ende, la eficiencia con que los recursos ambientales se convierten en forraje. Las tecnologías de múltiple cultivo, combinando especies anuales con ciclos complementarios de crecimiento en una misma unidad de superficie, constituyen alternativas muy en boga que tienen la finalidad de explorar el potencial de los diferentes ambientes y extender estas ventajas productivas estacionales a escala anual. Sus ventajas por sobre las pasturas perennes de alta producción dependerán fuertemente de los niveles de productividad por unidad de superficie ocupada por el múltiple cultivo, muy sensibles al riesgo climático y a las variaciones en el costo de los insumos, como también a factores sistémicos vinculados con los posibles efectos secundarios negativos sobre la productividad de las pasturas debido a la sobrecarga para sostener las áreas de cultivo, entre otros.

Capacidad productiva de pasturas y verdeos

En la región pampeana bonaerense las pasturas perennes con mayor potencial de distribución territorial son las mezclas de gramíneas y leguminosas templadas, de diversa complejidad, y las pasturas monofíticas de gramíneas templadas. En muchos casos éstas últimas resultan de la evolución de pasturas originalmente polifíticas. Los verdeos de invierno (v.g. avena, raigrás anual) y los cultivos voluminosos de verano (v.g. maíz, sorgos) constituyen actualmente componentes claves y en muchos casos exclusivos de las cadenas forrajeras de los sistemas ganaderos regionales. En este artículo haremos referencia sólo a los primeros.

Mezclas gramínea/leguminosa

Resulta interesante preguntarse porqué razón si bien las especies componentes de las mezclas gramínea/leguminosa típicamente usadas en la

región tienen la capacidad de crecer activamente en otoño invierno primavera, como ilustraremos más adelante para el caso de las gramíneas perennes, la curva estacional de producción de forraje de estas pasturas se concentra hacia fines de primavera en buena parte de esta región (Figura 1). Hay varias razones, todas ellas vinculadas con la evolución de la temperatura ambiental:

- La fijación simbiótica y, por ende, la disponibilidad de N para la leguminosa se activa hacia fines de primavera.
- La mineralización de la materia orgánica del suelo y, por ende, la liberación de formas asimilables de N edáfico nativo para asistir los requerimientos de ese mineral que tienen las gramíneas se activa también hacia fines de primavera (Figura 2)
- Durante los meses fríos (temperaturas por debajo de 8-10°C) la disponibilidad de formas asimilables de N edáfico nativo es mínima y largamente insuficiente para asistir los requerimientos de las gramíneas (Figura 2).

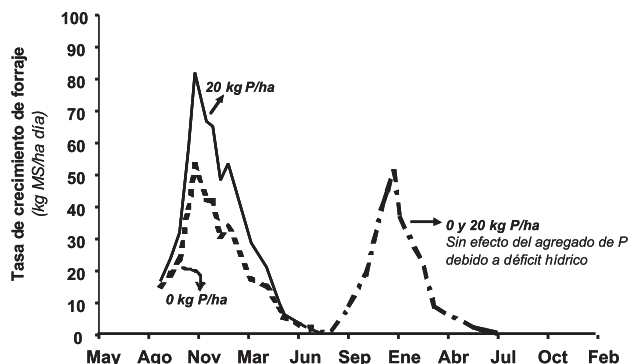


Figura 1. Tasas de crecimiento de forraje de una pastura de cebadilla criolla, pasto ovillo y trébol rojo durante el primer y segundo año desde la implantación bajo dos dosis de fertilización fosfatada (Adaptado de Agnusdei et al., 2001)

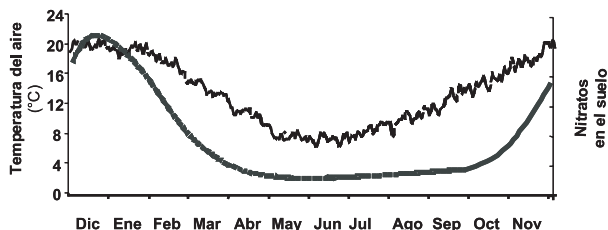


Figura 2. Variación estacional de la temperatura media diaria del aire (°C) y del contenido de nitratos en el suelo (Adaptado de Echeverría y Bergonzoi, 1995).

La producción esperable de estas pasturas en años con condiciones fosfóricas e hídricas adecuadas para el crecimiento (Agnusdei et al., 2001) puede alcanzar alrededor de 12-14 t MS/ha año en pasturas consociadas con trébol rojo en suelos de moderada a muy buena aptitud agrícola, y 8-9 t MS/ha año en pasturas consociadas con tréboles sobre suelos ganaderos. Un rasgo saliente de las pasturas de gramíneas y tréboles es que su productividad estival es altamente sensible a la disponibilidad hídrica, hecho que determina que en nuestra región las tasas de crecimiento de forraje sean frecuentemente bajas o nulas en este período. En la práctica, estas pasturas se comportan consistentemente por debajo de su potencial productivo, aún con buena dotación de P, debido a la baja persistencia de la leguminosa (Scheneiter, 2004). En general la proporción de tréboles difícilmente supere el 10-20% de la biomasa de las pasturas, siendo esta proporción variable estacionalmente y entre años, hecho que se asocia a producciones erráticas y caídas marcadas de la productividad en el corto plazo.

Las mezclas gramínea-leguminosa constituyeron el ideotipo sobre el cual se basaron los criterios de manejo de pasturas en nuestra región, tomando como base los conocimientos, resultados productivos y tecnologías de manejo derivadas del modelo raigrás-perenne-trébol. La fórmula, muy probada en regiones de veranos con temperaturas suaves y baja demanda atmosférica de agua como Nueva Zelanda y las islas británicas, se sustenta en una adecuada fertilización fosfórica como clave para asegurar el aporte de N al sistema a través de las leguminosas. Las condiciones ecológicas mencionadas resultan también propicias para mantener a la pastura en activo crecimiento desde fines de primavera hasta el otoño y, consecuentemente, para que el N nativo liberado durante el proceso de mineralización de la materia orgánica sea mayormente re-utilizado por las especies forrajeras. Los rendimientos de este tipo de pasturas pueden alcanzar las 10-12 t MS/ha año, con una distribución primavero-estivo-otoñal de tipo unimodal (Figura 3). Sin embargo, las condiciones ideales para que se acoplen adecuadamente los diferentes procesos del ciclo del N en el sistema suelo-planta-atmósfera de pasturas con leguminosas no son conspicuas en la región pampeana bonaerense, como tampoco en otras regiones ganaderas del mundo. Por tal razón, la temática y el desarrollo de tecnologías para aprovechar los beneficios de las leguminosas en la agricultura y la ganadería son de alta vigencia en la actualidad.

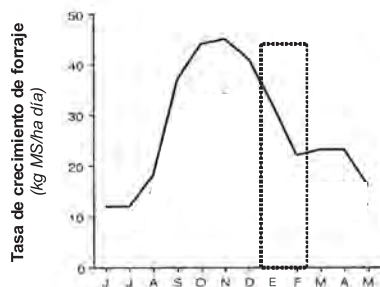


Figura 3. Tasas de crecimiento de forraje de una pastura de raigrás perenne y trébol blanco con adecuada disponibilidad de fósforo en Nueva Zelanda. El rectángulo punteado indica la época cálida, período en que las tasas al menos duplican los valores mínimos del invierno.

Los rendimientos de las mezclas gramínea leguminosa fertilizadas exclusivamente con fósforo pueden ser similares y hasta superar los alcanzados por pasturas de gramíneas fertilizadas con niveles de N del orden de 200 kg/ha año o más, siempre y cuando la proporción de leguminosas sea elevada, mayor a 50%, hecho difícil de mantener más allá de los 2 a 3 años (2009). Similares resultados obtenidos localmente en Pergamino (Scheneiter, 2005) confirman el potencial que pueden tener estos recursos bajo ciertas condiciones ecológicas y abren renovadas expectativas en cuanto a mejoramiento de germoplasma y al desarrollo de técnicas de rehabilitación de mezclas. La respuesta productiva observada refleja que las condiciones ecológicas de ese ambiente son, por ejemplo, más favorables que las que ocurren en el SE bonaerense. El adelantamiento en la elevación de las temperaturas de primavera y, por ende, de la mineralización de la materia orgánica, conjuntamente con la ocurrencia de condiciones hídricas favorables, serían los principales factores que favorecerían un mejor aprovechamiento por parte de las gramíneas del N nativo proveniente de la materia orgánica aportada al sistema por las leguminosas. Estas mismas razones explicarían, en alto grado, las menores respuestas encontradas a la fertilización N en este tipo de ambientes. A su vez, advierten sobre la inconveniencia de extrapolar criterios o paquetes tecnológicos sin tener en cuenta posibles interacciones con los factores determinantes de las respuestas biofísicas esperadas.

Gramíneas templadas perennes y verdes de invierno

Al igual que en el caso de las pasturas mezcla gramínea/leguminosa, cabe aquí cuestionarse sobre las causas que determinan la falta de crecimiento de las pasturas de gramíneas en los meses fríos del año. Las razones son las mismas que las planteadas para el caso de las gramíneas templadas

integrantes de las mezclas: si bien estas especies tienen la capacidad de crecer activamente a partir de temperaturas del orden de los 8-10°C (Figura 1), la cantidad de formas asimilables de N edáfico nativo (Figura 2) resulta insuficiente para asistir sus requerimientos. Dicho de otra forma, el desacople que existe entre la demanda de N de las pasturas y la oferta del ambiente determina que si bien el período de tasas mínimas de producción de forraje no debería extenderse más allá de los meses de pleno invierno, las mismas se mantengan en niveles mínimos desde mediados de otoño hasta mediados de primavera calendario.

Esta capacidad de las gramíneas perennes para crecer activamente a bajas temperaturas ha sido verificada aún en especies como agropiro alargado (Figura 4), clásicamente considerada como especie de crecimiento primavera-estivo-otoñal. Bajo condiciones de adecuada disponibilidad de N y P, esta especie, al igual que el resto de las gramíneas templadas usadas en la región, expresan tasas de producción de forraje a la salida del invierno que pueden duplicar o más las alcanzadas en condiciones no limitantes de disponibilidad de P. Ello conlleva, adicionalmente, adelantamientos en la oferta de forraje superiores a los 15-20 días que, en sí mismos, pueden ser de mayor importancia estratégica a nivel del sistema de producción que los incrementos logrados en producción total de forraje. Tal como lo muestra la Figura 5, en este período de salida del invierno las respuestas productivas esperables entre años son muy estables como consecuencia de la improbabilidad de que ocurran condiciones de déficit de agua. Si bien las lluvias pueden ser variables entre años, durante el invierno la demanda hídrica atmosférica y de las pasturas es reducida, por lo que el perfil del suelo generalmente tiene una provisión suficiente como para asistir los requerimientos de las pasturas en dicha estación.

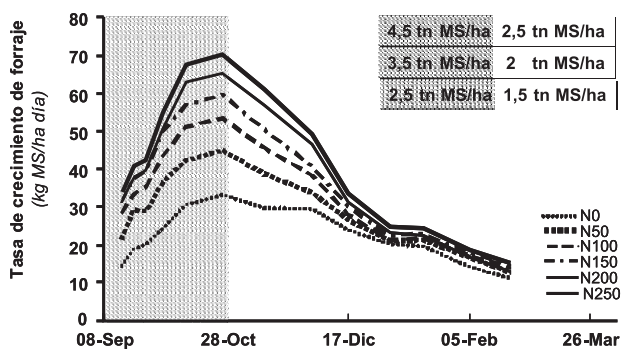


Figura 4. Tasas de crecimiento de forraje de agropiro alargado bajo diferentes niveles de disponibilidad de nitrógeno. N0-50-100-150-200-250 indican la dosis total de Nitrógeno agregado como urea (46% N) a mitad de Julio. En todos los casos se fertilizó con 20 kg/ha de fósforo agregado como superfostato triple. Los valores de la tabla indican la producción acumulada de forraje entre mitad de Julio y fin de Octubre (fondo rayado) y hasta fin de Diciembre (fondo blanco). (Adaptado de Agnusdei et al., 2001)

En cuanto a los verdes de invierno (v.g. avena, raigrás anual), tal como se mencionó inicialmente en este artículo, en el período de bajas temperaturas invernales las gramíneas forrajeras anuales presentan mayor capacidad productiva que las especies perennes frente al incremento en la disponibilidad de recursos (v.g. fertilización mineral) (Figura 6). Así por ejemplo, los verdes de invierno pueden alcanzar tasas de crecimiento similares o superiores respecto de las que se logran con pasturas perennes en el mismo período con suministros inferiores o equivalentes de N, hecho que ilustra sobre la magnitud de las ventajas previamente mencionadas. Ello tiene implicancia bioeconómicas relevantes: si se necesita incrementar la producción de forraje en otoño e invierno, los verdes de invierno constituyen una alternativa con potencial para incrementar la eficiencia de uso del N del sistema. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que en nuestra región las condiciones hídricas del otoño son marcadamente más variables que las de salida del invierno (Figura 5) hecho que impone un grado importante de incertidumbre a las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados en este período.

La producción de forraje esperable en la región bajo condiciones fosfo nitrogenadas e hídricas adecuadas para el crecimiento es de alrededor de 12 t MS/ha año para las gramíneas templadas perennes y de 6 t MS/ha en el período otoño invernal para los verdes de invierno, siendo factible alcanzar niveles productivos aún mayores en caso que se permita el desarrollo reproductivo de las pasturas (v.g. con fines de henificación) (Agnusdei et al., 2001). De manera interesante, los resultados experimentales obtenidos a lo largo de más de 10 años, abarcando especies perennes y anuales, diversas estaciones y suelos indican que es factible alcanzar niveles productivos elevados, del orden de 0,7 a 0,8 respecto del potencial, con suministros de N anuales en el rango de 120 150 kg/ha (Agnusdei et al., aceptado). Estos niveles de suministro son sustancialmente menores que los usados en sistemas intensificados de otras regiones del mundo (v.g. 200 a 250 kg N/ha año en sistemas lecheros en seco de Australia o Nueva Zelanda), aún menores que los niveles que generaron problemas serios de contaminación en Europa (mayores a 400 kg N/ha año), y están en conformidad con los criterios de cuidado ambiental más aceptados en la actualidad (v.g. Dairy Extension Service, 2009).

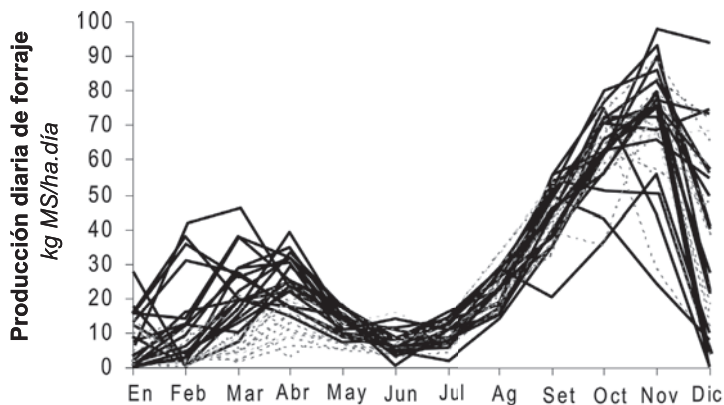


Figura 5. Tasas de crecimiento de forraje estimadas para festuca alta para una serie climática de 37 años. Las líneas grises punteadas indican años de baja producción forrajera asociados a baja disponibilidad hídrica en otoño.

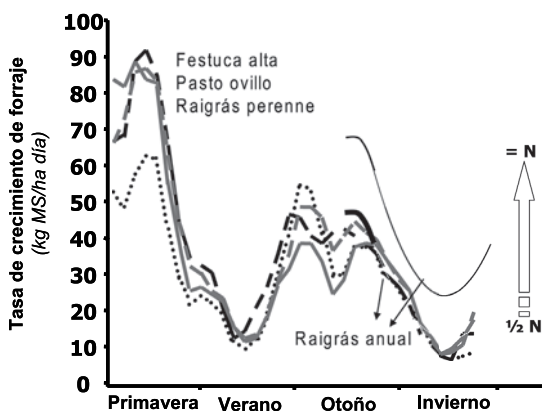


Figura 6. Tasas de crecimiento de forraje de gramíneas forrajeras perennes de tipo templado (v.g. festuca alta, pasto ovido, raigrás perenne) y de raigrás anual (indicado con flechas) bajo condiciones adecuadas de disponibilidad de nutrientes, en seco, con adecuadas lluvias otoño-invierno-primaverales (Adaptado de Arosteguy y Mazzanti, 1997 y Mazzanti et al., 1995).

La flecha ascendente indica que a similar o a aproximadamente la mitad de la disponibilidad de nitrógeno edáfico (=N y 1/2 N, respectivamente) las tasas de crecimiento de raigrás anual son mayores o similares, respectivamente, que las gramíneas perennes.

Algunos criterios para el manejo de la nutrición mineral

Respuesta al agregado de N

Las pasturas responden al agregado de N cuando la disponibilidad de formas asimilables del mineral limita su crecimiento. La respuesta de las pasturas deficientes se incrementa con la tasa de N agregada/ha, sin embargo las mayores respuestas de MS por kg de N aplicado se obtienen en el rango de los 25 a 50-60 kg de N, siempre y cuando exista margen para incrementar el crecimiento, hecho que debe acompañarse con la ocurrencia o previsión de condiciones favorables para el crecimiento de las pasturas. Sin embargo, la existencia de ineficiencias debidas a pérdidas por volatilización o lixiviado, como debido a la captura de parte del N agregado por los microorganismos del suelo, las aplicaciones superiores a 50 kg son generalmente menos riesgosas en cuanto a falta de respuesta. En ciertos aquellos planteos en que es estratégico adelantar sustancialmente el crecimiento de las pasturas, las dosis que se requieran son mayores, del orden de los 100 kg de N/ha, de modo de lograr adelantamientos que pueden ser del orden de hasta 30 días a la salida del invierno y del orden de 15 a 20 en otoño.

Suministro de N

La cantidad de fertilizante N que puede usarse por año y sus efectos en el ambiente y en el crecimiento de la leguminosa acompañante son motivo de profundas consideraciones en el ámbito científico tecnológico. Las opiniones actualmente más aceptadas indican que la aplicación total no debería superar los 150-200 kg N/ha año sin riesgos mayores de pérdidas al ambiente.

La baja disponibilidad de N en los meses fríos es una característica también inherente a las mezclas de gramíneas y tréboles que, de hecho, restringe la productividad anual de este tipo de pasturas. El suministro de N para promover el crecimiento de las gramíneas es una práctica común en países como Australia y Nueva Zelanda, particularmente en sistemas lecheros intensivos. Las recomendaciones indican que la dosis total sea fraccionada en dosis no mayores a los 60 kg N/ha, aplicadas en los meses más frescos del año cuando el crecimiento de la leguminosa está limitado por temperatura, de modo de no afectar la cantidad de N fijado. Las recomendaciones reparan específicamente en que el pastoreo se controle adecuadamente de modo debe evitar el sombreo de la leguminosa.

Tipo de fertilizante

En ciertas economías, el costo del fertilizante de base se hace en función del costo por unidad de N, llegando a ser más conveniente aplicar fosfato diamónico (PDA) que urea. Para nuestras condiciones, sin embargo, consideramos que

Lo más conveniente en cuanto a respuesta biológica y económica es realizar aplicaciones fosfo-nitrogenadas balanceadas, basadas en algún tipo de diagnóstico previo. La relación N:P puede aceptarse en el orden de 10:1, y los cálculos de las cantidades absolutas deberán contemplar un factor debido a ineficiencias que variarán con el tipo de suelo, condiciones climáticas.

Tipo de pastura

Las mejores respuestas se obtendrán en pasturas densas y con dominancia de gramíneas. Las gramíneas anuales presentan respuestas más altas que las perennes, particularmente a las temperaturas invernales.

Momentos más apropiados para suministrar N

Las aplicaciones estratégicas de N se recomiendan sólo para aquellos períodos en que se prevén déficits de forraje. En las regiones de clima templado húmedo esos períodos son generalmente previsibles en otoño, fin de invierno y principio de primavera, períodos en que es factible encontrar respuestas debido a la baja disponibilidad edáfica de N asimilable para las plantas (Figura 2). En condiciones de secano el contenido de N del suelo durante verano y otoño temprano suele ser suficiente para asistir las demandas de las pasturas debido a la mineralización que ocurre durante el verano. El suministro de N también puede ser recomendado para aumentar la producción de forraje con destino a silo o heno y para verdeos de invierno o verano.

La nutrición mineral y la eficiencia del sistema

El estado de nutrición mineral de las pasturas tiene implicancias que van más allá de la producción de forraje en sí misma. Una de ellas es la posibilidad de incrementar la eficiencia de uso de otros recursos disponibles, por ejemplo, las precipitaciones. Resultados obtenidos en una serie amplia de experimentos locales llevados a cabo en Balcarce muestran que la conversión en forraje se incrementó de 4 a 8 kg de MS/mm a más del doble entre pasturas severamente restringidas y pasturas que desarrollaban en condiciones apropiadas para el crecimiento de las pasturas (Figura 7).

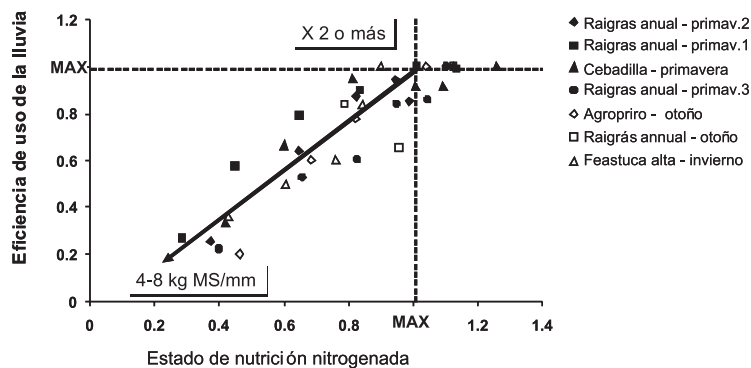


Figura 7. Proporcionalidad entre la eficiencia de uso de la lluvia y el estado de nutrición nitrogenada en diversos recursos forrajeros y estaciones de crecimiento.

Las pasturas adecuadamente nutridas también permiten lograr mayores niveles de eficiencia de utilización del forraje producido¹ y mayor conversión en producto animal (v.g. ganancias diarias de peso vivo, litros de leche). Ello es consecuencia, en alto grado, del menor tiempo requerido para alcanzar biomasa objetivo de pastoreo respecto de las pasturas restringidas nutricionalmente. Así, las mayores tasas de crecimiento de forraje alcanzables ofrecen la posibilidad de realizar pastoreos más frecuentes, hecho que promueve pasturas más densas y foliosas (cespitosas) que favorecen el proceso de cosecha y la utilización más pareja de la superficie en pastoreo. Paralelamente, el menor tiempo requerido para alcanzar la biomasa objetivo de pastoreo se traduce en forraje más joven y, consecuentemente, de mayor calidad nutritiva.

Consideraciones finales

Los sistemas ganaderos de la región pampeana húmeda son muy diversos y existen múltiples alternativas en cuanto a recursos forrajeros y sus combinaciones en cadenas de diferente grado de complejidad y nivel de intensificación. El presente artículo se centró en tres alternativas tipo: pasturas perennes de gramíneas, pasturas mezcla entre gramíneas y leguminosas

¹ Se entiende por *eficiencia de utilización de forraje producido* a la relación entre el forraje cosechado y el crecimiento neto, es decir, la proporción del forraje producido que no llega a senescer en los intervalos entre pastoreos. Vale mencionar que el forraje que senesce pierde sustancialmente peso, valor nutritivo y, bajo condiciones de clima templado, se descompone con bastante rapidez. La falta de consideración del valor de este compartimento conlleva, generalmente, a sobreestimar el grado de aprovechamiento del forraje producido por las pasturas.

La *eficiencia de cosecha* se refiere a la relación entre el forraje disponible y el forraje consumido en un momento dado. Este valor, el cual es corrientemente aplicado para la asignación de áreas de pastoreo, tiempos de permanencia, etc., no debe tomarse como indicador del nivel de eficiencia de utilización alcanzado en el sistema.

perennes, y verdes de invierno. Se presentó información que ilustra la magnitud de las respuestas esperables en cuanto a incremento en la producción anual y estacional de forraje en la medida que se remueven las limitaciones de nutrición fosfo nitrogenadas, indicando que ello tiene efectos secundarios deseables en cuanto al aprovechamiento del potencial del ambiente, como también en términos de aumentar la capacidad de transformar el forraje producido en producto animal.

Las acciones específicas presentadas requieren evaluarse a escala sistémica contemplando, entre otros aspectos, combinaciones de diferente potencial productivo, riesgo y resultado económico. Entre ellas, las pasturas perennes de alta producción, ya sea de gramíneas o en mezcla con leguminosas, y las cadenas forrajeras de alta producción, resultantes de combinar pasturas de alta producción y múltiple cultivo de verdes anuales de invierno y cultivos voluminosos de verano, constituyen algunas de las alternativas con potencial para incrementar la productividad y la competitividad de los sistemas intensificados de producción.

Bibliografía citada

AGNUSDEI M.G., COLABELLI M.R., FERNÁNDEZ GRECCO R.C. 2001. Crecimiento estacional de forraje de pasturas y pastizales naturales para el sudeste bonaerense. CERBAS, Centro Regional Buenos Aires Sur, INTA EEA. Balcarce Boletín Técnico N° 152.

AGNUSDEI M.G., ASSUERO S.G., LATTANZI F.A., MARINO M.A. The use of the Nitrogen Nutrition Index to predict responses to N fertilization. Nutrient Cycling in Agroecosystems. (aceptado).

ECHEVERRÍA H.E., BERGONZI R. 1995. Estimación de la mineralización de nitrógeno en suelos del sudeste bonaerense. CERBAS, Centro Regional Buenos Aires Sur, INTA. EEA Balcarce. Boletín Técnico No.135.

NYFELER D., HUGUENIN ELIE O., SUFER M., FROSSARD E., CONNOLLY J., LÜSCHER A. 2009. Strong mixture effects among four species in fertilized agricultural grassland led to persistent and consistent transgressive overyielding. Journal of Applied Ecology, 46, 683 691.

SCHENEITER O. 2004. Utilidad y limitaciones de los tréboles en las pasturas de la región pampeana húmeda. En: Reunión Anual sobre Forrajeras. Producción de pasto de calidad. INTA EEA Pergamino, 16 de Noviembre. 15 pp.

SCHENEITER J.O., BERTÍN O.D. 2005. Fertilización en pasturas mixtas. Jornada a Campo: Avances en producción y manejo de pasturas. INTA EEA Pergamino, 22 de Setiembre 2005. <http://www.produccion-animal.com.ar> (revisado 30-10-09)

Entrega del Premio “Pérez Companc” versión 2009



Sesión Pública Extraordinaria
del
1º de diciembre 2009

Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia

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

Apertura entrega del Premio Pérez Compañc 2009 por el Dr. Scoppa 1-12-2009

**Sres. Académicos
Sres. Representantes de la Fundación Pérez Compañc
Autoridades Nacionales y Universitarias
Señores Recipientarios del Premio Pérez Compañc, versión 2009
Señores Familiares y Amigos de los Recipientarios
Señoras y Señores**

La Sesión Pública Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria que iniciamos, y efectuamos conjuntamente con la Fundación Pérez Compañc, para hacer entrega de la séptima versión del Premio, que con ese nombre otorga dicha entidad de bien publico y discierne nuestra corporación, constituye como siempre, un acto destacado, trascendente y demostrativo de la vida académica. Es que reconocer públicamente los frutos del talento, de la faena virtuosa, del querer saber más, es siempre un acontecimiento grato que se inserta en los objetivos de ambas instituciones.

Entregamos hoy este importante galardón a un conjunto de universitarios jóvenes, unidos por esa verdadera pasión que despierta la investigación cuando esta conducida con real vocación, integridad y rigor científico.

Tributamos a estos esclarecidos pensadores de la era nueva el homenaje del que son merecedores, recordándoles, siempre, que las conquistas quedan definitivamente consagradas cuando pasan a ser patrimonio de todos lo que al principio sólo fue visión exclusiva del genio. Es que la validez de los universitarios debe juzgarse, no por comparaciones relativas a su información científica , sino por un concepto más amplio de ciencia y cooperación social, y con relación a deberes de orden superior derivados de su condición de ciudadanos de una democracia, llamados a actuar de manera preponderante en su destino. Es la pesada carga moral que el hombre ilustrado tiene obligación de cumplir para con su país y la sociedad toda.

Y es así, no sólo por la galanura que la frase conlleva y la elevación de los pensamientos, sino también por la serenidad doctrinaria, por la impersonalidad del discurso y por el aliento que exhala.

Hoy premiamos a dos mujeres y a tres hombres jóvenes, integrantes de un equipo de investigación, por su trabajo «Nuevos Desarrollos Tecnológicos para la Prevención y Control de Enfermedades Virales en Especies Animales de Interés Pecuario», obra que fuera seleccionada por el Jurado Académico y cuyo dictamen fuera aprobado unánimemente por el cuerpo.

La alocución de circunstancias estará a cargo del Presidente de ese Jurado, el Sr. Académico, Dr. Bernardo Carrillo, quien nos formulara las consideraciones y méritos que aconsejaran su otorgamiento.

Personalmente, deseo expresarle a los premiados mis felicitaciones por la gratificación que tan justamente reciben, por el ejemplo que brindan a las generaciones por venir, las cuales se fortalecerán y levantarán al impulso de los ideales avivando sus espíritus en la cultura de las tradiciones académicas, y con el sincero deseo de que continúen abriendo surcos y arrojando semillas para germinar con el mismo éxito del que hoy les ha hecho participar de esta fiesta.

Premio Fundación Pérez Compañc
Versión 2009
Veterinaria
1º de diciembre de 2009

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
Sr. Representante de la Fundación Pérez Compañc
Señores Académicos
Señoras y Señores.

Promover la investigación y reconocer a sus protagonistas en la aplicación de nuevas técnicas que contribuyen al mejoramiento de la prevención y control de las enfermedades que afectan a nuestras especies animales productoras de alimentos. Son objetivos comunes que persiguen tanto esta Academia Nacional como la Fundación Pérez Compañc.

En su obra «Vocación y Convicción» sobre «reflexiones para la investigación», dice el gran maestro Dr. Alfredo Lanari ...

«La investigación no es un lujo de países adelantados, sino una necesidad para todos los países que no quieren desaparecer en esta ardua carrera por la supervivencia, que ya entrevemos en el presente y sufriremos seguramente mucho más en el futuro...»

Es por ello que estamos hoy aquí convocados por este motivo para reconocer al mérito y nada más alentador en nuestros ambientes académicos que reconocer y premiar a un trabajo científico. En este caso para hacer entrega del Premio instituido por la Fundación Pérez Compañc y administrado por nuestra Corporación en su versión 2009 destinado a Ciencias Veterinarias.

En conformidad con lo decidido oportunamente el Jurado, que tuvo el honor presidir, formado además por los distinguidos Académicos Dres. Emilio Morini, Eduardo Gimeno, Carlos Eddi y en representación de la Fundación Pérez Compañc el Dr. Martín Panarace, se estableció como tema del premio:

«NUEVOS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES VIRALES EN ESPECIES ANIMALES DE INTERÉS PECUARIO».

Cuatro propuestas de muy buen nivel fueron recibidas para consideración del Jurado, lo que obligó a una ardua tarea de análisis y evaluación que luego de diversas deliberaciones y estudio, el Jurado decidió proponer al Plenario de la ANAV, la adjudicación del Premio al trabajo titulado:

«APLICACIÓN DE BIOTECNOLOGÍAS EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY»

Cuyo autor/es figuraba/an con el seudónimo *AZUCENA*. De acuerdo con la reglamentación vigente y abierto el sobre correspondiente en la Reunión Plenaria del Cuerpo Académico del día jueves 12 de noviembre de 2009, se determinó que el autor/es era/n la Dra. Med. Vet. María Soledad Serena licenciada en Biotecnología, secundada por los Co-autores Licenciado en Biotecnología Germán Metz, Med. Vet. Santiago Corva, Dr. Med. Vet. Eduardo Mortola y la Dra. Med. Vet. María Echeverría, todos integrantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de la Plata.

El trabajo premiado trata sobre el Virus Herpes Suino 1 que es el agente etiológico de la Enfermedad de Aujeszky. En el mismo se logró la aplicación de una prueba de Elisa diferencial que discrimina animales vacunados de naturalmente infectados basados en la expresión en baculovirus del mayor dominio inmunogenico de la glicoproteína E del virus de la Pseudorabia Porcina o Enfermedad de Aujeszky. Al decir de los autores «es el primer trabajo en el país donde se realiza la expresión del mayor dominio inmunogénico de la gE en este sistema particular de baculovirus», lo cual será explicado convenientemente por la Dra. María Soledad Serena durante su presentación.

El Jurado consideró que este trabajo se destaca por su originalidad, calidad científica y pertinencia respecto a la convocatoria. En el mismo se logra la obtención de estructuras tubulares altamente inmunogénicas que expresadas en células de insectos pueden ser usadas como antígenos para discriminar mediante una prueba de Elisa animales vacunados de animales infectados.

El conjunto de científicos premiados con base en la Cátedra de Virología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de la Plata, se destacan por su formación de muy buen nivel.

La Med. Vet. María Soledad Serena, nacida en la ciudad de La Plata en 1979 se recibió en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata en mayo de 2004 y actualmente está cursando la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias con el tema que fue premiado bajo la Dirección de la Dra. María Echeverría y como Co-director el Dr. Eduardo Mortola.

Se destacan en su carrera profesional la beca del JICA en 2006 para realizar un curso de posgrado en el Institute of Animal Health en Tsukuba, Japón. Además fue becaria del CONICET y recibió el Premio Joaquín V. Gonzáles al mayor promedio de egresado en Ciencias Veterinarias de su promoción. Es Co-autora de diversos trabajos de su especialidad en revistas nacionales e internacionales y forma parte de varios proyectos de investigación financiados por la Agencia de Promoción Científica y Técnica (FONCYT) y de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad del Litoral sobre estudio de variaciones genómicas aplicado a inmunogenética y fisiopatología equina V-178. Además forma parte del Proyecto de incentivos docente sobre estudios virológicos moleculares y seroepidemiológicos en virosis de interés veterinaria (Parte V) V- 160.

