

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ANALES

TOMO LIX

2005

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 LIX**

**2005**



**PRESIDENCIA  
BIBLIOTECA**

**BUENOS AIRES  
REPUBLICA ARGENTINA**

# CONTENIDO

	Pag.
Contenido	III
Comisión Directiva	IV
Académicos de Número	IV
Académicos Correspondientes (Arg. y Extr.)	V
Presidentes Honorarios	VI
Académico Honorario	VI
Académicos en Retiro	VI
Comisiones Académicas	VII
Comisiones Académicas Regionales	VIII
Ocupación de sitaliaes por los Académicos de Número	IX
Académicos de Número, nacimiento y designación	X
Académicos Correspondientes de la Argentina, nacimiento y designación	XII
Serie de la Academia	XIV
Premios que discierne la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y sus Jurados	XVI
Publicaciones y resúmenes de investigaciones	XVIII
Actividades de los Académicos durante 2005 y Memorias de Comisiones Academias Regionales	XXI
Semblanzas de Académicos fallecidos	LXXIX
Académico de Número Ing. Agr. Rafael Garcia Mata	LXXXI
Académico de Número Ing. Agr. Esteban A Takacs	LXXXV
Indice de Autores	311

## COMISION DIRECTIVA - 2005 - 2007

Presidente  
Secretario General  
Prosecretario  
Tesorero  
Protesorero  
Secretario de Actas

Dr. Sc. Carlos O. Scoppa  
Ing. Agr. Rodolfo G. Frank  
Dr. M.V. Juan C. Godoy  
Ing. Agr. Antonio J. Calvelo  
Dr. M. V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. Quim. Eduardo L. Palma

### ACADEMICOS DE NUMERO

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| * Dra. F,B Maria C. Añon                           | Dr. M. V. Emilio J. Gimeno         |
| Dr. M. V. Héctor G. Aramburu                       | M. V. Juan C. Godoy                |
| Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett                      | Ing. Agr. Antonio J. Hall          |
| Dr. M. V. Raúl Buide                               | Ing. Agr. Guillermo E. Joandet (*) |
| Ing. Agr. Antonio J. Calvelo                       | Ing. Agr. Dr. Rolando J. C. León   |
| Ing. Agr. Roberto R. Casas (Electo no Incorporado) | Ing. Agr. Ángel Marzocca           |
| Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras               | Dr. M. V. Emilio G. Morini         |
| Dr. M. V. Bernardo J. Carrillo                     | Dr. Quim. Eduardo L. Palma         |
| Dr. C.N. Jorge V. Crisci                           | Ing. Agr. Antonio J. Pascale       |
| Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela              | Dr. M. V. Norberto P. Ras          |
| Dr. C. N. Jorge L. Frangi                          | Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez       |
| Ing. Agr. Rodolfo G. Frank                         | Dr. C. N. Juan A. Schnack          |
| Dr. M. V. Guillermo G. Gallo                       | Dr. M. V. Alejandro A. Schudel     |
| + Ing. Agr. Rafael García Mata                     | Dr. Sc. Carlos O Scoppa            |
| Dr. M. V. Eduardo J. Gimeno                        | + Ing. Agr. Esteban A. Takacs      |
| * (Electa no incorporada)                          | *Académico en Retiro               |
| † Fallecido  | † Fallecido                        |

### PRESIDENTES HONORARIOS

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

### ACADEMICO HONORARIO

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

### ACADEMICOS EN RETIRO

Ing. Agr. Darío P. Bignoli  
Ing. Agr. Gino A. Tomé  
Ing. Agr. Guillermo E. Joandet

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

### Argentinos y Extranjeros

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

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

# COMISIONES ACADEMICAS

## COMISION CIENTIFICA

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

## COMISION ICONOGRAFICA

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

## COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO

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

## COMISION DE PREMIOS

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

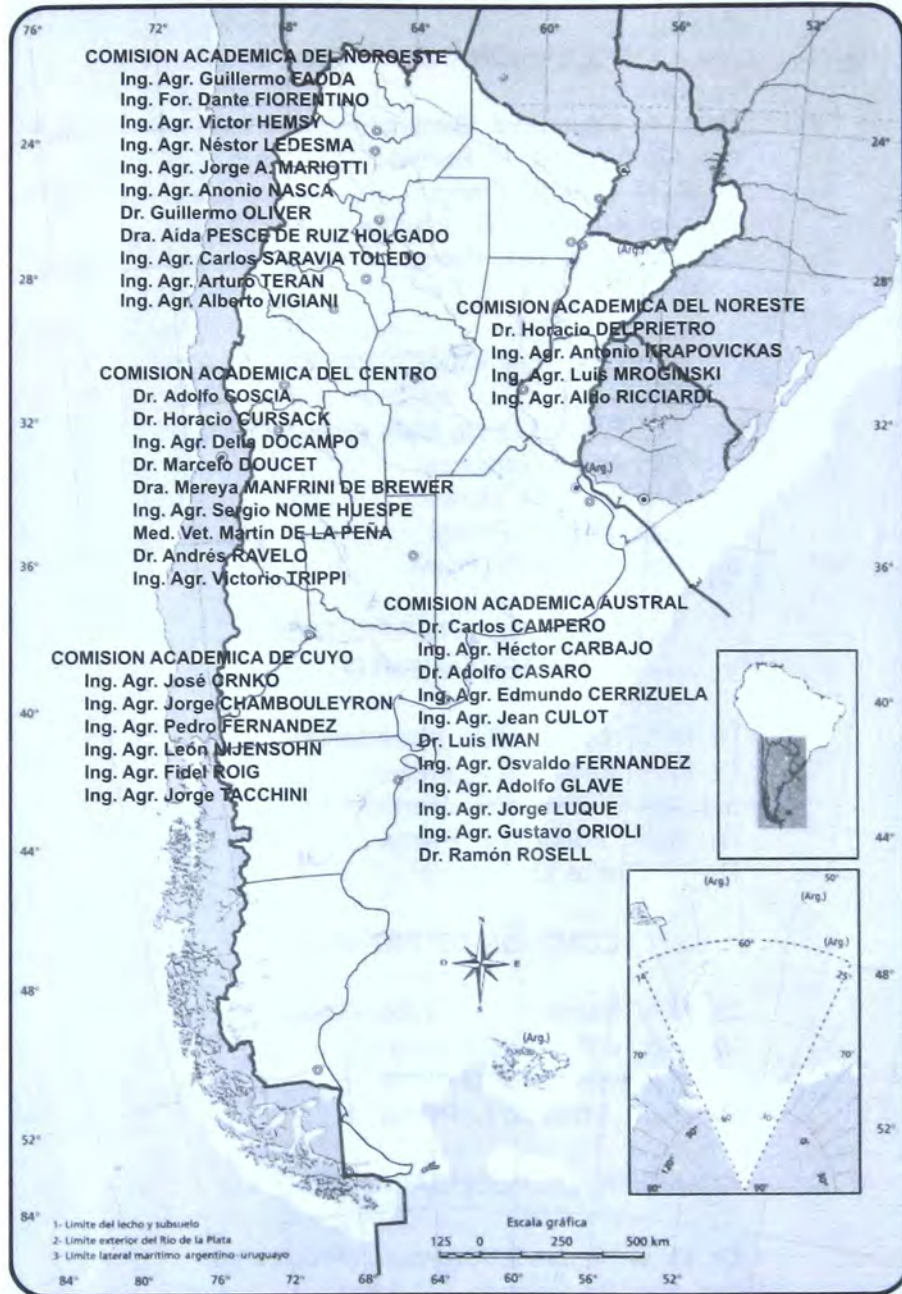
## COMISION DE PUBLICACIONES

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

\* Académico en Retiro

+ Fallecido

# COMISIONES ACADEMICAS REGIONALES





## OCUPACION DE SITIALES POR LOS ACADEMICOS DE NUMERO

### SITIAL

1	
2	
3	Doctor en Medicina Veterinaria Emilio J. Gimeno
4	
5	Ingeniero Agrónomo Antonio J. Calvelo
6	
7	* Ingeniero Agrónomo Guillermo E. Joandet
8	+ Ingeniero Agrónomo Rafael García Mata
9	Doctor en Medicina Veterinaria Juan C. Godoy
10	Doctor en Medicina Veterinaria Eduardo J. Gimeno
11	Ingeniero Agrónomo Dr. Antonio J. Hall
12	Doctor Químico Eduardo L. Palma
13	Ingeniero Agrónomo Antonio J. Pascale
14	
15	+ Ingeniero Agrónomo Esteban A. Takacs
16	
17	Doctor en Medicina Veterinaria Guillermo G. Gallo
18	Doctor en Medicina Veterinaria Norberto Ras
19	Ingeniero Agrónomo Manuel Fernández Valiela
20	Doctor en Medicina Veterinaria Bernardo J. Carrillo
21	Ingeniero Agrónomo Wilfredo H. Barrett
22	
23	Ingeniero Agrónomo Rodolfo G. Frank
24	Ingeniero Agrónomo Rodolfo A. Sánchez
25	Doctor en Medicina Veterinaria Raúl Buide
26	Doctor en Medicina Veterinaria Emilio G. Morini
27	Doctor Sc. Carlos O. Scoppa
28	Doctor en Medicina Veterinaria Alejandro A. Schudel
29	
30	Doctor en Medicina Veterinaria Héctor G. Aramburu
31	
32	Doctor C. N. Jorge L. Frangi
33	
34	Ingeniero Agrónomo Alberto E. de las Carreras
35	
36	Doctor C.N. Juan A. Schnack
37	Ingeniero Agrónomo Dr. Rolando J.C. León
38	Doctor C.N. Jorge V. Crisci
39	Ingeniero Agrónomo Angel Marzocca
40	
	Dra. F y B María C. Añón Designada, no incorporada
	Ing. Agr. Lic. Roberto R. Casas Designado no incorporado

\* Pasó a Retiro

+ Fallecido

# ACADEMICOS DE NUMERO

Nacimiento - Designación

\* Fy Bioq. Dra. María C. AÑON  
Fecha de Nacimiento: 01-12-1946  
Fecha de Designación: 07-12-2005

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

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

+ Ing. Agr. Rafael García MATA  
Fecha de Nacimiento: 19-05-1912  
Fecha de Designación: 10-06-1981

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

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

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

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

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

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

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

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

\* Ing. Agr. Lc. Roberto R. CASAS  
Fecha de Nacimiento: 27-01-1946  
Fecha de Designación: 07-12-2005

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

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

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

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

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

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

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

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

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

\* Designada, no incorporada

\* En Retiro

\* Designado, no incorporado

+ Fallecido

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

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

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

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

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

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

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

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

+ Fallecido

## **ACADEMICOS CORRESPONDIENTES**

de la Argentina  
Nacimiento y Designación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ing. Agr. Lucio G. RECA  
Fecha de Nacimiento: 25-06-1931  
Fecha de Designación: 14-10-2004

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

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

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

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

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

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

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

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

## **SERIE DE LA ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

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

- N°17 1992- Resúmenes de tesis de estudios de postgraduación en Ciencias Agropecuarias. 2<sup>da</sup> Serie (en colaboración con FECIC).
- N°18 1992- Lorenzo Parodi y Angel Marzocca. Agricultura prehispánica y colonial.  
Edición conmemorativa del V° Centenario del Descubrimiento de América.
- N°21 1996- Marta Fernández y Angel Marzocca. Desafíos de la realidad. El Posgrado en Ciencias Agropecuarias en la República Argentina.
- N°22 1996- Seminario Internacional. Encefalopatías espongiiformes en animales y en el hombre.  
Conjuntamente por las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Medicina.
- N°23 1997- José A. Carrazzoni. Crónica del campo argentino.
- N°24 1999- Marcelo E. Doucet. Nematodos del suelo asociados con vegetales en la República Argentina.
- N°25 1998- Marta Fernández y Angel Marzocca. Una síntesis posible.  
La capacitación de posgrado en ciencias agropecuarias y el mercado de trabajo en la Argentina.
- N°26 1999- José A. Carrazzoni. Sobre Médicos y Veterinarios.
- N°27 1999- Pedro C. O. Fernández. Sistemas hidrometeorológicos en tiempo real.
- N°28 1999- Seminario Internacional.  
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y Academia Nacional de Medicina.  
Enfermedades transmitidas por alimentos.
- N°29 2000- Julio A. Penna, H. Juan, D. Lema y A. Marzocca. La ganancia económica de la inversión en capital humano.
- N°30 2001- Encefalitis espongiiforme transmisible (TSE).  
B. J. Carrillo, J. Blanco Viera, E. Laura Weber, R. Bradley
- N°31 2001- Norberto Ras. El origen de la riqueza en una frontera ganadera.
- N°32 2003- Norberto Ras y Julio A. Penna. Argentina, una identidad en crisis.
- N°33 2005- Angel Marzocca. Plantas exóticas colorantes y tintóreas cultivadas en la Argentina.

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

### PREMIO

### JURADO

**Academia Nacional de  
Agronomía y Veterinaria**

Dr. Carlos O. Scoppa (Presidente)  
+ Ing. Agr. Esteban A. Takacs  
Dr. Juan C. Godoy  
Dr. Eduardo R. Palma  
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

**Bayer**

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

**Bolsa de Cereales**

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

**Bustillo**

Ing. Agr. Guillermo E. Joandet  
Ing. Agr. Alberto de las Carreras  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Ing. Agr. Antonio J. Pascale  
Dr. Norberto Ras

**Cámara Arbitral  
de la Bolsa de Cereales**

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

**Eckell**

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

**Fundación Manzullo**

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

+ Fallecido

XVI



**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**

Dr. Carlos O. Scoppa (Presidente)  
Lic. María J. Fioriti (Prosa)  
Ing. Agr. Angel Marzocca  
Ing. Agr. Roberto Casas (Prosa)  
Ing. Agr. Antonio J. Pascale

**Al desarrollo  
agropecuario**

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

**Perez Companc**

Dr. Bernardo J. Carrillo (Presidente)  
Dr. Mariano Medina (P. Companc)  
Dr. M.V. Eduardo J. Gimeno  
Dr. Q. Eduardo L. Palma  
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez

## **Publicaciones y resúmenes de investigaciones**

**Pág.**

- Sesión Ordinaria del 14 de Abril de 2005  
Memoria y Balance del Ejercicio 2004 143-160
- Sesión Ordinaria del 12 de Mayo de 2005  
Comunicación del Académico Correspondiente Dr. Marcelo Doucet  
El Género *Naccobus* (Tylenchida) en la Argentina 5-45
- Sesión Pública Extraordinaria del 9 de Junio de 2005  
Jornada sobre Carbuncho 111-141  
Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa  
Presentación de los autores por el Académico Dr. Emilio J. Gimeno  
Conferencia sobre "Alerta y respuesta ante evidencias de ocurrencia accidental o deliberada de *Bacillus anthracis*" por el Dr. Ramón P. Nosedá.  
Conferencia sobre "Aspectos clínicos del carbuncho en el hombre por el Académico (Medicina) Dr. Olindo Martino
- Sesión Pública Extraordinaria del 14 de Julio de 2005 47-62  
Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa.  
Disertación del Académico de Número Dr. Norberto Ras sobre Una paradoja histórica, la guerra por las vacas.
- Sesión Pública Extraordinaria del 4 de Agosto de 2005 en Corrientes en la Facultad de Ciencias Agrarias en conjunto con la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. 225-275  
Apertura del acto por el Presidente de la Academia Dr. Carlos O. Scoppa. Palabras del Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias Ing. Agr. Abel E. Ferrero.  
Mesa Redonda sobre "Historia de la agricultura"  
"La agricultura en la Biblia" por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela  
"Origen de la agricultura" por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio Krapovickas.  
"La agricultura, una creación del ingenio del hombre" por el Dr. Pastor Arenas.  
"Evolución del trabajo en la agricultura" por el Académico de Número Ing. Agr. Rodolfo Frank.  
Coordinador Académico: Dr. Ernesto Maeder.
- Sesión Pública Extraordinaria del 10 de Agosto de 2005. 199-223  
Acto de entrega del premio "Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales" de Buenos Aires.  
Bienvenida por el Presidente de la Cámara Arbitral Sr. Alejandro Delgado.  
Palabras del Presidente de la Academia Dr. Carlos O. Scoppa.

Presentación por el miembro del Jurado Académico Ing. Agr. Antonio J. Calvelo.

Disertación de la recipiendaria del Premio Ing. Agr. Laura M. Giorda  
Importancia de la fitopatología agropecuaria.

-Sesión Pública Extraordinaria del 11 de agosto de 2005 161-164  
Exposición sobre el potencial de ganado y carnes de la Argentina  
Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa  
Disertación del Ing. Agr. Victor Tonelli y colaboradores AACREA  
Apreciaciones y comentarios del Académico de Número Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras.

-Sesión Pública Extraordinaria del 8 de Septiembre de 2005 63-110  
Apertura de la Sesión por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa  
Disertación del académico de Número Dr. M.V. Emilio J. Gimeno  
Veinte años después de la aparición de la BSE. Discusiones actuales, incógnitas y relación con otras TSE

-Sesión Pública Extraordinaria del 13 de Octubre de 2005 187-198  
Avances en técnicas de diagnóstico de la Tuberculosis bovina y su importancia para la lucha contra esta zoonosis.  
Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa.  
Introducción y presentación por el Académico de Número Dr. Bernardo J. Carrillo.  
Relato sobre el desarrollo del proyecto auspiciado por la Academia y la Agencia Internacional de la Energía Atómica (AIEA) Dr. Jorge J. Pereira.  
Resultados, Conclusiones y continuación de la investigación. por el Dr. Sergio Garbaccio.

-Sesión Pública Extraordinaria del 18 de Octubre de 2005 165-185  
Acto de entrega del Premio "Dr. Osvaldo A. Eckell"  
Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa  
Presentación por el Miembro del Jurado Académico Dr. M.V. Héctor G. Aramburu.  
Disertación por el Med. Vet. Carlos A. Espinosa Buschiazzo  
Progresos en la cirugía del equino desde los años '70

-Sesión Pública Extraordinaria del 6 de Diciembre de 2005 277-302  
Acto de entrega del Premio "Fundación Pérez Companc", Versión 2005  
Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa.  
Presentación por el Presidente del Jurado Académico Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo.  
Disertación de la Dra. María I. Romano en representación de los premiados.

Desarrollo de nuevas técnicas biotecnológicas para el diagnóstico y prevención de enfermedades bacterianas de rumiantes.