El Licenciado Germán Ernesto Metz nació en Paraná en 1980 y se graduó de Licenciado en Biotecnología en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral en el año 2004. Actualmente está cursando la Carrera de Doctorado en Ciencias Veterinarias en la Universidad Nacional de La Plata desde mayo del 2006. Su tesis de Doctorado en ejecución trata sobre el virus de la arteritis equina. El Lic. Metz ha tenido becas de iniciación y de posgrado tipo II por concurso, otorgada por el CONICET en la Cátedra de Virología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de la Plata.

El Médico Veterinario Santiago Corva se graduó de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata en 1990. Es docente universitario desde ayudante alumno en 1985 hasta Profesor Adjunto con dedicación exclusiva en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Es docente titular responsable del Curso de Bioestadística y Corresponsable del Curso de Epidemiología y Salud Pública. Además es Director del Departamento de Informática, Medios Audiovisuales y Educación a Distancia de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Es profesional experto para terceros países del JICA (Provetsur) y posee diversos cargos de responsabilidad de su especialidad dentro y fuera de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Ha dictado numerosos seminarios, conferencias y cursos, ha participado en reuniones científicas y es integrante de trabajos científicos en la especialidad pública, dos en revistas nacionales e internacionales. Es director de Becarios en áreas de informática Bioestadística y Epidemiología en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Ha obtenido un Primer Premio en la XIII Reunión de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorio de Diagnóstico.

El Médico Veterinario Dr. Eduardo Mortola se graduó en la Universidad de la Plata en 1985. Fué Becario del CONICET en 1988, Doctor en Ciencias Veterinarias en 1993, Ph. D. de la Universidad de Tokyo, Japón en 1998 e hizo un Pos-Doctor en la «London School of Hygiene and Tropical Medicine» en el Reino Unido del 2001 al 2006. Comenzó su carrera docente en la Cátedra de Inmunología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata en 1987 y en la actualidad es Profesor Adjunto por concurso en la misma Cátedra. Es Secretario de Posgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias desde 2007 y Docente Investigador invitado en Universidades extranjeras de primer nivel y Evaluador Externo para la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UBA, FONTYC, PICT y de diversas publicaciones científicas nacionales y extranjeras. Miembro del Jurado de numerosas tesis doctorales y maestrías. Director y docente de cursos de posgrados y responsable y colaborador de diversos proyectos de investigación. Además es autor de numerosos trabajos científicos en revistas nacionales e internacionales y capítulos de libros en el área de Inmunología, Virología y Biología Molecular. Experto del JICA en cursos de terceros países y entrenamiento en Uruguay. Es Director y Coordinador de numerosos becarios y tesistas, Editor y autor de capítulos del Libro de Microbiología Veterinaria.

La doctora en Ciencias Veterinarias María Gabriela Echeverría, se graduó de Médico Veterinario en la Universidad Nacional de La Plata en 1986, en Bacteriología Clínica e Industrial en 1995, el doctorado en 1996 e hizo un Magíster en Microbiología Molecular en 2006 en el Instituto Malbran de la Universidad Nacional de San Martín.

Cumplió con la carrera de docente universitario desde Ayudante Alumno en 1983 hasta la fecha que es Profesora Adjunta de Virología en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Fue becaria de CIC (1987 – 1992). Becaria de JICA en 1989. Investigadora Adjunta en el CONICET desde 1997, Docente Investigadora de la Universidad Nacional de La Plata grado III y cumplió con actividades de gestión en el Consejo Académico, Comisiones de grado Académico, Plan de Estudios del Consejo Directivo del IGEVET.

Fue evaluadora externa del CONICET, UBA, UNICEN, INTA, FONTAR y miembro del Jurado de docentes y no docentes. Experta del JICA en cursos de terceros países y entrenamiento del Uruguay. Es autora de diversos trabajos de su especialidad en revistas nacionales e internacionales y editora y autora de capítulos del libro de Microbiología Veterinaria. Es también Directora y Co-Directora de Becarios y Tesistas.

Como podemos apreciar se trata de un grupo de investigadores calificados y de muy buen nivel que han producido este trabajo que el Jurado supo valorar. Los resultados son muy alentadores y abren el camino para una futura validación de una prueba diagnóstica de Elisa, con la finalidad de optimizar el control y erradicación de esta enfermedad que afecta sensiblemente a la cría del cerdo en nuestro país, como así también a su comercialización.

Vaya entonces una muy cálida felicitación a la Med. Vet. María Soledad Serena y a todo el grupo de trabajo y que este galardón sea un aliciente para continuar y dinamizar la labor de investigación de este grupo.

De la misma manera los miembros del Jurado y la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por mi intermedio, hacen público su reconocimiento a la Fundación Pérez Compagnon por este Premio que es un estímulo para la Ciencia Veterinaria Argentina.

Muchas Gracias!!

Dr. Bernardo J. Carrillo
Académico de Número
Presidente del Jurado

Aplicación de la Biotecnología en el diagnóstico de la Enfermedad de Aujeszky (EA)

“Desarrollo de un ELISA diferencial basado en la expresión en baculovirus del mayor dominio inmunogénico de la glicoproteína E del virus de la EA”

Serena, M. Soledad; Metz, Germán E.; Corva, Santiago; Mórtola, Eduardo C.; Echeverría M. Gabriela

INTRODUCCION

La Enfermedad de Aujeszky (EA) o Pseudorrabia porcina (PRV) es una enfermedad viral que afecta a muchas especies animales, causada por el Herpesvirus suino 1 (SuHV1) (Lee y Wilson, 1979). El huésped natural es el cerdo, especie en la cual la infección por este virus se manifiesta de diferentes maneras, según se trate de individuos adultos o jóvenes. Mientras que en los primeros causa abortos e infecciones latentes, para los segundos resulta letal (Fondevilla 1982; Lukacs y col. 1985). Las infecciones naturales pueden ocurrir además en bovino, ovejas, perros y gatos, en animales salvajes como rata, ratón y zorro y experimentalmente en muchas especies incluidas las aves (Nara P, 1985). En estos casos, la enfermedad tiene siempre un curso agudo y termina generalmente con la muerte de los individuos afectados (Pianovi C, 1982; Kluge J y col. 1993). El cuadro clínico varía considerablemente según la edad del animal: cuanto más jóvenes más serios son los síntomas y más elevada la mortalidad (Crandell R, 1985; Wittmann G, 1986; Blodd D, y col. 1988). El índice de mortalidad llega al 100% en cerdos de menos de 2 semanas de edad, aproximadamente al 50% en cerdos de 3 semanas y disminuye a valores entre 5-10% en animales de 3-9 semanas de vida y entre 1-2% en animales en las etapas de engorde y terminación (http://www.oie.int/eng/en_index.htm).

Situación de la Enfermedad de Aujeszky a nivel mundial y en la Argentina

La EA fue cobrando cada vez más importancia en todo el mundo, ya que la intensificación de la producción porcina ha favorecido su difusión, provocando considerables pérdidas económicas (Crandell R. 1985; Wittmann G, 1986). En la actualidad, según los datos de la OIE, los países como EE.UU, Canadá, Nueva Zelanda y algunos países del continente Europeo son considerados libres de la EA (http://www.oie.int/eng/en_index.htm). Los esfuerzos para lograr la erradicación incluyeron: matanza selectiva de animales positivos, programas de vacunación con cepas vacunales gE deleteadas, restricción de la importación de cerdos e implementación de medidas sanitarias para la eliminación de animales reservorios como cerdos silvestres.

La presencia de la enfermedad en la Argentina fue notificada en 1978, cuando el virus fue aislado por primera vez (Ambrogi A, y col. 1981). A partir de ese año, los brotes de la enfermedad ocurrieron, primero en las zonas de mayor producción porcina del país, para luego extenderse a otras regiones de menor intensidad de producción. Brotes de gran importancia fueron detectados en los años 1980, 1988 y 1994, y de menor magnitud en otros períodos (Davido M, 1981; Sager R y col. 1984; Echeverría M y col. 1991; Echeverría M y col. 1992; Echeverría M y col. 1994). En los últimos años ha habido un marcado incremento de la cría de cerdos en nuestro país y actualmente existen unos 3.139.326 de cerdos en explotaciones semi-intensivas. Por esta razón y además por las nuevas características de comercialización en el MERCOSUR es que el control y erradicación de esta enfermedad es de especial importancia. La mayoría de los países que componen el MERCOSUR son grandes consumidores de carne de cerdo lo cual abre buenas perspectivas para el aumento de la producción. También es cierto que la integración de los mercados tiende a estandarizar los controles de calidad de los bienes comercializables, lo que se traducirá en políticas conjuntas de erradicación de enfermedades.

Control y erradicación

Las vacunas marcadas gE negativas [gE(-)] son las que se han impuesto a nivel mundial, principalmente por sus características inmunológicas, por los niveles de sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas diferenciales desarrolladas, y por los éxitos conseguidos de su amplia utilización en campo. La seguridad en dichas vacunas está dada por el hecho de que la gE es importante para la neurovirulencia la cual se ve drásticamente reducida cuando la gE es deletada del genoma viral (Kimman T y col. 1992; Jacobs L y col. 1993). Los programas que se llevan a cabo para el control y erradicación de la EA se basan en la utilización de este tipo de vacunas combinada con tests serológicos para detectar anticuerpos contra el gen deletado o mutado permitiendo la diferenciación entre animales naturalmente infectados y vacunados. Cada país adopta su estrategia de erradicación de acuerdo a diversos factores.

En nuestro país desde que se declaró como país libre de Peste Porcina Clásica (PPC), SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Animal) se ha abocado a retomar la campaña de control y erradicación de la EA planificada desde 1998 (www.senasa.gov.ar/sanidad/porcinos/porcinos.php). La vigilancia epidemiológica se realiza en base a la sintomatología y a la serología (VN y ELISA), realizada con las muestras extraídas en el marco del Plan Nacional de PPC. Todo animal que presenta sintomatología clínica compatible con la enfermedad o que es positivo a alguna de las pruebas serológicas, es enviado a faena obligatoria. La profilaxis se hace sobre la base de vacunación voluntaria por parte del productor e indicada por un veterinario acreditado en enfermedades de los porcinos utilizando vacunas gI o gE (-), que deben ser importadas debido a la ausencia de la producción en nuestro país (Resolución 510/96 anexo I, colectiva de vacunación 98/98, SENASA). El uso de este tipo de

vacunas y ensayos serológicos específicos de control no tuvo continuidad como consecuencia de los graves problemas económicos ocurridos en 2001-2002.

A nivel mundial, para una correcta individualización de los animales naturalmente infectados se avanzó en estrategias de producción de la gE, o complejo gE/I, más económicas y productivas. Estas estrategias se fundamentan en la tecnología del ADN recombinante y utilizan sistemas eucariotas y procariotas de expresión de proteínas. La producción de antígenos virales recombinantes en células de insectos, por clonado en baculovirus es un método oportuno ya que no presenta las limitaciones de los sistemas bacterianos para la expresión de proteínas. Asimismo, la expresión de diferentes epitopes virales en baculovirus utilizando un sistema presentador de antígenos como es la proteína NS1 del virus de Lengua Azul, ha sido una estrategia exitosa en los últimos años (French y col. 1989; Mikhailov y col., 1996; Monastyrskaya y col. 1995; Urakawa 1988; Ghosh y col. 2002). La proteína NS1 posee la habilidad de formar estructuras tubulares estables altamente inmunogénicas en el interior de las células infectadas. Estos túbulos operan como importantes presentadores de antígenos desencadenando una importante respuesta inmune (Hewat y col. 1992). El mayor sitio antigénico se localiza en el extremo C-terminal de la proteína NS1, el cual es expuesto en la superficie de los túbulos y de esta manera incorporan estructuras antigénicas para ser presentadas al sistema inmune (Mikhailov y col. 1996). Asociado a la función de la glicoproteína gE, estudios realizados demuestran que el sitio antigénico más importante de la proteína está localizado entre el aminoácido 52 y 238, consistiendo en cinco distintos epitopes conformacionales: A (aa 64-73 y 75-84), B (aa 52-67), D (aa 68-82), C y E (aa 78-238). El dominio más inmunogénico está representado por los epitopes A, B y D identificado entre los aminoácidos 52 y 84 (Jacobs y col. 1990; Fuchs y col. 1990; Ro y col. 1995; Ao y col. 2003).

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El propósito de este trabajo fue expresar el dominio más inmunogénico de la gE del virus de la EA en baculovirus utilizando la proteína NS1 del virus de Lengua Azul como sistema presentador de antígenos, con la finalidad de obtener una proteína recombinante que pueda ser utilizada como reactivo en un test de ELISA diferencial que permita discriminar animales vacunados de naturalmente infectados.

METODOLOGIA

1- Aislamiento del gen gE

En este trabajo se utilizó la cepa viral autóctona denominada CL15 aislada en nuestro laboratorio en el año 1988 (Echeverría y col. 1994). En el año 1993, se creó una librería genómica de todos los fragmentos del genoma de la cepa

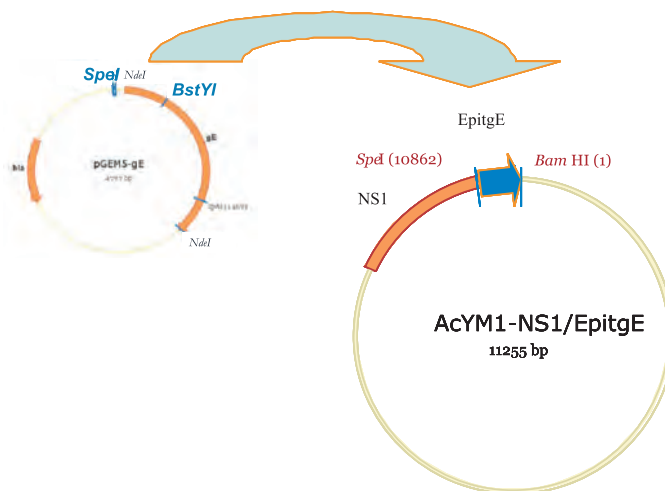
CL15 digeridos con la enzima de restricción *BamHI* en el plásmido pUC19. El fragmento #7 que incluye la secuencia que codifica para la glicoproteína gE, fue seleccionado por migración en geles de agarosa (Norimine y col. 1993).

2- Clonado y secuenciación del gen gE

El gen gE fue extraído por digestión con la enzima de restricción *MseI* del plásmido pUC#7*BamHI* y clonado en el sitio *NdeI* del plásmido pGEM-5Zf(-)-Promega, USA. Para la secuenciación del gen gE se diseñaron 7 primers "forwards" y se realizaron sucesivas rondas de secuenciación. Las secuencias obtenidas, fueron analizadas y solapadas para lograr la secuencia definitiva.

3- Construcción del vector de expresión para el sistema de baculovirus

El fragmento que contiene el dominio más inmunogénico de la proteína gE fue extraído del plásmido pGEM-5Zf(-)-gE por digestión con las enzimas de restricción *SpeI* y *BstYI*, y clonado en el vector de transferencia para baculovirus AcYM1-NS1 (Urakawa 1988), que contiene el gen que codifica para la proteína no estructural NS1 del virus de la Lengua Azul. Para tal fin, el ADN plásmidico del AcYM1-NS1 fue digerido con las enzimas de restricción *SpeI* y *BamHI* (5'-GATC sitio compatible con la enzima *BstYI*). **Figura 1**



4- Generación de los baculovirus recombinante y expresión de la proteína NS1/EpitgE

Para generar los baculovirus recombinantes se co-transfectaron células de insecto Sf9 con el ADN del plásmido AcYM1-NS1/EpitgE purificado y el ADN del baculovirus wild-type -BD BaculoGold Baculovirus DNA-, mediante la técnica

de liposoma catiónico. Los clones positivos fueron seleccionados mediante ensayo en placa. La presencia del fragmento Epi_{tgE} en los clones recombinantes se confirmó por PCR. La expresión de la proteína en cada uno de los clones seleccionados fue analizada por SDS-PAGE.

Para la expresión de la proteína recombinante, células Hi5 fueron infectadas con el baculovirus recombinante a una multiplicidad de infección (MOI) entre 2-5. Las células fueron incubadas a 27 °C durante 72-96 hs. Para un mayor rendimiento, se procedió al cultivo de células en suspensión. La expresión de la proteína recombinante NS1/Epi_{tgE} fue analizada mediante la técnica de SDS-PAGE en geles de poliacrilamida preparados al 10%.

5- Evaluación de la actividad biológica

La actividad biológica de la proteína recombinante NS1/Epi_{tgE} fue analizada por Inmunoblotting (IB) e Inmunofluorescencia indirecta (IFI). En el IB, las proteínas fueron transferidas a una membrana de nitrocelulosa y el bloqueo se realizó con PBS + 0,1% v/v Tween 20 con el agregado de 5% p/v de leche descremada. Como anticuerpos primarios se utilizaron: monoclonal contra gE diluido 1/10 (Dra. Bárbara Klupp, Federal Research Centre for Virus Disease of Animals, Alemania) y anticuerpo policlonal contra NS1 diluido 1/5000 realizado en cobayo (Polly Roy y Eduardo Mórtoles, London School of Hygiene and Tropical Medicine, UK). Como anticuerpos secundarios se utilizaron sueros comerciales cabra anti-ratón conjugado con peroxidasa -SIGMA, USA- diluido 1/1000 y conejo anti-cobayo conjugado con peroxidasa -SIGMA, USA- diluido 1/2000. El revelado se realizó con una solución de diaminobencidina en PBS, con el agregado de agua oxigenada.

Para IFI, monocapas confluentes de células Sf21 y Hi5 cultivadas en cámaras de cultivo (8-chambers culture Slides-BD Falcon, USA-), fueron infectadas con el baculovirus recombinante. Los portaobjetos con las células infectadas fueron incubados a 37°C durante 45min con suero policlonal anti-NS1 diluido en PBS 1/5000, o con anticuerpo monoclonal contra gE diluido en PBS 1/10 como anticuerpos primarios. Luego, las células fueron incubadas con los respectivos anticuerpos secundarios: conejo anti-cobayo conjugado con fluoresceína-SIGMA, USA- y anticuerpo cabra anti-ratón conjugado con fluoresceína-SIGMA, USA, diluidos en PBS 1/2000. La visualización de las células infectadas se realizó en un microscopio de epifluorescencia Olympus System microscope Model BHS-.

6- Microscopía Electrónica

Para verificar la presencia de baculovirus recombinantes y evaluar la presencia de las estructuras tubulares de la proteína NS1, se realizó microscopía electrónica en el Servicio de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP, en un microscopio electrónico de transmisión Jeol JME 1200 EX II. Se evaluaron

tanto sobrenadante por tinción negativa, como células Hi5 infectadas con el baculovirus recombinante por cortes ultrafinos.

7- ELISA

Preparación del antígeno

La proteína NS1/EpitgE fue purificada por dos ciclos de ultracentrifugación en gradiente de sacarosa. Para ello, células Hi5 fueron infectadas con el baculovirus recombinante, el sobrenadante fue removido y el pellet celular fue resuspendido en buffer TEN pH 7,5 con el agregado de 1% v/v de Tritón y 0,1% p/v de SDS. El material fue homogeneizado en hielo y centrifugado a 3000rpm durante 5min. El sobrenadante fue recolectado y colocado en un tubo de ultracentrífuga conteniendo un colchón de sacarosa 20-50% p/v en buffer TEN. Se ultracentrifugó a 20000rpm a 4°C durante 1h en una ultracentrífuga Beckman L8-M, rotor SW41Ti. Luego, el pellet formado fue resuspendido en 1ml de buffer TEN pH 7,5 y colocado en un gradiente continuo de sacarosa 20-50-60% p/v en buffer TEN. El material fue ultracentrifugado nuevamente a 30000rpm a 4°C durante 1:30hs.

ELISA NS1/EpitgE

Los 188 sueros porcinos utilizados para el desarrollo de la prueba de ELISA diferencial, fueron obtenidos del banco de sueros de la Cátedra de Virología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP. En primera instancia, los sueros fueron procesados mediante la técnica de VN para ser discriminados en sueros positivos y sueros negativos a EA.

En la prueba de ELISA la proteína recombinante NS1/EpitgE purificada fue utilizada como antígeno. Para titular los reactivos, se realizaron diluciones en base 2 del antígeno desde 1:100 hasta 1:3200 (columna 1 a 6) enfrentándolo con diluciones seriadas desde puro hasta 1:128 (fila A a H) del suero A positivo a SuVH1 por la técnica VN. El mismo procedimiento se realizó utilizando el suero B negativo a SuVH1 por VN. Para la puesta a punto de la técnica el antígeno disuelto en buffer carbonato-bicarbonato fue fijado en la placa durante 24hs a 4°C. El bloqueo se realizó con una solución de 0,1% p/v seroalbúmina bovina-BSA- en PBS durante 1h a 37°C. Posteriormente, las placas se lavaron 5 veces con PBS/0,025% Tween-20, se colocaron 50%l de cada suero problema en la dilución determinada previamente y se incubaron a 37°C durante 1h. Luego de 5 lavados se le incorporó a cada pocillo 50%l de una dilución 1/1000 del anticuerpo conejo anti-cerdo conjugado con peroxidasa-SIGMA-. Por último se agregaron 100 %l del revelador (0,1M ácido cítrico; 0,2M PO_4HNa_2 ; 10%l H_2O_2 30vol; 30mg ABTS (2,2' azino-bis (3ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid)), realizándose la lectura transcurridos 20, 30 y 60 min en un lector de multiplacas Titertek Multiskan con filtro de 405nm. Para la determinación del valor de corte de la prueba de ELISA/EpitgE, las mediciones de DO óptica obtenidas fueron analizadas aplicando el método del valor diagnóstico o predictivo. Para ello mediante el programa stata 9.0 se obtuvo un gráfico de pares de sensibilidad

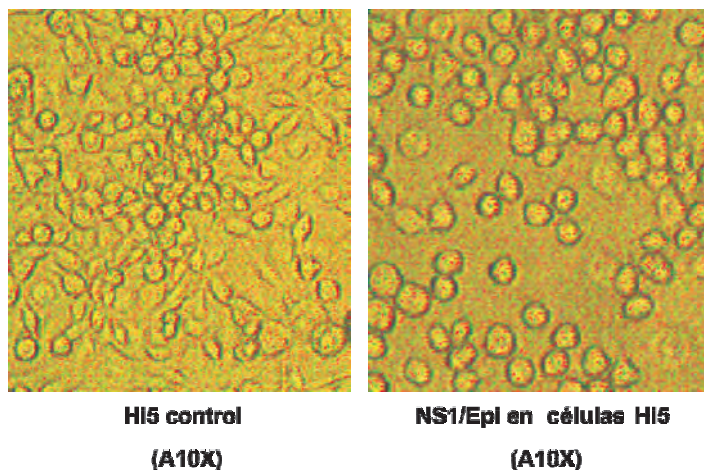
y especificidad para diferentes valores de corte, con lo cual se confeccionó una curva característica operativa del receptor o curva ROC (Receiver Operating Characteristic). Para la selección del valor de corte apropiado se tuvo en cuenta los valores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo deseados, en particular, y en relación a los valores óptimos que debe tener la prueba diagnóstica. Las características de la prueba de ELISA/EpitgE en relación a la prueba patrón (“gold standard”), VN, fueron cuantificadas mediante la sensibilidad y la especificidad.

RESULTADOS

El gen que codifica para la proteína gE de la cepa CL15 fue secuenciado y analizado con cepas de referencia de SuVH1 disponibles en el GenBank. De su análisis concluimos que el fragmento analizado corresponde al gen que codifica para la proteína gE ya que muestra un porcentaje de homología de entre un 95-99% con respecto a las cepas de referencia de SuHV1. Posteriormente, la secuencia fue traducida y los epitopes más inmunogénicos fueron identificados en la posición 52 a 84 aa.

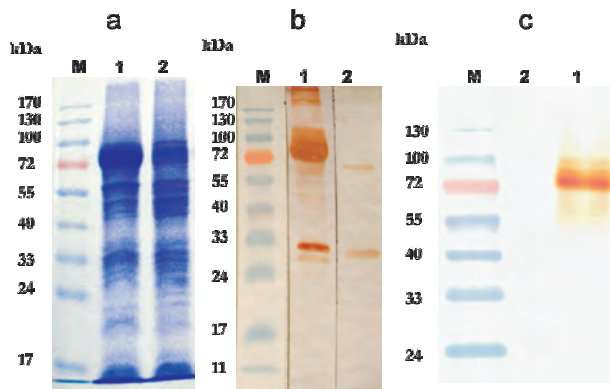
Los clones recombinantes NS1/Epi 2, NS1/Epi 3, NS1/Epi 5 y NS1/Epi 6 fueron utilizados como inóculos para la infección de células Hi5. Luego de 72hs de incubación a 27°C, las células cambiaron la morfología, pasaron de ser triangulares/poliédricas a esféricas y de mayor tamaño. Además, se observó un menor crecimiento celular con respecto a las células sin infectar. **Figura 2**

Figura 2: apariencia de las células de insecto infectadas y no infectadas con el baculovirus recombinante.



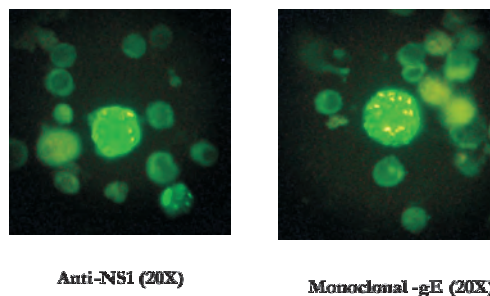
Nuestros resultados demuestran que la proteína NS1 con los epitopes de gE pudo ser expresada en células de insecto con un alto nivel de expresión para todos los clones analizados, con un peso aproximadamente de 72kDa (**Figura 3a**) verificado en geles de poliacrilamida. De acuerdo a la bibliografía, el tamaño de la proteína NS1 es de aproximadamente 60kDa (Urakawa 1988). Posteriormente, la actividad biológica de la proteína recombinante fue analizada por la técnica de IB con el uso de anticuerpo monoclonal contra gE y anticuerpo policlonal anti-NS1. La proteína reaccionó específicamente con cada uno de los anticuerpos utilizados (**Figura 3b y c**).

Figura 3: expresión de la proteína recombinante NS1/EpitgE. M= marcador de peso molecular (prestained) 1= células infectadas y 2= células control (mock) a) SDS-PAGE, b) IB con policlonal anti-NS1 y c) IB con monoclonal anti-gE.



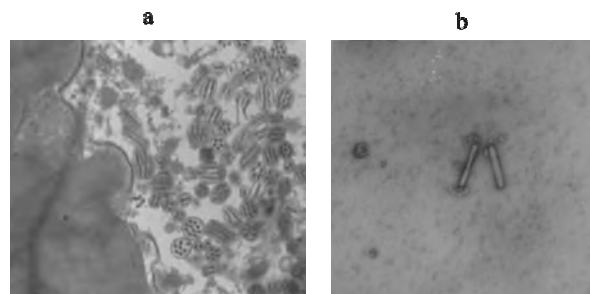
La técnica de IFI realizada en células Hi5 infectadas con el baculovirus recombinante NS1/EpitgE, reveló una fluorescencia específica cuando se utilizaron como anticuerpos primarios: monoclonal contra gE y policlonal anti-NS1. En las células infectadas se observó un color verde fluorescente característico y en el citoplasma se observaron numerosas estructuras de aspecto tubular que representarían a los túbulos de la proteína NS1. **Figura 4**

Figura 4: IFI en células Hi5 infectadas con Clon NS1/Epi 5



La presencia de los túbulos característicos de la proteína NS1 fueron visualizados por microscopía electrónica. En las muestras analizadas en cortes ultrafinos de células Sf21 y Hi5 infectadas con el baculovirus recombinante NS1/EpitgE, se observó en el citoplasma y en el núcleo, la presencia de estructuras tubulares en cortes longitudinales y transversales que se visualizaron como túbulos alargados o estructuras circulares con pequeñas esferas en la periferia (**Figura 5a**), similares a las disposición reportada por otros autores en células infectadas con virus de Lengua Azul (Huismans 1979). Ambos tipos de estructuras se vieron en el núcleo y citoplasma de las células infectadas, no así en las células utilizadas como control. La tinción negativa del sobrenadante de los cultivos celulares reveló la presencia de túbulos correspondientes a la proteína NS1/EpitgE, que se visualizaron en forma aislada o formando grupos de dos, tres o más componentes. **Figura 5b**

Figura 6: microscopía electrónica de células Hi5 infectadas con baculovirus recombinante NS1/EpitgE. a) secciones ultrafinas de células Hi5 infectadas con clon NS1/EpitgE 5. b) tinción negativa de sobrenadante de células Hi5 infectadas con clon NS1/EpitgE 5.



Para el desarrollo del ELISA diferencial, fueron utilizados 188 sueros porcinos. En primera instancia, fueron procesados mediante la técnica de VN para ser discriminados en sueros positivos y sueros negativos a SuHV1. Mediante la titulación de los reactivos en damero, se estableció la dilución de uso del antígeno en 1/800 y la de los sueros problemas en 1/4. A simple vista en cada uno de los pocillos de la placa se observaron distintas tonalidades de color verde que posteriormente fueron cuantificadas en un lector para ELISA con un filtro de 405nm. Para definir el valor de corte de la prueba se tuvo en cuenta el objetivo principal del trabajo, discriminar animales positivos de los naturalmente infectados. Con este propósito se analizaron los valores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo obtenidos en la comparación de ambas pruebas. De esta manera se buscó un umbral que determinara un alto valor de especificidad y alto valor predictivo positivo (VPP). Aplicando un valor de corte de 0,7 se logró una especificidad del 97% y un VPP de 95%. **Tabla 2**

	VN positivos	VN negativos	TOTAL
ELISA diferencial positivos	64	3	67
ELISA diferencial negativos	32	89	121
TOTAL	96	92	188

Especificidad 97%
Valor Predictivo Positivo 95%

DISCUSION

Uno de los objetivos principales de este trabajo fue poder producir una proteína viral recombinante de alto valor antigénico, para la aplicación en el diagnóstico serológico de la EA. Para tal fin y en relación a la utilización de vacunas gE negativas combinadas con el uso de pruebas de ELISA diferenciales, como lo establece la Legislación del SENASA, es que se seleccionó una cepa autóctona de SuHV1. El gen completo que codifica para la glicoproteína gE de la cepa CL15 fue secuenciado y analizado con las cepas de referencia de SuVH1 disponibles en el GenBank. La secuencia nucleotídica y aminoácida de la cepa CL15 fue analizada con las secuencias de las cepas de referencia disponibles en la base de datos del GenBank. De su análisis concluimos que el porcentaje de identidad entre ellas fue de 95-99%, lo que indica que la cepa seleccionada, no presenta variaciones ni modificaciones relevantes con respecto a las otras cepas distribuidas en todo el mundo. En este trabajo se logró aislar el fragmento que codifica para el dominio más inmunogénico de gE, el cual fue expresado en baculovirus utilizando un sistema presentador de antígenos que contiene el gen M6 que codifica para la proteína no estructural NS1 del virus de la Lengua Azul, que posee la habilidad de formar estructuras tubulares estables altamente inmunogénicas en el interior de las células infectadas por el virus. Estos túbulos operan como presentadores de antígenos desencadenando una importante respuesta inmune. La capacidad de esta proteína como presentadora de antígenos, fue la base para el desarrollo de vectores de expresión para baculovirus y la utilizan para la expresión de péptidos recombinantes en células de insecto, de numerosos agentes virales (Ghosh y col. 2002; Mikhailov y col. 1996). El nivel de expresión logrado utilizando este sistema, fue óptimo y cuando la proteína recombinante NS1/EpitgE fue enfrentada en la técnica de IB con anticuerpos policlonales porcinos y un suero policlonal de cobayo anti-NS1, reaccionó específicamente, demostrando su capacidad antigénica de reconocer anticuerpos específicos. Las imágenes obtenidas tras la observación de células infectadas con el baculovirus recombinante, luego de llevarse a cabo la técnica de IFI, reveló la presencia de estructuras características positivas. A su vez, la microscopía electrónica arrojó imágenes de aquellas estructuras tubulares, longitudinales y esféricas, correspondientes a los túbulos constituyentes de la proteína NS1. Se obtuvo

una buena concentración de la proteína purificada en gradiente por ultracentrifugación y así se utilizó como antígeno para el desarrollo de la prueba de ELISA diferencial. Se analizó y verificó la capacidad del antígeno (proteína recombinante NS1/EpitgE) de reaccionar con los diferentes sueros positivos y negativos a SuHV1. Los índices de sensibilidad, especificidad y VPP con la prueba de VN obtenidos muestran que la eficacia de ambas pruebas son comparables. Esto permite que el ELISA desarrollado en este trabajo, al tener una especificidad similar a la prueba estándar (VN) sea de aplicación masiva en laboratorios que no posean una infraestructura sofisticada.

Muchos trabajos internacionales han reportado la expresión de la proteína gE completa (Gut y *col.* 1999; Kimman y *col.* 1996), así como los epitopes inmunogénicos de la gE del SuHV1 en distintos sistemas de expresión (Ao y *col.* 2003; Yong y *col.* 2005). Sin embargo, este es el primer trabajo en el que los epitopes de gE son expresados en un sistema de baculovirus que aumenta la expresión del péptido clonado basándose en la capacidad que tiene la proteína NS1 como presentadora de antígenos.

El éxito de un programa de erradicación para la EA depende fundamentalmente del uso de pruebas serológicas diferenciales suficientemente sensibles y específicos que permiten discriminar animales naturalmente infectados de vacunados. La sensibilidad de estas pruebas podría ser evaluada de distintas maneras, incluyendo la habilidad de detectar una inmunidad humoral temprana a la infección, la capacidad de detectar latencia de cerdos infectados o bien la capacidad de detectar bajos niveles de anticuerpos en cualquier etapa de la infección (Kinker y *col.* 1997). En el presente trabajo fue posible obtener un antígeno, a partir de células de insecto infectadas con baculovirus recombinante, el cual permitirá el desarrollo de una prueba diagnóstica de fabricación propia, capaz de diferenciar animales vacunados de infectados por el virus SuHV1. Los resultados obtenidos utilizando la proteína NS1/EpitgE como antígeno para una prueba diagnóstica de ELISA, son muy alentadores y abren el camino para una futura validación de esta prueba, con la finalidad de optimizar el control y erradicación de esta enfermedad de especial importancia dado el marcado incremento de la cría de cerdos en nuestro país y las actuales características de comercialización. De esto concluimos que el sistema de expresión seleccionado y la estrategia diseñada nos permite, de acuerdo a los resultados, utilizar la proteína recombinante NS1/EpitgE como una proteína antigénica específica y a futuro, planificar inmunógenos responsables de generar respuesta inmune.