Propiedades inmunológicas de las proteínas de fusión derivadas del virus de la Fiebre Aftosa expresadas en la superficie de Baculovirus y células de insectos. O. Taboga, C. Tami, E. Carrillo, A. Berinstein y E. L. Palma. 303-304

Con financiación parcial de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Aportes al conocimiento de la patogenia de la calcinosis enzótica en rumiantes. E. L. Gimeno, E. L. Portiansky, C. G. Barbeito, M. S. Gomar, P. E. Fernández, F. B. Paulovich y P.A. Fontana. 305-309

Con financiación de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

# **Actividades de Académicos durante 2005 y Memorias de Comisiones Académicas Regionales**

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

## **Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Héctor G. Aramburu, durante 2005.**

Compaginación, armado y corrección de ANALES 2004 de la Academia, con la colaboración de la Comisión de Publicaciones.

Elaboración de un proyecto de Bases para un eventual premio a ser discernido por la Academia y el Jockey Club de Buenos Aires, en espíritu de colaboración con la Comisión de Premios.

IV Seminario de Veterinaria Militar sobre «Protección Alimentaria» en representación de la Academia, asistente.

IV Jornada de Salud Pública y Zoonosis en el Instituto de Zoonosis «Luis Pasteur» en representación de la Academia, asistente, en representación.

Miembro de la Comisión de Interpretación y Reglamento, de la Academia, varias reuniones.

Simposio de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y la Academia Nacional de Ciencias sobre Biotecnología, asistente.

Presidente del Jurado para el premio «Dr. Alfredo Manzullo», discernido, a entreg.

Presidente del Jurado para el premio «Bayer», discernido, a entregar.

Miembro del Jurado del premio «Dr. Osvaldo A. Eckell», discernido, entregado.

Conferencia en la Sociedad Rural Argentina sobre «BSE y Fiebre Aftosa, asistente.

Conferencia en la Universidad de Palermo sobre «Einstein en la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales» asistente, en representación.

Despedida póstuma del Académico de Número Ing. Agr. Rafael García Mata, en representación.

Revisor (referee) para las revistas de Medicina Veterinaria, Infovet y Veterinaria Argentina.

Asesor Científico de la Fundación Argentina para el Estudio de la Fiebre Aftosa (FADEFA).

Edición-impresión del libro «Plantas exóticas colorantes o tintóreas cultivadas en la Argentina», Serie N° 33 de la Academia, autor Acad. Ing. Agr. A. Marzoca.

Seminario Internacional «Sobre enfoque internacional para la gestión sustentable del agua. Experiencias en zonas húmedas», asistencia por delegación, Facultad de Agronomía, UBA.

Modificaciones y correcciones al proyecto del nuevo Estatuto de la Sociedad de Medicina Veterinaria; presentadas y aprobadas en Asamblea Extraordinaria.

Reunión de la Comisión Organizadora del evento “Fundación Manzullo” que organizan las Academias de Agronomía y Veterinaria, de Medicina y de Farmacia junto con el Académico Dr. E.J. Gimeno y los Dres. Académicos R. Meda, H. Torres, O. Martino y el Dr. R. Cacchione, con el título «Producción y calidad de alimentos para el bienestar social a través de la biotecnología», programado para la segunda mitad de 2006.

# **Actividades del Académico Correspondiente Dr. M.V. Carlos M. Campero, durante 2005.**

## **1- Participación en investigación, enseñanza y/o extensión**

- 1- Responsable del Proyecto Nacional 52-2005 INTA - Actualización del diagnóstico y control de las enfermedades venéreas del bovino.
- 2- Participante del Proyecto Nacional 522-303 INTA. Proteínas antigénicas de *Brucella abortus*: Identificación y caracterización de sus genes, contribución a la virulencia bacteriana y su utilización en el diagnóstico e inmunoprofilaxis de la enfermedad.
- 3- Participante del Proyecto Nacional N° 522-013 INTA. Enfermedades que afectan al sistema nervioso en las especies animales aptas para la producción de alimentos y/o susceptibles a las TSE. Relevamiento y estudio sobre la etiopatogenia de las enfermedades.
- 4- Participante del Proyecto Nacional N° 629513 INTA, Diagnóstico Veterinario Especializado.
- 5- Responsable de los Laboratorios de Patología Veterinaria y de Enfermedades Venéreas del INTA Balcarce.
- 6- Docente del Programa de Residencia Interna en Salud Animal (dictado de seminarios, cursos, prácticas de campo, dirección de monografías).
- 7- Director del Proyecto PICT 08-11139 FONCYT 2002 SECYT, Tema: Desarrollo de herramientas para una mejor caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto y mortalidad perinatal en bovinos.
- 8- Evaluador de Proyectos e Ingreso a la Carrera del CONICET, Evaluador de Proyectos de Tecnología Agraria de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) .
- 9- Entrenamiento de personal de laboratorio y responsable de Pasantes en el diagnóstico de la Tricomoniasis bovina, tinciones diferenciales para *Tetratrichomonas sp* y diagnóstico de la *Campylobacteriosis* bovina por la técnica del Inmunofluorescencia directa.

## **2- Actividad académica**

- Miembro Académico Correspondiente, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
- Miembro de la Comisión de Doctorado en Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Bs. As.
- 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, Bs. As.
- Profesor Adjunto de Salud Animal (A-1), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba.
- Docente del Postgrado en Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Salta.

## **3- Dirección de Investigadores, Becarios, Tesistas**

- Director del Becario Post-Doctoral del CONICET Moore DP. Tema;



Inmunogenicidad y capacidad de protección de antígenos de *Neospora caninum* expresados en *Brucella abortus*.

- Director de Beca Interna de Postgrado del CONICET de la Médica Veterinaria María Andrea Fiorentino en el tema: Estudio de la respuesta inmune y capacidad protectora de una cepa mutante de *Brucella abortus* en hembras bovinas.
- Director de la Médica Veterinaria Guadalupe de Yaniz del Proyecto de Tesis de Maestría en Sanidad Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Tema: Inoculación intraconjuntival con *Neospora caninum* en vaquillonas: respuesta inmune y efectos sobre la gestación.
- Director de la Médica Veterinaria Eleonora Morrell, Proyecto de Tesis en la Carrera de Doctorado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de La Plata. Tema: Caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto bovino.
- Director de Beca de Postgrado de la Secyt de la Médica Veterinaria Eleonora Morrell en el Tema: Caracterización del aborto bovino -2004-2006.
- Tesina de la orientación en Sanidad animal, presentada como parte de los requisitos para optar al grado de veterinario del alumno: María Belén Riccio . Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA Evaluación de una vacuna experimental de *Tritrichomonas foetus* en vaquillonas.
- CoDirector de un Proyecto de tesis de grado, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP de María José Rodríguez García, Licenciatura en Producción Animal. Tema: Hipomagnesemia en bovinos para carne: distintas estrategias de manejo y suplementación.
- Miembro titular jurado del Plan de Tesis de la Médica Veterinaria Paula Andrea Fontana del Proyecto titulado: Evaluación morfológica y funcional del sistema inmune y de células asociadas al mismo, en animales intoxicados con *Solanum glaucophyllu*, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

## **6- Participación en Jornadas, Disertaciones y Conferencias.**

- Disertante en la Expoganadera del INTA Balcarce, 14-17 abril del 2005. Temas: 1) Compra y reposición de toros: cuidados sanitarios. 2) Problemas al momento de parto: que hacer?
- Disertante en la Jornada de Actualización para Ex Residentes, Facultad de Ciencias Veterinarias, General Pico, La Pampa, 27 de junio del 2005. Campylobacteriosis bovina: enigmas diagnósticos y vacunación.
- Disertante en la Sociedad Rural, Chajarí, Entre Ríos. 11 de agosto de 2005. Tema: Aspecto clínicos y sanitarios para la compra de un toro.
- Disertante en la Jornada de Actualización en Parasitología, organizado por la Asociación Argentina de Parasitología AAPAVET, Fac. Cs. Veterinaria, Universidad del Salvador. Tema: *Tritrichomonas foetus*: patogénesis de la mortalidad embrionaria/fetal, caracterización de antígenos vacunales y respuesta inmune inducida. Pilar, prov. Bs. As. 12 de agosto del 2005.
- Disertante en la 6ª Jornada de Actualización Ganadera, La Paz, Mendoza. 20 de agosto del 2005 Dirección de Ganadería, Ministerio de Economía, Mendoza. Tema: Costos y beneficios de la sanidad de la cría bovina.
- Disertante en la Jornada de Actualización, Río Colorado, Pcia. de Río Negro, 25 de agosto del 2005 INTA y Sociedad Rural de Río Colorado. Tema: Aspectos

# **Actividades del Académico Correspondiente Dr. M.V. Carlos M. Campero, durante 2005.**

## **1- Participación en investigación, enseñanza y/o extensión**

1- Responsable del Proyecto Nacional 52-2005 INTA - Actualización del diagnóstico y control de las enfermedades venéreas del bovino.

2- Participante del Proyecto Nacional 522-303 INTA. Proteínas antigénicas de *Brucella abortus*: Identificación y caracterización de sus genes, contribución a la virulencia bacteriana y su utilización en el diagnóstico e inmunoprofilaxis de la enfermedad.

3- Participante del Proyecto Nacional N° 522-013 INTA. Enfermedades que afectan al sistema nervioso en las especies animales aptas para la producción de alimentos y/o susceptibles a las TSE. Relevamiento y estudio sobre la etiopatogenia de las enfermedades.

4- Participante del Proyecto Nacional N° 629513 INTA, Diagnóstico Veterinario Especializado.

5- Responsable de los Laboratorios de Patología Veterinaria y de Enfermedades Venéreas del INTA Balcarce.

6- Docente del Programa de Residencia Interna en Salud Animal (dictado de seminarios, cursos, prácticas de campo, dirección de monografías).

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

8- Evaluador de Proyectos e Ingreso a la Carrera del CONICET, Evaluador de Proyectos de Tecnología Agraria de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) .

9- Entrenamiento de personal de laboratorio y responsable de Pasantes en el diagnóstico de la Tricomoniasis bovina, tinciones diferenciales para *Tetratrichomonas sp* y diagnóstico de la *Campylobacteriosis* bovina por la técnica del Inmunofluorescencia directa.

## **2- Actividad académica**

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

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

- 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, Bs. As.

- Profesor Adjunto de Salud Animal (A-1), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba.

- Docente del Postgrado en Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Salta.

## **3- Dirección de Investigadores, Becarios, Tesistas**

- Director del Becario Post-Doctoral del CONICET Moore DP. Tema;

Inmunogenicidad y capacidad de protección de antígenos de *Neospora caninum* expresados en *Brucella abortus*.

- Director de Beca Interna de Postgrado del CONICET de la Médica Veterinaria María Andrea Fiorentino en el tema: Estudio de la respuesta inmune y capacidad protectora de una cepa mutante de *Brucella abortus* en hembras bovinas.
- Director de la Médica Veterinaria Guadalupe de Yaniz del Proyecto de Tesis de Maestría en Sanidad Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Tema: Inoculación intraconjuntival con *Neospora caninum* en vaquillonas: respuesta inmune y efectos sobre la gestación.
- Director de la Médica Veterinaria Eleonora Morrell, Proyecto de Tesis en la Carrera de Doctorado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de La Plata. Tema: Caracterización diagnóstica de las causas infecciosas del aborto bovino.
- Director de Beca de Postgrado de la Secyt de la Médica Veterinaria Eleonora Morrell en el Tema: Caracterización del aborto bovino -2004-2006.
- Tesina de la orientación en Sanidad animal, presentada como parte de los requisitos para optar al grado de veterinario del alumno: María Belén Riccio . Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA Evaluación de una vacuna experimental de *Tritrichomonas foetus* en vaquillonas.
- CoDirector de un Proyecto de tesis de grado, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP de María José Rodríguez García, Licenciatura en Producción Animal. Tema: Hipomagnesemia en bovinos para carne: distintas estrategias de manejo y suplementación.
- Miembro titular jurado del Plan de Tesis de la Médica Veterinaria Paula Andrea Fontana del Proyecto titulado: Evaluación morfológica y funcional del sistema inmune y de células asociadas al mismo, en animales intoxicados con *Solanum glaucophyllu*, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

## **6- Participación en Jornadas, Disertaciones y Conferencias.**

- Disertante en la Expoganadera del INTA Balcarce, 14-17 abril del 2005. Temas: 1) Compra y reposición de toros: cuidados sanitarios. 2) Problemas al momento de parto: que hacer?
- Disertante en la Jornada de Actualización para Ex Residentes, Facultad de Ciencias Veterinarias, General Pico, La Pampa, 27 de junio del 2005. Campylobacteriosis bovina: enigmas diagnósticos y vacunación.
- Disertante en la Sociedad Rural, Chajarí, Entre Ríos. 11 de agosto de 2005. Tema: Aspecto clínicos y sanitarios para la compra de un toro.
- Disertante en la Jornada de Actualización en Parasitología, organizado por la Asociación Argentina de Parasitología AAPAVET, Fac. Cs. Veterinaria, Universidad del Salvador. Tema: *Tritrichomonas foetus*: patogénesis de la mortalidad embrionaria/fetal, caracterización de antígenos vacunales y respuesta inmune inducida. Pilar, prov. Bs. As. 12 de agosto del 2005.
- Disertante en la 6ª Jornada de Actualización Ganadera, La Paz, Mendoza. 20 de agosto del 2005 Dirección de Ganadería, Ministerio de Economía, Mendoza. Tema: Costos y beneficios de la sanidad de la cría bovina.
- Disertante en la Jornada de Actualización, Río Colorado, Pcia. de Río Negro, 25 de agosto del 2005 INTA y Sociedad Rural de Río Colorado. Tema: Aspectos

sanitarios en la elección de toros.

- Disertación para Graduados, Tandil, 2/9/05. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. Tema: Patología genital en toros.

- Disertante en Jornada de Actualización organizada por la Sociedad Rural de 25 de mayo, ciudad de 25 de mayo, 16 de septiembre del 2005. Tema: Rol del toro en las enfermedades venéreas.

- Disertante en el 28<sup>a</sup> Congreso Argentino de Producción Animal, Bahía Blanca 19,20 y 21 de octubre de 2005. Tema: Impacto de la neosporosis bovina en la productividad y rentabilidad.

- Disertante en el Curso de Actualización Parasitaria, organizado por el Círculo Bayer, Hotel Costa Galana, Mar del Plata, 22 de noviembre del 2005. Tema: Neosporosis bovina: una actualización.

- Disertante del Programa de Educación Continua en Grandes Animales, Producción de Bovinos de carne, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro, UNCPBA, Tandil, 3/6/05 Tema: Caracterización del aborto bovino.

- Docente de Curso de Actualización en Brucelosis bovina para Acreditación de Médicos Veterinarios, INTA EEA Balcarce, 10 de junio 2005. Brucelosis bovina: patogénesis, vacunación, control, toros.

- Disertante en el Curso de Ganadería para Productores organizado por la Agencia del INTA Maipú realizado en la sede de UADE, Capital Federal, 8 de septiembre del 2005. Tema: Revisación de toros. Enfermedades venéreas y brucelosis.

- Responsable del Curso Teórico-Práctico para Veterinarios organizado por la Fundación Barrera Patagónica, Viedma, Pcia. Río Negro (FUNBAPA), Viedma, 7 de octubre del 2005. Tema: Evaluación clínico-genital en toros.

## **7- Participación en eventos técnicos-científicos, congresos y reuniones nacionales e internacionales**

- X Congreso Argentino de Micología y XX Jornadas Argentinas de Micología. 22 al 25 de Mayo de 2005. Círculo de Oficiales de Mar, Sarmiento 1867, Ciudad de Buenos Aires. Organiza: Centro de Micología, Facultad de Medicina, UBA. Posters presentados:

1) Un caso de aborto bovino a *Aspergillus fumigatus*. Fiorentino A., Morrell E., Diab S., Licoff N., Cantón G., Schettino A., Campero C.

2) Efectos del consumo de *Claviceps purpurea* en bopvinos en feddlot. Khalloub P., Odrizola E., López T., Campero C., Licoff N., Diab S., Bengolea A.

- 12th International Symposium of the World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, November 16-19. 2005. Montevideo, Uruguay. Trabajos presentados como poster:

1) Respuesta humoral en toros inmunizados con vacunas comerciales de *Campylobacter fetus sp.* Morrell, E.; Morsella, C.; Paolicchi, F.; Cano, A.; Campero, CM.

2) Persistencia de infección a *Tritrchromonas foetus* y *Campylobacter foctus* en vaquillonas inmunizadas con una vacuna doble experimental oleosa y desafiadas con ambos agentes. Campero, CM.; Fort, M.; Bedotti, D.; Paolicchi, F.; Cano, DB.; Morsella, C.; Lázaro, L.; Becker, B.; Rojas, M.

3) Empleo de la técnica de avidina biotina peroxidasa en el diagnóstico del aborto bovino. Morrell, E.; Poso, MA.; Campero, C.M.

- 4) Evaluación de pérdidas reproductivas en un rodeo de cría en Argentina. Morrell, E.; Scichitano, S.; Cano, DB.; Malena, R.; Leunda, MR.; Morsella, C.; Odeón, AC.; Paolicchi F.; Campero, CM.;
- 5) *Listeria monocytogenes* en bovinos para carne asociada a aborto y mortalidad perinatal. Morrell, E.; Fiorentino, MA.; Poso, MA.; Odeón, AC.; Malena, R.; Paolicchi, F.; Campero, CM.
- 6) Transferencia de anticuerpos calostrales en terneros hijos de vaquillonas naturalmente infectadas y vaquillonas vacunadas con *Neospora caninum*. de Yaniz, MG.; Moore, DP.; Leunda, MR.; Cano, DB.; Odeón, AC.; Campero, CM.;
- 7) Respuesta inmune humoral en vaquillonas revacunadas con dosis reducida de la cepa mutante *Brucella abortus* m1-luc. Fiorentino A, Paolicchi F, Campero C, Malena R, Campos E, Arese A, Cravero S, Rossetti O.
- 8) Vacunación en terneras con vacuna de *Brucella abortus* m1-iuc y su protección. Fiorentino A, Paolicchi F, Campero C, Malena R, Campos E, Arese A, Cravero S, Rossetti O.
- 9) Variación de la respuesta serológica de vaquillonas inoculadas con *N. caninum* pre y post servicio por las vías conjuntival y endovenosa. de Yaniz, MG Leunda, MR; Cano, DB; Odeón, AC; Campero, CM.
- 10) Diagnostico de *Brucella abortus* por PCR a partir de fluidos fetales bovinos: estudio preliminar. Fiorentino A, Torioni S, Paolicchi F, Campero C, Malena R, Arese A, Cravero S, Rossetti O.