En conclusión, los resultados obtenidos revelan la capacidad inmunogénica de nuestra proteína recombinante que incluye el dominio más inmunogénico de la gE del SuHV1, al ser reconocida tanto por anticuerpos monoclonales contra gE, como por sueros policlonales de animales infectados. Este atributo, hace a este antígeno recombinante muy atractivo particularmente para utilizar en pruebas diagnósticas para ser usadas como herramientas en estudios epidemiológicos de la enfermedad.

REFERENCIAS

- Ambrogi A, Giraudo J, Busso J, Bianco B, Bagnat E, Segura de Aramburu M, Ramos B, Ceriatti S. Primer diagnóstico de la Enfermedad de Aujeszky en cerdos en la República Argentina. *Gaceta Vet.* 1981; XLIII: 58-64.
- Ao J, Wnag J, Chen X, Wang X, Long Q. Expression of pseudorabies virus gE epitopes in *Pichia pastoris* and its utilization in an indirect PRV ge-ELISA. *J. Virol. Meth.* 2003; 114: 145-150.
- Banks M. Rapid ELISA for Aujeszky's disease eradication. *Vet. Rec.* 1983; 113: 94-95.
- Ben-Porat T, Kaplan A. Molecular biology of Pseudorabies virus. En: Roizman, B. (ed.): *The Herpesviruses*. Vol III, Plenum Press, New York, 105-173; 1985.
- Bitsch V, Ekildsen M. Complement-dependent neutralization of Aujeszky's disease virus by antibody. En: *Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science 17. Aujeszky's Disease*, Wittmann G. & Hall S.A., eds. Martinus Nijhoff, The Hague, The Netherlands, 41; 1982.
- Blood D, Henderson J, Radostits O. *Medicina Veterinaria*. 6ta edición, Editorial Interamericana, México, 898-902: 1988.
- Cheung A, Fang J, Wesley R. Characterization of a Pseudorabies virus that is defective in the early protein 0 and latency genes. *Am. J. Vet. Res.* 1994; 55: 1710-1716.
- Crandell R. Selected Animal Herpesviruses: new concepts and technologies. *Advances in Veterinary Sciences & Comparative Medicine*. 1985; 29: 281-327.
- Davido M. Enfermedad de Aujeszky en el sur de la provincia de Córdoba. *Gaceta Vet.* 1981; 44: 291-296.
- Echeverría M, Nosetto E, Petruccelli M, Gimeno E, Etcheverrigaray M. Ocurrencia y diagnóstico de la Enfermedad de Aujeszky en las zonas de Chañar Ladeado y Saladillo. *Vet. Arg.* 1991; VIII: 252-257.
- Echeverría M, Nosetto E, Etcheverrigaray M, Galosi C, Fonrouge R, Pereyra N, Belak K, Gimeno E. Pseudorabies (Aujeszky's Disease) in Argentina. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 1992; 11: 819-827.
- Echeverría M, Norimine J, Galosi C, Oliva G, Etcheverrigaray M, Nosetto E, Tohya Y, Mikami T. The genotype of Aujeszky's Disease viruses isolated in Argentina. *J. Vet. Med. Sci.* 1994; 56: 985-987.
- Eloit M, Fargeaud D, Vannier P, Toma B. Development of an ELISA to differentiate between animals either vaccinated with or infected by Aujeszky's Disease virus. *Vet. Rec.* 1989; 124: 91-94.
- Fondevilla N. Enfermedad de Aujeszky: etiología, patogénesis y diagnóstico. *Memorias de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Jornadas de Actualización porcina. Enfermedades Infecciosas*, 68-76; 1982.
- French T, Inumaru S, Roy P. Expression of two related nonstructural proteins of bluetongue virus (BTV) type 10 in insect cells by a recombinant baculovirus: production of polyclonal ascitic fluid and characterization of the gene product in BTV-infected BHK cells. *J. Virol.* 1989; 63: 3270-8.

- Fuchs W, Rziha H-J, Lukàcs N, Braunschweiger I, Visser N, Lütticken D, Schreurs C. S, Thiel H-J, Mettenleiter T. Pseudorabies virus glycoprotein gI: *in vitro* and *in vivo* analysis of immunorelevant epitopes. J. Gen. Virol. 1990; 71: 1141-1151.
- Ghosh M, Borca M, Roy P. Virus-derived tubular structure displaying foreign sequences on the surface elicit CD4+ Th cell and protective humoral responses. Virology. 2002; 302: 383-92.
- Gut M, Jacobs L, Tyborowska J, Szewczyk B, Bienkowska-Szewczyk K. A highly specific and sensitive competitive enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) based on baculovirus expressed pseudorabies virus glycoprotein gE and gI complex. Vet. Microbiol. 1999; 69: 239-249.
- Gut-Winiarska M, Jacobs L, Kerstens H, Bienkowska-Szewczyk K. A highly specific and sensitive sandwich blocking ELISA based on baculovirus expressed pseudorabies virus glycoprotein B. J. Virol. Methods. 2000; 88: 63-71.
- Hewat E, Booth T, Wade R, Roy P. 3-D reconstruction of bluetongue virus tubules using cryoelectron microscopy. J. Struc. Biol. 1992; 108: 35-48.
- Herrmann S, Heppner B, Ludwig H. Pseudorabies virus from clinical outbreaks and latent infections grouped into four major genome types. En: Wittmann G, Gaskell RM, Rziha HJ, editors. Latent Herpesvirus infections in Veterinary Medicine, Current topics in veterinary medicine and animal science, Martinus Nijhoff Publishers, Vol 27: 387-401, Boston, USA; 1984
- Huismans H, Els H. 1979. Characterization of the tubules associated with the replication of three different orbiviruses. Virology. 1979; 92: 397-406.
- Jacobs L, Meloen R, Gielkens A, Van Oirschot J. Epitope analysis of glycoprotein I of pseudorabies virus. J. Gen. Virol. 1990; 71: 881-887.
- Jacobs L, Mulder W, Van Oirschot J, Gielkens AL, Kimman T. Deleting two amino acids in glycoprotein gI of pseudorabies virus decreases virulence and neurotropism for pigs, but does not affect immunogenicity. J. Gen. Virol. 1993; 74: 2201-6.
- Kimman T, Pol J, de Wind N, Oei-Lie N, Berns A, Gielkens A. Role of different genes in the virulence and pathogenesis of Aujeszky's disease virus. Vet. Microbiol. 1992; 33: 45-52.
- Kimman T, de Leeuw O, Kochan G, Szewczyk B, van Rooij E, Jacobs L, Kramps J, Peeters B. An indirect double-antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) using baculovirus expressed antigen for the detection of antibodies to glycoprotein E of pseudorabies virus and comparison of the method with blocking ELISAs. Clin. Diagn. Lab. Immunol. 1996; 3: 167-174.
- Kinker D, Swenson S, Wu L, Zimmerman J. Evaluation of serological tests for the detection of pseudorabies gE antibodies during early infection. Vet. Microbiol. 1997; 55: 99-106.
- Kluge J, Beran G, Hill H, Plantt K. Pseudorabies (Aujeszky's Disease). En: Leman, A. D.; Straw, B. E.; Mengeling, W. L.; D'allaire, S.; Taylor, D. J. (eds.): Diseases of swine. 7a edition, Iowa State University Press, Ames IA, USA, 312-323; 1993.
- Lee Y, Wilson M. A review of Pseudorabies (Aujeszky's Disease) in Pigs. Can. Vet. J. 1979; 20: 65-69.

- Lukacs N, Thiel H, Mettenleiter T, Rziha H. Demonstration of three major species of Pseudorabies virus glycoproteins and identification of a disulfide-linked glycoprotein complex. *J. Virol.* 1985; 53: 166-173.
- Martin S, Wardley R, Donaldson A. Serological response of pigs infected with Aujeszky's Disease virus. *Res. Vet. Sci.* 1983; 35: 227-233.
- Mettenleiter T. Molecular biology of Pseudorabies (Aujeszky's Disease) virus. *Comp. Immunol. Microbiol. Infec. Dis.* 1991; 14: 151-163.
- Mettenleiter T, Lomniczi B, Zsak L, Medveczky I, Ben-Porat T, Kaplan A. Analysis of the factors that affect virulence of pseudorabies virus, p. 3–11. En: J. T. van Oirschot (ed.), *Vaccination and control of Aujeszky's disease*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands; 1989
- Mikhailov M, Monastyrskaya K, Bakker T, Roy P. A new form of particulate single and multiple immunogen delivery system based on recombinant bluetongue virus-derived tubules. *Virology.* 1996; 217: 323-31.
- Moenning V, Woldesenbert P, Fey H, Liess B, Dopotka H, Behrens F. Comparative evaluation of ELISA and neutralization test for the diagnosis of Aujeszky's disease. En: *Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science 17. Aujeszky's Disease*, Wittmann G. & Hall S.A., eds. Martinus Nijhoff, The Hague, The Netherlands, 51; 1982.
- Monastyrskaya K, Gould E, Roy P. Characterization and modification of the carboxy-terminal sequences of bluetongue virus type 10 NS1 protein in relation to tubule formation and location of an antigenic epitope in the vicinity of the carboxy terminus of the protein. *J. Virol.* 1995; 69: 2831-41.
- Moras E, Ierace A, Barboni A, Iribarren F, Barcos O, Menchaca E. Segundo aislamiento de Herpes Suis en un brote de la Enfermedad de Aujeszky en caninos de la Provincia de La Pampa. Libro de resúmenes del II Congreso Argentino de Virología; 1986.
- Nara P. Porcine Herpesvirus 1. En: Olsen, R. D. et al (eds.): *Comparative Pathobiology of Viral diseases*. Vol 1, CRC Press, Boca Ratón, Florida, USA, 89-113; 1985
- Norimine J, Echeverría M.G, Noretto E.O, Etcheverrigaray M.E. The cloning of *BamHI* fragments of Aujeszky's Disease virus (Argentine strain CL-15) DNA. En: *Second Meeting on The Cooperative Research Project in the Area of Veterinary Sciences Between National University of La Plata and Japan International Cooperation Agency UNLP-FCV/-/JICA*. 1993.
- Pensaert M, Morrison R. Challenges of the final strategies of the Aujeszky's disease eradication program. *Vet. Res.* 2000; 31: 141-145.
- Pianovi C. Enfermedad de Aujeszky -epidemiología y control-. *Memorias de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Jornadas de Actualización Porcina. Enfermedades Infecciosas*, 77-84; 1982.
- Pomeranz L, Reynolds A, Hengartner C. Molecular Biology of Pseudorabies Virus: Impact on Neurovirology and Veterinary Medicine. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 2005; 462–500.
- Ro L, Hwang W, Chou H, Huang J, Chang E, Yang H. Cloning and expression of an antigenic domain of glycoprotein gE of pseudorabies virus in *Escherichia coli* and its use as antigen in diagnostic assays. *Am. J. Vet. Res.* 1995; 56: 555-561.

- Roizman B, Batterson W. Herpesviruses and their replication En: Fields, B. N. et al (eds.): Virology. Raven Press, New York, 497-526; 1985.
- Sager R, Rossanigo C, Vazquez R, Avila J, Fondevila N. Enfermedad de Aujeszky en cerdos en Villa Mercedes (San Luis) Argentina. Rev. Med. Vet. 1984; 65: 86-89.
- Tami C, Farber M, Palma E, Taboga O. Presentation of antigenic sites from foot-and-mouth disease virus on the surface of baculovirus and in the membrane of infected cells. Arch. Virol. 2000; 145: 1815-1828.
- Toma B. Serological diagnosis of Aujeszky's disease using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). En: Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science 17. Aujeszky's Disease, Wittmann G. & Hall S.A., eds. Martinus Nijhoff, The Hague, The Netherlands, 65; 1982.
- Toma B, Eloit M. Pseudorabies virus antibodies (Aujeszky's disease). En: Methods of Enzymatic Analysis X, Antigens and Antibodies 1, Bergmeyer V.C.H., ed. D-6940 Weinheim, Germany; 1986.
- Tyborowska J, Reszka N, Kochan G, Szewczyk B. Formation of Pseudorabies virus glycoprotein E/I complex in baculovirus recombinant system. Acta Virol.. 2006; 50: 169-174.
- Urakawa T, Roy P. Bluetongue virus tubules made in insect cells by recombinant baculoviruses: expression of the NS1 gene of bluetongue virus serotype 10. J. Virol. 1988; 62: 3919-27.
- Van Oirschot J, Rziha H, Moonen P, Pol J, Van Zaane D. Differentiation of serum antibodies from pigs vaccinated or infected with Aujeszky's Disease virus by a competitive Enzyme Immunoassay. J. Gen. Virol. 1986; 67: 1179-1182
- Van Oirschot J, de Waal C. An ELISA to distinguish between Aujeszky's disease vaccinated and infected pigs. Vet. Rec. 1987; 121: 305-306.
- Wittmann G. La enfermedad de Aujeszky. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 1986; 5: 995-1009.
- Wittmann G, Leitzke I. Die Beeinflussung des Aujeszkyvirus neutralizationstests durch verschiedene Testbedingungen. Dtsch.Tierarztl. Wochenschr. 1985; 92: 262-266.
- Yong T, Huan-chun C, Shao-bo X, Ya-li Q, Qi-gai H, Yu-qi R. Development of a latex agglutination test using the major epitope domain of glycoprotein E of pseudorabies virus expressed in E. coli to differentiate between immune responses in pigs naturally infected or vaccinated with pseudorabies virus. Vet. Res. Comm. 2005; 29: 487-497.

Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia

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

Apertura Sesión Pública de Incorporación como Académico de Numero del Dr. Jorge Errecalde por el Dr. Scoppa. 24-11-09.

**Sres. Académicos
Familia, colegas, discípulos, alumnos del nuevo Académico
Sr. Recipiendario
Sras. y Sres.**

Cuando un momento está entretejido por tenues evanescencias de estremecimientos complejamente encontrados, pero íntimamente afectivos, cuando implica algo como una transfiguración espiritual y una suma de nostalgias que atestiguan el camino dejado atrás , cuando las ensoñaciones trazan allá en el levante de la vida esperanzas vislumbradas y anhelos incontenibles sacudiéndonos tan profundamente; ese momento es, sin duda, perdurable, imperecedero,. Y eso Sras. y Sres. son los momentos que se viven, cuando como hoy, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria convoca a una Sesión Pública Extraordinaria trascendental.

Sus grandes fiestas donde, en medio de los más tiernos halagos, celebra el cumplimiento de un alto ideal institucional y personal.

Porque, en estas ceremonias la corporación, iluminada una vez más por la elocuencia y la sabiduría de su historia centenaria consagra a un nuevo Académico de Numero. Hoy al Dr. Jorge Errecalde.

En un tiempo donde la Patria se ve desde hace largos años degradada por la ignorancia, la superficialidad, el facilismo, la incompetencia, y las palabras vanas que sólo expresan jactancias o lamentos, todo ello demostrativo de la absoluta falta de capital social, las Academias responden con tolerancia y carácter.

Tolerancia que es respeto a la personalidad humana, sin la cual no existe armonía, y carácter que es individualidad, y representa la fuerza. Tolerancia que no es indiferencia, sino sólida virtud que solo puede convertirse en licencia cuando procede de nuestra debilidad.

La fuerza de la sociedad no se agota en la moral individual, supone una moral más amplia constituida por una conciencia común.

Los éxitos en la vida están más determinados por el carácter, que por la inteligencia; la fuerza y superioridad de las naciones reside en el conjunto vigoroso de sus caracteres y no en las condiciones brillantes del espíritu. Tal vez sea sólo en el genio donde pueda encontrarse esa sublime conjunción de virtudes.

Y es en esa línea de pensamiento y compromiso de patria, que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se expresa permanentemente, incorporando soldados adiestrados para la cruzada de mantener o recuperar una nación verdadera constituida por ciudadanos, para no claudicar en arribada a un infortunado territorio ocupado sólo por meros habitantes.

El Dr. Errecalde es arquetipo de talento, vocación, erudición y actitud de permanente servicio. Es maestro en la vida científica y en la normal. Viene a ocupar el enorme vacío del sitio que dejara una ilustre figura de la Veterinaria Argentina, eminente microbiólogo, maestro de maestros, y que fuera nuestro último Académico Vicepresidente, el Dr. Héctor Aramburu.

Estamos seguros que el peso de la historia no agobiará al nuevo Académico, pues bien sabemos de su encendida inteligencia, capacidad de trabajo, compromiso, disposición solidaria, amplitud de criterio, profundos conocimientos, particularmente en el terreno de la farmacología, dentro de la cual es figura indiscutida, junto a todo un conjunto de decoros que justificaran su elección.

Por sobre todo ello posee como valor sustantivo e inapreciable, una inalterable conducta ética, que se expresa en sus convicciones personales más íntimas a través de la humildad que imponen su valer y su saber.

Pero de su bella personalidad y frondosos méritos científicos ha de ocuparse, con el detalle y médula que lo caracteriza, su padrino académico, el distinguido Académico de Número, Dr. Emilio Gimeno.

Dr. Errecalde, en este salón magno, mayúsculo escenario de la agronomía y veterinaria argentinas, es un honor y un privilegio concedido por mis cofrades, desde hoy también los suyos, hacerle entrega del diploma y la medalla que lo acreditan como Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. No tenemos dudas de que habrá de cumplir acabadamente con los principios que la animan y a la cual agregará el brillo de su personalidad y permanentes realizaciones.

Recíbalos en nombre de esta institución, pero también de toda la ciencia y la comunidad, que lo felicita y que en mi abrazo le manifiesta el penetrante, perpetuo y fecundo halago del reconocimiento y el afecto.

PRESENTACIÓN DEL Dr. JORGE ERRECALDE

Por Dr. Emilio J. Gimeno

Estimados miembros de la Academia, señoras y señores

Hoy nuestra casa abre sus puertas para recibir a un nuevo miembro que la honra y también la estimula, el Dr. Jorge Errecalde; quien es una de las figuras más distinguidas de la farmacología argentina, con destacada trayectoria en la veterinaria y en la medicina humana.

El Dr. Errecalde, con sus jóvenes 60 años, ha recorrido un vasto y largo camino, donde alternó la docencia universitaria, la investigación y la actividad internacional, con una especial calidad humana para cumplir con la empeñosa tarea de dedicarse a formar recursos humanos, en los diversos ámbitos que abarca su plurifacética actividad.

Graduado en 1974 en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de La Plata, luego de una larga carrera docente llega a Profesor Titular por concurso en 1983, en la disciplina que abrazó desde sus comienzos; la Farmacología. Su capacidad e inquietud por profundizar conocimientos, lo lleva al Dr. Errecalde a recibirse de médico en la misma Universidad en 1977 y repetir en Medicina Humana su cualidad docente cubriendo también la cátedra de Farmacología Básica y Farmacodinamia como Profesor Titular en el 2007. En ambas Facultades, el Dr. Jorge Errecalde realiza una labor encomiable, enfrentando con trabajo la escasez de recursos y con valentía el desorden de la Universidad actual, enhebrando la enseñanza y la investigación de la Farmacología con tesón y participando de la mejor manera posible, en la inserción del país, en los avances del desarrollo científico que vive el mundo de la farmacología actual.

Su trabajo en beneficio de la producción animal y la salud pública en Medicina Veterinaria, lo destaca en temas como la resistencia antimicrobiana, o la farmacocinética en la regulación terapéutica para definir tiempos de retiro, en animales para consumo. También en la Cátedra de Medicina Humana, su actividad cubre temas tan importantes como la lactancia materna, estudiando componentes xenobióticos que influyen en la composición láctea. Recordemos que los estudios sobre la leche materna reconocen hoy su importancia trascendente en el desarrollo del cableado neurológico, el aprendizaje y su derivación social. Otro tema médico que está encarando su Cátedra, son los estudios sobre la lucha farmacológica, contra la grave parasitosis que es referente de la miseria en nuestro país, la Enfermedad de Chagas.

Debemos señalar que Errecalde logró estos alcances profesionales gracias a sus condiciones personales e intelectuales y a las etapas de perfeccionamiento que alcanzó con un Magíster en Farmacología y Toxicología

en la Universidad de Pretoria en Sud África, una de las más reconocidas mundialmente en la especialidad. En 1987 tuve oportunidad visitar la misma, como Presidente de OIE y la satisfacción de recibir como argentino, los honrosos recuerdos del paso del Errecalde por Pretoria.

El relato detallado de las múltiples labores profesionales del Dr. Errecalde, nos llevaría un largo tiempo, si destacamos en detalle los valores de sus más de 140 trabajos publicados en revistas especializadas de diversas partes del mundo, o las más de 200 conferencias dictadas en diversos países, donde se reflejan las investigaciones cumplidas en importantes áreas de la farmacología. En numerosos trabajos presentados en revistas como el Journal of Veterinary Pharmacology and Toxicology, y el Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, entre otras varias importantes, Errecalde demostró su particular interés en la búsqueda de la eficacia medicamentosa, aplicada a temas de interés práctico en favor del desarrollo de la producción pecuaria. Tal es en el caso de las investigaciones sobre resistencia antimicrobiana, eficiencia antiparasitaria, ya mencionados, y los estudios sobre la farmacocinética medicamentosa y la toxicología médica, aplicados a diversas moléculas.

Ha recibido más de 25 subsidios entre entidades universitarias, la SyC, el Conicet, y Laboratorios Privados reconocidos, que le han permitido desarrollar una tarea importante en la formación de recursos humanos, con numerosísimos becarios, dirección de tesis y formación de investigadores. Sus discípulos, constituyen cuadros distinguidos de las Cátedras de Farmacología de ambas facultades dirigidas por el Dr. Errecalde, constituyendo hoy verdaderos centros de excelencia y de reconocimiento nacional e internacional sobre la especialidad.

Errecalde es actualmente Miembro honorario del Colegio Europeo de farmacología y toxicología, y es Fellow de la Academia Americana de farmacología y terapéutica. Ha ganado unos cuatro premios, entre ellos el de Bayer de Nuestra Academia en 1999, el Román Niec de la Asociación de Parasitología Veterinaria 1988, el de CEDIQUIFA en 1992 y el de Estímulo a la investigación científica de la UBA en 1998.

Ha desarrollado numerosas consultorias internacionales que han galardonado su carrera con la conclusión de importantes obras como la referida a la resistencia Antimicrobiana y su relación en la Salud Pública, auspiciada por FAO, y también relacionada con la misma problemática, en trabajos diversos auspiciados por OMS, OIE y Codex Alimentarius.

Podríamos seguir nombrando pasos importantes de Errecalde por la industria privada, el CONICET, el INTA, la Universidad del Centro de la provincia de BA y como Vicedecano de nuestra Facultad de La Plata. Pero quisiera, dejar acá la enumeración de aspectos técnicos ampliamente reconocidos, para resaltar dos aspectos valiosos que adornan su vida.

Conozco a Jorge Errecalde, hace una larga estela de años, y podría resumir con dos ejemplos, aspectos que han determinado su vida.

Uno lo he elegido, como concepción profesional de Errecalde, porque lo animó a formar su criterio de ecuanimidad, razonabilidad y profundidad en el conocimiento farmacológico. El mismo es contingente con uno de los padres de la toxicología que data nada menos que del Siglo XVI. Entre 1493 y 1541, vivió en Suiza un médico y en aquel tiempo alquimista, que inició el pensamiento científico inductivo en la Toxicología. Ese hombre se llamó Paracelsus y dirigió un mensaje a su posteridad cuando dijo: «La única diferencia entre un remedio y un veneno es la dosis». Ello, que parece muy simple, encierra la gran discusión que conlleva actualmente, la aplicación de los problemas tecnológicos y su trascendencia sobre la medicina, el medio ambiente y el desarrollo humano. Queremos los antibióticos, neurofármacos, anticancerígenos, pero les tememos a las derivaciones de esos avances sobre la vida, el medio y la sociedad. La dosis, siempre la dosis, es el legado de interpretación racional, ajustado y práctico, para encarar el equilibrio de los problemas farmacológicos. La gran condición de Errecalde es que ha sabido interpretar siempre, la toxicidad farmacológica con ese criterio práctico y ajustado a la realidad de su tiempo.

El otro maestro, ya más directo en la vida de Errecalde, y con quien también yo he compartido años de mi juventud, fue el Dr. Jorge Errecalde, padre. Profesor de Enfermedades Infecciosas de nuestra facultad, a quien yo tuve el privilegio de tenerlo como profesor y además compartir luego largos años de la vida en común y de trabajo en la facultad. El Dr. Errecalde padre, ha sido el gran maestro para su hijo y para muchos de nosotros, en materias de la vida que no se rinden en la Facultad, pero que marcan la hombría de bien, la honra y la conducta, a través de la vida.

Dr. Errecalde hijo, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria lo recibe hoy en su seno, lo felicita por su extraordinaria carrera y también le expresa, que espera mucho de su capacidad y solidaridad como Académico de Número. Esperamos sus palabras con interés...

. . .

LA EVOLUCION DEL MEDICAMENTO EN LA HISTORIA

Por el Dr. Jorge O. Errecalde

Voltaire y la medicina

A mediados del siglo XVIII Voltaire decía: «La medicina es un arte que consiste en administrar venenos desconocidos a organismo más desconocidos aún». Efectivamente, la medicina recién se tornó curativa con los antimicrobianos, hace aproximadamente 90 años. Aquí se puede decir que comienza el verdadero estudio de la Farmacología. Hasta entonces los medicamentos eran, en el mejor de los casos, sólo sintomáticos, aunque algunos, como los analgésicos, anestésicos, sedantes, digitálicos y derivados de la quina, habían mostrado su utilidad terapéutica. Podríamos decir, sin embargo, que hay «otra» Farmacología, la que nace junto con la medicina y junto con el hombre mismo. Los fármacos surgen junto con los alimentos, el hombre, que en sus primeros tiempos es recolector, va probando alimentos y observando eventuales efectos benéficos o negativos.

Las primeras épocas

En esa primera época de la medicina, la enfermedad es considerada como generada por malos espíritus y hechicería. Las curaciones, por su parte, son en gran medida encantamientos y ceremonias. La enfermedad crea inquietud y eso moviliza a la tribu. La inquietud causada por la enfermedad se transforma, lentamente en conocimiento primitivo. Así es como surgen «especialistas», los hechiceros o médicos brujos.

En el inicio, los medicamentos fueron tan primitivos como el hombre: los fuertes dolores, estados histéricos, etc, fueron controlados con «medicaciones» violentas. La sedación o anestesia es un ejemplo dramático. Se utilizaron traumatismos craneales para «sedar» o «anestesiarse» pacientes. Luego se comprobó que la sofocación era algo menos traumática y también finalizaba con la pérdida de la conciencia. Estos mecanismos físicos de disminución de la actividad cerebral se sofisticaron hasta el bloqueo carotídeo, por medio del cual, los pacientes perdían la conciencia sin maniobras violentas. En la Figura 1 podemos observar las indumentarias de un médico brujo de una tribu africana y un individuo perteneciente a alguna tribu urbana de nuestras ciudades, casi indiferenciable del anterior.



Figura 1: Un médico brujo de una tribu africana se compara con un miembro de una tribu urbana contemporánea.

Medicar nunca fue para todos

La tarea de elegir y aplicar el fármaco siempre estuvo a cargo de pocos individuos: El padre, el Jefe, el sacerdote, el rey. Es como si el medicamento necesitara cierto rango social para poder ser manejado, lo que, de alguna manera es una constante a lo largo de la historia de la humanidad.

Muchos de los más antiguos fármacos han llegado a nuestros días: La efedra proveniente de China con una antigüedad de más de 5000 años. El opio de Persia con alrededor de 2300 años. El alumbre, el bórax y el azufre provienen de Egipto con más de 6000 años de antigüedad. Y del Nuevo Mundo provienen la coca, la quina y la ipeca, que tienen una antigüedad de alrededor de 2000 años. En la Figura 2 se puede observar una fotografía de un ejemplar de *Papaver somniferum* (adormidera, amapola), de la que se obtiene el opio y posteriormente, la morfina).



Figura 2: Ejemplar de *Papaver somniferum*.

En la farmacopea antigua había sustancias activas y muchas extravagantes: vísceras animales, excrementos, secreciones, incluso animales enteros. Pero la invocación a los dioses era siempre la primera herramienta. Cuando la cura no se producía, el enfermo era considerado (convenientemente) indigno de los favores divinos.

Egipto y el delta del Nilo

En Egipto, entre el año 3000 y 343 aC, la medicina estaba muy desarrollada. Había un nivel muy elevado de especialización. Herodoto mencionó que cada médico egipcio estaba especializado en una parte del organismo. Homero, por su parte define Egipto como el país de los médicos. La medicina, como la economía en Egipto estaba muy relacionada con los períodos de sequía y fertilidad y consecuentemente con las inundaciones en el delta del Nilo. La fertilidad del delta permitía la obtención de gran cantidad de drogas, remedios y venenos.

Algunos de los más antiguos escritos fueron:

-El papiro de Edwin Smith. Se trata de un papiro quirúrgico más antiguo que el año 3000 aC. Este papiro fue comprado por Edwin Smith en

Luxor y mantenido muchos años, hasta que tras su muerte, su hija lo donó a la Sociedad Histórica de Nueva York. Es un excelente tratado quirúrgico.

- El papiro de Ebers, de una antigüedad estimada entre 1550 aC- 3000 aC. Este papiro es una mezcla de recetas e invocaciones que ya menciona al opio y al aceite de ricino. se mencionan 700 sustancias, algunas usadas hasta hoy. Fue encontrado por Edwin Smith en Luxor y vendido a Ebers, quien lo tradujo.

-El papiro ginecológico de Kaun es un tratado ginecológico..

En la etapa tardía se hacen necropsias y se avanza con la química de los antivenenos.

El estudio de las momias ha permitido -a través del paleodiagnóstico- conocer las enfermedades de la época. Si bien la momificación no era medicina, requería muy buenos conocimientos anatómicos y de las drogas utilizadas en el proceso. Imhotep, fue un médico brillante, que atendió al faraón Zoser. Posteriormente fue deificado.

Los egipcios utilizaban maquillajes muy llamativos, que se aprecian en todas las ilustraciones y granados de la época. Los químicos usados para maquillarse eran la malaquita (verde) y la galena (negra). La galena servía para proteger los ojos de la luz solar, a la vez que servía para repeler insectos y se consideraba que tenía algún poder antiséptico. En la Figura 3 se pueden apreciar los envases en que se disponía de los citados minerales.



Figura 3: Tubos de Kohl. Contenían malaquita y galena, utilizados por los egipcios para maquillarse.

La Mesopotamia y el código de Hammurabi

En la Mesopotamia, la agricultura y la ganadería se imponen entre los años 6000 y 5000 aC. El delta obligaba al trabajo, pero era generoso en las posibilidades de desarrollar cultura. La escritura mesopotámica era la cuneiforme, era un lenguaje escrito particularmente lacónico y concreto, lo que es razonable dada la dificultad que radicaba en que se escribía sobre tablas de barro –que luego se horneaban) o directamente sobre piedras. En 1792 aC, Hammurabi llega al trono de Babilonia. Se mantiene allí hasta su muerte en 1750 aC. Durante su reinado se redactó el famoso código que lleva su nombre. El Código de Hammurabi es una piedra de unos dos metros de altura, que se encuentra en el Museo del Louvre y que se presenta en la Figura 4. Constaba de 282 leyes, varias de las cuales estaban dirigidas a los cirujanos y sus responsabilidades.



Figura 4: El Código de Hammurabi, tallado en una piedra de 2 metros de altura, como se puede observar actualmente en el Museo del Louvre.

Grecia y la medicina hipocrática

El dios griego de la medicina fue Asclepiades. Este fue hijo de Apolo y Coronis. La leyenda nos dice que Apolo vió a coronis, una joven hermosa y virgen, bañándose y se enamoró. Como consecuencia de la relación, Coronis quedó embarazada. Sus múltiples ocupaciones impidieron a Apolo seguir de cerca la situación, mientras el padre de Coronis la obligaba a casarse con su primo Isquión. Enterado Apolo de esto (por el cuervo, que en aquella época era

blanco y terminó negro por castigo de Apolo), envió sus flechas contra Coronis, Isquión, sus familias y amigos, matándolos a todos. Con pena, contempló a su amada y decidió salvar a su hijo haciendo una cesárea. Así nació Asclepiades. Apolo lo entregó al centauro Quirón (sabio en medicina, música, matemáticas, etc). Asclepiades recibió, de esta manera, la mejor educación. Posteriormente, Apolo, muy satisfecho con la evolución de Asclepiades, abdica su papel como dios de la medicina en favor de su hijo. Pero éste abusa de su poder resucitando muertos, generando indignación en Hades, por lo que Zeus lo mata de un rayo. Otras versiones indican que Zeus, simplemente, quitó a Asclepiades sus dones para resucitar muertos, pero permitiéndole conservar sus virtudes médicas. Higiene y Panacea fueron las hermanas de Asclepiades. La versión romana de Asclepiades fue Esculapio.

Desde **Thales** (600 aC) hasta **Aristóteles** (300 aC) se elaboran teorías sobre la constitución de la materia.

Surge la figura de **Hipócrates** (400 aC) (siglo de Pericles). De Hipócrates nos queda el Corpus Hipocraticum. Este consta de setenta y dos tomos, los que fueron escritos por Hipócrates y terminados por varios de sus seguidores. Entre sus aforismos se puede citar este:

«Lo que la medicina no cura lo cura el hierro, lo que el hierro no cura lo cura el fuego, pero lo que el fuego no cura, debe considerarse incurable».

Los principios hipocráticos tienen una gran vigencia actualmente, y siguen siendo utilizados para el juramento de ejercicio de la medicina por parte de los nuevos profesionales en muchas universidades. Mencionaremos tres de ellos:

- 1. «Primum non nocere»**
- 2. Ir contra la causa de la dolencia**
- 3. Abstenerse ante la enfermedad incurable**

Hipócrates clasificaba a los seres humanos según cuatro tipos psicofísicos: Sanguíneo, flemático, colérico y melancólico, según predominara en el individuo alguno de los cuatro humores fundamentales: Sangre, flema, bilis o bilis negra. Cada individuo tenía ciertas características diferenciales en su personalidad. Cuando se establecía un desequilibrio mayor entre estos humores, el individuo enfermaba. Hipócrates escribió sobre los efectos analgésicos de **la corteza y hojas del sauce**. Otros vegetales utilizados por la medicina de aquellos días por sus propiedades farmacológicas fueron la coluquintida (un purgante drástico utilizado hasta hace solamente unos pocos años), la *Atropa belladonna* son sus propiedades parasimpaticolíticas aún muy utilizadas y la *Escila marítima*, un digitalico que también siguió siendo utilizado hasta hace muy poco tiempo.



Figura 5: Ejemplar a *Atropa belladonna*, de la que se extrae la atropina, potente parasimpaticolítico.

Roma y Galeno, del mitridato a las triacas

La medicina romana inicial era primitiva, mística y sacerdotal. Dioscórides de Anazarbo escribió una *Materia Médica* que siguió siendo reimpresa durante muchos años.

Con Galeno, entre los años 131 y 211, se desarrolla la medicina y la farmacia. Galeno desarrolla la teoría del tratamiento por los contrarios. Fue un gran experimentador, pero engreído y no dejó discípulos. A través de su obra se desarrolla la tendencia a la polifarmacia. Fue un impulsor de las «triacas», medicamentos constituidos por muchos ingredientes diferentes. Sus teorías dominaron Europa durante catorce siglos.

Con el ocaso del Imperio Romano, se producen epidemias, falla la medicina, y se regresa al misticismo y la superchería.

En aquellas épocas existían ya medicamentos consagrados. El mitridato era uno de ellos. El mitridato era considerado un antídoto universal para intoxicaciones. Había sido desarrollado en la corte de Mitridates VI (119 a 63 aC), quien fue rey de Pontus, un estado helenístico de origen persa, al sur del Mar Negro. en la meseta de Anatolia, hoy Turquía. Mitridates vivía obsesionado con la sospecha de que lo iban a envenenar. Por eso ingería y probaba continuamente venenos en dosis bajas y antivenenos de todo tipo. Organizó un laboratorio dedicado a probar venenos y antivenenos en animales y seres humanos, ayudado por el médico de la corte, Cratevas. Cuando Roma, a través de Pompeyo lo destituye, Mitridates, en presencia de dos de sus hijas, y ante la

insistencia de ambas, les proporciona veneno (que el portaba siempre en el pomo de su puñal), lo que las mata de inmediato, pero cuando él lo ingiere, no le hace efecto (probable consecuencia de algún tipo de inmunidad por él desarrollada), por lo que pide a su asistente que lo mate con su espada. El concepto de «mitridatismo» –inmunidad a venenos- está basado en esa información. Tras la muerte de Mitrídates, se encontró un depósito con grandes cantidades de venenos, por lo que algunas hipótesis lo sindicaron como el primero en pensar y trabajar para llevar a cabo una guerra química. El verdadero artífice de los estudios toxicológicos llevados a cabo bajo su reinado fue el antes mencionado Cratevas el joven, su médico de cabecera.

Andrómaco fue médico de la corte de Nerón. Comenzó con la formulación de las triacas, con más de 50 ingredientes. Todas estas sustancias eran disueltas en trementina, vino y miel, en forma de electuario. La fórmula exacta fue recogida en la *Theriakà* de Galeno en el siglo I hasta la *Pharmacopoeia augustana* de 1653, el *Codex francés* de 1758 o las farmacopeas españolas de principios del siglo XX.

Andrómaco agrega carne de víbora, descartando la cabeza, cuatro dedos del cuello y cuatro dedos de la cola. Había tratados sobre que serpientes utilizar, cómo obtenerlas, cuidarlas, sacrificarlas y que partes del organismo de las mismas eran adecuadas para utilizarse en la formulación de medicamentos. Estaba claramente establecido que no se debía usar carne de basilisco en la formulación de medicamentos, esto habla a las claras sobre los conocimientos científicos en que se basaban las medicaciones de la época. Galeno, posteriormente, las perfecciona.

También en esa época Nicandro de Colofon escribe el poema Theriaca en que detalla la composición de muchos medicamentos.

Celso fue un enciclopedista romano, posiblemente también médico, que escribió el tratado De Medicina. Cien años después de la muerte de Mitrídates VI, Celso detalló una versión del antídoto en su obra De Medicina: Entre otros ingredientes describe: Goma arábiga, acacia, cardamomo, anís, valeriana, genciana, rosa, amapola, perejil, pimienta, resina de líquido ámbar, mirra, trementina, ruibarbo. Se macera y se vierte en miel. Contra el envenenamiento, una porción del tamaño de una almendra se disuelve en vino.

La atanasia era otro de los medicamentos populares en la corte de Mitrídates VI. Como el mitridato, había sido creado por Cratevas el joven. Era un medicamento que, como su nombre lo indica, servía para prolongar la vida, incluso indefinidamente. El hecho de que Cratevas no esté entre nosotros en este momento es, quizás, la explicación más razonable de su fracaso.

Tomás de Cantimpré (1200-1280) compara la pasión de Cristo con la Triaca. Considera que así como la efusión de sangre de Cristo en la cruz sirve

para curar los males espirituales, la carne de la víbora adicionada a la triaca sirve para curar los males físicos.

En esa época gozaba de predicamento la sangre de dragón. Los dragones eran considerados reales. La creencia era que se reproducían frotando su cuerno con una roca, procedimiento por el cual manaba agua de esa roca. Si ese líquido no era cuidadosamente recogido, al penetrar a las capas profundas de la tierra y llegar a las cavernas subterráneas, generaba nuevos (y malignos) dragones. La sangre de dragón (desecada) provenía del este. Borneo y Sumatra eran los lugares más comunes de donde provenía este insumo (en forma de polvo). Estos lugares calurosos eran el hogar ideal de los dragones. En realidad la sangre de dragón se obtenía de las semillas de un árbol el *Calamus draco*.

Los árabes y el conocimiento

La medicina árabe evoluciona con la cultura de este pueblo, que, cuando se lanza a la conquista, alrededor del siglo V, primero ocupando Persia y Siria y luego avanzando hacia occidente hasta España. A su paso absorben los conocimientos de las culturas ocupadas y fundan universidades a su paso (Salerno, Montpellier, Bologna, Salamanca, entre otras). Se inician los estudios alquímicos. Utilizan la destilación. El médico más reconocido es Avicena. Toda la información de ésta época apoya el hecho de que las artes curativas estaban más basadas en la experimentación y el conocimiento que en encantamientos y ceremonias.

Bacon, Gutemberg, Colón, Leonardo hasta Paracelso

Roger Bacon: Monge inglés, matemático, filósofo, teólogo, alquimista, censurado por su propia iglesia. Combate la polifarmacia. Uno de los primeros pensadores que preconizaban el método científico. Clemente IV, no obstante, le pidió sus escritos y lo protegió. Sin embargo, tras la muerte de este Papa, Bacon es encarcelado por el siguiente Papa, Nicolás IV, y allí quedó hasta la muerte de éste. Cuando libre, al fin, Bacon ya no tuvo energía para retomar su trabajo.

En 1397 se escribe la primera farmacopea oficial, en Florencia. La invención de la imprenta por Gutenberg, en 1450, tiene una significación fácil de imaginar en esta etapa de resurgimiento. En estos años nacía Leonardo Da Vinci y se descubría América.

En el siglo XVI, Paracelso, cuyo verdadero nombre era Teofrasto Bombasto Von Hohenheim, que era un Alquimista y médico, a los 34 años llega a Profesor de Medicina en Basilea. Cuando se hizo cargo de la Cátedra, subió a la palestra y quemó las obras de Galeno, Celso, Avicena. Tiempo después, fue expulsado de Basilea por fuerte acción de colegas que no lo toleraban.

Daba suma importancia a seres como los gnomos, silfos, salamandras y ondinas, genios de la tierra, el aire, el fuego y el agua. «la obra ha de alabar al maestro y no el maestro a la obra».

Leonardo, científico, matemático, ingeniero, inventor, anatomista, pintor, escultor, arquitecto, botánico, músico y escritor, quien no requiere presentación alguna, hizo aportes inigualables al avance de la ciencia en esta época.

El viaje de los conocimientos desde el Nuevo Mundo

Los viajes a las Indias Orientales sirven para que investigadores de la medicina incorporen los conocimientos del Nuevo Mundo. Nicolás Monardis es uno de ellos. Monardis escribe en tres partes « De La Historia Medicinal: De las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales que sirven en medicina». En la Figura 6 se presenta un retrato de Monardis y la portada de la mencionada obra.



Figura 6: Retrato de Nicolás Monardis y portada de su obra Primera y Segunda y Tercera partes De la Historia Medicinal: de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales, que sirven en Medicina.

Lavoisier y la ciencia en los umbrales del Siglo XX

Surge el concepto de Stahl (el «Flogisto») que enlentece el desarrollo de la ciencia. El siglo XIX llega con la Farmacología dividida entre los que utilizaban los principios de la física y las matemáticas y los que querían incluir la química.

La Farmacología Experimental nace en el mar Báltico con Buchheim y Schmiedeberg. Fue Lavoisier, quien introdujo la balanza y demostró la inexistencia del «flogisto». Es Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) a quien debemos considerar padre de la química moderna. Podemos decir, casi un farmacólogo. Nombró al oxígeno y al hidrógeno. Abolió la teoría del flogisto. Fue un aristócrata, pionero en asesoramiento financiero a empresas. Durante el reino del terror, subsecuente a la Revolución Francesa, fue guillotinado en mayo de 1794. «La República no necesita químicos ni científicos, la justicia no debe ser demorada...» fue la justificación. Dijo Lagrange «tomó sólo un instante cortar su cabeza, pero producir otro como él llevará a Francia.

El siglo XX y la revolución farmacológica.

En nuestro país, Juan de Dios Madera fue el Primer Profesor de Materia Médica (1825). Seguía la Escuela francesa. En 1940: Mario Soto escribió su Farmacología Aplicada y en 1955 Camponovo y Bandoni escriben su obra de cuatro tomos. Posteriormente otros científicos de los campos de la Fisiología y la Farmacología, contribuyen al desarrollo nacional de este campo. Houssay, Ciccardo, Leloir, Foglia, Delofeu, Stoppani, Izquierdo, contribuyen cada uno con lo suyo (sin dejar de mencionar dos premios Nobel).

DE LOS MISTERIOS ELEUSINOS A LA FARMACOPEA MODERNA

Los Misterios Eleusinos

Los Misterios Eleusinos (1500 aC), eran ritos de iniciación dedicados a las diosas Deméter y Perséfone que se celebraban en Eleusis (Grecia). Posteriormente se extendieron al Imperio Romano. Los ritos unían al adorador con el dios. Durante las celebraciones se bebía kykeon, una bebida fermentada. Los adoradores entraban en un estado psicológico especial. El centeno era uno de los ingredientes del kykeon.

Eleusis era una ciudad pequeña localizada a unos 30 km al noroeste de Atenas. Era una ciudad agrícola, productora de trigo y cebada. Los misterios estaban basados en una leyenda en torno a la diosa Deméter. Su hija, Perséfone, fue secuestrada por Hades, el dios de la muerte y el infierno. Deméter era diosa de la vida, la agricultura y la fertilidad. La desesperada búsqueda de su

hija, la hizo abandonar sus tareas sobre la tierra, por lo que ésta se heló y la gente pasó hambre, lo que dio lugar al primer invierno. Cuando, finalmente Deméter se reunió con su hija, vuelve la vida a la tierra y llega la primera primavera. Desafortunadamente, Perséfone no podía permanecer indefinidamente en la tierra de los vivos, pues había comido unas pocas semillas de una granada que Hades le había dado, y aquellos que prueban la comida de los muertos, ya no pueden regresar. Se llegó a un acuerdo por el que Perséfone permanecería con Hades durante un tercio del año (el invierno, puesto que los griegos sólo tenían tres estaciones, (omitiendo el otoño) y con su madre los restantes ocho meses.

Las ceremonias que conmemoraban estos hechos comenzaban en Atenas y desde allí, una procesión se dirigía hasta Eleusis, siguiendo la llamada «Vía Sagrada». Tras llegar a Eleusis, había un día de ayuno en conmemoración al que guardó Deméter mientras buscaba a Perséfone. El ayuno se rompía para tomar una bebida especial de cebada y poleo llamada kykeon. Posteriormente los iniciantes entraban en una gran sala llamada Telesterion donde les eran mostradas las sagradas reliquias de Deméter. Esta era la parte más reservada de los misterios y aquellos que eran iniciados tenían prohibido hablar jamás de los sucesos que tenían lugar en el Telesterion, so pena de muerte.

Respecto al clímax de los misterios, hay dos teorías. Algunos sostienen que los sacerdotes revelaban visiones de la sagrada noche a los participantes, consistentes en un fuego que representaba la posibilidad de la vida tras la muerte. Otros afirman que esta explicación no alcanza para explicar el poder y la longevidad de los misterios, y que las experiencias podrían haber sido provocadas por algún componente psicoactivo posiblemente contenido en el kykeon.

El Fuego de San Antonio

Durante la Edad Media el «Mal de los Ardientes» o «Fuego de San Antonio» era una enfermedad muy frecuente. Esta enfermedad estaba poco definida y era bastante polifacética, fuertes dolores, quemantes, abortos, alucinaciones varias, convulsiones, gangrenas y hasta pérdida de extremidades eran algunas de las características. Se crearon hospitales donde los frailes de la orden de San Antonio se dedicaban casi exclusivamente a cuidar de estos enfermos. Entre otras medidas, se implementaba el cambio de dieta, de pan negro a pan blanco (de centeno a trigo).

Mathias Grunewald fue un pintor que trabajó en el Valle del Rin en la época de Durero, siglo XVI. En la primera mitad de ese siglo, Grunewald pintó para los frailes antoninos en el monasterio de Issenheim, un lugar que estaba destinado al cuidado de enfermos, especialmente aquellos que padecían el «mal de los ardientes» o «fuego de San Antonio». El pintó un retablo muy

famoso, el «retablo de Issenheim», en el que diferentes figuras, incluyendo al mismo San Antonio están representados. Muy probablemente Grunewald haya buscado representar la patología de la época y la influencia de San Antonio sobre ella. En la Figura 7 se pueden observar algunos detalles del retablo.



Figura 7: Retablo de Issenheim por Mattheyas Grunewald.

Las brujas de Salem

En el pueblo norteamericano de Salem, en el año 1692, fueron condenadas a muerte 25 personas, en su mayoría mujeres. Es un caso que se discute aún en nuestros días y que ha sido motivo de investigación e incluso de obras literarias y teatrales. Poco se sabe fehacientemente de lo que puso haber ocurrido, pero indudablemente hubo muchos casos de alucinaciones e histeria. Una de las teorías se vincula directamente al consumo de pan de centeno.

Hay algo más saludable que el pan de centeno..?

Evidentemente, de todos los acontecimientos que hemos mencionado hasta aquí, todos se vinculan con el consumo de centeno en diferentes formas, pero, existe algún alimento que sea más seguro que el centeno..? El centeno es nutritivo y extremadamente seguro para la salud alimentaria. Entonces... que es lo que pasa en estos casos..? Ocurre que el centeno, cuando no es almacenado en las mejores condiciones, puede estar contaminado. Sus contaminantes son hongos, especialmente el cornezuelo del centeno, *Claviceps*

purpúrea. Y *Claviceps purpúrea* no es un hongo inocuo para los sistemas vivos, por el contrario, posee una serie de principios activos muy potentes y capaces de ejercer acciones poderosas sobre el organismo. En la Figura 8 se presenta una espiga de centeno infectada con hongos *Claviceps purpúrea*.



Figura 8: Espigas de centeno afectadas por el cornezuelo del centeno, *Claviceps purpúrea*.

El mal producido por el hongo *Claviceps purpúrea* se bautiza «Ergotismo». Las comadronas lo utilizaban desde mucho antes (siglo XVI). Entre uno y tres «cuernitos» de *C. purpúrea* eran usados para la inducción de partos difíciles. Graves problemas podían ser acarreados por la enorme variabilidad en la concentración de activos de las diferentes «cosechas» del hongo.

Recién en el siglo XIX el tema es estudiado y en 1918 Arthur Stohl aísla la ergotamina

La última intoxicación colectiva de ergotismo sucedió en Francia en el pueblo de Pont-Saint-Esprit en el año 1951.

Entre los activos aislados del hongo encontramos, como se ha dicho, a la ergotamina, ergolina, dietilamida del ácido lisérgico, ácido lisérgico, bromocriptina, etc. Estos agentes se pueden clasificar en dos familias de alcaloides: aminados y peptídicos. Aunque en forma variable de acuerdo a la droga, se absorben bien por vía oral. Esa absorción mejora con cafeína. Su mecanismo de acción es extremadamente complejo, pueden actuar como agonistas, agonistas parciales y antagonistas de receptores alfa adrenérgicos y serotoninérgicos, y también agonistas totales y parciales de receptores dopaminérgicos. Efectos sobre el SNC son fuertemente alucinógenos, sobre los vasos predomina el efecto vasoespástico y sobre el útero la contracción. Se

los usa terapéuticamente para la migraña, hiperprolactinemia y hemorragias post parto.

En el caso del cornezuelo, como en el de tantas otras sustancias, la droga llega a la clínica sin conocerse su mecanismo de acción. Primero se desarrolló empíricamente su utilización, finalmente llegamos a la teoría (aunque no totalmente elucidada).

De la planta al medicamento

Pero... como sería la secuencia «normal» de desarrollo de un fármaco..? Lo primero es tener el vegetal (o animal, o mineral) a examinar en la búsqueda de activos “screening”. Luego se lo prueba en sistemas aislados (*in vitro*, *ex vivo*). Luego en el hombre.

Es decir que a lo largo del tiempo los medicamentos surgieron del uso de productos animales, vegetales o minerales sin purificar, luego se recurrió a la extracción de sustancias activas, medición en peso de extractos, medición en potencia de extractos, para llegar a la semisíntesis y síntesis de principios activos, siendo el diseño de medicamentos (con potentes programas informáticos) un claro ejemplo de lo expuesto. Actualmente, se utiliza una poderosa herramienta, el “screening” de alto rendimiento.

El “screening” de alto rendimiento consiste en la búsqueda a gran escala de una o varias sustancias que actúen modificando una reacción química de importancia en el organismo que sea bien definida y pueda ser perfectamente medida con un claro final. Eso permite controlar miles de moléculas por semana. De esta manera las enormes farmacotecas de los grandes laboratorios, en que han quedado archivadas miles de sustancias intermedias en los procesos de búsqueda seguidos a lo largo de los años, pueden ser retesteadas en nuevos sistemas de “screening” más rápidos, eficientes, precisos y mucho menos onerosos.

En fin, a lo largo de los años hemos presenciado una profunda evolución de los medicamentos, que comenzaron siendo oraciones o rezos, siguieron siendo herbales, se fueron complicando en su desarrollo para llegar a las triacas, luego simplificándose nuevamente hasta llegar a magistrales más simples, oficinales y finalmente los específicos actuales. En los últimos años, entramos rápidamente en el terreno de los productos biotecnológicos y terapias génicas. Sin embargo, al mismo tiempo, hay un lento regreso hacia los principios naturales. En algunos casos, como con los quimioterápicos, en forma casi obligada por presión de los microorganismos. Actualmente disponemos de un arsenal terapéutico amplísimo, su potencialidad, sin embargo, está en riesgo, está en nosotros utilizarlos racional y sustentablemente.

REFERENCIAS

1. Adams R. (1999). Farmacología e terapéutica veterinaria. Edizione italiana a cura del Prof. Carlo Beretta. EMSI, Roma.
2. Craig C., Stitzel R. (1984). Farmacología Médica. Interamericana. México.
3. Etkin N. (1988). Ethnopharmacology: Biobehavioral Approaches in the Anthropological Study of Indigenous Medicines. Annual Review of Anthropology.
4. Historia de la Medicina. www.historiadelamedicina.org
5. Historia de la Medicina. www.editum.org/HISTORIA-DE-LA-MEDICINA-p-2010.html
6. Katzung B. (2005). Farmacología Básica y Clínica. Manual Moderno, México.
7. Litter M. (1973). Farmacología. El Ateneo. Buenos Aires.
8. Lorenzo Velázquez B. (1970). Terapéutica con sus Fundamentos de Farmacología Experimental. Científico Médica. Barcelona.
9. Meyer Jones L, Booth N, Mc Donald L. (1977). Veterinary Pharmacology and Therapeutics. The Iowa State University Press, Ames.
10. Valdecasas F. (1975). History and Highlights of Spanish Pharmacology. Annual Review of Pharmacology. 15:453.
11. van der Geest S., Reynolds White S., Hardon A. (1996). The Anthropology of Pharmaceuticals. Annual Review of Anthropology. 25:153.
17:23.

**Disertación del Prof. Dr.
Carlos E. Lanusse**

**“Contribución fármaco-parasitológica
integrada a la comprensión del fenómeno
de resistencia antihelmíntica”**



Sesión Pública Extraordinaria
del
14 de diciembre 2009

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 Incorporación Académico Correspondiente

**Dr. Carlos Lanusse
Dr. Scoppa. 14-12-09**

**Sres. Académicos
Familia, amigos, colegas del nuevo Académico
Sr. Recipiendario
Sras. y Sres.**

Como consecuencia del honroso cargo que detento, tengo el privilegio de hacer la apertura de esta Sesión Pública Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria convocada para incorporar, como Académico Correspondiente, en la ciudad de Tandil al Dr. Carlos Lanusse.

Trascendente y auspicioso acto dentro del quehacer académico que tiene, como todas estas ceremonias, un aire festivo porque conlleva una incuestionable carga de alegría. Son la imagen del enriquecimiento y la renovación permanente que las Academias requieren para garantizar el cumplimiento de los cometidos que la sociedad les estipula y demanda.

También es decirle a esa sociedad que luego de un largo y meticuloso proceso de evaluación, se ha encontrado a un hombre digno del reconocimiento público por la particularidad de su obra, consecuencia de un translúcido talento y una labor permanente que no conoce de claudicaciones, competente para contribuir a esos fines. 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, la presencia de rostros gentiles, de sonrisas mancomunadas que inundan este salón pues la seriedad se manifiesta en las conductas y no en las apariencias o en falsas solemnidades utilizadas para encubrir insignificancias.

Las Academias Nacionales son organizaciones con comunión de ideas, preceptos y objetivos con una responsabilidad derivada 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.

No se viene a ellas a descansar en los laureles de la gloria después de creer que se ha cumplido con una misión de vida. Son ámbitos de trabajo y meditación profunda en los cuales al abrigo de una tradición de ciencia, experiencia y responsabilidad, en consonancia con la vocación y competencia personal, se estudia y se proyecta sobre aquellos temas profundos que constantemente enfrentan y deben resolver los hombres.

Ser parte de ellas es un honor, que como señala la ley que las rige, sólo es discernido a «aquellos ciudadanos merecedores de la gratitud de la Patria.» Distinción cargada de enormes y arduos compromisos que van más allá del reconocimiento a los méritos logrados en el estudio de una determinada ciencia; es haber cumplido y continuar cumpliendo con los deberes de responsabilidad social para con la cultura dentro las comuniones profundas del trabajo.

El Dr. Carlos Lanusse siempre realizó de la mejor manera la actividad que se propusiera en cumplimiento de su vocación, del compromiso social que asumiera, de su familia, de su educación, asumiendo así, responsablemente todos los actos de su vida través de los cuales demostró valentía y humildad por encima de las palabras vanas. Siguió la ancha senda del interés común que es el verdadero y noble fin de la ciencia, utilizando en esa acción responsable su esclarecida inteligencia, permanente dedicación al estudio y respeto irrestricto de la ética, posibilitándole obtener aquellos logros, que hoy le reconocemos unánimemente para que ocupe el sitio de Académico Correspondiente.

Corresponderá al Académico de Número Dr. Eduardo Gimeno el honroso padrinazgo, quien con la solvencia que lo caracteriza, describirá y valorará las cualidades del nuevo cofrade por las cuales lo designará de manera unánime el Plenario de la corporación.

Sólo me queda a mi expresarle la satisfacción de poder darle la más cordial bienvenida, y hacerle entrega de sus palmas académicas en la seguridad que las ejemplares tradiciones de nuestra Academia se revivirán con su presencia en el presente y se prolongarán en el futuro.

Presentación por el Académico de Número Dr. M. V. Eduardo J. Gimeno

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria
Sr. Vicedecano de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad
Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Sr. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria
Sr. Vicepresidente de la Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria
Señores Académicos,
Colegas, amigos y familiares del Dr. Lanusse
Señoras y señores**

Siguiendo la tradición de las Academias Nacionales, el Dr. Carlos Edmundo Lanusse, ha designado un padrino para su incorporación Académica y yo he sido el elegido. Esa designación, que me honra profundamente, fue una verdadera sorpresa para mí: desde hace algunos años siento una profunda admiración por la obra, rectitud y capacidad de trabajo de Carlos Lanusse. Si bien soy de una generación anterior a la suya, no me avergüenza reconocer que me ha enseñado muchas cosas en las numerosas comisiones de evaluación y de gestión científico – académica en las que hemos participado juntos.

El Dr. Lanusse cumple acabadamente con los requisitos que tradicionalmente son requeridos para la designación como Académico: posee concepto público de moralidad intachable, ostenta una descollante hoja científica como docente universitario e investigador, ha dado sobradas muestras de altruismo personal y es de convivencia amable.

El Dr. Lanusse nació en 1959 en Tres Arroyos, Provincia de Buenos Aires y cursó estudios secundarios en Orense. Se graduó como Médico Veterinario en 1982, a los 23 años de edad, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires con Medalla de Oro al mejor promedio de su promoción. Cuatro años después recibía su Doctorado en Ciencias Veterinarias en la Universidad Nacional de La Plata y en 1991 obtenía el grado de «Doctor of Philosophy (PhD)» en la Universidad McGill en Montreal, Canadá. Completó su especialización en el año 2000 obteniendo el Diploma del «European College of Veterinary Pharmacology and Toxicology».

Durante su formación obtuvo varias becas de universidades del país y del exterior (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata y Universidad McGill de Canadá), del CONICET y de la Fundación Antorchas.

Su carrera docente comenzó en 1981 como Ayudante Alumno, accedió a todas las categorías, muchas veces por concurso, hasta llegar a Profesor

Titular de Farmacología en 2005. Además ha realizado una proficua labor nacional e internacional en docencia de postgrado.

Ingresó como Investigador Adjunto al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en 1995, fue promovido a Investigador Independiente en 2001 y a Investigador Principal en 2005.

Su notable trayectoria como investigador se encuentra reflejada en más de 150 trabajos publicados, la mayoría de ellos en revistas de alto impacto de su especialidad; 28 capítulos de libros y 280 presentaciones en reuniones científicas. Seguramente hemos escuchado reiteradamente aquello de que «los números dominan al mundo». Los indicadores bibliométricos que hoy están disponibles (Quad Search, Scopus, etc) le quitan el sueño a más de un investigador. No es el caso de Carlos Lanusse: sus trabajos han sido citados más de 1400 veces por investigadores de todo el mundo, esto es una evidencia inequívoca de la importancia de sus resultados científicos. Si entramos al buscador de INTERNET más empleado en este momento (Google) y escribimos «Lanusse - Parasitology» aparecerán 4.300 sitios; escribiendo «Lanusse – Pharmacology» se ofrecerán 3.910 sitios. En ellos podemos acceder fácilmente a toda la obra de Carlos y de su grupo: trabajos en revistas nacionales e internacionales, comunicaciones en congresos, conferencias, manuales, etc. Este acceso fácil y rápido a la información científica pone fin a la vieja discusión si hay que priorizar las publicaciones en el país o en el exterior: cualquier persona interesada accede desde los rincones más remotos a los últimos avances del conocimiento.

Pero la mayor contribución del Dr. Lanusse reside, en mi opinión, en la formación de recursos humanos: ha dirigido y dirige numerosos becarios y tesis, muchos de ellos destacados y que se han incorporado a la Carrera del Investigador del CONICET o a otras instituciones del sistema científico del país.

A su regreso de Canadá en 1992, Lanusse comenzó a organizar un equipo de investigación, orientado primariamente al desarrollo de un Laboratorio de Farmacología Veterinaria en la FCV, UNCPBA, con especial énfasis en la formación de recursos humanos en el área específica y en otras relacionadas. Los resultados en tres lustros son altamente destacables: en la actualidad trabajan en su equipo más de 16 personas estables entre investigadores, becarios, doctorandos, etc.; en su «segunda línea» encontramos 5 investigadores del CONICET y, bueno es destacarlo, en esa «segunda línea» hay varios investigadores «de primera» lo que explica en buena medida porque el grupo ha llegado a ocupar en pocos años un reconocido sitio de liderazgo mundial dentro de la «*Farmacología de las Drogas Antiparasitarias*». Han recibido el aporte de la UNCPBA, el apoyo de numerosas industrias farmacéuticas y de diversas de instituciones de ciencia y tecnología. Gracias a los esfuerzos y logros del grupo, la UNCPBA tiene en el Campus Universitario de Tandil uno de los laboratorios de Farmacología Veterinaria mejor equipados y más productivos de Latinoamérica.

A lo largo de su carrera ha cosechado más de treinta premios y distinciones, entre ellas el Premio Houssay como Investigador Consolidado en 2003 otorgado por la SECyT y el Premio Bayer 2005 otorgado por la ANAV.

Esta apretada síntesis intenta resaltar la gran capacidad de trabajo, sólida trayectoria y potencial del Dr. Carlos Edmundo Lanusse. Llega a la Academia a los 50 años de edad, después de haber cumplido una brillante trayectoria pero con mucho camino aún por recorrer. Y llega en un momento en que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se encuentra empeñada en aumentar su presencia activa en todo el país con el valioso aporte de los Académicos Correspondientes. No dudamos que el nuevo cofrade será un actor muy importante en esas actividades.

Podríamos seguir durante horas exaltando las realizaciones de Carlos Lanusse en el terreno científico y en la carrera docente. Y aún nos quedarían por analizar sus logros destacados en otros ámbitos que, aunque no figuren en su hoja de vida, son ampliamente conocidos en toda la provincia, como por ejemplo sus éxitos como báscetbolista y como dirigente deportivo.

Felicitemos al Dr. Lanusse y a su grupo de trabajo; felicitamos también a su familia por el apoyo que le han brindado en todos estos años a un hijo, esposo y padre enfrascado en largas horas de laboratorio y en infinidad de viajes. También a las Autoridades de la Facultad y de la Universidad, y a toda la comunidad universitaria de Tandil y del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

En nombre de la Academia tengo el honor y el placer de dar la bienvenida al Dr. Carlos Edmundo Lanusse a nuestra centenaria corporación.

Muchas gracias.

Contribución fármaco-parasitológica integrada a la comprensión del fenómeno de resistencia antihelmíntica

Carlos E. Lanusse

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

Laboratorio de Farmacología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA.

Campus Universitario, 7000, Tandil, Argentina.

E-mail: clanusse@vet.unicen.edu.ar

Introducción

El incorrecto uso de fármacos en Medicina Veterinaria y la inadecuada valoración de sus efectos indeseables sobre el animal tratado, la salud del consumidor y el medio ambiente, son problemas aún no resueltos. La comprensión de los procesos farmacocinéticos y metabólicos que sufre una molécula xenobiótica cuando toma contacto con un organismo vivo, como así también, la caracterización de ciertos factores que pueden afectar dichos procesos, son relevantes para: a) optimizar la respuesta farmacológica cuando se trate de sustancias utilizadas con fines terapéuticos ó profilácticos; b) evitar la aparición de efectos colaterales indeseables; c) evitar el desarrollo de resistencia (fármacos antibacterianos, antiparasitarios, etc.); d) determinar adecuados períodos de retirada, previo a que la carne ó leche de un animal tratado se destine a consumo humano; e) predecir un eventual impacto ambiental negativo como consecuencia de la eliminación de residuos químicos en materia fecal.

La enfermedad parasitaria es la causa más importante de pérdidas en productividad ganadera en muchas regiones del mundo. Estas pérdidas económicas se relacionan con morbilidad y mortalidad de animales, reducción de los niveles de producción, alteraciones reproductivas e inversión en medidas de control químico. Aunque se ha avanzado en la búsqueda de estrategias de control no químico (control biológico, vacunas etc.), el tratamiento antiparasitario todavía depende (y pareciera que por mucho tiempo más) del uso de fármacos. Una porción relevante de las pérdidas económicas causadas por parasitismo en producción animal, está dada por la inversión en medidas de control. El fracaso en el control antiparasitario, basado casi exclusivamente en quimioterapia, tiene una importancia económica de enorme trascendencia en países como la Argentina, donde las condiciones climáticas y de explotación favorecen una alta incidencia del parasitismo. La disponibilidad futura de nuevas moléculas antiparasitarias está comprometida por el progresivo aumento del fenómeno de resistencia y los crecientes costos de investigación y desarrollo. Además, el elevado umbral que significó el descubrimiento de los fármacos endectocidas por sus características de espectro y potencia, ha complicado las posibilidades para que la industria farmacéutica pueda desarrollar alguna molécula «superior» que justifique una inversión en investigación y desarrollo, considerando lo poco atractivo que en términos económicos resulta el fragmento de Salud Animal comparado al de Salud Humana para las grandes corporaciones farmacéuticas. Dado el alto costo y bajo

retorno de la investigación/desarrollo de fármacos parasiticidas, se requieren nuevos enfoques en el proceso de descubrimiento de drogas, lo que implicará mayor investigación básica y costos más elevados (Geary, 1999). El desafío es encontrar estrategias de control que permitan un uso prudente y racional de los fármacos disponibles, quizá en el futuro combinados con estrategias de control no químico, que aseguren mantener las poblaciones parasitarias por debajo de su umbral económico, sin riesgos de residuos medicamentosos en carne y leche (FAO, 2003). La falta de integración entre manejo animal y tratamiento, el incorrecto uso de drogas antihelmínticas debido al desconocimiento de sus propiedades farmacológicas y de los factores que afectan las mismas, han sido elementos relevantes en la falla del control antiparasitario en animales de producción.