### **8- Participación en cargos, tareas y/o reuniones de planificación y/o coordinación intorinstitucional**

- Miembro del Comité Científico Asesor de la Revista Pesquisa Veterinaria Brasileira.
- Miembro Consultor de la Comisión Científica Permanente de Campylobacteriosis y Tricomoniasis bovina, Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico.

### **9- Comisiones en el exterior**

Viaje a Holanda, noviembre del 2005 como Miembro del Comité de Tesis PhD, Animal Sciences Group, Lelystad, Utrech, Holanda, de la tesis Doctoral de Marcel Van Bergen titulada: Subspecies differentiation and typing of *Campylobacter* species. También participé en un workshop referido a la tipificación de *Campylobacter fetus* realizado en la Facultad de Medicina Veterinaria de Utrecht y por el laboratorio de referencia de la OIE en Campylobacteriosis a cargo del Dr. Jaap Wagenar. Presenté allí 3 seminarios: 1. Campylobacteriosis bovina: aspectos de la enfermedad en rodeos de cría. 2. Producción de carne en la Argentina. 3. Enfermedades infecciosas de la reproducción en bovinos.

### **10- Publicaciones**

#### **Nacionales**

- El país pierde casi US\$ 140 millones al año por enfermedades de la reproducción. Campero CM. Periódico Motivar (27) 8-9. 2005
- Consideraciones sobre la Tricomoniasis y Campylobacteriosis bovina. Campero CM. Revista del Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires 32: 47-51. 2005
- Cuidemos nuestras vacas preñadas. Campero CM. Visión Rural 12: 12-14. 2005

## Exterior

-Campero CM, Anderson ML, Walker RL, Blanchard PC, Barbano L, Chiu P, Martinez A, Combessies G, Bardon JC, Cordeviola J. Immunohistochemical Identification of *Campylobacter fetus* in natural cases of bovine and ovine abortions. J. Vet. Med. B 52, 138-141. 2005.

-Corbeil, LB; Campero, CM; Rhyan, JC; Anderson, ML; Gershwin, LJ; Agnew, DW; Munson, L, BonDurant; RH. Uterine Mast Cells and Immunoglobulin-E Antibody Responses During Clearance of *Tritrichomonas foetus*. Vet Pathol 42:282-290. 2005.

-Immune response to *Neospora caninum* in naturally infected heifers and heifers vaccinated with inactivated antigen during the second trimester of the gestation. Moore DP, Leunda MR, Zamorano P!, Odeon AC, Romera SA, Cano A, de Yaniz G, Venturini MC, Campero CM. Veterinary Parasitology.130: 29-39. 2005.

-Moore DP, Odeon AC, Venturini, MC, Campero, C.M . Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. Rev. Arg, Microbiol. 37: 217-228.

-Impacto de las enfermedades venéreas en rodeos de cría. Campero CM. Revista Brangus. Sociedad de Criadores de Brangus del Uruguay. 2: 33-34. 2005.

-Factibilidad del servicio precoz de vaquillonas a los 15-17 meses de vida: que considerar? Campero CM. Revista Brangus. Sociedad de Criadores de Brangus del Uruguay. 2: 50-52. 2005. -Neosporosis bovina: una nueva enfermedad abortigénica. Campero CM. Revista Braford y Cebú. Sociedad de Criadores de Braford y Cebú del Uruguay. 10: 48-49. 2005.

**Distinciones. Premio AAPAVET 2004 «Dr. Kurt Wolffhügel», Categoría Monografía Original, 1er. Premio**, a Carlos M. Campero y Eduardo R. Cobo, por el trabajo «*Tritrichomonas foetus*: patogénesis de la mortalidad embrionaria / fetal, caracterización de antígenos vacunales y respuesta inmune inducida» Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Salvador, Pilar. 12 de agosto del 2005.

## **Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo, durante 2005.**

Investigador Asociado del Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas del INTA-Castelar

Miembro de COPEA - Comisión para las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (EET), para las Américas de la Organización Internacional de Sanidad Animal OIE - Oficina Regional, Buenos Aires, Argentina

Instructor y disertante en Cursos de capacitación para profesionales - Proyecto IICA-SENASA-INTA "Prevención de las EET en Argentina".

Miembro de la Comisión Científica Consultora (SAC) sobre EET de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA). Participante de la IV Reunión de la SAC en Buenos Aires, Diciembre 2005.

Designación Socio Honorario del Círculo de Médicos Veterinarios de la Pcia. de Jujuy - Acto Público y presentación de conferencia. San salvador de Jujuy, Argentina, 3 de junio de 2005.

Miembro del Consejo Asesor de la Revista Científica y Técnica Office International de Epizooties (OIE) (2003-2006).

Miembro del Consejo Científico Asesor de la Revista Argentina de Zoonosis (Asoc. Arg. Zoonosis - 2005).

Miembro de Honor del VII Simposio Internacional de Laboratuorios de Diagnóstico, Montevideo, Uruguay - Noviembre 2005.

Miembro del Directorio Internacional de la World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians (WAVLD) VII Reunión, Montevideo, Uruguay - Noviembre 2005.

Designación de "Ciudadano Ilustre" de San Salvador de Jujuy, por el Honorable Consejo Deliberante de la Ciudad de San Salvador de Jujuy.

## **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela, durante 2005.**

Participación en la Mesa Redonda sobre "Historia de la Agricultura" realizada en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste, el 4 de Agosto de 2005, en la Sesión Pública de nuestra Academia, en homenaje al 85 aniversario de dicha Facultad, disertando sobre: "La agricultura en la Biblia".

Integrante del Consejo Académico de la Fundación "Innovación e Integración para el Desarrollo Sustentable, Económico y Social de los Pueblos" (Miembro de la Society Civil de la OAS-OEA. Buenos Aires).



# **Actividades del Académico Correspondiente Dr. C. N. Jorge V. Crisci durante 2005.**

## **1) Publicaciones.**

Crisci, J. V. (En prensa). One-Dimensional Systematist: Perils in a Time of Steady Progress. **Systematic Botany** 31(1):217-221.

Crisci, J. V., Sala, O. E., Katinas, L&P. Posadas. (En prensa). Bridging historical and ecological approaches in biogeography. **Australian Systematic Botany** 19:1-10.

Crisci, J. V. Making Taxonomy Visible. (En prensa). **Systematic Botany**.

Posadas, P., J. V. Crisci & L. Katinas. (En prensa). Historical biogeography: A review of its basic concepts and critical issues. **Journal of Arid Environments**.

## **2) Conferencias.**

"The state of biodiversity as a context of the studies of Asteraceae". Course Botany 575 (Systematics and classification of Asteraceae). Department of Botany, University of Wisconsin-Madison. Madison, USA, 16-IX-2005.

"Signs of the Times: Biodiversity, Systematics and Education". Botany Club, University of Wisconsin-Madison. Madison, USA, 3-X-2005.

"Historical Biogeography". Course Botany 575 (Systematics and classification of Asteraceae). Department of Botany. University of Wisconsin-Madison. Madison, USA, 12-XII-2005.

## **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. José Crnko durante 2005.**

En cuanto a mis actividades académicas, solamente asistí a las periódicas reuniones del grupo de la Comisión Académica Regional de Cuyo. Sobre las actividades profesionales, también escasas, podría mencionar mis relaciones con el INTA, con colegas jubilados y algunas visitas a la Estación Experimental La Consulta, interesantes por trabajos que allí se realizan. Quizás pueda mencionar que de parte de los productores hortícolas se me ha pedido reimprimir mi "Cartilla Hortícola para Mendoza y San Juan - Indicaciones para la huerta de gran Cultivo" - Octubre 1981. Dado los años transcurridos llevé la misma a la Estación Experimental para que los actuales técnicos especializados en el tema la completen con eventuales nuevos resultados obtenidos. El actual Director y varios Técnicos aceptaron mi idea y prometieron que la nueva edición saldría dentro de poco tiempo, bajo mi nombre a pesar de que he ofrecido un eventual reemplazo.

Como una actividad profesional pero más bien privada, quizás puedo mencionar que he escrito "Historia breve de una vida larga", sobre mi vida que se encuentra actualmente en la etapa de borrador limpio de 125 páginas e ilustrada con cantidad de fotos. Por ahora, debido a la grave enfermedad de mi señora y mi alta edad, ya que dentro de pocos meses se cumplirán mis 90 años, el trabajo está detenido, sin decisión si quedará así solamente para mis muchos nietos y bisnietos, o si se imprimiría un limitado número de ejemplares para mis familiares, amigos y conocidos.

## **Actividades del Académico Correspondiente Dr. M.V. Horacio A. Cursack durante 2005**

A. Como todos los años actué en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNL: Esperanza donde resido.

1) Coloquios dominicales matutinos con grupos de Guardia de estudiantes del Hospital de Clínicas próximos a graduarse, sobre aspectos generales de la etapa de la vida que iniciarán y su relación con la que terminan (herencia, ambientes, valores, objetivos, inteligencia, filosofía científica de B. Houssay, expectativas, temas libres).

2) Una jornada de 4-6 horas de Introducción a la Buiatría, en sus dos aspectos: productivos y médicos. Sus condicionantes mundiales, nacionales y regionales.

B. Celebración del Sesquicentenario de la fundación de Esperanza, Sta. Fé 1º Colonia Agrícola organizada del país el 08 / Set. / 06

- Hace cinco años había presentado al PECE (Plan Estratégico de Desarrollo de la Ciudad de Esperanza) un anteproyecto de erección de un campanario musical (campanil con carillón) conmemorativo.

- Después de olvidado por dos años, por los dirigentes políticos locales, la Comisión Conmemorativa del 150 Aniversario, decidió rescatarlo y hacerlo suyo, adoptándolo como emblema del acontecimiento.

- Actualmente el proyecto está en marcha; hay aportes económicos entregados y comprometidos por el gobierno, está firmado el contrato de fabricación de las 25 campanas (2 octavas " 1 nota), por la única fábrica de Sudamérica, de Bellini Hnos. de la ciudad de San Carlos Centro (Dpto. Las Colonias). El accionamiento será por teclado (en vivo) o por "chips" (diferido) con equipamiento electrónico italiano de última generación.

- Se cuenta con el asesoramiento externo especializado (Ing. Basso), de La Plata, con experiencia mundial.

- Será el primer carillón no confesional (hay otro en la Catedral de la Plata) para uso popular y de todo tipo de melodías, del país. Será emplazado en el amplio Parque Nacional de la Agricultura de Esperanza. Son bastante conocidos en la Europa centro-norte de nuestros ancestros y hay algunos en Norteamérica y Australia. El monumento que lo alojará es de proyecto muy modernista, cargado de simbolismos y el mensaje que deberá transmitir para la/s generacione/s de los próximos 50 años es motivo de debates y disensos.

C. Asesoramiento a una empresa elaboradora de específicos de uso veterinario (de los Sres. Allignani Hnos.: Inmunovet, de La Plata; Laika y Río de Janeiro, de Sta.

Fe .etc.) . A partir de un brebaje antitóxico de uso oral desarrollado por mi padre hace más de 70 años y en uso desde entonces, se están desarrollando dos variantes: una que permita “prevenir” (= acelerar el proceso de aprendizaje para evitar las toxicosis vegetales agudas por parte de herbívoros que las desconozcan) y otra, que amplíe el espectro terapéutico del producto original a las micotoxicosis agudas.

## **Actividades del Académico Correspondiente Dr. C. N. Marcelo Doucet durante 2005.**

### **Publicaciones (artículos publicados y en prensa)**

- Doucet, M. E. 2005. Importancia del estudio de nematodos del suelo en la Argentina. V Reunión Nacional Científico Técnica de Biología del Suelo-V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno. Publicaciones electrónicas ISBN 950-721-237-X. www.fca.unju.edu.ar. 11pp.
- Lax, P., Doucet, M. E., Gallardo, C., Muruaga de L'Argentier, S., Vilte, H. y Quintana de Quinteros S. 2005. Nematodos fitófagos detectados sobre tubérculos de diferentes variedades de papa andina. V Reunión Nacional Científico Técnica de Biología del Suelo - V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno, Publicaciones electrónicas ISBN 950-721-237-X. www.fca.unju.edu.ar. 6pp.
- Bedano, J. C., M. P. Cantú and M. E. Doucet. 2005. Abundance of soil mites (Arachnida: Acari) in a natural soil of central Argentina. *Zoological Studies*, 44:505-512.
- Doucet, M. E. y P. Lax. 2005. El género *Nacobbus* Thorne & Allen. 1944 en la Argentina 6. La especie *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 (Nematoda: Tylenchida) y su relación con la agricultura. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*, 59:5-45. 2004.
- Doucet, M. E., E. Lorenzo, C. Azpilicueta and E. Maero. 2005. Histopathology of *Rubus idaeus* root infected by *Pratylenchus allenii*. *Revista Brasileira de Nematologia*, 29:311-313.
- Lax P., M. E. Doucet, R. Braga & R. Gioria. Reaction of different varieties of *Capsicum annuum* to the attack by two populations of *Nacobbus aberrans*. (*Revista Brasileira de Nematologia*).
- Bedano, J. C., M. P. Cantú and M. E. Doucet. Influence of three different land management practices on soil mite (Arachnida: Acari) densities in relation to a natural soil. *Applied Soil Ecology*.

### **Artículos enviados para su publicación**

- Lax, P., S. Manduric and M. E. Doucet. Characterisation of the first population of *Globodera pallida* (Tylenchida: Heteroderidae) detected in a locality of continental Argentina. (*Nematology*)

### **Presentaciones a Congresos**

- XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología (III Taller de la Asociación Argentina de Fitopatólogos). 19-22 de Abril de 2005. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina. (11 presentaciones)
- V Reunión Nacional Científico Técnica de Biología del Suelo - V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno. Universidad Nacional de Jujuy, 6-8 de Julio de 2005. (1 presentación).
- XV Jornadas Científicas de la Sociedad de Biología de Córdoba, 4-6 de Agosto de 2005. Villa Giardino, Córdoba. (1 presentación).
- XXXVII Annual Meeting of the Organization of Nematologists of Tropical America. 17 al 21 de Octubre de 2005. Viña del Mar, Chile. (7 presentaciones).

### **Dictado de conferencias**

- Nematodos del suelo y su incidencia en los principales cultivos de Catamarca. Doucet, M.E. y P. Lax. 1° Foro Fitosanitario Provincial" Ciudad Capital de Catamarca. Dirección Provincial de Agricultura. 23 y 24 de Mayo de 2005.
- El nematodo fitófago *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 (Nematoda: Tylenchida) en la Argentina. Doucet, M.E. y P. Lax, 12 de Mayo de 2005 Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria; Buenos Aires.
- Importancia del estudio de nematodos del suelo en la Argentina, Doucet, M.E. V Reunión Nacional Científico Técnica de Biología del Suelo - V Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno. Libro de resúmenes, III-VI. Universidad Nacional de Jujuy, 6-8 de Julio de 2005.
- Nematodos fitófagos que atacan al cultivo de soja. Doucet, M.E. y P. Lax. 28 de Septiembre de 2005. (Conferencia dictada en el marco del Ciclo 2005, organizado por la Comisión Académica Regional del Centro de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y la Agencia Córdoba-Ciencia).
- Phytophagous nematodes affecting Andean potato tubers in northwestern Argentina. Doucet, M.E. & P. Lax. XXXVII Annual Meeting Of Organization of Nematologists of Tropical America. Symposium 1: Nematodes that affect Solanaceae and other Andean crops. (Doucet, M.E. Chairperson). Viña del Mar, Chile. 17 de Octubre de 2005.

### **Miembro de Tribunal de Tesis**

- Dr. Raúl Gustavo Paz "Topologías, estrategias productivas y procesos de diferenciación social. Un estudio actual de la pequeña producción en la estructura de Santiago del Estero". Escuela para Graduados, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. 2 de Junio de 2005.

### **Invitaciones**

- Prof. Bióloga Fanny Altamirano. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. Invitación para disertar acerca de la "Importancia del estudio de los nematodos del suelo en la Argentina".
- Ing. Agr. Vicente Arés. Director Provincial de Agricultura , Catamarca. Invitación para participar como disertante ("Nematodos y su incidencia en los principales cultivos de Catamarca" en el Foro Fitosanitario. Dirección Provincial de Agricultura, 23-24 de Mayo de 2005. Ciudad de Catamarca.

**Integrante Comisión de Tesis de Doctorado.** Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.

**Dictado de Cursos de Grado y de Posgrado relacionados con Nematología agrícola.** Universidad Católica. Facultad de Ciencias Agropecuarias; Facultad de Ciencias Exactas, Física y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

**Dirección de pasantías en el Laboratorio de Nematología.** Adiestramiento de Ingenieros Agrónomos de INTA.

**Subsidios administrados** (de: la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, CONICET, Secretaría de Ciencias y Tecnología y de la Universidad Nacional de Córdoba).

**Asesoramientos varios**

- Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba. CONICET.

**Dirección de Tesis Doctoral**

- Doctor en Ciencias Biológicas Alejandro Giavetto. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

**Gestiones varias**

- Organización del Simposio sobre Nematología (XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Carlos Paz, Córdoba.

- Invitación de los disertantes: Drs. Rosa Manzanilla López (Gran Bretaña); Aurelio Ciancio (CNR, Italia); Javier Franco (PROINPA), Bolivia); Eliseo Chaves (INTA Balcarce, provincia de Buenos Aires; Guillermo Cap (La Plata, provincia de Buenos Aires).

- Gestión ante el Sr. Vicerrector de la Universidad Nacional de Córdoba, Ing. Agr. Daniel Di Giusto, para solicitar apoyo económico para asegurar la estadía de los investigadores antes mencionados.

- Coordinador del Curso de Posgrado "Metodología de la Investigación" Escuela para Graduados; Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

- Ciclo de Conferencias sobre Agronomía y Veterinaria 2005. Organizado por la Comisión Académica Regional del Centro de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y la Agencia Córdoba-Ciencia.

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

- Elaboración de convenio de cooperación entre la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y la Universidad Nacional de Córdoba.