Se requiere de investigación de base farmacológica para optimizar el uso de las drogas antiparasitarias disponibles y preservar de manera sustentable en el tiempo aquellas moléculas nuevas que puedan desarrollarse. *El Programa de Investigación que se desarrolla en nuestro Laboratorio desde el año 1992 ha contribuido con la generación de conocimiento original en la interfase de las disciplinas Farmacología y Parasitología Veterinaria.* El mismo está basado en un abordaje interdisciplinario integral, que busca *profundizar en el entendimiento de los aspectos farmacológicos que hacen a la más adecuada y eficiente utilización terapéutica de fármacos antiparasitarios en rumiantes, en busca de una optimización del tratamiento que evite/retarde la aparición de resistencia, que redunde en un menor costo de producción y, que permita un más certero conocimiento de los perfiles de residuos de droga en tejidos de animales tratados que van al consumo humano.* Modificaciones farmacocinéticas y metabólicas pueden afectar la concentración y/o período de tiempo en el que los parásitos están expuestos a droga activa y, por consecuencia la eficacia clínica de los tratamientos y el éxito de los programas de control antiparasitario en Salud y Producción Animal.

El programa global comprende diferentes aspectos de la investigación orientada a caracterizar la relación entre farmacocinética, metabolismo, distribución tisular e interacción droga-parásito para fármacos antiparasitarios en rumiantes. Se busca generar información de base farmacológica que abarca desde aspectos moleculares básicos de la relación hospedador-fármaco-parásito, hasta la generación de investigación aplicada que permita caracterizar la influencia de diferentes factores sobre el comportamiento farmacocinético/metabólico y los procesos de distribución tisular y captación parasitaria de drogas antiparasitarias en rumiantes. Además de la caracterización farmacocinética y de los factores que afectan a la misma, se buscan alternativas para incrementar la biodisponibilidad y eficacia de estos fármacos antiparasitarios, mediante la interferencia con diferentes procesos metabólicos y cinéticos. Se desarrollan modelos de infección parasitaria experimental para valorar la correlación entre características farmacológicas y actividad antihelmíntica de drogas/metabolitos. Se ha progresado en la identificación estrategias científicas que relacionan conceptos de quiralidad y metabolismo enantioselectivo, como así también la caracterización molecular de sistemas transportadores celulares involucrados en el metabolismo y excreción

de fármacos en el hospedador y en el parásito blanco, con especial énfasis en la comprensión de los mecanismos de resistencia antihelmíntica. Tomando a los fármacos **benzimidazoles** como modelo de una molécula antihelmíntica y a las **lactonas macrocíclicas** como modelo de compuestos endectocidas, se caracterizan mediante ensayos **farmacocinéticos *in vivo*, estudios *ex vivo* e *in vitro* de biotransformación y transporte celular de fármacos y metabolitos, estudios de interacción droga/parásito** (susceptibles y resistentes) y con el apoyo de técnicas de biología molecular, diferentes aspectos de base farmacológica que son críticos para optimizar el control antiparasitario en sanidad y producción animal. Las principales estrategias de estudio en el marco del mencionado Programa de Investigación en la Farmacología de las Drogas Antiparasitarias y tomando como abordaje el eje conceptual hospedador-fármaco-parásito, se resumen en la Figura 1.

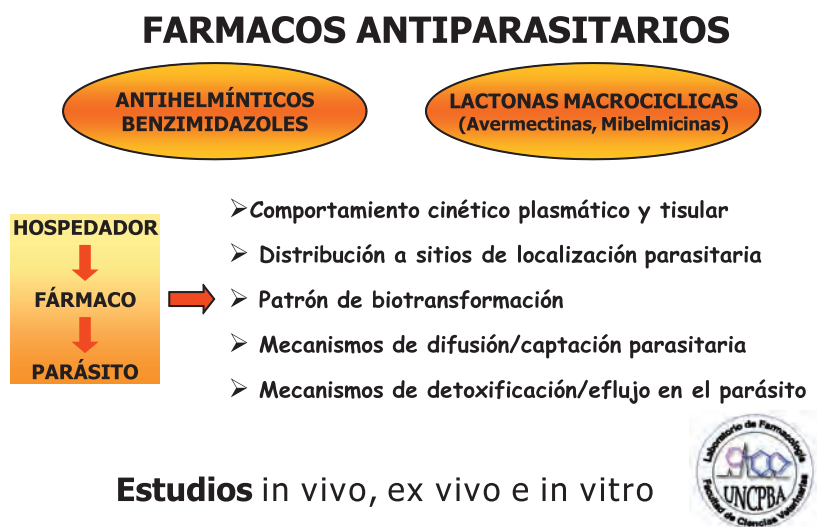


Figura 1: Representación esquemática de las principales estrategias de investigación bajo desarrollo en el Laboratorio de Farmacología Veterinaria, UNCPBA.

El presente artículo es sólo un marco referencial que describe en forma esquemática los principales resultados obtenidos en la investigación fármaco-parasitológica enunciada, abordando aspectos generales de las bases moleculares de la resistencia antihelmíntica e incluyendo el soporte bibliográfico necesario para la búsqueda de información más detallada en cada una de las temáticas que se discuten.

Bases farmacológicas de la actividad antihelmíntica

La eficacia de los fármacos antihelmínticos sobre parásitos localizados en tejidos de difícil acceso depende de la disponibilidad sistémica y del tiempo de permanencia de droga activa en el organismo del animal tratado. Para lograr un efecto sistémico, un fármaco antihelmíntico administrado por una vía enteral o parenteral debe ser absorbido, distribuido en diferentes tejidos y alcanzar concentraciones adecuadas en el sitio de localización parasitaria. Diferentes factores de manejo pueden inducir modificaciones que impacten sobre la cantidad de droga activa que llega al lugar donde el parásito está localizado, y más importante aún, sobre la extensión del período de tiempo en el cual una concentración tóxica del fármaco está en contacto con dicho estadio parasitario. Tal como se describe a lo largo de este artículo, la estrecha relación entre farmacocinética y actividad antiparasitaria ha sido demostrada. Un notable progreso en la comprensión de los procesos que gobiernan la distribución del fármaco/metabolito activo hacia los sitios de localización de los parásitos más patógenos en rumiantes, ha sido alcanzado (ver Alvarez, *et al.* 1999, 2000, 2007 y Lifschitz *et al.* 2000). Del trabajo realizado surge la existencia de una correlación entre las características físico-químicas de los fármacos estudiados, la cantidad de droga que llega al tejido donde se encuentra el parásito blanco y los procesos de captación/difusión de la misma en diferentes helmintos (cestodes, trematodos y nematodos) (ver Alvarez *et al.* 1999, 2000, 2007). Esto ha sido además correlacionado con los procesos de captación de droga/metabolitos por diferentes géneros parasitarios. Los aspectos básicos de los cuales depende la actividad antiparasitaria se enumeran en la Figura 2. La comprensión de cada uno de esos aspectos resume la mayor parte de las contribuciones disciplinares de nuestro grupo que se describen en el presente trabajo. Dicho conocimiento básico es crítico para poder optimizar el uso de los fármacos disponibles (o de eventuales nuevas moléculas) frente al fenómeno de desarrollo de resistencia.

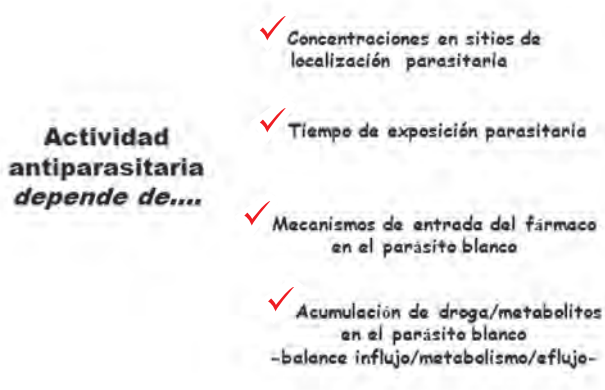


Figura 2: Elementos farmacológicos críticos para lograr un adecuado efecto antiparasitario. Bases farmacológicas que definen la susceptibilidad y/o resistencia al efecto de un fármaco antihelmíntico.

Fármacos nematodocidas: antihelmínticos benzimidazoles

Los antihelmínticos benzimidazoles (BZD) comparten un grupo central benzimidazole, a partir del cual se han sintetizado gran cantidad de moléculas. Se clasifican en cuatro grupos: BZD tiazoles; BZD metil-carbamatos; pro-BZD y BZD halogenados (Lanusse y Prichard, 1993). Tiabendazole (TBZ) un BZD tiazol, fue el primer BZD aprobado como antihelmíntico. La adición en posición 2- del núcleo BZD de un grupo metil-carbamato, incrementó la liposolubilidad y potencia antihelmíntica de estas moléculas. Los principales BZD metilcarbamatos utilizados incluyen albendazole (ABZ) y su metabolito activo ABZ-sulfóxido (ABZSO, también conocido como ricobendazole), fenbendazole (FBZ) y su metabolito activo FBZ-sulfóxido conocido como oxfendazole (OFZ), oxibendazole (OBZ) y mebendazole (MBZ). Los fármacos pro-BZD carecen de actividad farmacológica, por lo cual deben ser metabolizados en el organismo para generar moléculas activas. Mientras que febantel (FBT) es oxidado principalmente en hígado a fenbendazole (FBZ) (Montessissa *et al.*, 1989), netobimin (NTB) es reducido por la microflora ruminal a ABZ. Si bien NTB puede formularse como una solución de administración parenteral, el uso de esta vía evita en gran medida la sulforeducción bacteriana ruminal (Lanusse *et al.*, 1990), lo cual resulta en una reducida biodisponibilidad de los metabolitos activos. Dentro de los BZD halogenados encontramos a triclabendazole (TCBZ). Esta molécula es la única reconocida con elevada eficacia sobre estadios inmaduros y maduros de *Fasciola hepática*.

El mecanismo de acción de los antihelmínticos BZD se basa en la unión de estos con la tubulina, proteína soluble que constituye la estructura básica de los microtúbulos. Diferentes estudios han demostrado que los BZD se unen en forma reversible al sitio de unión de colchicina en la subunidad β de la tubulina (Lacey, 1990). Los dímeros de tubulina unidos a la molécula del fármaco BZD no pueden polimerizarse para formar los microtúbulos, alterándose de esta forma el equilibrio microtúbulos-tubulina. Existe un gran número de funciones celulares que son dependientes de la integridad de los microtúbulos. La mayor afinidad de los BZD por la tubulina de los parásitos helmintos, explica la baja toxicidad de los mismos en mamíferos. El efecto ovicida demostrado para la mayoría de los BZD, así como los efectos teratogénicos evidenciados luego de su uso en hembras ovinas gestantes pueden explicarse por su acción anti-microtubular. La disrupción del equilibrio microtúbulos-tubulina bloquea la absorción y excreción de nutrientes por el parásito. *In vivo* la acción antihelmíntica de los BZD no es inmediata; se requieren concentraciones sostenidas en el tiempo para asegurar la modificación de ciertas funciones vitales que faciliten el desprendimiento de los helmintos de sus sitios predilectos de localización. Por esta razón, mientras que la administración de una única dosis (3.8 mg/kg) de ABZ en ovinos redujo el número de *Haemonchus contortus* resistentes en un 21.1 %, la administración durante 5 días consecutivos (1 mg/kg) elevó este porcentaje al 89 %. (Kwan *et al.*, 1988) En consecuencia, aumentos en la biodisponibilidad de estos compuestos sumados a una mayor persistencia, redundarán en elevada eficacia antihelmíntica.

El comportamiento farmacocinético de los fármacos BZD en rumiantes está condicionado por las características físico-químicas y posibilidades farmacotécnicas para formular los mismos. La baja solubilidad acuosa de los BZD determina que se los formule como suspensiones. Este tipo de formulación presenta la limitante de que sólo puede ser administrada por vía enteral (oral ó intraruminal). La disolución del principio activo debe preceder necesariamente a la absorción. Las moléculas que no logren disolverse no presentarán actividad farmacológica y serán eliminadas con la materia fecal. Después de administrada, la droga se adsorbe en gran proporción al material particulado presente en el contenido ruminal. Los BZD metilcarbamatos se disuelven en mayor grado a bajos valores de pH, constituyendo el abomaso un sitio ideal para la disolución de los mismos. Sumado a esto, el rumen «libera» fármaco en forma gradual facilitando el proceso de disolución. El ayuno de los animales previo al tratamiento retarda el tránsito gastrointestinal (GI) y favorece una mejor disolución de la formulación, lo cual se traduce en incrementos significativos de las concentraciones plasmáticas de los principios activos (Sanchez *et al.*, 1997). Si un BZD administrado por vía oral estimula el cierre de la gotera esofágica, el compuesto será depositado directamente en el abomaso evitando su paso por el rumen. La llegada masiva del fármaco al abomaso, impide que las partículas de la formulación se disuelvan en forma óptima (Hennessy, 1993). En consecuencia, existirá menor absorción y menor disponibilidad sistémica de droga activa, con compromiso de la eficacia del tratamiento.

La droga absorbida puede sufrir metabolismo intestinal, hepático (principal sitio de metabolismo) y/o pulmonar. Dada la liposolubilidad de los compuestos BZD metilcarbamatos, un intenso proceso de biotransformación es requerido para facilitar su posterior eliminación. Por esta razón, son muy bajas o nulas las concentraciones de droga madre detectadas en el plasma de los animales tratados, siendo los metabolitos sulfóxidos las principales moléculas detectadas. Los principales sistemas enzimáticos responsables del metabolismo de los BZD se encuentran localizados en el retículo endoplásmico (fracción microsomal) de los hepatocitos o del enterocito. Estos son el sistema enzimático flavin-monooxigenasa (FMO) y el sistema citocromo P-450 (Cit. P-450). El sistema FMO es responsable de la oxidación de ABZ y FBZ a nivel del átomo de azufre (sulfoxidación), originando ABZSO u OFZ, respectivamente. Los sulfóxidos son los principales metabolitos plasmáticos recuperados en ovinos. Una segunda oxidación a cargo del sistema Cit. P-450, produce el metabolito sulfona a partir del sulfóxido. Mientras que los metabolitos sulfóxidos poseen actividad farmacológica (menor que la droga madre), las sulfonas son metabolitos inactivos. Los metabolitos sulfóxidos (ABZSO, OFZ) son eficientemente reducidos a sus respectivas drogas madre (ABZ, FBZ, respectivamente) por acción de la flora microbiana ruminal e intestinal (Lanusse *et al.*, 1992b). Esta reducción incrementa la disponibilidad de droga madre a nivel intestinal favoreciendo el efecto antihelmíntico final dado que ABZ o FBZ tienen mayor liposolubilidad, mayor capacidad de atravesar la cutícula de los nematodos y concentrarse en su interior y mayor afinidad por la β tubulina del parásito, comparado con sus respectivos metabolitos sulfóxidos. De hecho, gran parte de la actividad antihelmíntica observada tras la administración de ABZSO ó OFZ puede

ser atribuida a las concentraciones de droga madre originadas a partir de la reducción microbiana de los metabolitos. Al presentar un átomo de carbono asimétrico, ABZSO y/o OFZ se presentan con dos conformaciones espaciales diferentes denominadas enantiómeros. Tras la administración de ABZ en ovinos, el 86 % del ABZSO presente en plasma corresponde al enantiómero (+) (Delatour et al., 1990). Este diferente patrón de concentraciones de cada enantiómero estaría dado por un metabolismo enantioselectivo mediado por Cit. P-450 (sulfonación). Las características del metabolismo enantioselectivo (sulfoxidación) de ABZ y FBZ en hígado y de la sulforeducción e inversión quiral de los enantiómeros de ABZSO y OFZ en rumiantes, ha sido extensivamente investigada en nuestro laboratorio (ver Virkel *et al.*, 2002; Virkel *et al.*, 2004), dada la importancia que estos fenómenos tienen en la actividad antihelmíntica de estas moléculas.

Desde la circulación sanguínea, los metabolitos se distribuyen a los diferentes compartimentos tisulares. El gradiente de pH existente entre el plasma y el abomaso favorece el «atrapamiento» de las moléculas a este nivel (Lanusse y Prichard, 1993b). Una parte importante del fármaco presente en la circulación sistémica puede alcanzar el tubo digestivo con las secreciones abomasales e intestinales. Dada la mayor liposolubilidad de las moléculas madre (ABZ, FBZ), estas se concentran en tejidos de mayor contenido lipídico, asegurando su presencia en mucosas y en los mismos parásitos «blanco», lo cual es fundamental desde el punto de vista de la eficacia clínica. La recirculación de fármaco entre el plasma y el tracto GI es sumamente importante en el efecto antihelmíntico sobre parásitos localizados a nivel de las mucosas GI. Por otro lado, la distribución del fármaco desde el plasma hacia diferentes tejidos posibilita el acceso al pulmón y los conductos biliares que son sitios de localización de parásitos tales como *Dictyocaulus spp.* y *F. hepatica*, respectivamente.

Los BZD metilcarbamatos pueden tener en posición 5- del núcleo químico BZD, un reemplazo aromático (FBZ, OFZ) o alifático (ABZ, PBZ). Las diferencias en el grupo químico de reemplazo tienen implicancias en el metabolismo y la eliminación. Las moléculas con una sustitución aromática son metabolizadas con mayor dificultad, y en consecuencia tras la administración de FBZ es posible detectar bajas concentraciones de la droga madre en plasma. Además, la eliminación se realiza mayoritariamente por bilis. Por el contrario, tras la administración de ABZ éste es rápidamente metabolizado, siendo eliminado en un 70 % por vía urinaria (Hennessy et al., 1989). En orina de ovinos tratados con ABZ el principal metabolito recuperado es ABZSO detectándose pequeñas cantidades (aproximadamente el 1 % de la dosis administrada) de ABZ. Sólo el 30 % de la dosis de ABZ administrada es eliminada por materia fecal. El fármaco presente en la misma proviene de aquel que no llegó a disolverse y atravesó el tracto GI sin absorberse, el eliminado por bilis, el eliminado por secreción abomasal e intestinal. Tras la administración de ABZ en cabras, las concentraciones plasmáticas de los metabolitos sulfóxido y sulfona caen más rápidamente comparado con los ovinos (Hennessy *et al.*, 1993). Los procesos farmacocinéticos son los que en definitiva determinan las concentraciones de fármaco en el sitio de localización de los parásitos que se pretende eliminar. Por tal razón, existe una estrecha relación entre farmacocinética y efecto antihelmíntico.

Los antihelmínticos BZD son fármacos que poseen un amplio espectro antihelmíntico, con actividad variable sobre diferentes helmintos de acuerdo al fármaco. En ovinos a la dosis de 5 mg/kg, ABZ presenta una eficacia superior al 98 % frente a nematodos GI y tenias. También a esta dosis presenta actividad sobre parásitos pulmonares y larvas hipobióticas. Dosis mayores de ABZ (7,5 mg/kg), son requeridas para el control de *F. hepatica* adultas (> 12 semanas) y *Thysanosoma actinooides*, cestode localizado en el conducto colédoco (Campbell, 1990). Además de presentar actividad sobre nematodos, trematodos y cestodos, ABZ ha demostrado ser eficaz contra *Giardia lamblia* (Xiao et al., 1996). En humanos, ABZ es considerado como fármaco de elección para el tratamiento de neurocisticercosis e hidatidosis.

La resistencia parasitaria a fármacos antihelmínticos representa un problema serio en la mayoría de los sistemas productivos del mundo, especialmente en aquellos intensivos o semi-extensivos. Con el objetivo de minimizar las probabilidades de un fracaso terapéutico tras el tratamiento antihelmíntico, se han desarrollado diferentes formas farmacéuticas y/o formulaciones que incluyen uno o varios principios activos con diferente mecanismo de acción. En infestaciones parasitarias mixtas es frecuente encontrar diferentes cepas de parásitos resistentes a un único grupo químico. Por tal razón, es de esperar que tras el tratamiento simultáneo con dos principios activos que actúan por diferentes mecanismos, se alcance un efectivo control antihelmíntico dado que un parásito resistente al fármaco A, será eliminado por el fármaco B y viceversa. En el mercado farmacéutico veterinario, especialmente en Uruguay, Australia y Nueva Zelanda, se encuentran disponibles productos comerciales de administración oral en ovinos que combinan fármacos de diferente grupos químicos: ABZ + levamisole; FBZ + levamisole; OFZ + levamisole; OFZ + closantel; FBZ + levamisole + praziquantel; ABZ + ivermectina + levamisole; ABZ + abamectina + levamisole + closantel; naftalofós + ABZ + levamisol. No existen evidencias de una potenciación en el efecto antiparasitario entre fármacos con diferente mecanismo de acción, de tal forma que los mejores resultados terapéuticos se relacionan a un efecto aditivo entre los diferentes principios activos que componen el producto comercial. Nuevamente, el uso indiscriminado de este tipo de preparados sin supervisión profesional, puede determinar una gran presión de selección de cepas multi-resistentes, agravando el cuadro de resistencia parasitaria.

Sólo algunas moléculas pertenecientes al grupo de los antihelmínticos BZD pueden ser utilizadas como trematodocidas para el control de *F. hepatica* y *F. gigantica*. Entre ellas, las de mayor uso son netobimin (pro-BZD), albendazole (ABZ) y triclabendazole (TCBZ). TCBZ es un BZD halogenado que a diferencia de ABZ presenta actividad sobre estadios maduros e inmaduros de *F. hepatica* (> 2 días), pero no tiene actividad contra nematodos y/o cestodos. Mientras que la actividad fasciolocida de ABZ se basa en una actividad antimicrotubular, el mecanismo de acción de TCBZ aún no ha sido fehacientemente determinado. Tras la administración oral de TCBZ, sólo sus metabolitos TCBZ-sulfóxido (TCBZSO) y TCBZ-sulfona (TCBZSO₂) son detectados en plasma por un periodo de

aproximadamente 120 h. Las máximas concentraciones plasmáticas en ovinos se encuentran en el rango de 13,3 (TCBZSO) y 13,2 (TCBZSO₂) µg/ml y son alcanzados a las 18 y 36 h post-tratamiento, respectivamente. Las altas concentraciones de los metabolitos de TCBZ en plasma comparado con otros BZD, se relacionan con la elevada unión a proteínas plasmáticas (>99%) de estos compuestos, principalmente a albúmina. Metabolitos hidroxilados en su forma libre o conjugada con ácido glucurónico o sulfatos son detectados en la bilis de los animales tratados. La actividad farmacológica de TCBZ depende en gran parte de la actividad del metabolito sulfóxido y probablemente de la del propio TCBZ que en bajas concentraciones puede ser recuperado en bilis y en especímenes de *F. hepatica* recuperadas de animales tratados. La caracterización de las vías metabólicas por las cuales TCBZ es oxidado tanto en el animal hospedador (Virkel *et al.*, 2006) como en el propio parásito blanco (Mottier *et al.*, 2004), como de los mecanismos involucrados en el influjo/eflujo de TCBZ y sus metabolitos en *F. hepatica* (Alvarez *et al.*, 2007) ha sido investigado en profundidad por su vinculación con el desarrollo de resistencia, siendo este un aporte sustancial al conocimiento sobre la temática que se ha hecho desde nuestro Laboratorio (ver Alvarez *et al.* 2007). En efecto, incrementos en el metabolismo oxidativo y en el eflujo mediado por transportadores celulares que limitan la acumulación de TCBZ y metabolitos en dentro de la *Fasciola*, han sido propuestos como mecanismos de resistencia al fármaco, un inconveniente de trascendencia creciente en muchas regiones del mundo. Adicionalmente, TCBZ se presenta formulado en combinación con otros fármacos antihelmínticos para uso oral en ovinos en especial con avermectinas (ivermectina, abamectina), con el objetivo de incrementar el espectro antiparasitario del preparado comercial. Recientemente hemos demostrado la existencia de una interacción entre ambos tipos de fármacos (TCBZ e ivermectina) tanto *in vitro* como *in vivo* basada en la competencia entre ambas moléculas por sistemas transportadores involucrados en la excreción intestinal (ver Lifschitz *et al.*, 2009).

Fármacos ecto-endoparasiticidas: avermectinas y milbemicinas

Ivermectina (IVM) fue la primer avermectina introducida como fármaco antiparasitario en Medicina Veterinaria en 1981, sucediéndole más tarde la incorporación de otros compuestos de este grupo, como así también de la familia de las milbemicinas (moxidectin). Las drogas de ambas familias poseen actividad sobre endo y ectoparásitos, recibiendo la denominación de *fármacos endectocidas*, lo cual define la combinación de sus efectos *nematodocida*, *insectocida* y *acarocida*. La elevada potencia, su dosificación en el orden de los microgramos por kilo, el amplio espectro y la persistencia de su actividad antiparasitaria significaron un notable éxito, siendo hoy las drogas más vendidas en la historia de la terapéutica en Medicina Veterinaria.

Principios fármaco-químicos de la actividad endectocida. Los fármacos endectocidas (lactonas macrocíclicas) pertenecen a dos grandes familias según sea el actinomiceto de cuya fermentación provienen: *avermectinas* y *milbemicinas*. La compleja estructura química de estos fármacos corresponde a una *lactona*

macrocíclica de 16 miembros similar a aquella de los antibióticos macrólidos, pero sin tener efecto antibacteriano, unida a un grupo benzofurano (C₂ a C₈) y a un anillo espiroquetal (C₁₇ a C₂₅). Son moléculas de gran tamaño con peso molecular entre 600 Kd (milbemicinas) y 800 Kd (avermectinas). Las avermectinas (AVM) clásicas, abamectina (ABM), ivermectina (IVM), doramectina (DRM), eprinomectin (EPM) derivan de la fermentación del actinomiceto *Streptomyces avermitilis*. ABM es el producto natural proveniente de la fermentación (AVM B_{1a}) e IVM es un derivado semisintético de la AVM B_{1a}, conteniendo un 80% de 22,23-dihidroavermectina B_{1a} y no más de un 20% de 22,23 dihidroavermectina B_{1b}. (Fisher y Mrozik, 1989). ABM difiere de IVM a nivel de la doble unión no saturada entre C22-C23. DRM (25-ciclohexilo-avermectina B₁) fue obtenida por biosíntesis mutacional, en la cual el precursor (ácido ciclohexanocarboxílico) se incorporó a una cepa mutante de *Streptomyces avermitilis* obteniéndose una AVM que difiere de IVM en cuanto a estructura química, por la presencia de un núcleo ciclohexilo a nivel de C₂₅ (Goudie *et al.*, 1993). Eprinomectin (EPM) es una AVM diseñada para administración tópica particularmente en ganado bovino lechero, que presenta como única diferencia química con IVM, un grupo acetilamino en la posición 4" del grupo disacárido (Shoop *et al.*, 1996). Moxidectin (MXD) (23-O-metiloxima-nemadectin), fármaco endectocida perteneciente a la familia de las milbemicinas (MBM) es producido por una combinación de fermentación y síntesis química. MXD se obtiene por modificación química de nemadectin, compuesto natural obtenido como producto de fermentación del actinomiceto *Streptomyces cyaneogriseus*. (Takiguchi *et al.*, 1980). Las lactonas macrocíclicas de ambas familias son fármacos de elevada liposolubilidad, solubles en la mayoría de los solventes orgánicos, con baja solubilidad en agua y sensibles a la luz ultravioleta. Estas drogas endectocidas comparten las propiedades físico-químicas generales, pero existen pequeñas diferencias en la estructura química entre AVM y MBM ó aún dentro de las AVM, que determinan cambios en el comportamiento farmacocinético, lo cual impacta sobre la eficacia y persistencia antiparasitaria de las mismas.

Los endectocidas producen parálisis en artrópodos y nematodos al incrementar la permeabilidad de la membrana celular para los iones cloruro (Cl⁻), con la resultante hiperpolarización y parálisis a nivel de la musculatura faríngea y somática de los parásitos. Los efectos paralíticos son mediados a través de canales de cloro ligados a GABA o glutamato. Sin embargo concentraciones considerablemente más altas son requeridas para los efectos mediados por GABA comparadas a las necesarias para abrir los canales de cloro ligados a glutamato. La alta afinidad de estas drogas estaría dada por la unión a las subunidades alfa de estos canales de cloro (Arena *et al.*, 1992; Cully *et al.*, 1994). De esta manera una parálisis a nivel de la musculatura faríngea y somática de los parásitos, dada por la apertura de los canales de cloro ligados al glutamato es propuesta como el principal mecanismo de acción (Martin *et al.*, 2002; Geary 2005). Además efectos inhibitorios a nivel del tracto reproductivo en las hembras podría explicar la reducción en la postura de huevos que se observa tras la acción de este tipo de fármacos en nematodos (Fellowes *et al.*, 2000). La información disponible hasta el momento sugiere que las MBM comparten el mismo mecanismo de acción con las AVM, aunque existen diferencias farmacodinámicas muy sutiles entre ambos grupos.

MXD presenta una mayor potencia farmacológica que se evidencia frente a su acción sobre cepas resistentes a IVM. Esta mayor potencia estaría dada por una mayor afinidad de MXD por las subunidades alfa del receptor de glutamato asociado a canales de cloro. Por otra parte, MXD tendría una menor afinidad por el transportador de membrana llamado glicoproteína-P (Prichard y Roulet, 2005). Dicho transportador actúa como una bomba de eflujo y su sobreexpresión en cepas de parásitos resistentes ha sido demostrada, y la menor afinidad de MXD por la glicoproteína-P, podría explicar alguna ventaja en su eficacia sobre nematodos resistentes a IVM en ovinos. La falta de actividad de las AVM y MBM sobre trematodos y cestodos se debe a la ausencia, o al menos a una menor trascendencia, de la transmisión mediada por ese tipo de canales de cloro en la coordinación neuromuscular de estos parásitos, en comparación con nematodos o artrópodos.

El comportamiento farmacocinético de estas moléculas difiere del resto de las drogas antiparasitarias, teniendo en cuenta la prolongada permanencia de concentraciones detectables en los diferentes tejidos del animal tratado. Existe una importante diferencia de solubilidad acuosa entre IVM (0,006-0,009 mg/ml) y MXD (4 mg/ml), lo que influye en la flexibilidad para preparar una formulación farmacéutica. Las formulaciones clásicas utilizadas por vía subcutánea consisten en una preparación de base no acuosa. La preparación clásica de IVM está basada en propilenglicol/glicerol formal 60:40. DRM viene formulada en una preparación de base oleosa (aceite de sésamo/oleato de etilo 90:10). El tipo de formulación farmacéutica afecta la velocidad de absorción que presentan MXD, IVM y DRM desde el sitio de administración subcutáneo en bovinos. El depósito de droga que se produce en el espacio subcutáneo tras la administración de DRM retarda el proceso de absorción, lo cual se refleja más lenta reflejándose en los valores de vida media de absorción y tiempo en alcanzar el pico de concentración plasmática (Lanusse *et al.*, 1997; Lifschitz *et al.*, 1999a). Una vez que estos fármacos se absorben desde el espacio subcutáneo y se encuentran en la circulación sistémica, la lipofilia de cada compuesto va a ser determinante para la distribución de los mismos hacia los diferentes tejidos, incluidos los sitios donde se encuentran los parásitos blanco. IVM, DRM y MXD son fármacos muy liposolubles lo que se correlaciona con la extensa distribución tisular hacia los diferentes tejidos del organismo, el cual es particularmente elevado para el caso de MXD. Las drogas endectocidas alcanzan elevadas concentraciones en tejidos de localización parasitaria como las mucosas abomasal e intestinal, piel y tejido pulmonar, siendo estas concentraciones significativamente mayores a las obtenidas en plasma, lo que resulta relevante para su eficacia y persistencia antiparasitaria (ver Lifschitz *et al.*, 1999b, 2000). Por otra parte, existe una importante correlación entre los perfiles de concentración de droga alcanzados en la circulación sistémica (plasma) y en diferentes tejidos de localización parasitaria. MXD es una molécula más liposoluble que IVM y DRM, lo cual impacta notoriamente en su patrón de distribución tisular y permanencia en el organismo del animal tratado. La elevada afinidad de los endectocidas por los lípidos facilita su depósito en el tejido adiposo, principalmente de hígado y grasa, el cual actúa como un reservorio de droga que es relevante para la persistencia de actividad antiparasitaria de estas drogas. MXD presenta una mayor persistencia de concentraciones con una extensa fase de eliminación por

contribución del depósito graso del fármaco. Esto explica las prolongadas vidas medias de eliminación descriptos para MXD en plasma y en diferentes tejidos, en relación a IVM y DRM (Lifschitz *et al.*, 1999b, 2000).

Estas moléculas endectocidas son mínimamente metabolizadas en rumiantes, siendo excretadas por bilis y materia fecal como droga madre sin modificar (más del 90 % de la dosis administrada) (Chiu *et al.*, 1990a; Afzal *et al.*, 1994). Las drogas endectocidas han mostrado ser sustratos del transportador proteico glicoproteína-P (P-gp) (Pouliot *et al.* 1997; Dupuy *et al.* 2001). En los mamíferos este transportador participa en los mecanismos de secreción biliar e intestinal, además de limitar su entrada al sistema nervioso central. La importancia de la secreción intestinal ha sido demostrada como mecanismo de eliminación de IVM (Laffont *et al.*, 2002). El uso de moduladores de la glicoproteína-P como verapamilo (Molento *et al.*, 2004), itraconazole (Ballent *et al.*, 2007) y loperamida (Lifschitz *et al.*, 2002) induce un significativo incremento en la disponibilidad de IVM y MXD en ovinos y bovinos. Estudios realizados en nuestro Laboratorio permiten concluir que la cinética de disposición de un sustrato del transportador la P-gp como es IVM, en los diferentes tejidos gastrointestinales estudiados, resulta notoriamente modificada por la presencia de diferentes moduladores de esta proteína transportadora, tanto bajo condiciones *in vitro* como *in vivo*. Esto confirma la importancia de la actividad de la P-gp sobre el proceso de secreción intestinal de esta droga. En este contexto, se ha incorporado la técnica de cámaras de Ussing para estudiar el transporte celular de fármacos en tejido intestinal de diferentes especies animales.