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

**Viajes de campo** (estudio). Catamarca, Jujuy.

## **Actividades del Académico Correspondiente Dr. Ing. Agr. Jorge Chambouleyron durante el 2005.**

- 1.- Participación en el Congreso Nacional del Agua en Mendoza, mayo del 2005
  - 1.- Conferencia sobre el tema. Propuesta de modernización de la administración del agua en Mendoza.
  - 2.- Presentación del trabajo de investigación. A veinte años de la unificación de las Inspecciones de Cauce en Mendoza.
- 2.- Conferencias realizadas en la Provincia de Jujuy sobre el tema. Modernización de la Administración de las Aguas. Julio del 2005.
- 3.- Congreso de la Magistratura de Salta. Octubre del 2005. Conferencia sobre Tendencias Modernas en la Administración del Agua.
- 4.- Representante de los Usuarios del Oasis del Río Mendoza ante el Honorable Tribunal Administrativo y Consejo de Apelaciones del Departamento General de Irrigación. Finalizó sus funciones en noviembre del 2005.
- 5.- Curso de post grado en la Maestría de Riego y Drenaje sobre el tema: Administración de los Recursos Hídricos. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Octubre del 2005.
- 6.- Recibió el premio "Ing. Guillermo Céspedes" de la Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales por sus aportes a temas vinculados con la investigación de los recursos hídricos a nivel nacional e internacional.
- 7.- Edición del libro de texto Drenaje, técnicas para el desarrollo de una agricultura sustentable. Editorial EDIUNC, Univ. Nacional de Cuyo, Diciembre del 2005.
- 8.- Proyecto de organización de un Organismo de Usuarios para administrar la "Red de Tuberías Centro Oeste de San Luis". Esta beneficia el suministro de agua de bebida para el ganado de 900.000 has y tiene una longitud de 600 km. Diciembre del 2005.



## **Actividades dei Académico Correspondiente Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández, durante 2005.**

**DOCENCIA:** Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur  
Dictado parcial de los cursos curriculares de la carrera de Ingeniero Agrónomo  
“Ecología” y “Control de Malezas” Dictado del curso de postgrado “Bioecología  
de Malezas”.

### **DIRECCION DE TESIS.**

Terminada:

- Klich, M. G. 2005. “Estrategias Ecológicas de *Elaeagnus angustifolia* (Olivo de Bohemia) en el valle medio del Río Negro (Patagonia, Argentina). Terminada, 206 pp. (Doctoral).

En desarrollo:

- Sobrero M. T. “Biología de *Wedelia glauca*” Dr. (U. N. Santiago del Estero)
- Gil, M. E. “Descomposición y liberación asociada de nutrientes a partir de especies vegetales típicas del Distrito del Caldén, Provincia del Espinal” Mg.
- Escandón, J. L. “Ecología de *Centaurea solstitialis*” Mg. (Becario de Ecuador).

### **TRABAJOS PUBLICADOS.**

**Fernández, O. A., Vazquez, R. J. L., Sidorkewicj, N. S., Sabbatini, M. R. & Marchena, J. A. 2005.** Aquatic vegetation as indicator of the sustainability of fresh water systems: interactions with the land surface. In: Plant Response to Environmental Stress. R.D. Tripathi, K. Kulshreshtha, M. Agrawal, K.J.Ahmad, C. K. Varshney, Sagar Krupa & P. Pushpangadan (Eds.) IBD Co. Publishers, Lucknow, India. 129-135.

**Vazquez, R.J.L. y Fernández, O.A. 2005** la sustentabilidad del recurso agua para Bahía Blanca. *Agro-Uns* 3: 5-9.

**Bentivegna, D.J. and Fernández, O.A. 2005** Factors affecting the efficacy of acrolein in irrigation channels in southern Argentina. *Weed Research* 45, 1-7.

### **COMUNICACIONES.**

- Gil, M.E., Fernández, Osvaldo A. Descomposición y contenido de nitrógeno en residuos senescentes de cuatro especies típicas del distrito del Calden. In: 3er. Congreso Nacional Sobre Manejo de Pastizales Naturales, 2005, Parana

- Escandón, J.L., Fernández, Osvaldo A; Sabbatini, R. Germinación de *Centaurea solstitialis* L en un gradiente continuo de temperatura. in: XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. I Congreso Iberoamericano de Ciencia de las Malezas., 2005, Varadero, Cuba 2005.

- María G. Klich; Weberling F; Fernández, Osvaldo A. Propagación vegetativa de *Elaeagnus angustifolia* L. (Olivo de Bohemia) en el valle medio del Río Negro (Patagonia argentina). En: XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. I Congreso Iberoamericano de Ciencias de las Malezas., 2005, Varadero. Cuba.

- Chantre, G., Sabbatini M. R. y Fernández, O. A. Germinación y emergencia de *Lithospermum arvense* (L.) malezas en expansión en los cultivos de la región semiárida del sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. En; XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. I Congreso Iberoamericano de Ciencias de las Malezas., 2005, Varadero. Cuba 2005.

#### **ACTIVIDADES DE CARACTER DIRECTIVO.**

Coodinador de la comisión de Estudios de Postgrado del Departamento de Agronomía.

Miembro de la Comisión Ad-Hoc Recursos del CONICET

#### **PARTICIPACION EN PROYECTOS DE INVESTIGACION**

Titular del subsidio PIP N° 02245 - CONICET titulado "Estudios Interdisciplinarios tendientes a un manejo sustentable de los pastizales de la Región Semiárida Central".

Participante del Proyecto PGI Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur: Bioecología y manejo de *Lithospermum arvense*, *Fumaria officinalis* y *Centaurea solstitialis*, malezas anuales exóticas de creciente expansión en agroecosistemas de 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 la Patagonia" Directores: Ing. Fta. Mg. G. Martinez Pastur (CADIC-CONICET) y P. L. Peri (UNPA-INTA). Proyecto PIARFON, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Financiación U\$A 90.000 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Iniciado en febrero de 2004.

# **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Pedro C. Fernández, durante 2005.**

## **Resumen de Actividades**

- Manual de Diseño Hidrológico
- Desarrollo del Modelo Estocástico para la Simulación de la Tormenta de Proyecto
- Trabajos en Congresos
- Publicaciones
- Dictado de Cursos de Postgrado
- Otras actividades

## **Manuel de Diseño Hidrológico**

Pedro C. Fernández - Sergio Fattorelli

Este libro escrito en conjunto con el Dr. Fattorelli, profesor de la Universidad de Padua (Italia), se terminó de redactar y corregir durante el año 2005, durante el 2006, se prepara el diseño de la edición digital para su publicación.

El libro consta de 14 capítulos y un CD que cubren todos los aspectos más significativos del diseño hidrológico con el agregado de numerosos ejemplos numéricos, que facilitan su comprensión.

## **Desarrollo del Modelo Estocástico para la simulación de la tormenta de proyecto**

Pedro C. Fernández - Luis Fornero - Sara Rodríguez

Es fundamentalmente la versión digital de la "Tormenta de Proyecto de Mendoza" que se expone en el libro de la Academia Serie N° 27. El modelo está diseñado para trabajar con tormentas fijas y móviles y esta preparado con una serie de parámetros que permiten al usuario adaptarlo a condiciones climáticas diferentes. La versión actual es la beta y se planea durante el 2006/07 producir la versión 1.0 para su posterior divulgación.

## **Trabajos en Congresos**

XX Congreso Nacional del Agua, Mendoza, Mayo de 2005

"Un Método Termodinámico para el Pronóstico Cuantitativo de la Precipitación Convectiva para el Alerta Hidrológico del Gran Mendoza"

Pedro C. Fernández - Sergio Fattorelli

## **Publicaciones**

Se preparó una publicación para enviar en abril del 2006, a la American Society of Civil Engineers - Journal of Hydrology  
"Characterization of Flash Flood Producing Thunderstorm in the Southern Hemisphere for the Calibration of a Storm Model"

Pedro C. Fernández - Luis Fornero - Sergio Fattorelli - Sara Rodríguez

## **Dictado de Cursos**

Curso de Postgrado en Riego y Drenaje, Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Cuyo Dictado de "Hidrología" Agosto del 2005.

Curso de Postgrado en Desarrollo y Mantenimiento del Territorio. Facultad de Agraria. Università degli Studi di Padova (Italia)

Modelo Hidrológico HEC-HMS y modelo hidráulico HEC-RAS.

## **Otras Actividades**

Evaluador de trabajos para el Congreso Nacional del Agua de Mendoza.

Miembro del Comité de la Maestría de Riego y Drenaje de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U. N. de Cuyo.

## **Actividades del Académico de Número Ing. Agr. Manuel Fernández Valiela, durante 2005.**

Nombrado Visitante Ilustre de la Ciudad de Mar del Plata, por el Honorable Consejo Deliberante de la Municipalidad del Partido de General Pueyrredón.

# **Actividades del Académico de Número Dr. C. N. Jorge L. Frangi, durante 2005.**

**Cargo docente y dedicación:** Profesor Titular, Ordinario, Dedicación Exclusiva, Ecología General, FCNyM, UNLP

**Categoría Docente Investigador: 1**

**Otros cargos:** Profesor Titular, ordinario, Dedicación Simple Ecología Forestal, Fac Cs Agrarias y Forestales, UNLP

## **Resumen de la actividad realizada en el periodo**

El presente informe resume la actividad cumplida en 2005.

En ese periodo, y en el marco de las responsabilidades del cargo de Profesor Titular se han:

- 1-dictado dos cursos de grado uno obligatorio y otro optativo.
- 2-dictado clases o cursos de temática ecológica en dos maestrías, se continuó con la dirección del LISEA,
- 3-cumplido las actividades académicas inherentes al cargo de Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
- 4-ejercido la dirección de distintos proyectos de investigación sobre ecología de bosques (ciprés de los Andes, bosques de Tierra del Fuego) y plantaciones forestales (*Eucalyptus grandis*) sean del programa de incentivos u otros,
- 5-formado parte de Comisiones Asesoras/ Jurados de concursos para cubrir cargos de Profesores en la Universidad Nacional de La Pampa y Tesis de doctorado en las Universidades Nacionales de La Plata, del Comahue y del Sur.
- 6-arbitrado trabajos en las siguientes revistas: Interciencia (Venezuela) y Canadian J. Forestry Research (Canadá),
- 7-publicado (1) y enviado (2) artículos en revistas indizadas con impacto; también publicado y enviado en revistas con referato, nacionales (1y1, respectivamente) e internacionales (1y1). Asimismo se publicaron dos trabajos completos en actas de congresos.
- 8- co-editado un libro en CD sobre Ecología y Manejo de Bosques Nativos de Argentina (EDULP, actualmente en prensa en papel por la Administración de Parques Nacionales) donde además se es autor de dos capítulos en colaboración.
- 9- dirigido una tesis doctoral aprobada.
- 10- continuado con la dirección de tres tesis doctorales y de becarios.
- 11- participado en la elaboración de documentos técnicos para el llamado a concurso del Parque de la Memoria en el predio anteriormente perteneciente a la marina en el Parque Pereira Iraola (Convenio Mrio Asuntos Agrarios-Fa Cs Agrarias y Forestales), sobre el Paseo de bosques (Convenio Municipalidad de La

Plata-UNLP) y se coordinó y redactó el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

## **Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP**

1.-Investigación (trabajos publicados o aceptados para publicación)

1.1. Artículos en revistas indizadas (Internacionales con índice de impacto).

Frangi JL, Barrera MD, Richter LL y AE Lugo. 2005. Nutrient cycling in *Nothofagus pumilio* forest along an altitudinal gradient in Tierra del Fuego, Argentina. *Forest Ecol. & Management* 217: 80-94.

Enviados aún no aceptados

Goya, JF, Frangi JL, C Pérez & FL Dalla Tea. 2005. Decomposition and mineralization of *Eucalyptus grandis* leaf-litter in three soils of Entre Ríos, Argentina. *Forest Ecol. & Mgment*

Graciano C, JF Goya, JL Frangi and JJ Guiament. 2005. Nutrient and dry mass accumulation in *Eucalyptus grandis* seedlings in three soils with different nitrogen and phosphorus fertilization. *For. Ecol. & Mgment*.

**1.2. Artículos en revistas nacionales o extranjeras con referato**

Burry L.S., H.L. D'Antoni & J.L. Frangi. 2005. Polen y vegetación en Patagonía extraandina argentina a 45° S. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 62(2): 143-152. [www.rib.csic.es](http://www.rib.csic.es)

Capparelli A, JL Frangi y MJ Kristensen. 2005. El Urbanismo Inka y su vinculación con Mesoclimas en el Sitio "El Shincal de Quimivil" (Prov. Catamarca, Argentina). *Intersecciones en Antropología* (Olavarria, Argentina). (Aceptado)

Enviados aún no aceptados

Pérez CA y JL Frangi. 2005. Ciclo de macronutrientes en pastizales de la Sierra de la Ventana (Buenos Aires, Argentina). *Ecología Austral*.

Pérez CA, JF Goya, F Bianchini, JL Frangi y R Fernández. 2005 Productividad aérea y ciclo de nutrientes en plantaciones de *Pinus taeda* L. en el Norte de Misiones, Argentina. *Interciencia* (Venezuela).

1.3. Libros y Capítulos de libros

Frangi, JL, Barrera MD, Puigdefábregas J, Yapura P Arambarri A M y LL. Richter. 2005. Ecología de los Bosques de Tierra del Fuego. Capítulo 18, 88 págs. En: Arturi, MF, Frangi JL. y JF Goya (editores). 2004. *Ecología y Manejo de los Bos-*

ques de Argentina. EDULP (Editorial Universidad nacional de La Plata). ISBN 950-34-0307-3

Frangi JL, Arturi, MF, Goya JF, Vaccáro S y G Píccolo. 2005. La sucesión secundaria del Entre Ríos, Argentina. III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano, Corrientes. Actas. CD.

## **1.5. Conferencias dictadas en ambientes Académico-Científicos**

Panorama ecológico de los nutrientes en plantaciones de *Eucalyptus grandis* de Concordia, E. Ríos de interés para su manejo. Jornadas Forestales de Entre Ríos, INTA-Concordia, Entre Ríos, 27 de octubre de 2005.

## **2- Formación de Recursos Humanos:**

### **2.1. Becarios, Tesistas**

-Director de beca de Iniciación UNLP de Lic. Susana Stupino. Tema: Biodiversidad en huerta orgánicas y convencionales de La Plata. Co-Director S. Sarandón. 2003-2005.

-Director de beca de Perfeccionamiento UNLP de la Lic. Susana Stupino. Tema: Diversidad de especies espontáneas en sistemas hortícolas de La Plata y su relación con el manejo. Co-Director S. Sarandón. 2005-2007. Proyecto de Tesis presentado a Facultad de Cs. Naturales y Museo con igual tema (2005).

-Director de beca de Ing. Agr. Natalia Tesón. Tema: Balances hídricos y nutrientes asociados a flujos hídricos en plantaciones de *Eucalyptus grandis* de Concordia. Entre Ríos. Agencia de Promoción Científica 2003-2006. Proyecto de tesis aprobado en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo con igual tema (2005).

-Director de beca de Iniciación UNLP de la Lic. Luciana Alcaraz. 2005-2007. Tema: Ensayos de laboratorio sobre disponibilidad de nitrógeno en tres suelos de Entre Ríos, con residuo foliar de eucalipto y distintas leguminosas dispuestos sobre y en el suelo mineral.

-Director de tesis (en realización) del Ing. Ftal. Juan GOYA. 2000. Ciclo de nutrientes en plantaciones de *Eucalyptus grandis* en Concordia, Entre Ríos. Director JL. Frangi. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (continúa).

-Dr, Ing. Ftal, Corina Graciano. Productividad temprana de *Eucalyptus* con diferentes disponibilidad de nutrientes y agua. Tesis Doctoral. Director JL Frangi, Co-Director Dr. JJ Guiamet. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Defendida y aprobada 3 de junio de 2005. Nota: 10.

### **2.2. Personal de Apoyo**

*Proyecto de Incentivos A 145. Ecología y Manejo de Plantaciones de Eucalyptus*



*grandis en la Mesopotamia Argentina.*

#### **4.- Docencia**

##### **4.1. Materias e innovación pedagógica**

Ecología General. Curso anual, obligatorio. FCNyM. El curso teórico se dicta empleando cañón y Power Point; toda la información gráfica (tablas, figuras, fotos, etc.) es provista al alumno en CD. Los programas de asignatura se proveen vía Internet.

Ecología y manejo de bosques nativos. Cursos semestral, optativo de ecología. FCNyM Ecología Forestal. Cursos obligatorio, carrera de ingeniería forestal, FCAyF.

##### **4.2 Cursos de Postgrado**

-Profesor. Carrera de postgrado de Maestría en Ciencias del Territorio. 20 horas de clases + viaje de campo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata. 2005.

-Profesor del Curso de Postgrado de la Maestría en Paisaje, Medio Ambiente y Ciudad. Programa Alfa-Red Pehuén. Tema: Una visión ecológica del ambiente humano y estrategias para el manejo sustentable de los ecosistemas urbanos y rurales. 27 y 28 de setiembre y 4 y 5 de octubre de 2005 Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Univ. Nac. La Plata.

#### **5. Extensión y Transferencia:**

##### **5.1. informes Técnicos**

-Benassi A, M. Alconada, PC Frangi y JL Frangi. 2005. Información de Base para el llamado a concurso Anteproyecto Paisajista para un Parque de la Memoria Parque Pereira Iraola. convenio Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires- Facultad de Cs. Agrarias y Forestales UNLP. 45p. + Mapa.

-Benassi A y JL Frangi. 2005. Lineamientos para Un Plan Director del Paseo del Bosque.

Los Componentes del Paisaje: Vegetación, Suelo y Mejora Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias Y Forestales, informe a solicitud Municipalidad de La Plata.

-Roggiero M y JL Frangi. 2005. Evaluación del Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental para El paseo del Bosque. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, informe a Solicitud de la Municipalidad de La Plata. 20 p.

-Frangi JL (coordinador). 2005. Autores: Arturi, MF, Barrera MD, Frangi JL, Goya JF y PF Yapura. Resultados obtenidos del inventario de los gases de efecto invernadero del módulo "Cambio del uso de la Tierra y la Silvicultura en la Argentina." Revisión de los años 1990, 1994, 1997 y resultados año 2000. En Informe Nacional.

Director del Laboratorio de Sistemas Ecológicos y Ambientales (LISEA) Facultad de Cs. Naturales y Museo-Facultad de Cs. Agrarias y Forestales (UNLP).

Miembro del Comité Académico de la Maestría en Evaluación Ambiental de Sistema Hidrológicos 2004, 2005 y sigue. Facultad de Ingeniería, UNLP:

## 6.2. Comisiones Asesoras

Ha sido miembro de Comisiones Asesoras/Jurados de concursos para cubrir cargos de Profesores en la Universidad Nacional de La Pampa.

Ha integrado Jurados de Tesis de Doctorado en las universidades nacionales de La Plata, del Comahue y del Sur, e informado distintos expedientes sobre Tesis doctorales de la FCNyM.

## 6.3 Evaluación y Arbitraje Externo

Arbitró trabajos publicados en las siguientes revistas: Interciencia (Venezuela) y Canadian J. Forestry Research.