Otra importante vía de excreción de las moléculas endectocidas es a través de la glándula mamaria cuando son administradas a animales en lactación. El 5,5 % de la dosis de IVM es eliminada a través de la glándula mamaria en bovinos lecheros (Toutain *et al.*, 1990). IVM y DRM alcanzan similares o mayores concentraciones en leche, respecto a las obtenidas en plasma de ovinos y caprinos. El porcentaje de la dosis eliminada por leche está influenciado por el tenor graso de la misma. En ovinos lecheros de alta producción tratados con IVM y MXD, el elevado tenor graso de la leche (7,8%) determinó la presencia de mayores concentraciones en la misma respecto del plasma. Teniendo en cuenta la elevada eliminación por glándula mamaria, las AVM y MBM clásicas no están indicadas para ser utilizadas en animales productores de leche, aunque su uso «extra-label» es conocido en muchos países. Eprinomectin (EPM) es una 4''-epi-amino-avermectina formulada para aplicación pour-on, con un patrón de distribución plasma/leche diferente al de los compuestos clásicos. Mientras que la relación entre la disponibilidad leche/plasma es igual o mayor a 1 para IVM, MXD y DRM, en ovinos, caprinos y bovinos lecheros (Imperiale *et al.* 2004) la relación leche/plasma para EPM en bovinos, ovinos y caprinos tras el tratamiento pour-on fue entre 0,1 and 0,2 (Shoop *et al.* 1996; Alvinerie *et al.* 1999a; 1999b, Imperiale. *et al.*, 2004). Debido a su baja eliminación láctea con concentraciones máximas (C_{max}) en leche que no superan los 4 ng/ml en bovinos, y teniendo en cuenta que el límite máximo de residuos (LMR) en leche es de 20 ng/g, EPM se recomienda para el tratamiento antiparasitario en bovinos lecheros sin período de descarte para la leche de animales tratados.

Dada las dificultades para el desarrollo de nuevas moléculas, la estrategia de la industria farmacéutica ha sido la incorporación de nuevas formulaciones de una misma droga y/o novedosos sistemas de liberación. Está bien documentado que el tipo de formulación farmacéutica influye el proceso de absorción de las drogas endectocidas desde el sitio de administración parenteral. Tras la administración de IVM en una formulación de base oleosa se produce una absorción retardada de la droga, así como un retardo en la eliminación comparado al tratamiento con la formulación clásica en base a propilenglicol/glicerol formal (60:40). Estas diferencias resultan en una mayor persistencia de concentraciones de IVM en los sitios de localización parasitaria luego de la administración de la formulación oleosa (Lifschitz *et al.*, 1999a). La utilidad práctica de este tipo de formulaciones de larga acción de endectocidas, en las que existe una eliminación retardada de droga que permite obtener mayores concentraciones en plasma y tejidos de localización parasitaria durante la fase de eliminación post-administración, lo cual puede impactar en forma diferente en la actividad sobre distintos tipos de parásitos internos y externos. Diferentes vías de administración han sido ensayadas para la administración de drogas endectocidas. En ovinos el tratamiento con IVM por vía oral resulta en una menor disponibilidad sistémica de droga en comparación con la vía subcutánea. La administración oral de MXD en ovinos resulta en una absorción más rápida y en un menor tiempo medio de residencia, respecto de la administración subcutánea (Imperiale *et al.*, 2004). La menor disponibilidad sistémica de IVM obtenida tras su administración oral, impacta en su eficacia sobre parásitos externos, por lo cual no se recomienda esta vía de administración para el tratamiento de la sarna. A su vez, luego de la administración subcutánea de IVM en ovinos, la persistencia de acción antiparasitaria sobre nematodos GI resulta más prolongada comparada a la obtenida tras el tratamiento por vía oral (Borgsteede, 1993). La menor disponibilidad de MXD e IVM tras la administración oral respecto de la administración subcutánea, se debe al alto porcentaje de unión al material particulado de la ingesta que tienen estas drogas, lo que limita la droga disponible para ser absorbida tras su administración por vía oral. La baja proporción de droga libre en el tracto GI se encuentra sometida a la acción de eflujo por parte del transportador celular proteico P-gp que limita su absorción.

La complejidad del tracto digestivo de los rumiantes y la funcionalidad del mismo pueden afectar notoriamente el comportamiento farmacocinético de diversas drogas utilizadas en medicina veterinaria. Un factor importante que puede modificar el proceso de absorción de drogas administradas por la vía oral es la motilidad del tracto gastrointestinal y por consiguiente la tasa de pasaje de la ingesta. La tasa de pasaje, definida como la medida del tiempo durante el cual los componentes de la ingesta están expuestos a los procesos de mezcla, digestión y absorción en el tracto GI, resulta uno de los principales factores que pueden alterar el comportamiento farmacocinético de drogas antiparasitarias. Factores de manejo (frecuencia y tipo de alimentación), ambientales (temperatura ambiente) y pertenecientes al animal (edad, condición corporal, etc), influyen la tasa de pasaje digestivo. Dentro de los factores dietarios, la cantidad de fibra de la dieta (tipo de dieta), así como la cantidad ingerida (el nivel de consumo alimenticio)

afecta la velocidad de pasaje del bolo alimenticio a lo largo del tracto gastrointestinal. Se ha demostrado que un incremento en la disponibilidad plasmática de IVM administrada por vía oral se puede obtener en ovinos alimentados con un bajo nivel alimenticio. El menor consumo alimenticio de los animales restringidos en su alimentación, determinaría una menor tasa de pasaje a nivel del tracto GI retardando su eliminación por materia fecal y favoreciendo el proceso de reciclado entero-hepático, lo cual aporta para explicar la mayor disponibilidad plasmática de IVM obtenida en los animales con restricción alimenticia (Ali y Hennessy, 1996). La composición corporal es otro factor a tener en cuenta en el uso de estas drogas tan liposolubles, particularmente con relación al contenido de tejido adiposo. Las diferencias en la composición corporal impactan directamente en la velocidad de absorción desde el sitio de administración subcutáneo, en el proceso de distribución tisular y fundamentalmente en el reservorio graso de estos fármacos. En estudios de valoración de residuos tisulares de MXD en ovinos, se observaron mayores concentraciones tisulares del fármaco (tejido adiposo, hígado) en animales de mayor peso corporal sacrificados a 49 días post-tratamiento en relación con animales de menor peso corporal sacrificados más tempranamente. La composición corporal puede influir en el comportamiento farmacológico de las drogas endectocidas y por lo tanto en la persistencia de su acción antiparasitaria.

El objetivo del tratamiento antiparasitario es que la droga activa alcance al parásito blanco en concentraciones adecuadas y por el período de tiempo necesario para generar su efecto farmacológico (interacción farmacodinámica), alterando la funcionalidad del mismo. Los diferentes géneros y/o estadios parasitarios tienen diversas localizaciones en el organismo animal que parasitan y tras un tratamiento con un fármaco antihelmíntico, estarán expuestos a las concentraciones de droga/metabolitos que se alcancen en sus respectivos tejidos/sitios de localización. La extensión del tiempo de exposición del parásito a la droga está determinada por la difusión de la misma desde la circulación sistémica hacia los distintos tejidos, es decir por el patrón de distribución tisular de dicho fármaco a los sitios donde se localizan los párasitos blanco. Las lactonas endectocidas son drogas de amplio espectro antiparasitario, que actúan sobre endo y ectoparásitos. Dado la prolongada permanencia que estos compuestos tienen en el organismo animal, es que con ellos surge el concepto de tiempo de *persistencia antiparasitaria*. Desde el punto de vista farmacológico, la eficacia y persistencia antiparasitaria dependen del comportamiento farmacocinético de estas drogas y particularmente de su distribución tisular. Cabe aclarar que la persistencia de acción antiparasitaria en ovinos se da tras la administración de cualquiera de las drogas endectocidas por vía inyectable y no así, luego de su administración oral. Los fármacos endectocidas poseen características cinéticas muy diferentes a cualquier otro tipo de drogas antiparasitarias, lo que sustenta esa actividad persistente entre 2 a 5 semanas post-tratamiento sobre nematodos y artrópodos según la formulación y/o droga administrada.

Aspectos farmacológicos de la resistencia antihelmíntica

La intensificación de los sistemas de producción animal ha dado lugar a una dependencia casi exclusiva de la quimioterapia. El desarrollo de resistencia de diferentes géneros parasitarios a la acción de diversos grupos de sustancias químicas es una seria amenaza. La resistencia a fármacos se define como un estado de no susceptibilidad o susceptibilidad disminuida al efecto de una concentración determinada de un fármaco, que en condiciones normales causa inhibición del crecimiento o muerte celular. Las modificaciones genéticas (mutación, transferencia y/o amplificación génica) que confieren resistencia se traducen en diferentes modificaciones bioquímico-moleculares que son la base farmacológica de la disminución del efecto de un fármaco en la célula u organismo resistente. Estas alteraciones moleculares pueden ser: 1-Cambios celulares estructurales y/o funcionales que modifican la captación (llegada) de una droga al sitio de acción ó incrementan su metabolismo/inactivación y/o eflujo celular, afectando la capacidad de la droga para acumularse intracelularmente; 2-Alteración de sistemas enzimáticos necesarios para el efecto farmacológico de la droga; 3-Alteración en la estructura de receptores celulares que afectan la unión del fármaco con su sitio de acción y por lo tanto, su efecto farmacológico, ya sea por disminución en el número de receptores o en la afinidad de la molécula a los mismos; 4-Variaciones en diferentes procesos celulares que compensan o contrarrestan el efecto inducido por un fármaco (ver Figura 3).

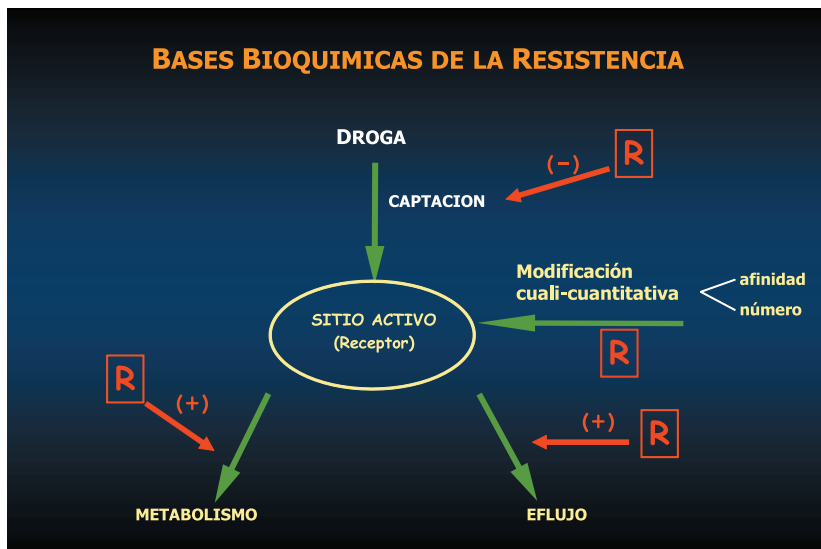


Figura 3: Procesos bioquímico-farmacológicos funcionales que sustentan el desarrollo de resistencia (R) en bacterias, parásitos y/o células tumorales.

El desarrollo de resistencia de diferentes géneros parasitarios a la acción de diversos grupos de sustancias químicas es una seria amenaza. El mecanismo de acción de un fármaco antihelmíntico determina el efecto sobre el parásito blanco y el riesgo para desarrollo de resistencia. La aparición de resistencia ha motivado el desarrollo de estudios farmacodinámicos que han contribuido a la comprensión de los mecanismos de acción de los fármacos antihelmínticos más utilizados: Benzimidazoles (BZD), Imidazotiazoles (levamisole) y Avermectinas y milbemicinas. Los BZD actúan ligándose a la tubulina, modificando el patrón de polimerización para la formación de los microtúbulos, lo que lleva a la alteración de diversas funciones celulares. La resistencia ocurre cuando mutaciones en los genes que codifican para la producción de tubulina causan la pérdida del receptor de alta afinidad. Levamisole actúa como agonista colinérgico sobre las membranas de las células musculares de los nematodos. Los mutantes resistentes a levamisole son deficientes en receptores para acetilcolina. Las avermectinas y milbemicinas actúan como agonistas de elevada afinidad sobre un receptor de glutamato asociado a canales de cloro (localizados mayoritariamente a nivel de la bomba faríngea y células musculares somáticas), lo cual origina la hiperpolarización de la neurona del parásito blanco (nematodos y artrópodos), inhibiéndose la transmisión de impulsos nerviosos. La resistencia a estos fármacos podría estar asociada a mutaciones en dos subunidades del canal de cloro y/o a la expresión aumentada del transportador glicoproteína P (P-gp), lo que impediría alcanzar concentraciones suficientes para activar el receptor de glutamato en el parásito resistente. La resistencia múltiple a drogas (MDR) es una resistencia cruzada inespecífica a drogas hidrofóbicas con diferente estructura química y mecanismo de acción, que penetran a las células por difusión pasiva y son eliminadas por mecanismos activos con gasto energético. Las células que tienen el fenotipo MDR expresan elevados niveles de P-gp. La resistencia se debe entonces a una disminución de la acumulación de la droga en el interior celular debido a un aumento en el eflujo de la misma (ver Figura 4). El grado de sobreproducción de P-gp se correlaciona bien con el grado de resistencia. En conclusión, la expresión exagerada de esta proteína transportadora y el aumento en la capacidad para remover drogas del citosol celular, caracterizan al fenotipo MDR y son las bases de esta resistencia cruzada inespecífica ampliamente demostrada en quimioterapia anticancerígena y que está siendo investigada como posible mecanismo bioquímico relacionado al fenómeno de resistencia antihelmíntica.

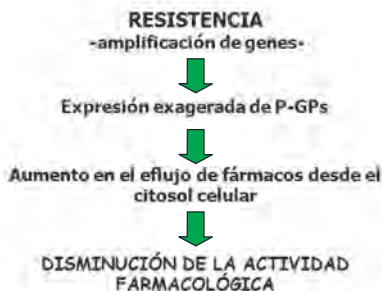


Figura 4: Secuencia de eventos representando como la sobre-expresión de la proteína excretora Glicoproteína- P (P-GP) en un parásito puede generar resistencia al efecto de un fármaco.

El desarrollo de resistencia parece ser una consecuencia inevitable del uso de los fármacos antiparasitarios a lo largo del tiempo y lleva implícito cambios genéticos que se heredan de generación en generación. Teniendo en cuenta que ninguna droga resulta 100% eficaz contra el 100% de las especies parasitarias durante el 100% de los tratamientos, cada vez que un antiparasitario es usado existen en la población individuos sobrevivientes al tratamiento, que contienen la información genética que aporta resistencia a ese tipo de droga. Una frecuencia intensiva de tratamientos aumenta la presión de selección, permitiendo que los individuos resistentes y sus progenies aumenten su proporción dentro de la población parasitaria, detectándose cuando la resistencia alcanzó niveles elevados y el tratamiento antihelmíntico resulta inefectivo. Existe descripción de casos de resistencia a IVM principalmente en nematodos de ovinos y caprinos y más recientemente en bovinos. La resistencia en ovinos y caprinos, originalmente en *H. contortus*, se ha extendido a otros géneros como *Teladorsagia circumcincta* and *T. colubriformis*. Además el uso intensivo de endectocidas, particularmente de IVM desde la aparición de diferentes formulaciones genéricas de este compuesto, resultó en un importante aumento en la presión de selección y en la aparición de los primeros reportes de resistencia a en nematodos de bovinos. Debe remarcar que en algunos casos, MXD mantiene la eficacia sobre nematodos resistentes a IVM lo que estaría basado en su mayor potencia farmacológica. Una disminución de la presión de selección, disminuyendo el número de tratamientos por año dentro de un sistema integrado de control antiparasitario es necesario para conservar la utilidad terapéutica de las drogas endectocidas en los diferentes sistemas de producción.

A pesar de los importantes avances alcanzados en la caracterización molecular y genética poblacional de la resistencia de parásitos a la acción de drogas antihelmínticas, tenemos aún muchas dificultades para proponer soluciones concretas, tendientes a frenar el desarrollo del fenómeno de resistencia en condiciones prácticas. La consideración de distintos aspectos epidemiológicos y medidas de manejo acordes al mismo, son también factores relevantes en la prevención de la aparición de resistencia y en la reversión de la ya existente. Conservar la susceptibilidad antihelmíntica en algunas poblaciones parasitarias es de fundamental importancia. Se deben admitir algunas pérdidas de producción debidas a parásitos para lograr el mantenimiento de dicha susceptibilidad. Es necesario desestimular aquellas estrategias que promuevan la reducción de las poblaciones de parásitos en el huésped y en el «refugio» a través de la aplicación sistemática de drogas. (ej. sistemas supresivos). Cuando la resistencia está presente no tiene sentido seguir utilizando la misma droga e incluso el mismo grupo químico a una frecuencia cada vez más alta. En general, la selección para resistencia ocurre con aquellos fármacos que alcanzan concentraciones que matan los parásitos susceptibles, pero permiten que sobrevivan parásitos con genes (heterocigotas u homocigotas) para resistencia. La subdosificación de antiparasitarios (por debajo de sus niveles de eficacia) dada entre otras causas por el uso de preparaciones farmacéuticas de baja calidad, inadecuado cálculo de peso y/o dosis, etc, favorecen la selección de parásitos resistentes (heterocigotas).

Lo ideal sería que dentro de la población parasitaria prevalezcan los homocigotas susceptibles y los heterocigotas, lo cual ayudaría a diluir los genes para resistencia, retardando el desarrollo de resistencia.

Debido al inmenso esfuerzo que significa el desarrollo de nuevas moléculas, resulta prioritario optimizar el uso de las drogas existentes. Aumentar la biodisponibilidad de droga activa es una estrategia farmacológica que coopera en la optimización del tratamiento y en retardar el desarrollo de resistencia. Toda herramienta farmacológica que permita aumentar la biodisponibilidad sistémica del fármaco antihelmíntico, posibilitará que mayores concentraciones de droga con una duración suficiente alcancen los sitios de localización parasitaria y puedan entrar en contacto con los helmintos blanco. Esta mayor biodisponibilidad permitirá que menor cantidad de parásitos que portan genes para resistencia dentro de la población puedan sobrevivir al tratamiento. Esto es aplicable a aquellos mecanismos de resistencia que dependan de la concentración del antihelmíntico. Como herramientas farmacológicas podemos citar: interferencia en el metabolismo y eliminación, y manejo de la alimentación (tipo y cantidad de dieta, ayuno pre/post tratamiento, etc.). Se puede modificar el comportamiento farmacocinético de las drogas disminuyendo el consumo alimenticio temporariamente previo al tratamiento antihelmíntico o ayunando ovinos y bovinos antes y después del tratamiento antihelmíntico. Esto retarda el tránsito gastrointestinal, prolongando la duración de la absorción gastrointestinal, y los procesos de eliminación biliar y reciclado enterohepático de los compuestos antihelmínticos, resultando en un aumento de la biodisponibilidad sistémica de los mismos. Recientemente se ha experimentado con éxito en el impacto que los sistemas transportadores pueden tener tanto a nivel de los mecanismos de excreción del fármaco en el hospedador como en la interferencia farmacológica para disminuir el eflujo del fármaco del parásito. Esto que se conoce como estrategia de modulación del eflujo de fármaco endectocidas (a través del uso de agentes moduladores de la P-gp) ha sido extensivamente investigado en nuestro Laboratorio (ver Figura 5). Algunos resultados de dichas estrategias científicas son promisorios dado el incremento que se obtiene en eficacia antihelmíntica frente a cepas de nematodos resistentes cuando IVM o MXD se combinan con loperamida (agente modulador de la actividad transportadora de la proteína transportadora P-gp (ver Lifschitz *et al.*, 2010).



Figura 5: Estrategias de estudio para comprender el rol de las proteínas transportadoras de fármacos en el hospedador y en el parásito blanco.

La rotación anual o combinación de compuestos antihelmínticos con diferente modo de acción y el uso de tan pocos tratamientos anuales como sea posible parecen ser las recomendaciones prácticas más viables en la actualidad, para disminuir el desarrollo de resistencia. A pesar de los intentos por introducir un control antiparasitario integrado, las medidas de control continúan siendo basadas, casi exclusivamente, en el tratamiento químico. Los tratamientos antihelmínticos supresivos frecuentes, las sub-dosificaciones y la falta de utilización intercalada de drogas de distinta clase, son las causas primarias que aumentan la presión de selección favoreciendo el desarrollo y diseminación de la resistencia antiparasitaria. La falta de integración entre medidas de manejo animal y tratamientos es un factor de alto riesgo en el desarrollo de resistencia.

La disponibilidad futura de nuevas moléculas con actividad antihelmíntica, se encuentra comprometida por el creciente costo requerido para el descubrimiento, investigación y desarrollo de compuestos químicamente diferentes. No obstante, en la última década se han generado estudios farmacológicos que involucran nuevas moléculas con potente actividad antiparasitaria: *Marcfortine* y *Paraherquamide* (antagonistas colinérgicos), *Ciclopepsipéptidos* (agonistas GABAérgicos y antagonistas colinérgicos), *Neuropéptidos (FaRP)* (efectos mio-moduladores en nematodos, trematodos y artrópodos) y más recientemente la identificación de los *derivados amino-acetonitrilo (AADs)* (con efecto de parálisis espástica actuando sobre una subunidad del receptor colinérgico específico de los nematodos). En ese contexto los recientes avances presentados sobre el descubrimiento de moléculas con mecanismos de acción diferentes y con actividad sobre nematodos resistentes a los grupos químicos disponibles son altamente promisorios. Esto incluye a: 1) El descubrimiento del *emodepside* (fármaco de la familia de los *Ciclopepsipéptidos*) que ha sido introducido para uso en felinos (Bayer Animal Health), pero que ofrece un enorme potencial para ser desarrollado para utilización en el tratamiento de nematodos resistentes a otros grupos químicos en animales rumiantes (Jeschke *et al.*, 2005; Harder *et al.* 2005). 2) La reciente identificación de la actividad antihelmíntica de los *derivados amino-acetonitrilo (AADs)* (Novartis Animal Health Inc.) (Kaminsky *et al.* 2008a), como una nueva clase de moléculas antihelmínticas que resultó en la reciente desarrollo del compuesto *monepantel* (Kaminsky *et al.* 2008b), ofrece un potencial farmacológico promisorio.

Conclusiones

El uso de agentes químicos junto con medidas de manejo animal representan las principales medidas para el control antiparasitario en producción animal. El tratamiento antiparasitario se sustenta en que la droga activa alcance al parásito blanco para interactuar con sus receptores y desarrollar su efecto farmacológico. La cantidad de droga y la extensión del tiempo de exposición del parásito a la misma dependen de las características de los procesos farmacocinéticos de los diferentes tipos de fármacos. Existe una directa y, científicamente evidenciada, relación entre comportamiento cinético y eficacia/persistencia de la actividad antiparasitaria.

Más allá de la posibilidad futura de contar con nuevas moléculas con actividad antihelmíntica, el uso racional de químicos en el control antiparasitario es indispensable para asegurar un desarrollo productivo sustentable. Es claro que el trabajo interdisciplinario conjunto será crucial para proponer soluciones, que basadas en el conocimiento científico sobre el tema, puedan aportar alternativas para retardar el desarrollo de resistencia a los fármacos disponibles. El cuerpo de información de base farmacológica específica que se ha generado en nuestro Laboratorio a lo largo muchos años de trabajo, en forma complementaria a la generada en otros centros, significa una contribución de relevancia para la optimización del control antiparasitario en rumiantes. Una representación esquemática de los aspectos técnicos que sustentan la integración del conocimiento farmaco-parasitológico generado se presenta en la Figura 6.

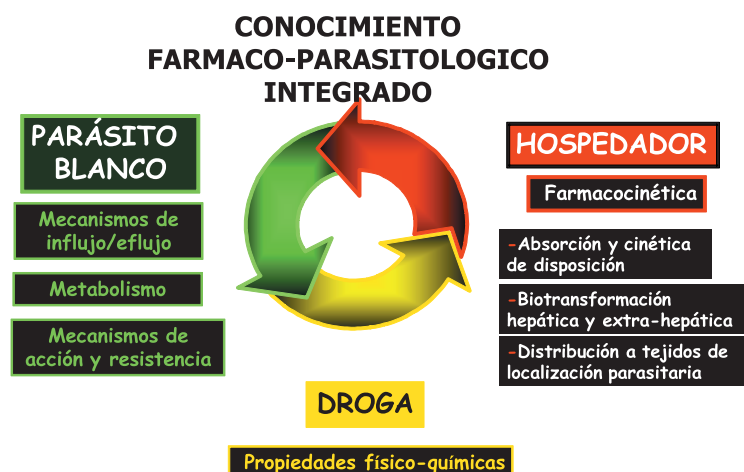


Figura 6: Bases de la generación de conocimiento fármaco-parasitológico integrado. Aportes a la comprensión de la relación Fármaco-Hospedador-Parásito realizados desde nuestro Laboratorio de Farmacología Veterinaria, UNCPBA.

Bibliografía sugerida

Se incluyen las referencias bibliográficas citadas en el texto y otras sugeridas como fuentes complementarias a la información descripta en este artículo.

-Alvarez, L.; Sánchez, S. & Lanusse, C. 1999. *In vivo* and *ex vivo* uptake of albendazole and its sulphoxide metabolite by cestode parasites: relationship with their kinetic behaviour in sheep. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 22,77-86.

- Alvarez, L.; Imperiale, F.; Sánchez, S. & Lanusse, C. 2000. Uptake of albendazole and albendazole sulfoxide by *Haemonchus contortus* and *Fasciola hepatica* in sheep. *Veterinary Parasitology* 94, 75-89
- Alvarez, L.; Mottier, M.; Sánchez, S. & Lanusse, C. 2001. *Ex vivo* diffusion of albendazole and its sulfoxide metabolite into *Ascaris suum* and *Fasciola hepatica*. *Parasitology Research* 87, 929-934.
- Alvarez, L.; Mottier, L. & Lanusse, C. 2007. Drug transfer into target helminth parasites. *Trends in Parasitology*, 23, 97-104.
- Alí, D. & Hennessy, D. 1996. The effect of level of feed intake on the pharmacokinetic disposition and efficacy of ivermectin in sheep. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 19, 89-94.
- Alvinerie, M.; Tardieu, D.; Sutra, J.F.; Bojensen, G. & Galtier, P. 1994. Metabolic profile of ivermectin in goats: an in vivo and in vitro evaluation. En *Proceedings of the 6th International Congress of European Association for Veterinary Pharmacology and Toxicology.*, pp 262.
- Alvinerie, M.; Sutra, J.; Galtier, P. & Mage, C. 1999a. Pharmacokinetics of eprinomectin in plasma and milk following topical administration to lactating dairy cattle. *Research in Veterinary Science* 67, 229-232.
- Alvinerie, M.; Lacoste, E.; Sutra, J. & Chartier, C. 1999b. Some pharmacokinetic parameters of eprinomectin in goats following pour-on administration. *Veterinary Research Communications* 23, 449-455.
- Afzal, J.; Stout, S.; daCunha, A. & Miller, P.; 1994. Moxidectin: absorption, tissue distribution, excretion and biotransformation of Carbon-14-labeled moxidectin in sheep. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 1767-1773.
- Arena, J.; Liu, K.; Paress, P.; Frazier, E.; Cully, D.; Mrozik, H. & Schaeffer, J.; 1995. The mechanism of action of avermectin in *Caenorhabditis elegans*: correlation between activation of glutamate-sensitive chloride current, membrane binding and biological activity. *Journal of Parasitology*, 81, 286-294.
- Ballent, M.; Lifschitz, A.; Virkel, G.; Sallovitz, J. & Lanusse, C., 2007. Involvement of P-glycoprotein on ivermectin availability in sheep: itraconazole-mediated enhancement of gastrointestinal disposition. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 30, 242-248.
- Bogan, J.; Marriner, S. & Delatour, P. 1982. Pharmacokinetics of levamisole in sheep. *Research in Veterinary Science* 32, 124-126.
- Borgsteede, F. 1993. The efficacy and persistent anthelmintic effect of ivermectin in sheep. *Veterinary Parasitology* 50, 117-124.

- Campbell, W. 1990. Benzimidazoles: veterinary uses. *Parasitology Today* 6, 130-133.
- Chen, W.; Terada, M. & Cheng, J. 1996. Characterization of subtypes of gamma-aminobutyric acid receptors in an *Ascaris* muscle preparation by binding assays and binding of PF1022A, a new anthelmintic, on the receptors. *Parasitology Research* 82, 97-101.
- Chiu, S.; Taub, R.; Sestokas, E.; Lu, A. & Jacob, T. 1987. Comparative *in vivo* and *in vitro* metabolism of ivermectin in steers, sheep, swine, and rat. *Drug Metabolism Reviews*, 18, 289-302.
- Chiu, S. & Lu, A.; 1989. Metabolism and tissue residues, pp. 131-143. En *Ivermectin and Abamectin*, Ed. Campbell, W., Springer-Verlag New York Inc., New York, USA,.
- Chiu, S.; Green, M.; Baylis, F.; Eline, D.; Rosegay, A.; Meriwether, H. & Jacob, T. 1990a. Absorption, tissue distribution, and excretion of tritium-labelled ivermectin in cattle, sheep, and rat. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 38, 2072-2078.
- Chiu, S.; Sestokas, E.; Taub, R.; Green, L.; Baylis, F.; Jacob, T. & Lu, A.; 1990. Metabolic disposition of ivermectin in swine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38, 2079-2085.
- Conder, G.; Johnson, S.; Nowakowski, D.; Blake, T.; Dutton, F.; Nelson, S.; Thomas, E.; Davis, J. & Thompson, D. 1995. Anthelmintic profile of the cyclodepsipeptide PF1022A in vitro and in vivo models. *Journal of Antibiotics* (Tokyo) 48, 820-823.
- Courtney, C. & Roberson, E. 1995. «Antinematodal drugs». In *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 7th, edited by Adams, H. R. pp 885-1004. Ames, IA: Iowa State University Press, USA.
- Cully, D.; Vassilatis, D.; Liu, K.; Paress, P.; Vanderploeg, L. & Schaeffer, J. 1994. Cloning of an avermectin-sensitive glutamated-gated chloride channel from *Caenorhabditis elegans*. *Nature* 371, 707-711.
- Delatour, P.; Benoit, E.; Garnier, F. & Besse, S. 1990. Chirality of the sulphoxide metabolites of fenbendazole and albendazole in sheep. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 13, 361-366.
- Dupuy, J.; Larrieu, G.; Sutra J.; Eeckhoutte C. & Alvinerie M. 2001. Influence of verapamil on the efflux and metabolism of ¹⁴C moxidectin in cultured rat hepatocytes. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 24, 171-177.
- Fellowes, R.; Maule, A.; Martin, R.; Geary, T.; Thompson, D.; Kimber, M.; Marks, N. & Halton, D. 2000. Classical neurotransmitters in the ovijector of *Ascaris suum*: localization and modulation of muscle activity. *Parasitology* 121, 325-336.

- Fisher, M. & Mrozik, H. 1989. Chemistry. In: Campbell, W. (Ed.), Ivermectin and Abamectin, Springer, New York, USA, pp. 1–23.
- Geary, T. (1999). Frontiers in anthelmintic pharmacology. *Veterinary Parasitology*, 84: 275-295.
- Geary, T. & Thompson, D. 2003. Development of antiparasitic drugs in the 21st century. *Veterinary Parasitology* 115, 167-184.
- Geary, T.; Marks, N., Maule, A.; Bowman, J.; Alexander-Bowman, S.; Day, T.; Larsen, M.; Davis, J. & Thompson, D. 1999. Pharmacology of FMRamide-related peptides in helminths. *Annals of the New York Academy of Sciences* 897, 212-227.
- Geary, T. 2005. Ivermectin 20 years on: maturation of a wonder drug. *Trends in Parasitology* 21, 530-532.
- Goudie, A.; Evans, N.; Gration, K.; Bishop, B.; Gibson, S.; Holdom, K.; Kaye, B.; Wlicks, S.; Lewis, D.; Weatherley, A.; Bruce, C.; Herbert, A. & Seymour, D. 1993. Doramectin, a potent novel endectocide. *Veterinary Parasitology* 49, 5–15.
- Harder, A. 2000. Chemotherapeutic approaches to nematodes: current knowledge and outlook. *Parasitology Research* 88, 272-277.
- Harder, A.; Holden-Dye, L.; Walker, R. & Wunderlich, F. 2005. Mechanisms of action of emodepside. *Parasitology Research* 97, 1-10.
- Hennessy, D. 1993. Pharmacokinetic disposition of benzimidazole drugs in the ruminant gastrointestinal tract. *Parasitology Today* 9, 329-333.
- Hennessy, D.; Steel, J.; Lacey, E.; Eagleson, G. & Prichard, R. 1989. The disposition of albendazole in sheep. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 12, 421-429.
- Hennessy, D.; Sangster, N.; Steel, J. & Collins, G. 1993. Comparative pharmacokinetic behaviour of albendazole in sheep and goats. *International Journal for Parasitology* 23, 321-325.
- Hennessy, D.; Page, S. & Gottschall, D. 2000. The behaviour of doramectin in the gastrointestinal tract, its secretion in bile and pharmacokinetic disposition in the peripheral circulation after oral and intravenous administration to sheep. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 23, 203-213.
- Imperiale, F.; Lifschitz, A.; Sallovitz, J. ; Virkel, G. & Lanusse, C. 2004b. Comparative depletion of ivermectin and moxidectin milk residues in dairy sheep after oral and subcutaneous administration. *Journal of Dairy Science* 71, 427-433.

- Jeschke, R.; Iinuma, K.; Harder, A.; Schindler, M. & Murakami, T. 2005. Influence of the cyclooctadepsipeptides PF1022A and PF1022E as natural products on the design of semi-synthetic anthelmintics such as emodepside. *Parasitology Research* 1, 11-6.
- Kaminsky, R.; Ducray, P.; Jung, M. & Clover, R. 2008a. A new class of anthelmintics effective against drug-resistant nematodes. *Nature* 452, 176-180.
- Kaminsky R, Gauvry N, Schorderet Weber S, Skripsky T, Bouvier J, Wenger A, Schroeder F, Desaulles Y, Hotz R, Goebel T, Hosking BC, Pautrat F, Wieland-Berghausen S, Ducray P. 2008b. Identification of the amino-acetonitrile derivative monepantel (AAD 1566) as a new anthelmintic drug development candidate. *Parasitology Research*, 103: 931-939.
- Kwa, M.; Veenstra, J. & Roos, M. 1994. Benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* is correlated with a conserved mutation at amino acid 200 in α -tubulin isotype 1. *Molecular and Biochemical Parasitology* 63, 299-303.
- Kwa, M.; Okoli, M.; Schulz-Key, H.; Okongkwo, P. & Roos, M. 1998. Use of P-glycoprotein gene probes to investigate anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus* and comparison with *Onchocerca volvulus*. *International Journal for Parasitology* 28, 1235-490.
- Kwan, L.; Gyurik, R.; Freeman, J.; Chimes, N.; Ritch, G. & Theodorides, V. 1988. Influence of dosing regimens on the anthelmintic activity of albendazole in sheep. *Journal of Controlled Release* 8, 31-38.
- Lacey, E. 1990. Mode of action of benzimidazoles. *Parasitology Today* 6, 112-115.
- Laffont, C.; Bousquet-Mélou, A.; Bralet, D.; Alvinerie, M.; Fink-Gremmels, J. & Toutain, P. 2003. A pharmacokinetic model to document the actual disposition of topical ivermectin in cattle. *Veterinary Research* 34, 445-460.
- Lanusse, C.; Ranjan, S. & Prichard, R. 1990. Comparison of pharmacokinetic variables for two injectable formulations of netobimin administered to calves. *American Journal of Veterinary Research* 51, 1459-1453.
- Lanusse, C.E.; Gascon, L.H.; Ranjan, S. & Prichard, R.K. 1992a. Morantel tartrate release from a long-acting intraruminal device in cattle: pharmacokinetics and gastrointestinal distribution. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 15, 117-23.
- Lanusse, C.; Nare, B.; Gascon, L. & Prichard, R. 1992b. Metabolism of albendazole and albendazole sulphoxide by ruminal and intestinal fluids of sheep and cattle. *Xenobiotica* 22, 419-426.