## 7 - OTROS

7.1. Asistencia a Reuniones Científicas y Tecnológicas (no se indican aquellas en que se presentaron trabajos)

- Frangi JL, 2005. Mesa redonda: Forestación: áreas de esparcimiento (incluyendo ribereñas), El Bosque de La Plata. En carácter de Moderador. Centro de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, 9 de junio de 2005, Calle 53 entre 2 y 3, La Plata.

## **Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Eduardo J. Gimeno, durante 2005.**

### **Cátedras y cargos desempeñados en el período**

1. Profesor Titular Ordinario de la Cátedra de Patología General Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Plata (UNLP).
2. Profesor Asociado Ordinario de la Cátedra de Patología Especial, FCV-UNLP.
3. Profesor Colaborador de Patología General Avanzada, Doctorado de la Universidad Austral de Chile.
4. Profesor Nivel 1. Posgrado, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
5. Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET. Clase Principal; desde el 1°-06-2004.

### **Distinciones recibidas**

1. Integrante del equipo distinguido con el "Subsidio al Proyecto Ganador de Producción Equina que instauró la Asociación Argentina de Veterinaria Equina". Dirección de Actividades Hípicas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Proyecto: Investigaciones sobre el mecanismo patogénico del virus herpes equino 1 (EHV-1) en la producción de abortos. Integrantes: Galosi CM, Martín Ocampos G, Martínez JP, Cid de la Paz V, Etcheverrigaray ME, Barbeito CG, Gimeno EJ, Ayala MA y Cagliada P. Buenos Aires, 6 de agosto de 2005.

### **Períodos de trabajo en el exterior**

1. Profesor Visitante, Departamento de Patología Veterinaria, Centro de Ciencias Agroveterinarias, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, SC, Brasil, 8-03 al 12-03-2005.

### **Actuación como evaluador de actividades científicas**

1. Integrante de la Comisión de Doctorado, FCV, Universidad Nacional de Rosario. Casilda.
2. Evaluador de Proyectos UBACYT, Secretaría de Ciencia y Técnica, UBA.
3. Evaluador de informes de Avance de Tesis Doctorales de la FCV de la UBA.
4. Integrante del Comité Académico del Doctorado, FCV, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).
5. Evaluador de Proyectos de Investigación. Secretaría General de Ciencia y Técnica, UNNE.
6. Evaluador Externo de proyectos de investigación de la Universidad del Litoral (UNL).
7. Evaluador Externo, Área de Agronomía, Comisión Regional Metropolitana. Categorización de Docentes-Investigadores. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires.
8. Evaluador Externo del Área Veterinaria, Comisión Académica Regional Córdoba. Categorización de Docentes-Investigadores. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Córdoba.
9. Evaluador Externo de Proyectos de Investigación Plurianuales del CONICET.

10. Evaluador de candidaturas del Programa Alβan (Programa de becas de alto nivel de la Unión Europea para América Latina)(www.programalban.org). Tercera convocatoria-2005.

### **Organización de reuniones científicas y de cursos de posgrado**

1. Codirector del Decimoséptimo Curso Internacional de Postgrado sobre Inmunohistoquímica, Lectinohistoquímica y Microscopía Electrónica. FCV-UNLP, 19 al 23-09-2005.

2. Organizador del "Seminar on Veterinary Pathology: Cardiovascular autonomic nervous function (Prof. Masayoshi Kuwahara, University of Tokyo) and Brain pathology of aged animals (Prof. Hiroyuki Nakayama, University of Tokyo)". FCV-UNLP, 14-10-2005.

3. Organizador del "Seminar on Veterinary Pathology: Indirect immunohistochemistry for the diagnosis and the study of the pathogenesis of viral diseases of animals, West Nile Flavivirus and pathology of the equine fetus" dictado por el Prof. Dr. Fabio Del Piero, Profesor de Patología de la Universidad de Pennsylvania. FCV-UNLP, 22-11-2005.

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

### **Colaboración en revistas especializadas**

1. Colaborador científico honorario de la revista "Veterinaria Argentina" Buenos Aires.

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

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

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

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

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

### **Seminarios, conferencias y cursos**

1. Dictado del curso teórico-práctico de postgrado: "Introducción a la Inmunohistoquímica y aplicaciones en Patología Veterinaria". Lages, SC, Brasil. 09-03 al 11-03-2005.

2. Disertación: Actualización en Enteque Seco. Jornada de Actualización para Médicos Veterinarios. Programa de Interacción Profesional en la Cuenca del Salado (INTA). Gral. Madariaga, 08-04-2005.

3. Presidente de las sesiones de comunicaciones orales y postes. VII Congreso de la Sociedad de Ciencias Morfológicas y de las 4<sup>tas</sup> Jornadas de Educación. La Plata, 18 y 19-08-2005.

4. Participante de la Segunda Reunión del Foro Permanente de Educación de la Patología Veterinaria. FCV, UBA, 01-09-2005.

5. Disertación sobre: Técnicas de inmunohistoquímica y sus aplicaciones en Pa-

tología Veterinaria (5 horas). Decimoséptimo Curso Internacional de Posgrado sobre Inmunohistoquímica, Lectinohistoquímica y Microscopía Electrónica. Inst. de Patología, FCV-UNLP, 19 y 21-09-2005.

6. Disertaciones sobre "Encefalopatías espongiiformes transmisibles", "Lectinohistoquímica e Inmunohistoquímica en Enfermedades de Almacenamiento Producidas por Intoxicaciones Vegetales" y "Aplicaciones de la Inmunohistoquímica". Proyecto Regional para la Mejora de las Técnicas de Diagnóstico Veterinario en Sudamérica. Curso de entrenamiento para 12 becarios de Bolivia, Uruguay y Paraguay. JICA-FCV-UNLP, La Plata, 04 y 05-10-2005.

7. Disertante Invitado de la Cátedra de Patología Médica, FCV-UNLP, para desarrollar el tema: Enteque Seco en el Curso Lectivo 2005 (24 y 25-10-2005).

8. Disertante del Curso Introducción a la Investigación en las Ciencias Biológicas. Dictado de los temas: Sistema Científico Argentino y Métodos de Estudio de Aplicación en Biología. Escuela de Posgrado, Sociedad Odontológica de La Plata, 1 y 2-12-2005.

### **Participación como jurado de premios**

1. Integrante del Jurado encargado de otorgar el "Premio Prof. Dr. Osvaldo Eckell" de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

2. Integrante del Jurado encargado de otorgar el "Premio Fundación Pérez Companc" de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

3. Integrante del Jurado encargado de otorgar el "Premio Prof. Dr. Antonio Pires" de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

### **Integración de jurados de tesis**

1. Integrante del Jurado en cinco tesis de doctorado en la UNLP, en una de doctorado en la Fac. Cs. Agrarias de Balcarce, en una de doctorado en la FCV-UBA y en una tesis de maestría en la FCV-UNL.

### **Integración de jurados de concursos**

1. Integrante de seis Comisiones Asesoras para cubrir varios cargos de profesores y de auxiliares docentes de Histología y Embriología, Patología General, Patología Especial y Patología Aviar, UNLP.

### **Dirección de investigadores y becarios**

1. Méd. Vet. Paula Andrea Fontana. Beca de Iniciación para el Proyecto PICT 2000 N° 08-08573: Agencia Nacional de Promoción Científica. SeCyT de la Nación. FCV-UNLP, 2003 a 2006.

2. Dr. Hugo H. Ortega. Beca de Formación Superior del CONICET, FCV-UNL, 2003-2005.

3. Dr. Hugo H. Ortega. Investigador Asistente del CONICET. FCV-UNL. Desde 2005.

4. Méd. Vet. Natalia R. Salvetti. Beca de Maestrías para Docentes Investigadores. UNL, 2004-2006.

5. Lic. Biotechn. Leonardo Aristóteles Chinchilla. Beca de Iniciación para el Proyecto PICT 2004 N° 08-12544. Agencia Nacional de Promoción Científica. 2004 a 2007.

6. Méd. Vet. Carolina Natalia Zanuzzi. Beca de Doctorado del CONICET, 2005 a 2007.

### **Dirección de doctorandos**

#### **Tesis terminadas**

1. Codirección de la Méd. Vet. SR Leal Ladeira. Doctorado en CV de la UNLP. Dirección El Portiansky. FCV. UNLP. Defensa oral: del trabajo de tesis: 05-08-2005.

#### **Tesis en realización**

1. Dirección de la Méd. Vet. MS Gomar. Doctorado CV de la UNLP. Codirección: Portiansky, El.

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

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

4. 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.

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

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

### **Dirección de pasantes**

1. E Moleta Colodel. Docente de la Cátedra de Patología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Federal de Río Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 14 al 18 de febrero de 2005.

2. A Burna. Docente de la Cátedra de Patología, FCV, UNNE, 21 al 25 de febrero de 2005.

3. PA Núñez Rodríguez, del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Santiago, Chile, 12-09 al 22-10-2005.

### **Trabajos Publicados**

1. Gomar MS, Driemeier D, Colodel EM and Gimeno EJ. Lectin histochemistry of foam cells in tissues of cattle grazing *Brachiaria* spp. *Journal of Veterinary Medicine A* 52, 18-21, 2005.

2. Aguirre JI, Gomar MS, Igal S, Quiroga MA, Portiansky EL and Gimeno EJ. Bone tissue and growth plate abnormalities observed after a subacute intoxication with *Solanum glaucophyllum* in rabbits. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 25, 34-38, 2005.

3. Sant'Ana FLF, Nascimento EF, Gimeno EJ and Barbeito CG. Cyclic related and pathological changes in the lectin-binding sites on the swine oviduct. *Reproduction in Domestic Animals* 40, 40-45, 2005.

4. Ilha MR, Loretto AP, Barros CS, Gimeno EJ, Martin CA. Papillary adenocarcinoma of the extrahepatic bile duct in a Holstein cow. *Veterinary Pathology*. 42, 74-77, 2005.

5. Zlotowski P, Nakazato L, Dutra V, Barros SS, Gimeno EJ, Glöcks M, Colodel

EM and Driemeier D. Glicogenose hereditária em bovinos Brahman no Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira 25, 210-214, 2005.

6. Seitz AL, Colodel EM, Schmitz M, Gimeno EJ and Driemeier D. *Sida carpinifolia* (MALVACEAE) poisoning in sheep (Short communication). The Veterinary Record 156, 386-388, 2005.

#### **En prensa.**

1. Monteavaro CE, Aguirre JI, Soto P, Echevarría HM, Catena MC, Portiansky EL and Gimeno EJ. Interaction of *Tritrichomonas foetus* with the reproductive tract of experimentally infected female balb/c mice: ultrastructural evaluation. The Veterinary Journal 171, 000-000, 2006.

2. Zlotowski P, Gimeno EJ, Diaz A, Barros R, Driemeier D. Generalized glycogenosis in Brazilian Brahman cattle. Veterinary Research Communications 30, 00-00, 2006.

3. Barros SS, Soares MP and Gimeno EJ. Macrophages and giant cell proliferation associated to bone protein synthesis and calcification in the trachea and bronchi of rabbits intoxicated with *Solanum glaucophyllum*. Veterinary Pathology 43, 000-000, 2006.

4. Barbosa RC, Riet-Correa F, Medeiros RMT, Lima EF, Gimeno EJ, Barros SS, Molyneux RJ and Gardner DR. Intoxication by *Ipomoea sericophylla* and *Ipomoea riedelii* in goats in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. Toxicon xx, 1-9, 2006.

#### **Presentados en reuniones científicas**

1. Expositor, ponente o coautor de 26 trabajos presentados en reuniones del país y del exterior.

#### **Capítulos de libros**

1. Zanuzzi CN, Barbeito CG, Fontana PA, Portiansky EL, Gimeno EJ. Chapter..... Lectin binding pattern in the small intestine of rabbits intoxicated with *Solanum glaucophyllum*. In: Poisonous Plants and Related Toxins. Edited by K. Panter and J. Pfister, USDA ARS-Poisonous Plants Research Laboratory, Logan, Utah. Edit. United States Department of Agriculture. En preparación; fecha estimada de aparición marzo de 2006.

2. Fontana PA, Gimeno EJ, Laguens G, Barbeito CG, De Girolamo W, Costa EF, Coronato S, Portiansky EL. Chapter..... Structural and functional changes in organs and cells of the immune system in *Solanum glaucophyllum* intoxicated heifers. In: Poisonous Plants and Related Toxins. Edited by J. K. Panter and J. Pfister, USDA ARS-Poisonous Plants Research Laboratory, Logan, Utah. Edit. United States Department of Agriculture. En preparación; fecha estimada de aparición marzo de 2006.

## **Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Juan C. Godoy, durante 2005.**

- Asistencia en función de Prosecretario de la C. D. de ANAV, durante el ejercicio.
- Asistencia a las Sesiones Ordinarias y Especiales de ANAV, igual periodo.
- 12-05-05, Acta 836. Semblanza de vida con sus múltiples y destacadas actividades, en homenaje del lamentable fallecimiento del cofrade Ing. Agr. Rafael García Mata, ocurrido el 26-04-05.
- Designación por la Sociedad Rural Argentina, en función de Jurado de Ovinos Karakul, en la 119° Exposición de Ganadería, Agricultura e Industria, Internacional (Palermo).
- Invitación de la Universidad del Salvador para participar del Curso de Extensión Universitaria sobre: Conservación y uso sostenible de la Fauna Silvestre (Cátedra Cons. F. Silv.)
- 11-08-05, Acta 840. Designación por el plenario en función de vocal del Jurado del Premio Desarrollo Agropecuario (ANAV).
- En carácter de Presidente del Jurado del Premio ANAV "Prof. Dr. Osvaldo A. Eckell" (Area Patología y Clínica Médica Veterinaria) se propuso al M. V. Carlos Alberto Espinosa Buschiazzo - confirmado por el plenario - como beneficiario para dicho galardón, en su versión 2005.
- Participación en carácter de vocal del Premio ANAV "Prof. Dr. Alfredo Manzullo" (Area Salud Pública) versión 2005; beneficiario Dr. M. V. Ricardo Rodríguez, aprobado por el plenario.
- En función de Vicepresidente de la Asociación Argentina Criadores de Ovinos Karakul: asistencia en las reuniones de la C.D.; asesoramientos técnicos.
- Colaboración al Instituto ISEA de la Sociedad Rural Argentina en su Curso sobre Producción Ovina, en la Cabaña "Santa Brígida" (Chenaut P.B.A.), propietario Dr. Osvaldo A. Simiele; a cargo de los Trabajos Prácticos.



## **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Néstor R. Ledesma, durante 2005.**

### **PUBLICACIONES.**

He completado la compaginación y corrección de los siguientes libros, que se encuentran en editorial y probablemente aparecerán en el año 2006.

- **Caracteres climáticos del territorio de la provincia de Santiago del Estero.**
- **Desarrollo de Santiago del Estero**
- **Argentina Serás lo que Debas Ser. Los Recursos Naturales en la Economía Argentina.**
- **Argentina: De la Crisis a la Verdad**

### **DISTINCIONES.**

- **Doctor Honoris Causa.** La Universidad Nacional de Santiago del Estero, me distinguió otorgándome el máximo grado de la docencia, en el mes de septiembre de 2005.
- **Consejo de Asesores de la Gobernación.** El día 5 de julio de 2005, el Gobernador de la Provincia me designó miembro del Consejo de Asesores de la Gobernación.
- **Consejos Ganaderos y Transabilidad de Carne Vacuna.** Representante de la Provincia, 12 diciembre de 2005.

### **DOCENCIA.**

- **Coordinador del Seminario: Preparación para el Ejercicio Profesional.** Los estudiantes de todas las carreras de la UNSE, pueden participar de este Seminario que dictan diez Profesores, del último curso de todas las carreras que dicta la Universidad.
- **Profesor Titular de la asignatura: Problemas Ecológicos Contemporáneos,** que se dictan todas las carreras de ingeniería de la UNSE.
- **Comisión Regional NOA**  
Esta Comisión Regional se reúne regularmente los primeros viernes de cada mes, alternativamente, en la sede de sus miembros.
- **El Coordinador de la Comisión procederá a informar sobre sus actividades.**

# **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Jorge A. Luque, durante 2005.**

## **Trabajos y Publicaciones:**

1.- Se da por concluido el trabajo de Investigación subsidiado: "Análisis de la Problemática del Abastecimiento de Agua a Centros Poblados: Bahía Blanca, Villarino y alrededores con áreas de riego". Se remite a esa Academia en consecuencia el Informe final que, dadas las razones consignadas en el prologo, se titula: "Usufructo, Técnica y Manejo del riego en la zona de Médanos" Hidraulica Suelos-Vegetación. Puede definirse como una consecuencia o primera etapa viable de este ambicioso Proyecto, del suscripto. (44 páginas). Cabe hacer presente que el quehacer político de la zona lo ha tomado y avanza en dicho Proyecto, ya en forma independiente del suscripto.

2.- Se publica el trabajo: "El Hombre Agrícola" La siembra, la Agricultura, el riego, los centros de origen y dispersión. (42 pag.). Este trabajo es comentado favorablemente por "NotiUNS", el diario de la Univ. Nac. del Sur (año 3-Nº 14), cuyo recorte se acompaña.

3.- Se publica el trabajo: " Los partidores de agua de escurrimiento critico y su aplicación para el riego" (27 pag.- Serie Agronomía-UNS). Se difunde en áreas bajo riego.

4.- Se publica el trabajo: "Aprovechamiento de las avenidas en zonas áridas" (18 pág.). Separata de SRH-Min. Mex. y ahora Serie Hidrología - Agro Nº 35).

5.- Se publica el trabajo: "Los montes forestales de álamos-Alternativa de inversión -(25 pág.) Serie Agronomia-UNS- Su distribución se orienta hacia zonas de la vecina Pcia. de Río Negro.

Otros: Dos notas-artículos técnicos de media página y de tres cuartos de página en la Sección "Con el Campo" del diario local "La Nueva Provincia". Dado el interés de la publicación: "Guía de Riego" del suscripto, originariamente de 42 pág., se está rehaciendo para producirla más adelante con más de 50 pág., agregando material sobre el Riego mecanizado". Se participa de dos Charlas técnicas en la zona sobre: "La sequía y el riego complementario".

## **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. León Nijensohn, durante 2005.**

Cumplo en informar que - además de mi participación en las actividades propias de la Comisión Académica Regional de Cuyo - la principal labor que he desarrollado durante 2005 la constituyó el asesoramiento en el desarrollo de varias tesis de Maestría y la evacuación de consultas a colegas acerca de problemas en cultivos relacionados con desórdenes fisiológicos vinculados a interacciones suelo-agua-planta.

El centro de Ingenieros Agrónomos de Mendoza me hizo acreedor al Premio "San Martín Agricultor" que se otorga anualmente a través de una consulta individual a todos los socios de la Institución.

## **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Gustavo A. Orioli, durante 2005.**

### **PUBLICACIONES:**

- Puricelli, E., Orioli, G. y Sabbatini, M.R., Efecto de la temperatura sobre la germinación de *Anoda cristata*. Aceptado para su publicación en la Rev. Fac. de Cs. Agrarias de la UNR, 2005.

- Puricelli, E., Faccini, D., Orioli, G. and Sabbatini, M.R. Seed survival and predation of *Anoda cristata* in soybean crops. *Weed Res.* 45:477-482. 2005.

- Bocanegra, M.P., Lobartini, J.C. and Orioli, G.A. Plant uptake of iron chelated by humic acid of different molecular weights. En prensa Manuscript nov. C4014 in *Comm. Soil Sci. Plant Ann.*, 2006.

### **COMUNICACIONES:**

- Chantre G.R., Sabbatini M.R., Orioli G.A. y Fernández O.A. 2005. Germinación y emergencia de *Lithospermum arvense* L., maleza en expansión en cultivos de trigo de la región semiárida del sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina. XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. 8-111 de Noviembre del 2005, Varadero, Cuba, editado en CD.

### **ACTIVIDAD DOCENTE:**

- Profesor Extraordinario Consulto, UNS, 2000 - Cont.

- Profesor Libre, Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. 1994 - Cont.

Como tal colaboró en el dictado de los siguientes cursos:

Nutrición Mineral y Relación Suelo- Planta, Dpt. de Agronomía, Univ. Nac. del Sur

Fisiología Vegetal II, Dpto. de Graduados, Univ. Nac. del Sur

Nutrición Mineral de las Plantas Superiores, Dpto. de Graduados, Univ. Nac. del Sur.

### **TESISTAS y BECARIOS:**

- Univ. Nac. del Comahue - Graciela Colavitta (Tesis Maestría-U.N. Comahue)

- Univ. Nac. de La Pampa - Oscar Siliquini (Tesis Maestría, convenio UNS-UNLP).

- CONICET - Iniciación-codirección - Máximo Lorenzo (Univ. Nac. de Mar del Plata).

- CONICET - Iniciación-codirección - Guillermo Chantre (Tesis Magister - UNS).

**CARGOS ACADEMICOS Y DE GESTION:**

- Investigador del CERZOS (U.N.S. - CONICET), 1981 - Cont.

- Investigador Principal, CONICET, Contratado - Cont.

- Miembro de la Junta de Calificaciones de la CIC - Prov. de Buenos Aires.

- Miembro del Comité Académico de la Maestría en Producción Vegetal, Fac. Cs. Agrarias, UNNE.

- Jurado en Concursos de Docentes y Tesis de Maestría y Doctorado. Evaluador de Proyectos de Investigación, Becas Ingreso a Carrera y Promociones.

**PROYECTOS DE INVESTIGACION:**

- Director del Proyecto PICT " Diagnostico de la Sustentabilidad de la Cuenca del Río Sauce Grande, Bahía Blanca".

- Director del Proyecto PME N° 184 "Equipamiento Tecnológico para la actualización y ampliación de las facilidades de analisis de elementos minerales en suelos, animales y vegetales", 2004 - 2006.

## **Actividades del Académico Correspondiente Dr. M. V. Martín R. de la Peña, durante 2005.**

Designado Profesor Honorario de la Universidad Nacional del Litoral  
(Resolución N° 392)

### **Libros publicados:**

Las aves de la reserva de Esperanza (UNL del Litoral)

Reproducción de las aves argentinas (Nidos, huevos y pichones)  
(L.O.L.A.)

### **Notas de difusión:**

El Chajá. Revista Ecológica N° 7

El Tero. Revista Ecológica N° 8

El Ñandú. Revista Ecológica N° 9

## **Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Norberto Ras, durante 2005.**

Publicó "Algo más sobre nuestra identidad-¿ Somos los confines de Occidente?" en la Gaceta Cultural Idea Viva.

Publicó en tapa de revista Noticias, del Laboratorio Azul, por su actuación profesional destacada.

Completó la redacción y preparación para la publicar el ensayo " La Guerra por las vacas - Una epopeya de tres siglos" ,que será publicado en abril del 2006. Suma 600 páginas, ilustradas con figuras y mapas diversos, además de una amplia bibliografía.

Completó la redacción de la novela "El Ocaso de los Araucanos", tercera parte la trilogía "Saga de la Pampa" que será publicada en la primera parte de 2006.

Ha continuado actuando y asistiendo a las sesiones y las reuniones de secciones o de comisiones en que corresponda como Miembro de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, de la que es Presidente Honorario y de la de Ciencias de Buenos Aires. Es además, miembro Honorario de la Academia Nacional de Medicina. En la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, siguió actuando como Presidente de la Comisión de Interpretación y Reglamento.

Ha continuado actuando como Miembro de Número de la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente y disfruta de licencia en la Academia del Plata.

Continúa ejerciendo la dirección de la empresa agropecuaria La Maruja S. A.

# **Actividades del Académico Correspondiente Dr. C. N. Andrés Ravelo, durante 2005.**

## **1. Docencia universitaria**

Dictado de los siguientes cursos para estudiantes de la Escuela para Graduados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba:

- Modelos de simulación de cultivos
- Sistemas de información geográfica y análisis digital de imágenes

Dictado del curso "Aplicaciones de los sistemas de información geográfica en las ciencias agropecuarias" para los alumnos de 5to. año de Ingeniería Agronómica.

## **2. Investigación científica**

Se encuentran en desarrollo los siguientes proyectos de investigación:

- Evaluación agroclimática de las sequías y de los procesos de desertificación en la Argentina. 2002-2005. Subsidiado por la Secr. de Ciencias y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Evaluación agroclimática del potencial forestal del valle de Calamuchita, Córdoba. 2004-2006. Subsidiado por CONICET
- Applying WinDisp 5.0 in crop monitoring in MERCOSUR countries. 2002-2007. Subsidiado por Food and Agriculture Organization, United Nations Organization
- Land features Classification of Central Argentina using Modis sensor information-2004-2006. Subsidiado por el Instituto for technology Development, Stennis Space Center, MS, EEUU.
- Crop modelling in Central Argentina using Modis sensor information, 2004/2006 . Subsidiado por Agriculture Research Service, USDA.
- Assessment of degradation of arid lands in Argentina. Proyecto LADA. 2005-2010. Subsidiado por Food and Agriculture Organization, United Nations Org. y coordinado por la Secr. de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

## **3. Extensión**

Se dictaron conferencias y se hicieron presentaciones en reuniones de la especialidad en los siguientes eventos:

Evaluación de los periodos secos y húmedos en la Provincia de Córdoba durante la campaña agrícola 2004-2005. En el XIV Congreso Brasileiro de Agrometeorología, 18 a 21 de Julio. Centro de Convenciones de la Universidad de Campinas, San Pablo, Brasil.

-Panelista de la mesa redonda "Agrometeorología" realizada en el CONGREMET IX, Buenos Aies, 6 de Julio de 2005.



#### **4. Gestión**

- Director del Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales
- Editor Científico de la Revista AgriScientia
- Jurado de concursos docentes universitarios
- Director de investigadores de CONICET
- Director de tesis de magíster (3) y doctorado (2)
- Miembro de Tribunal de tesis de magister
- Miembro del Directorio del Instituto Superior de Recursos Hídricos, U.N.C.
- Evaluador de proyectos de investigación y desarrollo (UNER, UNC, INTA, UN Tucumán, UN Catamarca)

# **Actividades del Académico Correspondiente Dr. C. N. Andrés Ravelo, durante 2005.**

## **1. Docencia universitaria**

Dictado de los siguientes cursos para estudiantes de la Escuela para Graduados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba:

- Modelos de simulación de cultivos
- Sistemas de información geográfica y análisis digital de imágenes

Dictado del curso "Aplicaciones de los sistemas de información geográfica en las ciencias agropecuarias" para los alumnos de 5to. año de Ingeniería Agronómica.

## **2. Investigación científica**

Se encuentran en desarrollo los siguientes proyectos de investigación:

- Evaluación agroclimática de las sequías y de los procesos de desertificación en la Argentina. 2002-2005. Subsidiado por la Secr. de Ciencias y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Evaluación agroclimática del potencial forestal del valle de Calamuchita, Córdoba. 2004-2006. Subsidiado por CONICET
- Applying WinDisp 5.0 in crop monitoring in MERCOSUR countries. 2002-2007. Subsidiado por Food and Agriculture Organization, United Nations Organization
- Land features Classification of Central Argentina using Modis sensor information-2004-2006. Subsidiado por el Instituto for technology Development, Stennis Space Center, MS, EEUU.
- Crop modelling in Central Argentina using Modis sensor information, 2004/2006 . Subsidiado por Agriculture Research Service, USDA.
- Assessment of degradation of arid lands in Argentina. Proyecto LADA. 2005-2010. Subsidiado por Food and Agriculture Organization, United Nations Org. y coordinado por la Secr. de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

## **3. Extensión**

Se dictaron conferencias y se hicieron presentaciones en reuniones de la especialidad en los siguientes eventos:

Evaluación de los períodos secos y húmedos en la Provincia de Córdoba durante la campaña agrícola 2004-2005. En el XIV Congreso Brasileiro de Agrometeorología, 18 a 21 de Julio. Centro de Convenciones de la Universidad de Campinas, San Pablo, Brasil.

-Panelista de la mesa redonda "Agrometeorología" realizada en el CONGREMET IX, Buenos Aies, 6 de Julio de 2005.

#### **4. Gestión**

- Director del Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales
- Editor Científico de la Revista AgriScientia
- Jurado de concursos docentes universitarios
- Director de investigadores de CONICET
- Director de tesis de magíster (3) y doctorado (2)
- Miembro de Tribunal de tesis de magister
- Miembro del Directorio del Instituto Superior de Recursos Hídricos, U.N.C.
- Evaluador de proyectos de investigación y desarrollo (UNER, UNC, INTA, UN Tucumán, UN Catamarca)

## **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Fidel Antonio Roig, durante 2005.**

**Durante este período se han concluido las siguientes contribuciones:**

1- Vegetation belts, cold and soil freezing in the Central Andes of Mendoza, Argentina. En colaboración con la Prof. Elena Ma. Abraham y el Ing. Agr. Eduardo Méndez.

Enviado a publicación.

2- Fuegian vascular flora checklist.

Capítulo del libro de M. Laura Borla y M. Vereda, Exploring Tierra del Fuego. A handbook for the traveler at the End of the World. Ushuaia, 2005.

## **Actividades del Académico Correspondiente Dr. C. N. Ramón A. Rosell , durante 2005.**

### **DOCENCIA:**

- Dictado del curso de Edafología III (Equilibrios en la Solución del Suelo) para graduados con duración de 60 horas teóricas y alrededor de 30 horas prácticas (seminarios sobre temas específicos, problemas, etc.)
- Panelista y expositor en las Jornadas sobre Materia Orgánica y Substancias Húmicas del Suelo, UNS-CONICET, Bahía Blanca, 2-3 Junio 2005 (22 horas).
- En coautoría con el Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Ph.D) (Utah State University) se elaboró el documento "Los estudios de posgrado en Ciencias Agropecuarias en la Universidad Nacional del Sur" (15 pág.) presentado en el seminario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Jornada Centenario FAUBA del 25/11/05.
- Coloquio de y para ex-becarios de la Fundación Alexander von Humboldt, (Alemania) Hotel Colón, Buenos Aires, 14-16 Octubre 2005.

### **Trabajos publicados o a publicar:**

- Galantini, J.A. y R.A. Rosell. 2005. Cambios del fósforo en suelos bajo diferentes rotaciones de cultivos. Inpofos 75, 5-8.
- Galantini, J.A. y R.A. Rosell. 2005. Long-term fertilization effects on soil organic matter quality and dynamics under different production systems in semiarid Pampean soils. J. Tillage Research. (En redacción).
- Galantini, J.A., J.O. Iglesias y R.A. Rosell. 2005 Calidad y dinámica de las fracciones orgánicas de la región semiárida pampeana. AAPRESID 21-28.
- Suñer, L.G., J.A. Galantini, G.V. Minoldo y R.A. Rosell. 2005 Dynamics of soil P forms in wheat based crop sequeces in the seminared region of Argentine. (submitted...).
- Galantini, J.A. & R.A. Rosell. 2005. Las prácticas climáticas. Las prácticas agrícolas y el cambio climáticos. AgroUNS (año II, N° 3) 1-26 pp.
- Suñer L., J.A. Galantini & R.A. Rosell 2005. Dinámica de las formas de P en suelos bajo diferentes rotaciones de cultivos. Informaciones Agronómicas del Mercosur INPOFOS N° 25.

## **Actividades del Académico de Número Dr. M.V. Alejandro A. Schudel , durante 2005.**

### **Subsidios y convenios recibidos:**

Sixth framework Programme, EU-DG Research, Coordinated Action for FMD and CSF, 2005-2007. OIE, Paris, France 84000E.

### **Seminarios y Conferencias:**

2005. WHO Geneva **“OIE, WHO, FAO joint activities during 2004”**, February 1-2, Geneva, Switzerland - 2005. **Managing biorisk in Laboratory environments “Biosafety and Biocontainment in Veterinary Laboratories. The OIE standards and actions”** WHO, Lyon, France, **3-4 February**. - 2005. 60 Anniversary of the National Veterinary Research Institute **“The OIE and its reference laboratories”**, Pulawy, Poland, June 24-25. - 2005. EU Health and Consumer Protection. Integrated Zoonoses strategy. Avian Influenza and Influenza Pandemic Preparedness Planning **“Avian Influenza network and the OIE Standards”**, Luxembourg, 29 June. - 2005. World Bank initiative for the control of Avian Influenza **“Controlling Avian Influenza at the source ”** World Bank, Washington DC, USA, June 26”. 2005. - 2005. 2 , European Influenza Conference **“Eradicating avian influenza virus at their source”** Malta, September 11-14. - 2005. Avian Influenza Technical & Coordination Meeting. **“Tackling Avian Influenza at the source”** The World Bank, Washington DC, USA. - 2005. Joint OIE/FAO workshop on Avian Influenza **“The OIE standards for the control of Avian Influenza”**, OIE Regional Office for for Asia, Bali, Indonesia, 28-29 September. - 2005. Conference EFSA-PHARE Conference, Food and Feed safety a new approach **“The OIE and its standards”**, Bucarest, Rumania. 20-21 October. - 2005. Conferencia CISA **“Emerging Zoonosis”**, Valdeolmos, España, 4-5. November. - 2005. USAHA/AAVLD Joint Plenary Session **“A global OIE perspective on the influence of wildlife in the emergence of animal diseases and zoonosis”**, Hershey, Penn, USA, 6-7 November. - 2005. 12 International WAVLD Congress, **“The Control of Animal Diseases and the rol of the OIE”**, Montevideo, Uruguay, November 16-19. - 2006. International Symposium on emerging Zoonosis, CDC/OIE **“The challenge of international Biosecurity and the OIE Standards”**, Atlanta, Georgia, USA, 22-24 March 2005. - 2006. OIE, Paris Tripartite meeting. WHO, FAO, OIE **“Coordinated framework for OIE, FAO And WHO, A view from the Scientific Department”**, OIE, Paris, France, February.

### **Organización de reuniones de especialistas y grupos ad hoc.**

- Desde 2005 al 2006 coordinación de reuniones anuales o bianuales de las Comisiones Especializadas y grupos ad hoc de expertos de la OIE (Comisión Científica de las Enfermedades Animales, Comisión de Normas, Grupo de trabajo sobre los animales salvajes, Grupo ad hoc sobre Fiebre Aftosa, Grupo ad hoc

sobre Peste Bovina, Grupo ad hoc sobre Pleruroneumonia Contagiosa Bovina, Grupo ad hoc sobre Encefalopatía Espongiforme Bovina, Grupo ad hoc sobre la destrucción de cadáveres, grupo ad hoc de Epidemiología, Grupo ad hoc sobre los Bancos de antígeno y vacunas, Grupo ad hoc sobre Lengua Azul, Grupo ad hoc sobre la Vigilancia para Fiebre Aftosa, Grupo ad hoc sobre la Vigilancia para la Peste Porcina Clásica, Grupo ad hoc sobre la Vigilancia de la Influenza Aviar, Grupo ad hoc sobre la vigilancia sobre la Pseudorrabia, Grupo ad hoc sobre la Tuberculosis, Grupo ad hoc sobre la Brucelosis, Grupo ad hoc en Zoonosis Emergentes, Grupo ad hoc en biotecnología, Grupo ad hoc en métodos de diagnóstico basados en NSP y Grupo ad hoc en Bioseguridad y Biocontención.

### **Trabajos publicados y aceptados para publicación:**

(2005) Schudel A., Wilson, D., Pearson, J. **“OIE International Standards for Bluetongue”**, Proceedings of the III OIE International Symposium on Bluetongue, Taormina, Italy, Vet. Ital, 40 (4) 676-681.

(2005), Kuiken, T., Leighton, F.A., Fourchier, R.A.M., LeDuc, J.W., Peiris, J.S.M., Schudel, A., Storh, K., Osterhaus, A.D.M.E., **“Pathogen surveillance in animals”** Science, Vol. 309, page 1680-1681. Rev. Sci tech. Off. Int epiz. **“International organizations and their role in helping to protect the worldwide community against natural and international biological disasters”** 2005. 25 (Aceptado).

(2005) **“Antibiotic use in Animal Production and consequences in food safety”** B. Vallat, J. F. Acar and A. Schudel, pp. 311-320, published in Animal Production and Animal Sciences Worldwide, ISSN 1574-1125, ISBN 9076998671, Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.

### **Edición de Libros:**

- III **OIE Internacional Conference on Bluetongue**, Vet. Ital, 40, 2005
- OIE - IAB's **Proceedings of the Internacional Conference on the Control of Infectious Animal Diseases by Vaccination**, Development in biologicals, Vol 119, ISBN 3-8055-7874-1, Karger Basel/OIE, 2004, vol. 120.
- Schudel A. and Lombard, M., (eds): **Proceedings of the International Scientific Conference on Avian Influenza**, Dev. Biol. (Basel), Basel, Karger, 2005, Vol. 122.
- Dodet B., Schudel A., Pastoret PP, Lombard M. (eds) **Rabies in Europe**, Dev. Biol. (Basel), Basel, Karger, 2006, Vol. 125.