- Lanusse, C.E. & Prichard, R.K. 1993a. Relationship between pharmacological properties and clinical efficacy of ruminant anthelmintics. *Veterinary Parasitology* 49, 123-58.
- Lanusse, C. & Prichard, R. 1993b. Clinical pharmacokinetics and metabolism of benzimidazole anthelmintics in ruminants. *Drug Metabolism Reviews* 25, 235-279.
- Lanusse, C.; Gascon, L. & Prichard, R. 1995. Comparative plasma disposition kinetics of albendazole, fenbendazole, oxfendazole and their metabolites in adult sheep. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 18, 196-203.
- Lanusse, C.; Lifschitz, A.; Sanchez, S.; Sutra, J.; Galtier, P. & Alvinerie, M. 1997. Comparative plasma disposition kinetics of ivermectin, moxidectin and doramectin in cattle. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 20, 91-99.
- Lanusse C. (2009). Pharmacological challenges to achieve sustainable anthelmintic control in ruminants. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 32 (1), pp. 11-13.
- Lifschitz, A.; Virkel, G.; Mastromarino, M. & Lanusse, C. 1997. Enhanced plasma availability of the metabolites of albendazole in fasted adult sheep. *Veterinary Research Communications* 21, 201-211.
- Lifschitz, A.; Virkel, G.; Pis, A.; Imperiale, F.; Alvarez, L.; Kujanek, R. & Lanusse, C. 1999a. Ivermectin disposition kinetics after subcutaneous and intramuscular administration of an oil-based formulation to cattle. *Veterinary Parasitology* 86, 203-215.
- Lifschitz, A.; Virkel, G.; Imperiale, F.; Galtier, P.; Lanusse, C. & Alvinerie, M. 1999b. Moxidectin in cattle: correlation between plasma and target tissues disposition kinetics. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 22, 266-273.
- Lifschitz, A.; Virkel, G.; Sutra, J.; Galtier, P.; Alvinerie, M. & Lanusse, C. 2000. Comparative distribution of ivermectin and doramectin to parasite location tissues in cattle. *Veterinary Parasitology* 87, 327-338.
- Lifschitz, A.; Virkel, G.; Sallovitz, J.; Imperiale, F.; Pis, A. & Lanusse, C. 2002. Loperamide-induced enhancement of moxidectin availability in cattle. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 25, 111-120.
- Lifschitz, A.; Virkel, G.; Ballent M.; Pis, A.; Sallovitz, J. & Lanusse, C. 2005. Moxidectin and ivermectin metabolic stability in sheep ruminal and abomasal content. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 28, 411-418.
- Lifschitz A, Virkel G, Ballent, M., Sallovitz J, Lanusse C. (2009). Combined use of ivermectin and triclabendazole in sheep: *In vitro* and *in vivo* characterisation of their pharmacological interaction. *The Veterinary Journal*, 182: 261-268.

- Lifschitz A, Suarez VH, Sallovitz J, Cristel SL, Imperiale F, Ahoussou S, Schiavi C, Lanusse C. (2010). Cattle nematodes resistant to macrocyclic lactones: Comparative effects of P-glycoprotein modulation on the efficacy and disposition kinetics of ivermectin and moxidectin. *Experimental Parasitology*, PMID: 20109455.
- Martin, R. 1997. Modes of action of anthelmintic drugs. *The Veterinary Journal* 154, 11-34.
- Martin, J.; Robertson, A. & Wolstenholme, A. 2002. «Mode of action of macrocyclic lactones».. In *Macrocyclic Lactones in Antiparasitic Therapy*, edited by Vercruysse, J. and Rew, R. pp. 125-140. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- McKellar, Q. & Scott, E. 1990. The benzimidazole anthelmintic agents- a review. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 13, 223-247.
- Molento, M.; Lifschitz, A.; Sallovitz, J.; Lanusse, C. & Prichard, R. 2004. Influence of verapamil on the pharmacokinetics of the antiparasitic drugs ivermectin and moxidectin in sheep. *Parasitology Research* 92, 121-127.
- Montesissa, C.; Malvisi Stracciari, J.; Fadini, L. & Beretta, C. 1989. Comparative microsomal oxidation of febantel and its metabolite fenbendazole in various animal species. *Xenobiotica* 19, 97-100.
- Mottier, L.; Virkel, G.; Solana, H.; Alvarez, L.; Salles, J. & Lanusse, C. 2004. Triclabendazole biotransformation and comparative diffusion of the parent drug and its oxidized metabolites into *Fasciola hepatica*. *Xenobiotica*, 34, 1043-1057.
- Mousley, A.; Marks, N. & Maule, A. 2004a. Neuropeptide signalling: a repository of targets for novel endectocides?. *Trends in Parasitology* 20, 482-487.
- Mousley, A.; Marks, N.; Halton, D.; Geary, T.; Thompson, D. & Maule, A. 2004b. Arthropod FMRFamide-related peptides modulate muscle activity in helminths. *International Journal for Parasitology* 34, 755-768.
- Prichard, R. & Roulet, A. 2005. Moxidectin pharmacodynamics, and resistance mechanisms to macrocyclic lactones in lab and field strains of nematode parasites. Proceedings of the 20th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, 16-20 October. Christchurch, New Zealand.
- Pouliot, J.; L'Hereux, F.; Liu, Z.; Prichard, R. & Georges, E. 1997. Reversal of P-glycoprotein-associated multidrug resistance by ivermectin. *Biochemical Pharmacology* 53, 17-25.
- Roberson, E. & Courtney, C. 1995. «Anticestodal and trematodal drugs». In *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 7th, edited by Adams, H. R. pp 885-1004. Ames, IA: Iowa State University Press, USA.

- Sánchez, S.; Alvarez, L. & Lanusse, C. 1997. Farmacodinamia y farmacocinética de closantel. *Veterinaria Argentina* 11, 31-40.
- Sánchez, S.; Alvarez, L. & Lanusse, C. 1997. Fasting induced changes on the pharmacokinetic behaviour of albendazole and its metabolites in cattle. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 20, 38-47.
- Sangster, N. & Gill, J. 1999. Pharmacology of anthelmintic resistance. *Parasitology Today* 15, 141-146.
- Sasaki, T.; Takagi, M.; Yaguchi, T.; Miyadoh, S.; Okada, T. & Koyama, M. 1992. A new anthelmintic cyclopeptide, PF1022A. *Journal of Antibiotics* 45, 692-697.
- Scott, E.; Kinabo, L. & McKellar, Q.. 1990. Pharmacokinetics of ivermectin after oral or percutaneous administration to adult milking goats. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 13, 432-435.
- Shoop, W.; Egerton, J.; Eary, C. & Suhayda, D. 1990. Anthelmintic activity of paraherquamide in sheep. *Journal of Parasitology* 76, 349-351.
- Shoop, W.L.; Egerton, J.R.; Eary, C.H.; Haines, H.W.; Michael, B.F.; Mrozik, H. et al., 1996. Eprinomectin: a novel avermectin for use as a topical endectocide for cattle. *International Journal for Parasitology* 26, 1237-42.
- Solana, H., Rodriguez, J., Lanusse, C. (2001). Comparative metabolism of albendazole and albendazole sulphoxide by different helminth parasites. *Parasitology Research*, 87: 275-280.
- Solana H, Scarcella S, Virkel G, Ceriani C, Rodríguez J, Lanusse C. (2009). Albendazole enantiomeric metabolism and binding to cytosolic proteins in the liver fluke *Fasciola hepatica*. *Veterinary Research Communications*, 33: 163-173.
- Takiguchi, Y.; Mishima, H.; Okuda, M.; Terao, M.; Aoki, A.; Fukuda, R. 1980. Milbemycins, a new family of macrolide antibiotics: fermentation, isolation and physico-chemical properties. *Journal of Antibiotics* 33, 1120-1127.
- Toutain, P.; Alvinerie, M. & Galtier, P.; 1990. Plasma and milk kinetic of therapeutic doses of ivermectin for dairy cows, pp. 165-170.. En *Veterinary Pharmacology and Therapy in food producing animals*, Ed. Simon, F.; Lees, P.; Semjen, G.; University of Veterinary Science, Budapest.
- Virkel, G.; Lifschitz, A.; Pis, A. & Lanusse, C. 2002. *In vitro* ruminal biotransformation of benzimidazole sulphoxide anthelmintics: enantioselective sulphoreduction in sheep and cattle. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 25, 15-23.
- Virkel, G.; Lifschitz, A.; Sallovitz, J.; Pis, A. & Lanusse, C. 2004. Comparative hepatic and extrahepatic enantioselective sulfoxidation of albendazole and fenbendazole in sheep and cattle. *Drug Metabolism and Disposition* 32, 536-544.

-Virkel, G.; Lifschitz, A.; Sallovitz, J.; Pis, A. & Lanusse, C. 2006. Assessment of the main metabolism pathways for the flukicidal compound triclabendazole in sheep. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 29, 213-223.

-von Samson-Himmelstjerna, G.; Harder, A.; Schnieder, T.; Kalbe, J. & Mencke, N. 2000. *In vivo* activities of the new anthelmintic depsipeptide PF 1022A. *Parasitology Research* 86, 194-199.

-Wolstenholme, A.; Fairweather, I.; Prichard, R.; von Samson-Himmelstjerna, G. & Sangster, N. 2004. Drug resistance in veterinary parasites. *Trends in Parasitology* 20, 469-476.

-Xiao, L.; Saeed, R. & Herd, R. 1996. Efficacy of albendazole and fenbendazole against *Giardia* infection in cattle. *Veterinary Parasitology* 61, 165-170.

-Zinser, E.; Wolf, M.; Alexander-Bowman, S.; Thomas, E.; Davis, J.; Groppi, V.; Thompson, D. & Geary, T. 2002. Anthelmintic paraherquamides are cholinergic antagonists in gastrointestinal nematodes and mammals. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 25, 241-250.

Consideraciones especiales

Balance del aporte disciplinar

Considero oportuno aprovechar la distinción que me otorga la Academia para realizar un balance sobre la actividad académica realizada por nuestro grupo de trabajo. La investigación desarrollada ha permitido dar un salto cualitativo de envergadura en la implementación de estudios fármaco-parasitológicos integradores necesarios para la comprensión de aspectos moleculares cruciales que ayudan a lograr una optimización y uso sustentable del control químico del parasitismo en Producción Animal. Se ha generado información de base farmacológica que abarca desde aspectos moleculares básicos sobre la relación hospedador-fármaco-parásito, hasta la generación de investigación aplicada que permita optimizar la utilización terapéutica de drogas antiparasitarias en rumiantes. Este enfoque farmacológico integral, además de novedoso y original tanto para la Farmacología Veterinaria como Humana, es crucial para la optimización del control antiparasitario frente al preocupante crecimiento del fenómeno de resistencia, elemento crítico para el control sustentable del parasitismo en el futuro inmediato.

Los aportes científicos específicos se han llevado a cabo con una actividad complementaria en lo relacionado a la prestación de servicios de consultoría y en actividades de desarrollo tecnológico en el área específica de nuestra especialidad dentro de la Farmacología. Una fructífera y equilibrada relación entre las actividades de investigación realizadas en nuestro laboratorio y la prestación de servicios y/o desarrollos tecnológicos para la industria farmacéutica, ha sido lograda.

En el marco académico, el desarrollo de este Programa de Investigación llevó implícito una estrategia de formación de recursos humanos en el área. La estrategia se basó en la preparación de recursos con una sólida formación integral en docencia e investigación, y cuya continuidad laboral pueda estar dentro o fuera de la actividad académica. Tras haberse cumplido 18 años desde mi regreso al país (año 1992) luego de completar mi formación Doctoral en Canadá, considero necesario resaltar que la *formación de un equipo de investigación* con una definida «identidad temática» (donde en la actualidad trabajan más de 20 personas estables entre investigadores, becarios, doctorandos, etc), que ha alcanzado una notable inserción internacional dentro de la Farmacología Veterinaria, es la contribución más significativa alcanzada. Lo que fue una apuesta inicial orientada al desarrollo de un Laboratorio de Farmacología Veterinaria en la FCV, UNCPBA, con especial énfasis en la formación de recursos humanos en el área específica y otras relacionadas, tuvo un resultado altamente satisfactorio tal como se desprende de los antecedentes curriculares alcanzados por quienes hoy son mis discípulos y compañeros de trabajo. Sobre la base de la performance científica del grupo que nos permitió en pocos años ocupar un reconocido sitio de liderazgo mundial dentro de la «*Farmacología de las Drogas Antiparasitarias*», al aporte de la UNCPBA, a la interacción con la industria farmacéutica y al abanico de instituciones de ciencia y tecnología que han aportado recursos a nuestros proyectos, hoy contamos con personal altamente calificado y un laboratorio con la máxima capacidad técnico-metodológica.

Agradecimientos

Como corolario de este artículo, motivado por la incorporación como miembro *Académico Correspondiente* de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, deseo expresar mi más sincero reconocimiento a dicha institución por haberme honrado con tal distinción. A su Presidente Dr. Carlos O. Scoppa por sus conceptuosas palabras en la apertura de la Sesión Pública Extraordinaria y a todos los miembros académicos que con su presencia y/o apoyo me hicieron sentir profundamente halagado. Merece mención especial mi Padrino de presentación frente a la Academia, el Dr. Eduardo J. Gimeno, quien resumió el derrotero de mi carrera académico-científica con un enorme grado de detalle producto de un minucioso trabajo de análisis, evidenciando a través de sus palabras el grado de compromiso profesional y personal que él puso en el proceso de mi incorporación como Académico.

Por otro lado, deseo reconocer todo el apoyo que la Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As. y nuestra Facultad de Ciencias Veterinarias me brindaron a lo largo muchos años como alumno, graduado y docente-investigador. En el mismo sentido debo reconocer a las diferentes instituciones nacionales e internacionales de ciencia y tecnología que confiaron en nuestras propuestas aportando fondos para la formación de los recursos humanos, equipamiento del

laboratorio, desarrollo de proyectos, viajes, etc. Tal como lo expresé durante la Sesión Pública, «**la esencia de todo lo alcanzado reside en haber logrado conformar un EQUIPO de trabajo**». Con mucho orgullo aprovecho este espacio para reconocer la calidad humana y técnica de la gente que me acompañó desde el inicio de las actividades del Laboratorio tras mi regreso al país, deseando compartir este logro personal con cada uno de ellos/ellas, independientemente del rol/función que cumplen dentro del esquema de trabajo.

Agradezco a todos mis colegas, amigos, familiares y público en general que acompañó el desarrollo de la Sesión Pública Extraordinaria y a los que no pudiendo asistir me hicieron llegar calurosas y reconfortantes saluciones. Dejo un párrafo especial para documentar por escrito y a manera de testimonio (creo que por primera vez), lo que mi esposa *Diana* significa para mi carrera académica. La magnitud de su contribución a todo lo logrado en lo profesional se complementa con la hermosa familia (*Nazareno, Lautaro y Simón Pedro*) que supimos generar.

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 Sesión Extraordinaria del 15-07-09
por el Sr. Presidente de la Academia
Dr. Carlos O. Scoppa
Disertación Lic. Roberto Bisang

Sres. Académicos
Sras. y Sres.

Continuando con su permanente y obligada actividad de difusión del conocimiento sobre cuestiones que hacen al desarrollo y bienestar de la Republica, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado a Sesión Publica Extraordinaria para escuchar la disertación que el Lic. Roberto Bisang nos ofrecerá con el titulo «Nuevas Formas de Organización de la Producción Agropecuaria».

Es que, impulsado y sostenido por los fantásticos avances del conocimiento, fundamentalmente de la biotecnología, la electrónica y la informática, junto a una continua y mayor demanda de creaciones biológicas de superior calidad y muy diversa utilización, se han producido y se producen de continuo profundas modificaciones en la organización de estas producciones. Tales circunstancias transformadoras también alcanzan, y de manera preponderante en la ultima década, a la producción agrícola nacional, todavía motor fundamental de nuestra economía.

Así, de la misma forma que los sorprendentes desarrollos científicos tecnológicos están relativizando la importancia de la calidad intrínseca de los RR. NN. para la obtención de las producciones biológicas, esos cambios organizacionales para lograrlas son de una magnitud y profundidad inéditas y van desde lo filosófico, lo social, lo político, lo económico y la inversión hasta la gestión, la logística, la comercialización y la distribución, involucrando actores cada vez mas diversos y hasta entonces desconocidos. Otro nuevo escenario generado dentro de la vasta dramaturgia de la globalización.

De estos temas nos ilustrara nuestro conferencista, a quien agradecemos su disposición para colaborar al mayor y mejor logro de los objetivos que se impone nuestra corporación, en la seguridad de que su aporte nos acercara a un tema de incuestionable actualidad y trascendente prospectiva, necesario para poder pensar y delinear el futuro de la actividad agraria en el país como alentadora de su desarrollo.

La presentación del Lic. Bisang estará a cargo de nuestro cofrade, el Académico Ing. Agr. Lucio Reca, quien lo hará con la solvencia y profundidad que lo caracteriza y a quien dejo en el uso de la palabra.

PRESENTACION DEL LIC. ROBERTO BISANG

Académico Ing. Lucio G. Reca

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,
Licenciado Roberto Bisang,
Señoras, Señores,**

Las nuevas formas de organización de la producción agrícola, particularmente en cuanto se refiere a los granos y semillas oleaginosas ha experimentado, en las últimas dos décadas, profundos cambios, tanto en los procedimientos de cultivo como en la naturaleza de las semillas empleadas y en la forma de organización de los diversos factores involucrados en el proceso productivo.

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, en cumplimiento de sus fines específicos y dada la trascendencia e implicaciones de las nuevas formas de modalidades productivas, y sus implicaciones sociales y económicas, decidió convocar a una sesión pública extraordinaria para la consideración del tema.

Con tal finalidad invitó al Lic. Roberto Bisang, reconocido estudioso de la problemática agropecuaria, a disertar sobre el tema de referencia.

El Lic. Bisang se graduó en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Rosario en diciembre de 1977 de Licenciado en Economía y realizó estudios de posgrado en Centro de Estudios Macroeconómicos de la Argentina (CEMA) donde obtuvo el grado de master Economía en diciembre de 1983.

En la actualidad se desempeña como Investigador en el Área de Agroindustria de la Delegación de la CEPAL en Buenos Aires. Es también Profesor titular, desde 1996, en la Maestría en Gestión de la Ciencia, Tecnología e Investigación de la Universidad Nacional de General Sarmiento, donde cumple funciones de investigación y enseñanza.

En el área docente también está vinculado con los programas de Agronegocios de la Facultad de Agronomía y de Ciencias Agrarias de las Universidad Nacional de Buenos Aires y de la Universidad de Mar del Plata.

El Lic. Bisang ha publicado numerosos artículos y estudios sobre temas de su especialidad en la Argentina y en el exterior. Su curiosidad y afán de conocimiento le ha llevado a investigar tanto temas clásicos en el ámbito agropecuario, como los relacionados con la economía de la producción y comercialización de carne bovina y la evolución de la actividad láctea, como

temas novedosos tales como los vinculados con la biotecnología y las nuevas modalidades organizativas del sector agropecuario.

Su conocimiento del tema y su reconocida capacidad como expositor nos aseguran una presentación del más alto nivel.

Lic Bisang, es un honor para la Academia invitarlo, por mi intermedio, a hacer uso de la palabra.

Cambio de Paradigmas, revolución biológica y realidad local *La agricultura argentina del siglo XXI*

Roberto Bisang, Guillermo Anlló, Mercedes Campi

1. Introducción. A partir del trabajo seminal de Schumpeter (1942) y adoptando conceptos sobre la dinámica de los cambios en los paradigmas científicos (Khun, 1971), una larga serie de economistas explican los ciclos económicos -especialmente en sus fases ascendentes- a partir de la aparición de nuevos paradigmas tecno-productivos. En ellos se sostiene que la irrupción de una serie coordinada de innovaciones radicales genera las condiciones para revitalizar el dinamismo de la economía impulsando a la economía hacia una fase ascendente. Estas modificaciones no se circunscriben al ámbito productivo sino que co-evolucionan con cambios sobre las instituciones, en el perfil de los agentes económicos, en los patrones de especialización en el comercio mundial y en otros aspectos de la vida socioeconómica (Freeman y Pérez, 1988; Pérez, 2009).

Retrospectivamente, estos análisis localizaron las modificaciones -manifestadas, casi con exclusividad, en las actividades industriales- en una serie acotada de países hoy desarrollados. El motor a vapor, las tecnologías para fundir metales (especialmente acero) y la mecanización textil modelaron una primera oleada de innovaciones radicales, mientras que la química y la metalmecánica, organizadas bajo paradigmas fordistas, dieron lugar a una segunda revolución internacional. Más recientemente, la electrónica aplicada a la transmisión de información y a otros productos radicalmente nuevos van modelando un nuevo paradigma productivo (Freeman, 1982); el panorama se completa con los avances biotecnológicos aplicados al agro y sus actividades coligadas.

La Argentina, como sociedad menos desarrollada, ocupó, en general, un rol pasivo ante estas modificaciones, principalmente como receptora adaptativa de los cambios de paradigmas operados internacionalmente. Inicialmente, se integró al comercio mundial como contracara del dinamismo industrial británico y, posteriormente, adoptó algunos rasgos del fordismo americano -tardíamente y con rasgos idiosincrásicos-. Para una sociedad basada en la explotación de los recursos naturales, los «saltos» industriales solamente le tenían reservado un papel secundario -en el liderazgo tecnológico- y tardío -en el dinamismo productivo-.

Contemporáneamente, y a partir de los avances científicos sobre el ADN y su posterior aplicación a plantas y animales, el mundo de «lo biológico» parece haber puesto en marcha cambios sustantivos en las formas de producción e intercambio de materias primas renovables y alimentos. Centrado en la biotecnología, los nuevos desarrollos tienen como actividad de soporte al

agro, con sus posteriores encadenamientos productivos (la producción industrial de alimentos, los biocombustibles y la generación de biomasa).

A diferencia de las anteriores revoluciones tecnológicas -donde «lo industrial» conformaba el vector de desarrollo, primero tecnológico y luego productivo- en este caso el sector dinámico es el relacionado con la producción de lo «biológico» (plantas y animales como materia prima) y de alimentos (como productos terminados). En las **tecnologías de producto**, la biotecnología aplicada al diseño de nuevos seres vivos tiene como dirección al menos tres grandes avenidas: i) una mayor eficiencia de las plantas y animales como entes transformadores de energía (transforman mejor la energía); ii) cambios en resistencias a malezas e insectos (resisten mejor a los ambientes adversos); iii) la modificación de las características intrínsecas de dichos seres vivos (acordes con una mayor funcionalidad en su uso). A nivel de **tecnología de proceso**, el reemplazo de la remoción del suelo como método de implante (cuyo arquetipo fue el arado) por la implantación directa de la semillas (con base en la sembradora directa) constituye la principal novedad (acompañada de una serie de equipamientos específicos para controlar con creciente precisión malezas, insectos y «ajustar» las especificidades de suelos y climas a los procesos de laboreo y recolección, más todos los implementos que aportan las tecnologías de la comunicación y la información para realizar aquellos que se conoce como «agricultura de precisión»).

El aprovisionamiento de ambas vertientes tecnológicas son sustentadas por una fuerte presencia industrial, ya sea en la provisión de insumos y equipamiento, como en la de conocimiento desincorporado. En otros términos, se está en presencia de una revolución tecno-productiva que tiene lugar en el campo, pero basada en una génesis fuertemente industrial y un sustento marcadamente científico. A poco de andar comienzan a concatenarse una serie de cambios técnicos, productivos y organizacionales en las hasta ahora denominadas «actividades primarias» que conforman modelos de producción diferentes a los consolidados previamente. Crecientemente, las relaciones de producción en el agro son modeladas bajo formas contractuales y florece la subcontratación hacia prestadores especializados de servicios; la tierra es un factor de producción cedido a terceros para su uso; y los insumos industriales gana en peso en el diseño e implementación de las funciones de producción.

Emulando lo ocurrido en la actividad manufacturera, tanto la producción primaria (localmente), como la de alimentos (a nivel mundial), tienden a sustentarse en redes de producción o cadenas globales de valor. Lentamente, los alimentos comienzan a formar parte masiva del comercio internacional, y sus semi-elaborados se deslocalizan para su producción. En tal contexto de cambio estructural se resignifica el rol de las grandes empresas -locales y multinacionales- a la vez que ingresan nuevos agentes económicos -como las cadenas internacionales de supermercados, los proveedores industriales de insumos agropecuarios y las empresas de logística- y se replantea, entre otros temas, el rol del propio Estado (FAO, 2008; Rama y Wilkinson, 2008;

IFPRI, 2007; Bijman et al, 2006; Humphrey y Memedovic, 2006; DFID, 2004; Vorley, 2003; IFAP, 2002; Gereffi, 1996; Kaplinsky, 2000).

Cultivar y reproducir granos ya no es más exclusivamente sinónimo de agricultura, ni agricultura es sinónimo de alimentos. Revolución tecnológica y dinamismo productivo dejaron de ser patrimonio exclusivo de la industria (pesada, metalmecánica y/o química) para compartirse con el mundo de los alimentos y los biocombustibles. «Lo científico» sustenta, en este caso, parte del «salto» productivo y la ciencia dejó de ser exclusivamente un bien público para ser, además, una herramienta clave en los agonegocios. El previo y anodino mundo de «lo primario» se ha sofisticado en el marco de un proceso de vertiginoso cambio.

En el extremo opuesto de la ecuación -la demanda- existe un novedoso dinamismo (más allá de la reciente crisis financiera) que excede los comportamientos coyunturales (FAO, 2008; OECD-FAO, 2009). Un mayor requerimiento de alimentos -*fruto del crecimiento de grandes países de desarrollo intermedio, con sus consecuentes procesos de urbanización, y de las paulatinas mejoras en los niveles de ingreso promedio de la población mundial*-, la consolidación de una matriz energético con un componente creciente de biocombustibles y el incipiente uso de vegetales como materia prima industrial -*del cracking del petróleo al cracking del maíz y otros cultivos como generadores de intermediarios de síntesis químicas y producción de polímeros*- se traducen en demandas sostenidas para las actividades que tienen como epicentro «lo biológico» (cereales, oleaginosas, cultivos industriales).

Como resultado de una demanda dinámica y una oferta con novedosas respuestas tecno-productivas, esta actividad, hoy, genera rentas tecnológicas extraordinarias, en el marco de cadenas globales de valor (Trigo y Echeverría, 2008; Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005; Giuliani, Pietrobelli y Rabellotti, 2005).

¿Y la agricultura argentina dónde está? Estas transformaciones no son neutrales para nuestro país: la actividad bajo proceso de cambio es clave para el desarrollo de la economía y otros aspectos sociales asociados. La transición, desde el paradigma productivo de la revolución verde al modelo de producción de base biotecnológica, encuentra a la agricultura local en un nivel similar a las mejores prácticas internacionales. Por diversas razones, la producción local ha conformado un paquete tecnológico actualizado (siembra directa, semillas transgénicas, fertilizantes y herbicidas) que, sumado a los cambios organizaciones (agricultura por contrato y escisión de la propiedad de la tierra de las empresas de producción agropecuaria), dan como resultado una reducción en las brechas productivas y un acercamiento a los mejores estándares internacionales (Bisang, Anlló y Campi, 2008; Trigo y Cap, 2006; Reca y Parellada, 2001; Regúnaga, Fernández y Opacak, 2003)¹.

Por primera vez en la historia un cambio de paradigma tecno-productivo tiene -parcialmente- lugar en nuestras latitudes.

El presente trabajo examina la transición del cambio de uno de los aspectos que definen un paradigma tecno-productivo: la forma de organización y de intercambio de la producción². Conviven actualmente, no sin tensión, nuevos y viejos modelos organizacionales. El punto de partida -sección 2- lo constituye el análisis de la tradicional forma de organización de los productores en el marco del paradigma de la revolución verde adoptada y adaptada (tardíamente y con especificidades propias) al caso argentino: la integración vertical del grueso de las actividades por parte del productor localizado en la explotación con sus propios equipos y con mano de obra familiar y/o asalariada. A posteriori -sección 3-, el análisis recae sobre la forma de organización en red: el dueño de la tierra es diferente a la empresa agropecuaria que realiza la explotación, ésta subcontrata buena parte de los servicios y se nutre de insumos provistos por empresas industriales especializadas y de alta densidad tecnológica.³

2. El modelo de integración vertical. El modelo de organización productiva que puede denominarse de **integración vertical** o de **producción integrada** -predominante en décadas pasadas, y vigente para una parte de la producción actual- se basa en el dominio -vía posesión y/o arrendamiento- del factor clave tierra y en su explotación directa por parte del productor agropecuario. Éste modela una estrategia consistente en desarrollar internamente y a riesgo propio la mayor cantidad posible de procesos con equipamiento de su propiedad.

El objetivo de esta tradicional forma de organización de la producción fue, principalmente, incrementar la cantidad producida sobre la base de homogeneizar procedimientos y productos (de forma similar a la producción fordista a nivel industrial) y ganar en economías de escala. Implica, por otro lado, captar las eventuales revalorizaciones de los activos y, en lo productivo, controlar buena parte de las diversas actividades que conforman la actividad. La principal «barrera a la entrada» es el control de la tierra, que se convierte, así, en el activo crítico esencial. Su distribución inicial y posterior subdivisión, así como las (posteriores) posibilidades de acceso (mediante diversos tipos de contratos), tiende a marcar el perfil y tamaño de las unidades productivas.

¹ Argentina se cuenta entre los países líderes en la adopción comercial de semillas transgénicas (i.e. la liberación comercial de la soja RR fue casi simultánea con el primer lanzamiento mundial operado en USA en 1995; algo similar ocurrió con el maíz bt y el algodón RR); la casi totalidad de la soja cultivada actualmente es transgénica, mientras que más del 80% del maíz tiene idéntico calificativo; en otro orden, alrededor de 2/3 del total implantado se realiza con el uso de siembra directa.

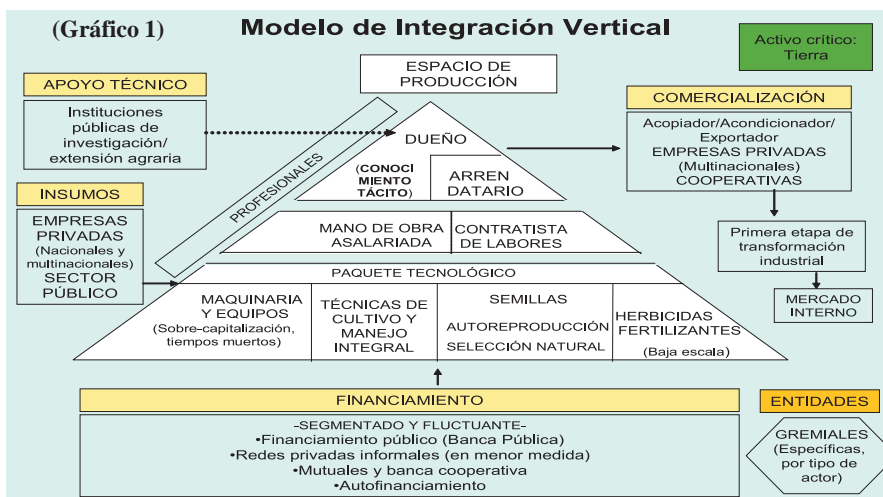
² Otros planos analíticos que conforman un paradigma: el modelo tecnológico, el perfil empresario predominante, la división internacional del trabajo no son examinados a pesar de que guardan una cerrada interrelación con la forma de organización de la producción y el intercambio.

³ Las secciones siguientes que analizan los modelos de organización de la producción en el agro se basan en Bisang, Anlló y Campi (2008; 2009; 2010).

El esquema, asimismo, fue compatible con la incorporación de bienes de capital específicos en el marco de un paquete técnico donde la mecanización conlleva el uso de semillas (producidas industrialmente a partir del fitomejoramiento y/o hibridación) y otros insumos industriales⁴. La semilla - insumo clave en el agro-, inicialmente tenía características que permitían la reproducción propia por parte del productor. Con posterioridad, pero aún durante la vigencia predominante de este modelo, parte creciente comenzó a provenir de empresas especializadas (en particular, desde el desarrollo y posterior difusión masiva de los híbridos). Más allá de ello, dependiendo del tipo de cultivo y de la calidad institucional en los mecanismos de control, existe un amplio espacio para la auto-reproducción en las propias explotaciones de las semillas, lo que deriva en que parte de este insumo sea reproducido al interior de las explotaciones.

Si bien es perceptible el peso creciente de «lo industrial», en el modelo de integración productiva quien posee la propiedad de la tierra y desarrolla la actividad es el que, además, tiene buena parte **del control y decisión de qué, cómo y cuándo producir**. Junto con el armado de la «función de producción», el productor corre con la totalidad del riesgo del negocio.

¿Cómo opera globalmente este modelo de organización, caracterizado por una fuerte integración de actividades «tranqueras adentro»? El gráfico 1 señala sus relaciones principales.⁵



⁴ Dicho paquete técnico -originalmente desarrollado en EEUU, Canadá, Australia y Europa- fue trasladado al escenario local con un claro retraso temporal, una fuerte presencia de oferta de equipamiento nacional y la necesaria adaptación a las condiciones locales.