### **Formación de becarios:**

- 2004-2005 OIE, Stagiaria, Ekaterina Panin, Russia
- 2005 OIE, Stagiaria, N. Yeng, Vietnam
- 2005-2006 OIE, Stagiaria, J. Seke, Senegal
- 2005-2006 OIE, Stagiaria, J.M. Cosseddu, Italy

**Otras actividades:**

- 71 Session of the Executive Committee of the European Commission for the Control of Foot and Mouth disease (EUFMD), Rome, Italy, 24-25 January 2005.
- Member of the Steering Committee of the "OIE/FAO International Scientific conference in Avian Influenza", OIE, Paris, 7-8 April, 2005.
- Chairman of the Workshop on Integrated Zoonoses Strategy. Avian Influenza and Influenza Pandemic preparedness Planning. DG Health and Consumer Protection, Luxemburg, June 28 2005.
- Member, of the Ad hoc open ended working group on review of the implementation of the convention of Biological diversity, UN, Montreal Canada, september 4-9. 2005.
- Chairman, "New Diagnostic test for the diagnostic of animal diseases" Organized by OIE, APHIS, AFSA, IAB's, St. Malo, France, October 12-16, 2005.
- Chairman, "International conference on Emerging Infectious diseases", CDC, Atlanta, Georgia, USA, 20-22 March, 2006.
- Moderador, "International Symposium on emerging zoonoses", OIE/CDC, Atlanta, Georgia, USA, 22-24 March 2006.



## **Actividades del Académico de Número Dr. Q. N. Juan A. Schnack, durante 2005.**

### **Cargos y funciones desarrollados en 2005:**

Director, conjuntamente con los Dres. Hugo L. López y Jorge V. Crisci, del Programa para el Estudio y uso Sustentable de la Biota Austral, ProBiota, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

Co-Director del Programa para el Estudio y Gestión Ambiental de los Humedales Pampásicos. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

Investigador Principal del CONICET.

Profesor Titular "ad honorem" de la División Entomología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.

Miembro del Comité Interino del Comité Nacional de DIVERSITAS.

### **Conferencias y asistencia a reuniones científicas, técnicas y profesionales**

**Buenos Aires**, Centro Argentino de Transferencia de Tecnología Vial, Fundación Cenattev, 9, 10, 11 de mayo de 2005. Expositor de Taller de Jornadas Viales Ambientales. Banco Mundial Dirección Nacional de Vialidad. Salón de Actos Casa Central. Exposiciones ofrecidas: 1. "Amenazas a la conservación de la biodiversidad en proyectos de carreteras. Identificación de Impactos y de sus medidas de mitigación. Efectos acumulativos y sinergias, considerando proyectos de éste y de otros sectores" (10 de mayo, 15-15,45 horas); 2. "Contribución de las carreteras y obras de arte asociadas al conocimiento y a la conservación de la biodiversidad" (10 de mayo 15.45-16.30 horas).

**Lima**, Perú. Conferencista del "VII Encuentro Latinoamericano de Unidades Ambientales del Sector Transporte", Tema expuesto: "Globalización, transporte y contaminación por especies", 31 de octubre de 2005.

**Oaxaca**, Mexico. Participación en Sesión Plenaria de Comités Nacionales de Diversitas (9 de noviembre) en la "First Diversitas Open Science Conference", en representación del Comité Nacional Diversitas (Argentina) y Presentación de poster: "Biodiversity studies in Argentina and the role of Argentinian National Committee. An overview", 9-12 de noviembre de 2005.

**Corrientes**, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste. "Biodiversidad en los contextos biológicos, ecológico y social. Hacia un nuevo enfoque", 6 de diciembre de 2005 (Conferencia).

**Buenos Aires**, Argentina. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Buenos Aires. "El Programa Científico DIVERSITAS y su Primera Conferencia Internacional", 14 de diciembre de 2005.

### **Trabajos publicados:**

J.A. Schnack. 2005. Entomología: Biodiversidad, Teorías Poblacionales y Biología del Altruismo. Rev. Soc. Entomol. Argentina 64 (1-2): 1-8.

J.A. Schnack y A.L. Estévez. 2005. On the taxonomic status of *Horvathinia montandon* (Hemiptera, Belostomatidae). Zootaxa (Nueva Zelanda) 1016: 21-27.

J.C. Mariluis y J.A. Schnack. 2005. Introduction and spread of the Holarctic blow fly *Protaphormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy) (Diptera, Calliphoridae) in Patagonia and South Atlantic Islands. Biogeographica (París) 80 (1-4): 35-42.

### **Trabajos en prensa:**

J.A. Schnack, A.L. Estévez y A.C. Armúa de Reyes. Laguna Don Blanco, Argentina: First record of *Horvathinia* (Hemiptera: Belostomatidae) as a wetland dweller. Ent. News (USA) 117 (3) (en prensa).

P.R. Mulieri, J.P. Torretta, J.A. Schnack y J.C. Mariluis. Calliphoridae (Diptera) of the coastline of Buenos Aires; Species composition and abundance, numerical trends and bait's preference. Ent. News (USA) 117 (3) (en prensa).

A.L. Estévez, J.A. Schnack y C. Armúa de Reyes. The thoracic sclerites of *Belostoma latreille* (Hemiptera: Belostomatidae) and their usefulness for species identification. Zootaxa (Nueva Zelanda) (en prensa).

Armúa de Reyes, A.L. Estévez y J.A. Schnack. Description of the preimaginal instars and redescription of the adult stage of *Belostoma elongatum* Montandon (Hemiptera:Belostomatidae) Zootaxa (Nueva Zelanda) (en prensa)

A.L. Estévez, C. Armúa de Reyes y J.A. Schnack. Successful embryonic development and hatching of eggs carried by females and kicked off by males in species of *Belostoma latreille* (Heteroptera: Belostomatidae). Rev. Biol. Trop. (Costa Rica) 53 (3): (en prensa).

A. Salazar Martínez, C. Accattoli y J.A. Schnack. Oribátidos (Acari: Oribatida) de la comunidad edáfica de un bosque urbano de la ciudad de La Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Revista de Biología, La Habana, Cuba (en prensa).

### **Formación de recursos humanos en 2005.**

Dirección de tres becas internas del CONICET y de ocho tesis doctorales de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

## **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Victorio S. Trippi, durante 2005.**

1- FONCYT, PICT 14711. Control de la senescencia y productividad en leguminosas, Efectos de la sobre expresión de enzimas antioxidantes y supresores de la muerte celular.

### **DIRECTOR**

2- Curso para Graduados "Senescencia y Estrés en Plantas" con acreditación para la Carrera del Doctorado patrocinado por la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Organizado con los Dres. Ramiro Lascano y Mariana Melchiorre.

3- Carta Acuerdo Argentina con la Empresa BIOCERES para transformar Soja con genes potencialmente valiosos para mejorar su comportamiento bajo condiciones de estrés. Responsables: Victorio Trippi, Ramiro Lascano y Mariana Melchiorre.

4 Comunicaciones en el XII Congreso Latinoamericano de Fisiología Vegetal. Recife-Pernambuco-Brasil.

## **Actividades del Académico Correspondiente Ing. Agr. Alberto R. Vigiani, durante 2005.**

1- Como integrante de la Comisión Académica Regional del Noroeste, asistió a las reuniones convocadas en San Miguel de Tucumán y Santiago del Estero, salvo aquellas a las que otras actividades laborales coincidentes le impidieron viajar.

2- Como Director Responsable del proyecto de investigación financiado por la Academia, "Biología y Control del coleóptero *Rhigopsidius piercei* en variedades andinas de papa de Jujuy y Salta" financiado por la Academia, supervisó y ejecutó los trabajos de laboratorio y de campo programados durante el año 2005 en relación al tema de investigación propuesto.

3- Supervisó y corrigió la compaginación del libro "Principales plagas y enfermedades de la papa andina. Bases para su manejo integrado" cuyo contenido es consecuencia del desarrollo del proyecto de investigación citado en 2). Un ejemplar de computadora de esta contribución, actualmente en trámite de impresión, fue remitido a esa Academia con fecha 29 de noviembre del 2005.

4- Preparó y remitió a la Academia, con fecha 29 de noviembre del 2005 un informe sobre el estado de avance de las actividades realizadas hasta el 31 de octubre del 2005 en relación al proyecto de investigación citado en el punto 2).

5- Con la misma fecha, remitió a la Academia una relación de gastos habidos por la ejecución del proyecto mencionado en el punto 2) desde el inicio del mismo hasta el 31 de octubre del 2005, acompañada de los respectivos comprobantes.

6- Como Académico Correspondiente asistió en San Salvador de Jujuy, a dos reuniones académicas organizadas por la Universidad Nacional de Jujuy.

# Comisión Académica Regional del Nordeste

## Memoria del año 2005

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste organizaron una Sesión Pública que en homenaje al 85° aniversario de la creación de la «Facultad de Agricultura, Ganadería e Industrias Afines», UNL (origen de las actuales «Facultades de Ciencias Agrarias y de Ciencias Veterinarias», UNNE), se llevó a cabo en la sede de la Facultad de Ciencias Agrarias, el día 4 de agosto de 2005, con el siguiente programa:

- Apertura del acto por el Presidente de la Academia, Dr. Carlos O. Scoppa
- Palabras del Decanos de la Facultad de Ciencias Agrarias, Ing. Agr. Abel R. Ferrero - «Mesa Redonda sobre Historia de la Agricultura»

Disertantes:

- Académico Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela «La agricultura en la Biblia»
  - Académico Ing. Agr. Antonio Krapovickas «Origen de la Agricultura»
  - Dr. Pastor Arenas. «La Agricultura: una creación del ingenio del hombre»
  - Académico Ing. Agr. Rodolfo Frank «Evolución del trabajo en la Agricultura»
- Coordinador: Académico Dr. Ernesto Maeder

### Actividad académica del Ing.Agr. Antonio Krapovickas

#### Trabajos publicados

Valls, J.F.M. & C.E. Simpson. 2005. New species of *Arachis* (Leguminosae) from Brazil, Paraguay and Bolivia. *Bonplandia* 14 (1-2): 35-63. A. Krapovickas figura como coautor de ocho de las once especies nuevas descritas. Entre las once figura *Arachis krapovickasii* C.E.Simpson, D.E.Williams, Valls & I.G.Vargas.

Krapovickas, A. 2005. Malvaceae, en Flora Ilustrada de Entre Ríos - Argentina. Parte IV.: 265-333. Eds. A.Burkart & N.M.Bacigalupo. Colección Científica del I.N.T.A, Buenos Aires.

#### Trabajos aceptados para su publicación

Krapovickas, A. Las especies argentinas y de países vecinos de *Sida* secc. *Nelavaga* (Malvaceae-Malveae). *Bonplandia* 15: 1-4 .2006.

Krapovickas, A. Dos especies nuevas de *Hibiscus* (secc. *Furcaria*) de Minas Gerais (Brasil). *Bonplandia* 15: 2006.

#### Asistencia a Reuniones Científicas Académicas.

Krapovickas, A. Origen de la agricultura. Sesión Académica, Facultad de Ciencias Agrarias. Corrientes, 4 de agosto de 2005, Corrientes.

Krapovickas, A. El maní de Lullaillaco. Mesa Redonda: Estudios en Leguminosas. XXX Jornadas Argentinas de Botánica. 6-10 noviembre 2005, Rosario.

## **Becarios**

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

## **Actividad académica del Ing.Agr. Luis A. Mroginski**

### **OCUPACION en el 2005:**

1. Profesor Titular, por concurso, de «Fisiología Vegetal», Dedicación Exclusiva. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. (UNNE). Corrientes. Desde 13/JUL/83.

Miembro de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Categoría: Investigador PRINCIPAL. Categoría «1» en el Programa de Incentivos para la Investigación del Ministerio de Educación de la Nación.

Director de la Carrera del Doctorado en el área de Recursos Naturales que se desarrolla en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). 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) .Desde 2001.

Presidente del Consejo Asesor del CICVyA del INTA 2003

Consejero Superior en representación de los Profesores de la Fac. Cs. Agrarias (UNNE).2004

### **- DISTINCIONES - PREMIOS:**

- Premio REDBIO Argentina 2005 por la trayectoria en el área de la Biotecnología

### **ACTUACION EN CURSOS DE POST-GRADO:**

Coordinador y Profesor del Curso de postgrado «Cultivo de Tejidos Vegetales: Aplicaciones en Agricultura». 30 hs. 2005

### **12.- SUBSIDIOS RECIBIDOS en 2005**

.-Director del PICT de la ANPCyT «Desarrollo de sistemas in vitro para el mejoramiento genético de la yerba mate y especies silvestres de Ilex». 2003-2006.

.- Director del PI 26/04 « Desarrollo de sistemas in vitro para el mejoramiento genético de especies vegetales de interés regional» de la UNNE 2005-2007

.-Director PIP CONICET 5681. Desarrollo de sistemas in vitro para la conservación de germoplasma de especies vegetales subtropicales. 2005-2007.

.- Director PME 251 (ANPCyT) «Aspectos fisiológicos y moleculares del desarrollo y la incidencia de factores bióticos y abióticos en especies de importancia agronómica de la región pampeana y el noreste argentino»

### **-ASISTENCIA Y PRESENTACION DE TRABAJOS EN CONGRESOS Y CIENTIFICAS Y TECNICAS**

1. Simposio Chascomús. Sept. 2004. ( Resumen en Lotus Newsletter 35: 33-34. 2005). Trabajo presentado:.-Sansberro, P.; Espasandin, F.; Luna, C.. y L. Mroginski «Adventitious shoot regeneration in *Lotus glaber* Mill.

2 V Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y El Caribe,

Montevideo (Uruguay) Nov. 2005. Trabajos presentados:

- Mroginski, L.; P. Sansberro,; A. Scocchi.; C. Luna y H. Rey , «Crioconservación de especies de *flex* (Aquifoliaceae
- Scocchi, A. y L. A.. Mroginski. « Crioconservación in vitro de germoplasma de Paraíso Gigante (*Melia azedarach* L. Var. *gigantea*). En reunión 254
- Rey, H.; A. Scocchi y L. Mroginski. « Crioconservación de dos citotipos de *Arachis pintoii* (Leguminosae)». En reunión 254.
- Surenciski, M.; E. Flachsland ; A. Scocchi y L. Mroginski. « Crioconservación de semillas de *Cyrtopodium hatschbachii* mediante encapsulación-deshidratación. En reunión 254.

## **TRABAJOS PUBLICADOS**

### **EN REVISTAS:**

1. Medina, R.D; M.M. Faloci; M.A. Marassi and L.A. Mroginski. 2005. Identificación de variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) cultivadas en Argentina mediante marcadores bioquímicos: su utilidad potencial para el registro de cultivares. Plant Genetic Resources Newsletter 143: 1-7.
- Enrico, R., S. Ramírez , L. Mroginski, and L Wall 2005 « In vitro plant regeneration of *Alnus acuminata* H.B.K. ssp. *acuminata* and its root nodulation by *Frankia*», Plant Cell, Tissue & Organ Culture 80(3) :343-346.
- Colomba, E.L.; Grunberg, k.; Giffa, S.; Ribotta, A.; Mroginski, L. y E. Biderbost. 2005. The effect of genotype and culture medium on somatic embryogenesis and plant regeneration from mature embryos of fourteen apomictic cultivars of buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.). Grass and Forage Sci. 61: 2-8

### **TRABAJOS ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION:**

1. Mroginski, L.; P. Sansberro ; A. Scocchi ; C. Luna y H. Rey. 2005. Effect of fruit cryopreservation on in vitro germination of zygotic embryos of several species of *flex*. Acta Horticulturae.
- Sansberro, P.; L. Mroginski y R. Bottini. 2005. Stimulation of lateral branch development on *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae). Australian Journal of Experimental Agriculture.
- Burdyn, L.; C. Luna ; j. Tarragó ; P. Sansberro y L. Mroginski. 2005. Direct shoot regeneration from leaf and internode explants of *Aloysia polystachya* (Verbenaceae). In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant.

### **DIRECCION DE BECARIOS:**

1. Vila, S.K. Beca del CONICET

Medina, R. Beca del CONICET

Tarragó, J Beca del CONICET

Martín, M. I. Beca I del CONICET. Director: Claudia Natalucci, co-director: L.A. Mroginski.

5. Avico, E. L. Beca de pregrado de la UNNE. «Cultivo de tejidos de *Pseudoananas sagenarius*». 2005.

## DIRECCION DE TESIS DE CURSOS DE POST-GRADO:

### Aprobadas en el 2005:

- Scocchi, Adriana. Tesis Doctorado (UNNE). «Conservación in vitro de germoplasma de paraíso (*Melia azedarach L.*)» 2005.

### Actividad académica del Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi

#### Tema de Trabajo: Mejoramiento de la Producción de Algodón Especialidad: Tecnología de la Fibra y Semilla

Después de su retiro del INTA por jubilación (11/08/2001), durante el 2005 ha continuado prestando su colaboración en temas específicos de la Dirección Nacional Asistente de Programación Seguimiento y Evaluación como miembro del **Comité Asesor del Proyecto Nacional de Algodón** y participante de la **Mesa Algodonera del Foro Nacional de Competitividad Agroindustrial Textil**. En tal sentido, ha sido designado como **Profesional Asociado**, por las Resoluciones N° 461/03 y N° 744/04 del Consejo Directivo.

En ese carácter, el 21/08/2005 presentó un «borrador preliminar» a pedido del Departamento Algodón de la S.A.G.P. y A. y del I.N.T.A., para el desarrollo de un «**Programa de Asistencia para el Mejoramiento de la Calidad de la Fibra de Algodón**» que actualmente se encuentra en gestión por parte de las autoridades del I.N.T.A., para su posterior consideración por los servicios técnicos del I.N.T.I. y de la Subsecretaría de Economía Agropecuaria (Sector Algodonero).

Por otra parte, para el Plan de Acción 2004-2007 del Foro Nacional de la Cadena Textil-Indumentaria, se presentó información (conjuntamente con el Centro de Investigación y Desarrollo Textil del I.N.T.I.), para la implantación de un **Sistema de Seguimiento de la Calidad del Algodón** a través del cual estos organismos realizaron en forma conjunta una evaluación de la producción argentina y se encargaron de la difusión de sus resultados, con el objetivo de mejorar la identificación la trazabilidad y las cualidades del producto.

Complementariamente, el 5/10/2005 se participó juntamente con el Dr. Lucio RECA, ex-Secretario de Agricultura y Ganadería de la Nación en la presentación del libro: **EI ALGODON Una Oportunidad Perdida?**, del CPN Juan Carlos Larramendy y el Lic. Luis Alberto Pellegrino, que se realizó en el Aula Magna de la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional. En la oportunidad se expuso analíticamente sobre los distintos capítulos de su contenido, concluyéndose que esta obra constituye un valioso aporte para el entendimiento de la problemática algodонера nacional y, en especial, para le definición de una Política del Algodón en la Argentina.