⁵ Tanto en este caso como en el modelo en red se hace hincapié en el rol de los agentes privados, y, simplemente, se señala la existencia de un marco regulatorio y la presencia del Estado en sus diversas manifestaciones sin pretensión alguna de avanzar en su análisis.

El productor -representado por el vértice superior del triángulo- es quien inicialmente toma la decisión de cuándo, qué y cómo sembrar de acuerdo con sus conocimientos específicos de suelos y climas. En la «elección» del tipo de cultivo y de semilla se consideran tanto ciertos cálculos económicos como el conocimiento de la productividad de los factores, el ciclo biológico del cultivo y las condiciones climáticas. La composición del paquete técnico de implantación -tipo de semilla, densidad de siembra, profundidad, momento/condiciones edáficas- es un resorte de decisión del productor que opera sobre la tierra. Su permanencia en la explotación deriva en la acumulación de conocimientos tácitos propios de cada parcela, no codificable y, por tanto, imperfectamente transferibles como parte del paquete tecnológico completo (propio, además, de una actividad que demanda el engarce de muy diversas tecnologías). Por lo general, para el implante del cultivo el productor cuenta con su propio equipamiento (tractor y la casi totalidad de las maquinarias de arrastre); su lapso de uso está acotado a los períodos de siembra, mientras que el resto del tiempo permanecen subocupados. En otros términos, integra al interior de la explotación el grueso de las actividades de implantación con fuerte dotación de equipos (con capacidad ociosa y largos períodos de rotación) y mano de obra propia. Esta última está conformada, básicamente, por su grupo familiar al cual se agregan empleados fijos y temporarios en un esquema de trabajo marcado por los ritmos climáticos y biológicos de los cultivos.⁶ El esquema se complementa, habitualmente en la etapa final de trilla, con subcontratos a empresas especializadas (denominadas contratistas de cosecha, cuyos orígenes, en muchos casos, se remontan a varias décadas atrás). Asimismo, las tareas de transporte y ensilado son subcontratadas a otras empresas.

Este esquema de integración vertical de actividades -con una fuerte capitalización de los productores y elevada concentración del riesgo- requiere un esquema financiero particular: i) una fuerte necesidad por flujos de cajas para capital de trabajo de corto plazo (financiación para la siembra) y ii) créditos «blandos» a largo plazo para equipamiento⁷.

En la práctica, esta forma de organización evidenció (en décadas pasadas): i) una reducida articulación con el resto de la economía al operar como unidades integradas con escasa subcontratación (de insumos y servicios); ii) un escaso dinamismo innovador; iii) medianos requerimientos de capital operativo (pero altos para proveerse de capital fijo); y iv) una relación directa entre quienes producen y controlan el proceso y quienes tienen la posibilidad de captar las rentas asociadas con la actividad.⁸

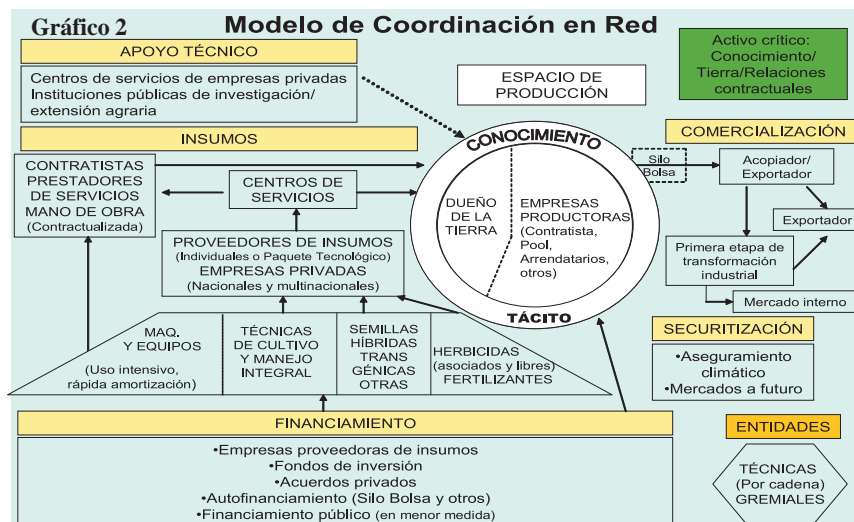
⁶ Así como los desarrollos fordistas idiosincrásicos de la etapa sustitutiva dieron como resultado empresas manufactureras pequeñas y medianas con alta integración de capital, baja subcontratación y dinámica generación de conocimiento tecnológico adaptativo, en las empresas agropecuarias delinearon un modelo similar con las especificidades asociadas al tipo de producción.

⁷ La amortización de los equipos es temporalmente prolongada, florece el mercado de la maquinaria usada y la incorporación tecnológica se ralentiza dado que la velocidad de rotación del capital fijo es superior al ciclo de vida de las nuevas tecnologías.

⁸ Actualmente, estas unidades integradas se ubican en estratos medios y grandes de productores (compatibles con el uso de las nuevas tecnologías) y, si bien complejizaron sus conductas financieras y productivas, siguen operando bajo la dualidad propiedad de la tierra y desarrollo de la producción.

En una versión estilizada y sintética, el espacio de producción es, ineludiblemente, la chacra y, su delimitación, el alambrado, con una marcada tendencia a controlar internamente parte sustantiva de los procesos productivos; casi todo ocurre «tranqueras adentro»: en el ámbito de la Explotación Agropecuaria. El operador del modelo -el chacarero, agricultor u otro- reside en el campo o se encuentra ligado territorialmente al mismo y, como tal, es el eje del proceso de toma de decisiones. **En este esquema «ser del campo» es «tener campo» y/o «vivir y trabajar en el campo».**

3. El modelo de integración productiva en el marco de una red. A lo largo de las dos últimas décadas, diversos cambios estructurales llevaron al surgimiento y predominio de un modelo caracterizado por la **organización en red**. En una descripción estilizada y reduccionista, en este modelo de organización de la producción se asienta en tres pilares: i) la separación del propietario de la tierra (terrateniente en el sentido lato del término) de la empresa de producción agropecuaria (EPA) quien asume la coordinación, dirección y el riesgo del negocio; ii) la «desverticalización» las actividades de las Empresas de Producción Agropecuaria (EPAs) a favor de los contratistas (empresas especializadas de servicios); iii) el peso decisivo que tiene el aprovisionamiento de insumos industriales en la conformación del paquete tecnológico del agro. En este esquema, los contratos tienen creciente peso como instrumento de relación entre las partes a al vez que la diferenciación del producto final se convierte –junto con una mayor cantidad- en las metas productivas. Operar bajo estos lineamientos implica, necesariamente, un nuevo mapa de agentes económicos, especializaciones productivas, innovaciones constantes, sistemas de relaciones, reparto del riesgo y una renovada dinámica conjunta de funcionamiento. Ver gráfico 2.



Fuente: Bisang, Campi y Anlló (2009).

Por un lado, están los **propietarios de tierras**, agentes económicos que tienen la propiedad de uno de los factores claves de producción. Mientras que, una parte ellos (decreciente en relevancia total y creciente en magnitud individual) sigue operando con el modelo integrado, pero bajo la nueva lógica productiva de integrantes de cadenas globales de valor, otro segmento de propietarios cede el uso a terceros de su explotación (bajo modalidades que van desde arrendamientos formalizados a contratos verbales por una cosecha). Desde su perspectiva, perciben una renta por su uso, transfiriendo parte del riesgo⁹ al operador del sistema.

Por el otro, las **EPAs** conforman un heterogéneo universo cuya actividad consiste en coordinar los trabajos de siembra, mantenimiento, recolección y (eventualmente) almacenamiento y posterior recolección de los cultivos; por lo general, no tienen tierra propia (o tienen una parte), cuentan con equipos (o subcontratan las diversas actividades) y poseen conocimientos relevantes asociados con las nuevas tecnologías de producción. Mientras que en el modelo de organización previo, el productor controlaba la totalidad del proceso con la finalidad de integrar internamente buena parte de las actividades, en este caso, la Empresa de Producción Agropecuaria se organiza basada en la coordinación (y no necesariamente la propiedad) de diversos activos disponibles en el mercado (tierras, semillas, conocimientos, provisión de servicios, etc.) para encarar una actividad de (eventuales) altos beneficios, pero también considerables riesgos.

Lo que caracteriza a la EPA no es la propiedad de la tierra, o el acceso a capital, sino la función de coordinación que la misma desempeña en el nuevo modelo, y la posesión del activo estratégico «conocimiento»¹⁰. La tecnología que sustenta las actividades de las EPA tiene un componente inicial contenido en los insumos (maquinaria, semillas, etc.) y otro, complementario, bajo la forma de conocimientos no codificados (como el armado del paquete de insumos óptimos para cada lote de producción) que se van generando internamente y que, a menudo, requiere la incorporación de profesionales. A medida que crece la complejidad productiva, comienza a materializarse el peso creciente del conocimiento científico (cuyo epicentro técnico es la biotecnología).

Se financia a partir de concentrar capitales monetarios (desde fondos de inversión a acuerdos privados), a la vez que, como toda empresa, busca la forma de minimizar los riesgos (para ello apela a los seguros -cobertura de precios futuros, seguros contra adversidades climáticas, etc.-; a la diversificación de la cartera de cultivos y a su diseminación geográfica -produciendo en distintas localizaciones-).

⁹ Según el contrato que establezcan obtendrán distintos niveles de riesgo. Cero para quienes ceden el uso contra un pago fijo por anticipado y creciente a medida que relacionan la percepción de la renta con el producido de las cosechas.

¹⁰ En diversos ámbitos y formas: el conocimiento preciso del mercado de tierras (para alquilar y/o comprar), el acceso a las fuentes de financiamiento (alternativas a los mercados financieros tradicionales), a la oferta de contratistas y servicios, al aprovisionamiento de insumos y el dominio en el uso de las modernas tecnologías aplicadas a la producción. En todos los casos, el conocimiento es sinónimo de valor económico (tanto como lo es la posesión de activos físicos -tierra y/o máquinas y equipos-).

Veamos la evidencia cuantitativa sobre la escisión entre terratenientes y EPAS a sabiendas que se transita por un período transicional. Los cambios estructurales, en ese sentido pueden aproximarse indirectamente a partir de la comparación de los datos censales de los años 1988 y 2002¹¹; por un lado tiende a reducirse en un 11 % la superficie correspondiente a propiedades explotadas exclusivamente por los dueños; en el extremo opuesto, las hectáreas explotadas por propiedad combinada (dueño y arrendamientos, aparcería y contratos accidentales) crece un 25%,; por otro lado, las superficies explotadas por empresas agropecuarias bajo al forma de contratos se eleva en un 28% (Barsky y Dávila, 2008; INDEC, 1998 y 2002). Esta tendencia se confirma cuando se analizan datos censales por cultivos.

Cuadro Nro1. Distribución de la superficie sembrada por forma de propiedad de la tierra. Año 2002.
en porcentaje y hectáreas

Forma de Propiedad	Superficie sembrada Total					
	Cereales		Oleaginosas		Industriales	
	1ra	2da	1ra	2da	1ra	2da
Propietarios exclusivos (prop o sucesión indivisa)	34,4	39,0	32,6	27,5	59,8	76,2
Propietarios no exclusivos que además toman tierras en:	42,4	43,0	42,7	46,6	29,9	12,5
Arrendamiento (Prop indiv y Arren)	30,3	36,6	27,6	31,5	17,9	2,9
Aparcería (Pro y Apar)	1,9	1,0	1,8	2,8	1,4	0,0
Contrato Accidental (Prop y Cont. Acc.)	9,5	4,4	12,6	11,8	8,5	3,7
Ocupación con permiso (Prop y Ocupc/p)	0,3	0,8	0,3	0,2	1,6	5,0
Ocupación de hecho (Prop y Ocup d/hecho)	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,3
Otros (Prop y Otros)	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
Sin discriminar (Prop. s/disc)	0,3	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
Otras combinaciones con Propiedad o Sucesión indivisa	7,4	4,9	7,1	8,1	1,1	0,1
No propietarios que efectúan:	13,6	12,4	15,5	15,4	8,6	10,4
Arrendamiento	9,1	8,0	9,7	10,3	2,6	3,7
Aparcería	0,7	0,8	0,8	0,7	0,3	1,0
Contrato accidental	3,4	2,0	4,7	4,1	2,3	1,0
Ocupación con permiso	0,2	0,9	0,1	0,1	2,7	4,1
Ocupación de hecho	0,1	0,4	0,1	0,0	0,6	0,4
Otros	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2
Sin discriminar	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4
Otras combinaciones sin Propiedad o Sucesión indivisa	2,0	0,7	2,0	2,2	0,4	0,4
Total de tierras sembradas en porcentajes	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total de tierras sembradas en hectáreas	9.779.565,7	197.701,8	8.913.055,7	4.024.621,5	767.692,7	24.465,9

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional Agropecuario.

El tema cobra mayor relevancia si el análisis es por cultivo. Los datos censales (año 2002) indican que para soja, maíz y trigo solamente alrededor de un 35/40% de la actividad es realizada por empresas que tienen sus propias tierras, mientras que el 60% corre por cuenta de empresas que trabajan tierras de terceros (de manera total y/o complementaria a sus propiedades).

El **contratista**, por su parte, definido estrictamente como un prestador de servicios con equipos propios, opera en mercados específicos con menores escalas económicas y, como tales, más concurridos y competitivos. No existen

¹¹ Cabe señalar que los datos censales tienen varios años de antigüedad y corresponden a un lapso de tiempo particular (la crisis asociada con la salida de la convertibilidad); todo hace pensar que las conclusiones que se extraen de dichas cifras son de mínima, dado que distintas fuentes secundarias de datos (parciales en su cobertura) indican un reforzamiento de los nuevos rasgos del modelo de producción.

estadísticas oficiales sobre la magnitud de este segmento de mercado; una estimación para la provincia de Buenos Aires hace ascender a poco más de 5.000 la cantidad de estas empresas; mientras que fuentes gremiales indican la existencia de unas 14 mil empresas (que cubren diversas actividades pero que se concentran en siembra directa, fumigación y cosecha).

Ofrecen servicios de siembra directa, fertilización, fumigación, controles generales, trilla y cosecha, acopio y acondicionamientos de granos, carga y descarga, etc. En general, adquiere sus equipos a través de endeudamiento bancario; funciona con un esquema de costos dominado por unos pocos ítems que no controla (mano de obra, combustibles y amortizaciones) y un mecanismo de ingreso (o pagos fijos o porcentaje de cosecha) cuyos precios ni controla ni domina y que están sujetos a variaciones permanentes. Frente a ello, la forma de asegurar/acrecitar beneficios y capitalizarse es rotar el capital semi-fijo a alta velocidad, tratando de expandir la producción, teniendo como limitante variables que no controla (el clima, la disponibilidad de tierras en manos de empresas que requieran subcontratación, etc.). Este tipo de «empresas de servicios» tienden a maximizar el uso de sus equipos al máximo y mejorar sus tecnologías de proceso para elevar sus niveles de beneficio (más aún, en la medida que sus ingresos sean en función del rendimiento o un porcentaje de la cosecha total). La necesidad de utilizar de forma intensiva el capital reduce el lapso de amortización de bienes y equipos generando un rápido recambio que facilita la incorporación de innovaciones (Lódola *et al* 2005; Lódola 2008). Por lo general, se trata de empresas de pequeño o mediano porte, localizadas en zonas compatibles con los cultivos de oleaginosas y granos de gran escala, de capital local, altamente capitalizadas y con una creciente profesionalización de sus operarios.

¿Cuál es la relevancia de estas actividades en el total cultivado y cosechado?

El crecimiento del nuevo modelo surge nítidamente al comparar las superficies relevadas en los contratos por distintos servicios por los Censos Nacionales Agropecuarios (CNA) de los años 1988 y 2002; en tal sentido, considerando las actividades de implantación, mientras que en 1988 se contrataron 4,3 millones de hectáreas, cuatro años más tarde éstas treparon a 6,8 millones (o sea, un 57% más); considerando las tareas de mantenimiento (en especial de la fumigación y fertilización claves en el modelo siembra directa-semilla transgénicas) el total de hectáreas contratadas pasó de 5 millones a 14,7, evidenciando un crecimiento de casi el 200%. Concurrentemente, existen estimaciones de las entidades gremiales de los propios contratistas que señalan una fuerte presencia de estas modalidades en el conjunto de la producción nacional en los años posteriores al censo: poco más del 60% del conjunto de las labores son realizadas por contratistas (Garbers, 2008); el mayor énfasis recae en la cosecha, la siembra directa y en los cuidados de cultivos (principalmente fumigación).

Estos tres perfiles de agentes económicos (terratenientes, EPA y contratistas) no necesariamente se presentan de forma pura en la producción, más aún al considerar que el modelo tiene alta movilidad en función de los cambios en el entorno económico y regulatorio:

- a) contratistas que se dedicaban exclusivamente a la prestación de servicios y que fueron adquiriendo tierras (volcaron sus excedentes a tierras), pero en muy menor proporción respecto de las posibilidades de usar plenamente sus equipos;
- b) empresas que en lo sustantivo arriendan tierras corriendo con todo o parte del riesgo empresario¹²; poseen, en general, mínima cantidad de tierra y unos pocos equipos, operan con prestadores de servicios, captan fondos financieros y su función clave es la «coordinación»;
- c) poseedores de tierras que compran equipos cuya escala supera largamente el tamaño óptimo de su explotación; teniendo capacidad ociosa en el equipamiento poseen dos alternativas: ofrecen servicios como contratistas puros; o arriendan nuevas tierras y producen a riesgo propio.

El modelo se complementa con los **proveedores industriales de insumos**, quienes tienen una creciente relevancia en la estructura y funcionamiento de la red, dada la conformación del nuevo paquete tecnológico y, con ello, de los oferentes de insumos. El mercado de proveedores de insumos (herbicidas, insecticidas, fertilizantes y otros) se encuentra mayormente concentrando en firmas transnacionales cuyas dinámicas internacionales se trasladan al ámbito local y regional y se caracterizan por: i) la tendencia a conformar oferta de semillas, biocidas y fertilizantes bajo el concepto de soluciones integrales adaptadas a situaciones específicas; ii) la conformación de oferta en paquetes integrados tanto por productos de la propia firma, como también de otras (en el marco de alianzas estratégicas); iii) el armado de redes comerciales de distribución que cubren «pari pasu» la ruta de expansión de los principales cultivos y que operan bajo la lógica de Centros de Servicios¹³.

Datos estimativos de los costos de producción revelan el peso creciente de «lo industrial» en el armado de la función de producción; el uso intensivo de fertilizantes, herbicidas e insecticidas -ahora en el marco de explotaciones intensivas- deviene en un peso creciente de estos ítems en la conformación de los costos: en el caso de la soja los insumos provenientes de la química explica poco más del 60% de los costos directos de producción, mientras en maíz y trigo no son inferiores al 50%.

El esquema de producción se complementa con los sistemas de **almacenamiento**. Las opciones más usadas son dos: i) **silo de terceros**; en

¹² Se diferencian así de los contratistas puros, que son aquellos que no corren riesgo al no relacionar el cobro de sus servicios con el producido de la cosecha.

¹³ Ofrecen insumos -semillas, biocidas, fertilizantes-, asesoramiento técnico, en incluso financiamiento para las operaciones adaptadas a cada cultivo y zona (Álvarez, 2003; Bisang y Gutman, 2005).

este caso, juegan un rol central las Cooperativas y los acopiadores que han establecido una fuerte capacidad de silos fijos. Esta operatoria demanda, necesariamente, mezclar distintos lotes de diversos dueños, lo cual implica que la selección, estandarización y clasificación de los granos se vuelva esencial (de allí que la etapa de comercialización se torna intensiva en servicios de clasificación, secado y otras actividades complementarias); ii) el **almacenamiento en silos propios**; en este caso existen dos variantes: silos fijos y/o galpones, y los silos bolsa -envases de pvc de gran resistencia y capacidad- cuya aparición masiva tiene menos de una década, transformando la estructura del sector. El silo bolsa posee un bajo costo y le permite al productor dosificar su stock, fraccionar la venta, apostar a las variaciones de precios y contar con mayores grados de libertad a la hora de elegir a los compradores. Cuando se utiliza esta vía se incorporan como agentes económicos claves a los proveedores de «silos bolsa» (cuatro empresas) y a los oferentes de los servicios de llenado y vaciado de las bolsas.

El conjunto de agentes económicos se completa con el segmento de **los transportistas**. Se trata de una actividad centrada casi con exclusividad en el transporte carretero (camiones), con un escaso desarrollo ferroviario. Existen distintos tramos donde se verifican estas actividades: de la chacra al almacenamiento; de la chacra al silo; de los sistemas de almacenamiento a las fábricas (para la molienda) y/o al puerto (para la exportación). Siendo la cosecha a granel y parte del flujo de salida de granos controlado por la EPA (vía «silo bolsa»), contar con transporte en tiempo y forma se convierte en un elemento crítico.

Finalmente el modelo tiene algunas especificidades en la conformación de sus **agentes financieros**, ya que la propia dinámica de funcionamiento conlleva una mayor relación de capital circulante/fijo respecto del modelo previo.¹⁴ En el marco de un sistema financiero con un mercado de capitales poco desarrollado, las fuentes de financiación provienen de cuatro vertientes: i) la autofinanciación por parte de las EPA (mediada por la posibilidad del manejo de stocks con el auto-almacenamiento); ii) los bancos (en especial, la banca pública); iii) los proveedores de insumos (a través de sus Centros de Servicios); y iv) capitales externos a la actividad que, bajo diversas formas jurídicas y contractuales, trasvasan ahorros del resto de la sociedad (incluso externa) hacia este modelo de producción.

En síntesis, la producción agraria ha ido ampliando la cantidad de sectores involucrados y el número de empresas que, de manera directa o indirecta, aportan al negocio. En las diversas actividades que conforman el agro en red existen grados variables de concentración, asimetrías económicas y tecnológicas y estrategias de desempeño (claves para interpretar las conductas productivas, tecnológicas y financieras) que hacen a la conformación de los distintos nodos de la red. Existe un hilo conductor que (con diversos

¹⁴ La contratación de servicios de siembra, el uso de herbicidas e insecticidas, si bien suben la productividad, por otro lado, demandan mayor cantidad de capital circulante a lo largo de una campaña.

matices y densidades) articula el accionar de cada uno de los componentes de la red: el éxito individual depende del éxito del conjunto. En su accionar conjunto tienen una marcada diferencia respecto del modelo integrado: si en este último el productor tenía escasas relaciones con el entorno, una estructura de costos acotada a la economía local y demandaba poca financiación de su capital operativo, en el modelo en red, los insumos son altamente sensibles a las variaciones en los mercados globales, con mayores encadenamientos hacia el resto de la producción y con una fuerte impronta de las lógicas industriales. Necesariamente, ello redundará en un mayor efecto multiplicador sobre el resto de la economía, que el que tradicionalmente caracterizaba al sector.

Frente a esta estructura productiva, hay nuevas respuestas respecto a qué significa «**ser del campo**» y cuál es el «**espacio de producción**». Indudablemente, el lugar físico donde se desarrolla la producción es la tierra pero, ahora, la Empresa de Producción Agropecuaria, responsable de parte relevante de la producción, no es dueña de la tierra (al menos no necesariamente) ni tampoco es quien vive *in situ*. Por lo general, quien maneja la EPA vive en alguna ciudad mediana o pueblo desde donde viaja a las distintas localizaciones en las que cultiva, implicando que el campo tradicional se deslocalizó y se relocalizó en otros espacios. Los proveedores de servicios (que antes estaban en o cerca de la chacra) tampoco viven en el campo. Los Centros de Servicios (proveedores de insumos), los silos fijos y las empresas de acondicionamiento y calificación de granos como, asimismo, el transporte, se localizan de manera cercana a las explotaciones, pero no dentro de ellas. En la medida en que la EPA, en su intento por reducir riesgos, siembra en distintas regiones, la deslocalización adquiere otro significado: se puede producir en un lugar pero comprar los insumos en otro muy alejado. De esta forma, la acumulación y posterior inversión se desdobra entre el espacio donde se produce y aquel donde se consume/invierte.

Aún bajo este formato, las empresas de las distintas actividades tienen un sentido de pertenencia «al campo», dado que sus actividades se mueven al compás del conjunto de la red. A medida que se consolida este modo de organizar la producción, se desdibuja la figura de Explotación Agropecuaria y su sentido de establecimiento de producción, y se la reemplaza por un conjunto de empresas -calificadas como primarias, industriales y de servicios- que, en un «espacio rural ampliado», coordinan sus actividades. «**Ser del campo**» es estar involucrado en el negocio del campo en sus muy diversas y complejas sub-actividades¹⁵.

4. Conclusiones. A lo largo de las últimas décadas las producciones agroindustriales ingresaron en un proceso de cambio de paradigma tecno-

¹⁵ Bajo esta conformación es necesario rever el concepto de concentración. Además de la concentración de la propiedad de la tierra, son tan o más relevantes las (eventuales) concentraciones en la provisión de insumos (especialmente de aquellos que por su criticidad son claves y generan asimetrías de poder técnico y económico), la oferta de algunos servicios y el conocimiento científico codificado en algunos bienes (como las semillas modificadas genéticamente).

productivo. La implementación y creciente difusión de un paquete tecnológico nuevo centrado, principalmente, en un conjunto de innovaciones de producto -entre las que se destacan las semillas transgénicas y sus herbicidas asociados-; de proceso -como las prácticas conservacionistas asociadas a la siembra directa, o la implementación del doble cultivo-; y de organización -a partir de la nueva lógica de red y la aparición de la EPA- va camino a consolidar una nueva realidad técnica. Pari passu, es dable identificar nuevos (y/o renovados) perfiles empresarios, organizaciones gremiales e impactos de esta actividad sobre el resto de la economía. El dinamismo productivo de esta forma de organización tiene como contrapartida una creciente demanda, tanto para uso alimenticio como industrial y bio-energético, con un acentuado crecimiento del comercio mundial (bajo la nueva lógica de cadenas globales de valor) y su consecuente generación de importantes rentas.

Uno de los aspectos que se han modificado es la forma de organización e intercambio de la producción en el agro local. Previamente, el modelo predominante consistía en explotaciones agropecuarias asociadas con el control (vía propiedad o arrendamiento) de la tierra por parte del productor agropecuario; éste organizaba su producción en base a mano de obra (familiar o asalariada), desarrollando una gran cantidad de labores con equipos propios; sus encadenamientos con el resto de las actividades se referían (muy parcialmente) al abastecimiento de semillas fiscalizadas, combustibles y unos pocos herbicidas e insecticidas; y solamente contrataba de manera masiva los servicios de trilla. Con este esquema, el productor (a menudo dueño de la tierra) controlaba el proceso, corría el grueso de los riesgos, a la vez que montaba un proceso productivo con escaso efecto multiplicador y dinamismo tecnológico. ***Ser del campo era, esencialmente y de manera simplificada, tener tierras y vivir en el campo.***

De manera creciente, el agro se fue re-estructurando a partir de: i) una escisión entre los propietarios de las tierras (impulsados por la captación de rentas) y las empresas de producción agropecuarias (motivadas por el beneficio); ii) un descentralización de las actividades de las empresas de producción a favor de una multiplicidad de contratistas; y iii) un creciente y decisivo peso de «lo industrial» en el modelado de la función de producción (alrededor de 2/3 de los costos corresponden a insumos industriales). El modelo se completa con nuevos perfiles financieros (donde los tradicionales bancos oficiales comparten ahora este rol con los fondos de inversión, el financiamiento de los proveedores de insumos y el (acrecentado) autofinanciamiento de los propios productores) y una mayor flexibilidad en las capacidades de almacenaje (asociada a la difusión masiva de los silos bolsa que, por un lado, amplían la red de servicios y contratos y, por otro, otorgan mayor flexibilidad al dueño de los granos). Funcionalmente, esta diversidad de agentes económicos se entrelazan a través de un nutrido y muy variado mecanismo de contratos con distintos niveles de formalidad (arrendamientos, contratos temporales, a monto fijo, relacionado con productos y/o con rendimientos, etc.) cuya duración es acotada temporalmente (por lo general una o dos campañas). Tales relaciones

expresan **la dualidad de cooperar para competir**, dado que la suerte de cada nodo de la red satisface mejor sus objetivos en la medida en que los restantes componentes también lo hagan. En este modelo de organización de la producción, la concentración implica no sólo el dominio de la tierra, sino también y principalmente, el control de otros activos (información, el financiamiento y el acceso al conocimiento científico); poder económico y control de la tierra, acceso financiero y dominio del conocimiento tienden a marchar en paralelo. Adicionalmente, se deslocaliza y re localiza la producción (la chacra sólo es el espacio físico de la actividad), ingresan una gran cantidad de nuevos agentes económicos (tanto industriales como de servicios) y crece notablemente la complejidad del proceso en su conjunto.

En esta estructura productiva, **ser del campo es, en lo esencial, equivalente a tener intereses en el negocio del campo.**

De esta forma y con particular énfasis en los aspectos organizacionales, el agro argentino se encuentra inmerso en un proceso de cambio de paradigma tecno-productivo de escala global que amerita un re examen estratégico de sus potencialidades y contribuciones al desarrollo económico de Argentina.

Bibliografía

- Álvarez, V. (2003), «Evolución del mercado de insumos agrícolas y su relación con las transformaciones del sector agropecuario argentino en la década de los 90», Oficina de la CEPAL en Buenos Aires Ministerio de Economía de la Nación.
- Barsky, O. y Dávila, M. (2008), *La rebelión del campo. Historia del conflicto agrario argentino*, Buenos Aires, Ed. Sudamericana, Buenos Aires.
- Barsky, O. y Pucciarelli, A. (ed.) (1997), *El agro pampeano. El fin de un período*, Buenos Aires, FLACSO- Oficina de Publicaciones del CBC, UBA.
- Bijman, J., S.W.F. Omta, J.H. Trienekens, J.H.M. Wijnands y E.F.M. Wubben, eds. (2006), «International agri-food chains and networks», *Management and organization*, Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- Bisang, R. y Gutman, G. (2005), «Redes agroalimentarias y acumulación: reflexiones sobre la experiencia reciente en el MERCOSUR», en: Casalet, M., Cimoli, M. y Yoguel, G. (comp.), *Redes, jerarquías y dinámicas productivas*, Buenos Aires, FLACSO/OIT, Miño y Dávila.
- Bisang, R., Anlló, G. y Campi, M. (2008), «Una revolución no tan silenciosa. Claves para repensar el agro en Argentina», *Desarrollo Económico*, N° 190-191, Vol. 48, julio- diciembre.
- Bisang, R., Anlló, G. y Campi, M. (2009) «Cadenas de Valor en la Agroindustria» en Kosacoff B. y Mercado R. (2009) **La Argentina ante la nueva internacionalización de la producción. Crisis y oportunidades**. CEPAL-ONUD, Buenos Aires, Noviembre 2009
- Bisang, R., Anlló, G. y Campi, M. (2010) «La organización del agro en Argentina. La transición de un modelo de integración vertical a las redes de

- producción agrícolas» en Reca L. **El Crecimiento de la Agricultura Argentina. Medio siglo de logros, obstáculos y desafíos** (en prensa).
- DFID (2004), «Concentration in food supply and retail chains», *Agriculture and Natural Resources Team*, UK Department for International Development, Londres.
- FAO (2008), *El estado de la inseguridad alimentaria 2008*, Roma, FAO.
- Freeman, C. y Perez, C. (1984), «Long waves and new technology», *Nordisk Tidsskrift for Politisk Ekonomi*, 17: 5-14.
- Freeman C (1982) *The economics of industrial innovation* : Christopher Freeman, (2nd edn.) London: Frances Pinter, 1982 *The economics of industrial innovation* : Christopher Freeman, (2nd edn.) London: Frances Pinter, 1982 *The economics of industrial innovation*. London: Frances Pinter
- Garbers, R. (2008) *El aporte productivo y tecnológico de los contratistas*. Rosario, Santa Fé www.facma.org
- Gereffi, G. (1996), «Global Commodity Chains: New Forms of Coordination and Control among Nations and Firms in International Industries», *Competition and Change*, Vol. 1, N° 4.
- Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005), «The governance of global value chains», *Review of International Political Economy*, Volume 12, Issue 1.
- Giuliani, E., Pietrobelli, C. y Rabbellotti, R. (2005), «Upgrading in global value chains: Lessons from Latin American Clusters», *World Development*, 33 (4), 549-573.
- Humphrey J. y Memedovic, O. (2006), «Global Value Chains in the Agrifood Sector», *Working Paper*, Viena, UNIDO.
- IFAP (2002), «Industrial Concentration in the Agri-Food Sector», International Federation of Agricultural Producers, Mayo.
- IFPRI, (2007), «The World Food Situation: New driving Forces and Required Actions», IFPRI.
- INDEC (1988, 2002) *Censo Nacional Agropecuario*, 1988 y 2002.
- Kaplinsky, R. (2000), «Globalization and Unequalization: what can be learned from value chain analysis», *The Journal of Development Studies*, Vol. 37, N° 2.
- Khun, T. (1971), *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Lódola, A. (2008), «Contratistas, cambios tecnológicos y organizacionales en el agro argentino», *Serie Documento de Proyectos*, N° 24, Buenos Aires, CEPAL.
- Lódola, A., Angeletti, K. y Fosatti, R. (2005), «Maquinaria agrícola, estructura agraria y demandantes», *Cuadernos de Economía*, La Plata, Cuadernos de Economía, Nro 72, Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires.
- OECD-FAO (2009), *Agricultural Outlook 2009-2018*, París, publicaciones OCDE.
- Pérez, C. (2009), «Technological revolutions and techno-economic paradigms», *TOC/TUT, Working Paper* N° 20.
- Reca, L. y Parellada, G. (2001), *El Sector Agropecuario Argentino*, Buenos Aires, Ed. Facultad de Agronomía, UBA.

- Regúnaga, M., Fernández, S. y Opacak, G. (2003), *El impacto de los cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*, Programa de Agronegocios y Alimentos, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Schumpeter, J. (1942), *Capitalismo, socialismo y democracia*, Connecticut 1942, Orbis.
- Trigo, E. y Echeverría, R. (2008), «Los retos de la investigación agroalimentaria en América Latina», *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, N° 219, (71-112).
- Trigo, E. y Cap, E. (2006), «Diez años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina», Buenos Aires, Fundación Argenbio, Buenos Aires, Diciembre.
- Vorley, B. (2003), «Corporate concentration from farm to consumer», UK Food Group.