**Semblanzas  
de  
Académicos Fallecidos**



**Académico de Número Ing. Agr. Rafael García Mata**

Nació el 19 de Marzo de 1912,  
en Buenos Aires.

Electo Académico de Número  
el 10 de Junio de 1981.

Falleció el 26 de Abril de 2005  
en Buenos Aires.

## **Académico de Número Ing. Agr. Rafael García Mata**

En Buenos Aires el 26 de Abril de 2005 falleció nuestro cofrade y Académico de Número, Rafael García Mata, a poco de alcanzar los 93 años de edad. En su larga trayectoria de vida cumplió Rafael una brillante y distinguida actuación de naturaleza multifacética y extraordinario contenido, siempre en el más alto nivel.

A partir de su egreso como Ing. Agr. en 1932 de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, de la Universidad de Buenos Aires, se ocupó con entusiasmo de temas sobre geografía económica y política agraria, siendo Secretario-redactor de la Revista Economía Argentina y Jefe de un servicio análogo de la Junta Nacional de Algodón, dependencia que pronto lo tuvo como Director General desde 1937 a 1940. A continuación fue designado Director General de Agricultura del Ministerio homónimo y a poco andar nominado, con similar jerarquía, en funciones de investigaciones agrícolas, confirmando sus excelentes dotes profesionales, años 1945 a 1952. Durante este mismo lapso ocupó también el cargo de Director y Vicepresidente 2° del Banco de la Nación Argentina, años 1949 a 1950.

En 1958 fué designado Subsecretario de Agricultura y Ganadería de la Nación y a continuación en 1966 fué honrado con el cargo de Enviado Extraordinario y Ministro Plenipotenciario en España. Con el aval de su desempeño en tantas funciones públicas no sorprende su nominación en carácter de Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación años 1967 a 1969, oportunidad en que desplegó su talento versátil y técnico a favor del agro argentino.

Su actividad no se detiene aquí ya que a continuación ejerció diversas responsabilidades catedráticas en la docencia universitaria de las Facultades de Ciencias Económicas y de Agronomía (UBA) afirmando su temprana adscripción en ambas desde 1933. con igual inquietud académica integró el Consejo Superior de la Universidad Católica Argentina durante los años de su formación, ocupando el Decanato de Ciencias Agrarias y la titularidad de la Cátedra de su creación, dedicada a la Producción de Animales Pelíferos de interés industrial, especialidad novedosa e inédita para las ciencias agrarias y zootécnicas del país. Esta otra faceta de su intelectualidad e interés por la biología y reproducción animal lo llevó a ser el maestro y dirigente nacional indiscutido sobre tales disciplinas, además de presidir varias asociaciones de criadores y director y productor él mismo de un afamado establecimiento de cría de visones, zorros plateados y otras especies afines, reconocido de primer nivel en el mundo. Esta preocupación por la excelencia científica en el manejo de estas producciones motivó la creación por su parte de la Fundación, sin fines de lucro, denominada CIASIL, o sea, Centro de Investigaciones sobre Animales Silvestres, sito en Mar del Plata, para el desarrollo de estos estudios en colaboración con la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) y otras instituciones interesadas.

Son dignos de señalar también los numerosos trabajos de consultoría profesional, tanto nacionales cuanto internacionales, realizados por Rafael, destacándose sus relaciones con el INTA, Consejo Federal de Inversiones, las Naciones Unidas, CEPAL, OEA, FAO, Instituto Interamericano de Ciencias Agríco-

las, reuniones de consulta con el GATT y numerosas actuaciones en países del Norte y Sudamérica.

Debe anotarse asimismo en su haber una activa participación en innumerables conferencias, seminarios y congresos, como delegado oficial o Jefe de la delegación argentina, marcadamente en el sector de las conferencias interamericanas de agricultura, reuniones de países productores de granos y otras varias relacionadas con temáticas agropecuarias continentales y globales.

Su hoja de vida nos sorprende también con la realización de muchos viajes de estudio sobre problemas agrarios a lo largo y ancho de las Américas y diversos países de Europa, todo lo cual incrementó sus conocimientos profesionales y culturales.

Todo este ajetreo de vivir bien ilustrado de los acontecimientos del devenir agropecuario mundial hizo que recibiera numerosas designaciones y distinciones honoríficas, siendo de mencionar, entre otras, las siguientes:

-Medalla de oro en los concursos universitarios, de la Institución Mitre, año 1932-33.

-Comendador de la Orden de Isabel La Católica, otorgada por el Gobierno de España, año 1947; y Caballero de la misma Orden en el año 1961.

-Designación de Académico de Número de la Academia del Plata, año 1959.

-Orden del Mérito Agrícola en el grado de Gran Cruz otorgado por la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de España, 1968.

-Nominación de Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, año 1981.

-Miembro de la Comisión Nacional de Justicia y Paz de la Conferencia Episcopal Argentina, 1970-77.

Es deber mencionar también en esta semblanza biográfica de Rafael que en su vida familiar se casó con Cármen Felisa Reybaud con la cual tuvo ocho hijos, siendo un padre y abuelo ejemplar y fiel devoto de la Iglesia Católica.

Su contribución bibliográfica es numerosa y valiosa abarcando diversos artículos y obras mayores sobre múltiples temas que se relacionan con la geografía económica, política agraria, agricultura, vida rural, producción y reproducción de animales pelíferos, clasificación y biología de diversas especies silvestres amenazadas, y otras. Fue asimismo Director de la Revista de Ciencias Agrarias de la Universidad Católica Argentina.

Por último, cabe expresar que Rafael fue en vida una personalidad honorable de naturaleza intelectual, reflexiva y siempre dispuesta al bien de sus semejantes, un cabal hombre de bien y de firme vocación cristiana.

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



**Académico de Número Ing. Agr. Esteban Arpad Takacs**

Nació el 11 de Octubre de 1928,  
en Buenos Aires.

Electo Académico de Número  
el 8 de Octubre de 1990.

Falleció el 22 de Diciembre de 2005  
en Buenos Aires.

## **Académico de Número Ing. Agr. Esteban A. Takacs**

El 22 de diciembre de 2005, falleció en Buenos Aires, a los 77 años de edad, el Ingeniero Agrónomo Esteban Arpad Takacs.

Egresado de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, inició sus actividades profesionales en 1954. En las distintas áreas donde actuó, su accionar se caracterizó por la seriedad e idoneidad de su intervención, en el asesoramiento profesional dado en sus comienzos a productores agropecuarios incorporando nuevas tecnologías en diversas áreas como pasturas, suelos y también en fijación de dunas en el litoral atlántico. Estas mismas características estuvieron presentes cuando ejerció la función pública en Agricultura, en sus misiones diplomáticas en Canadá y Estados Unidos de Norte América como así también posteriormente en su intervención en la actividad empresarial.

En 1960 se integró al equipo forestal de INTA para la producción de inóculos de micorrizas. En 1965 fue designado interventor y luego administrador de la Administración Nacional de Bosques del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. En ese ministerio fue Asesor del ministro, director de Recursos Naturales Renovables, Parques Nacionales, Junta de Carnes y otros cargos directivos hasta llegar a la Subsecretaría de Agricultura y Ganadería. En 1976 fue designado Embajador en Canadá y luego en Estados Unidos de Norte América. Así se resumen sus actividades técnicas, políticas y diplomáticas en la administración pública.

Largo sería enumerar las actividades desarrolladas posteriormente por Esteban Takacs, para lo cual se debería transcribir un extenso «currículum» que no es el objeto de esta evocación.

Quizá menos conocida es su intervención en la actividad forestal por la cual estuvo muy motivado y a la que dedicó gran parte de su tiempo en sus últimos años.

Se inició en 1960 cuando ingresó al Equipo de Mejoramiento Forestal del INTA en Castelar. Su enorme interés por el cultivo de hongos comestibles lo capacitó para encargarse de organizar un laboratorio de micorrizas para la producción de inóculos para los ensayos de pino y eucaliptos que luego se transmitieron en forma exitosa a los cultivos forestales del noroeste argentino. Su participación e integración a este equipo y a su metodología de trabajo, influyeron para motivarlo a ser un fuerte propulsor de la mejora genética de los árboles forestales. En 1965 el Ing. Agr. Kugler, entonces Ministro de Agricultura lo designó Interventor y luego Administrador Nacional de Bosques. Desde allí inició su carrera en el Ministerio de Agricultura y Ganadería, desde Asesor del Ministro, pasando por distintas direcciones, hasta llegar a la Secretaría de Agricultura y Ganadería. En 1972 ejerció la presidencia del Séptimo Congreso Forestal Mundial de FAO en Buenos Aires con la asistencia de unos 2000 congresistas de todo el mundo forestal.

A su vuelta de los Estados Unidos se dedicó principalmente a asesorar y/o dirigir empresas forestales como Fiplasto S. A., Celulosa Argentina S.A. entre otras y a grandes inversores o empresas forestales extranjeras. En 1984

creó el Centro de Investigaciones Forestales (CIEF), financiado por productores forestales y empresas industriales ligadas a la madera. Este Centro está especialmente dedicado a la mejora genética de los árboles forestales de cultivo extensivo en la Argentina como son los eucaliptos, pinos, sauces y álamos. Ejerció la presidencia del CIEF hasta sus últimos días.

El Ing. Agr. Takacs fue designado Académico de Número el 8 de Noviembre de 1990 e incorporado formalmente el 10 de Octubre de 1991 en que disertara sobre: «El desafío para la agricultura argentina». En su vida profesional publicó numerosos trabajos y asistió también a numerosas conferencias sobre su especialidad profesional que fue todo lo atinente a lo forestal.

Era una persona muy activa. Asistía regularmente a reuniones especializadas y a otras que, aunque sociales, generalmente obedecían a algún objetivo de trabajo. En lo personal era culto, con dominio de varios idiomas, muy ocu-rrente, buen compañero, siempre con algún proyecto en su mente.

Nos quedan sus logros y su recuerdo.

Académico de Número Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

## **Comunicación del Académico Correspon- diente Dr. Marcelo E. Doucet y Dra. Paola Lax**

**El Género *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 en  
la Argentina. 6. La especie *N. aberrans*  
(Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944  
(Nematoda: Tylenchida) y su relación con la  
agricultura.**



Sesión Ordinaria  
del  
12 de Mayo de 2005



### **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.»

# **El género *Nacobbus* Thorne & Alien, 1944 en Argentina. 6. La especie *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Alien, 1944 (Nematoda: Tylenchida) y su relación con la agricultura \***

**Dres. Marcelo E. Doucet y Paola Lax**

**Sr. Presidente,**

**Sres. Académicos :**

**Señoras y Señores:**

Debo antes de entrar en materia y presentarles los resultados de nuestras observaciones, agradecer a Uds. en mi nombre y en el de la coautora, vuestra presencia que hace grato el ambiente.

*In memoriam:* Los autores dedican este trabajo a la memoria del Ingeniero Agrónomo Miguel Atilio Costilla (1935-2001), oriundo de la ciudad de Tucumán. Lo hacen en reconocimiento a su destacada condición de hombre de bien y a su importante labor profesional en el ámbito de la Nematología Agrícola en la República Argentina.

## **Resumen**

El nematodo *Nacobbus aberrans* es responsable de producir importantes pérdidas en la producción de numerosos cultivos. En la República Argentina se encuentra ampliamente distribuido abarcando diferentes regiones geográficas. El presente trabajo es una síntesis relacionada con distintos aspectos de este nematodo en la Argentina: particularidades de su ciclo de vida, distribución y gama de hospedadores, variabilidad de las poblaciones, alteraciones histológicas inducidas en raíces del vegetal que ataca, modalidades de manejo de los problemas que ocasiona a los cultivos, entre los principales.

## **El género *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 en el mundo**

El nematodo *Nacobbus aberrans* fue descrito por primera vez como *Anguillulina aberrans* por Thorne

(1935). Junto a la definición original del género, se describieron las especies *N. dorsalis* Thorne & Allen, 1944 (especie tipo) y *N. aberrans* Thorne & Allen, 1944. Posteriormente, otras dos especies fueron incluidas: *N. batatiformis* Thorne & Schuster, 1956 y *N. serendipiticus* Franklin, 1959, así como la subespecie *N. serendipiticus bolivianus* Lordello, Zamith & Boock, 1961. Sher (1970) realizó una revisión del género y consideró a estos tres últimos taxones como sinónimos menores de *N. aberrans* debido a la ausencia de diferencias morfológicas significativas.

El género ha sido ubicado en varias familias: Tylenchidae (Thorne & Allen, 1944; Thorne, 1949), Heteroderidae (Chitwood & Chitwood, 1950), Hoplolaimidae (Hopper & Cairns, 1958), Pratylenchidae (Wouts, 1973; Maggenti, 1981; Maggenti *et al.*, 1987) y Nacobbidae (Golden, 1971). Sin embargo, siempre conservó su

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

identidad. Actualmente, se lo incluye en el contexto de la familia Pratylenchidae, subfamilia Nacobbinæ (Luc, 1987; Siddiqi, 2000).

Se considera que el género es nativo de América (Sher, 1970). Comprende nematodos fitófagos que atacan raíces de vegetales superiores; las hembras son voluminosas, de hábitos endoparásitos sedentarios y se caracterizan por generar agallas en los tejidos radicales.

### **La especie *N. aberrans***

Hasta el momento ha sido detectada en la Argentina, Chile, Bolivia, Ecuador, Perú, México y Estados Unidos (Lehman, 1985; CABI, 2002). Se vincula a una gama de hospedadores muy variada que comprende tanto a numerosos cultivos como a malezas. Han sido reconocidas 18 familias con 84 especies vegetales (Manzanilla-López *et al.*, 2002).

En la región andina de América del Sur, representa el principal patógeno que afecta la producción de papa (Inserra *et al.*, 1985), ocasionando pérdidas en los rendimientos que pueden oscilar entre el 10-61% (Franco, 1994). En cultivos de poroto y tomate se han estimado disminuciones del 36% y 55%, respectivamente (Manzanilla-López *et al.*, 2002).

Dados los serios daños que ocasiona a la agricultura en general, se trata de una especie de importancia cuarentenaria (EPPO, 1984). Posee la capacidad de adaptarse a diferentes condiciones del medio lo que complica particularmente el manejo de sus poblaciones (Manzanilla-López *et al.*, 2002). A pesar de la notoria incidencia de este nematodo en la actividad

agrícola, muchos aspectos vinculados con su ecología son por el momento poco conocidos (Reid *et al.*, 2003).

Las poblaciones de este patógeno se caracterizan por mostrar una gran variabilidad. Como consecuencia de ello se ha señalado que lo que se cita como *N. aberrans* podría incluir varias especies (Jatala, 1993).

Recientemente, se han realizado estudios con distintas poblaciones de *N. aberrans sensu lato* provenientes de Norte y Sudamérica empleando marcadores moleculares de RFLP y se ha secuenciado la región de ITS del ADN ribosomal. Los resultados apoyan la idea de que se trataría de un complejo de especies y concluyen que *N. aberrans s.l.* comprendería al menos dos especies: *N. aberrans sensu stricto* y *N. bolivianus* (Reid *et al.*, 2003).

### **Ciclo de vida**

Parte del ciclo de vida se desarrolla en el suelo y parte en los tejidos del hospedador (Fig. 1). La duración varía según la temperatura y la disponibilidad de alimento; en condiciones óptimas (22-24°C) puede oscilar entre 37 - 48 días (Costilla, 1985a).

Es una especie anfimíctica, con un marcado dimorfismo sexual respecto a la forma del cuerpo. Los machos son filiformes (0.7-1.2 mm de largo), mientras que las hembras maduras son voluminosas y fusiformes (0.7-1.9 mm de longitud).

El ciclo comprende cuatro estadios larvales y los adultos. El primer estadio (L1) se desarrolla en el interior del huevo. Luego de una muda, se forma una larva de segundo estadio (L2) que va a emerger al

exterior. Esta larva se desplazará en el suelo en busca de un hospedador adecuado.

Las larvas se alimentan del citoplasma de células del parénquima cortical perforando las paredes con ayuda de su estilete. A medida que el nematodo se va alimentando, muda pasando por el tercer (L3) y cuarto estadio larval (L4). Posteriormente, darán lugar a un individuo filiforme: hembra inmadura (también llamada hembra joven) o a un macho.

La hembra inmadura penetra en el interior de la raíz y se fija a proximidad del cilindro central en donde induce el desarrollo de su sitio de alimentación (síncito). Esto da lugar a una serie de alteraciones histológicas y fisiológicas particulares en esa zona del sistema radical del hospedador. Con el transcurso del tiempo, el nematodo pierde su aspecto filiforme y se torna voluminoso con apariencia de huso o cigarro (hembra madura). Puede llegar a adoptar formas muy variables según sea la rigidez de los tejidos del vegetal entre los que se desarrolla.

Una vez fecundada, la hembra genera una masa gelatinosa en la que se depositan entre 40-800 huevos y que, generalmente, queda sobre la superficie de la agalla, en contacto con el suelo. Es frecuente encontrar numerosos machos en el interior de esa matriz mucilaginosa.

Los huevos eclosionarán continuando con el ciclo de vida de la especie o se mantendrán en la matriz mucilaginosa hasta que aparezcan condiciones ambientales favorables.

Se considera que *N. aberrans* tendría dos estrategias principales de desarrollo: *i*) la L2 se introduce en la raíz de la planta y continúa su ciclo dentro de los tejidos hasta alcanzar la

etapa adulta; *ii*) el desarrollo de la L2 puede ocurrir tanto dentro como fuera del vegetal, con repetidas penetraciones y emigraciones al suelo, hasta convertirse en macho o hembra inmadura (Manzanilla-López *et al.*, 2002).

En el caso particular de la papa, es importante indicar que no sólo pueden atacar las raíces sino también los tubérculos (Costilla, 1985a).

**Supervivencia.** Las masas de huevos tienen la capacidad de soportar condiciones adversas, tales como las bajas temperaturas (hasta -13° C) y la desecación por períodos prolongados de tiempo (González & Franco, 1997).

Ha sido señalado que las L3 y L4 pueden permanecer viables bajo situaciones de extrema humedad, temperatura y ausencia de hospedadores susceptibles durante aproximadamente un año (Cristóbal *et al.*, 2001). En el caso de la papa, esos dos estadios pueden sobrevivir en los tubérculos almacenados por más de 10 meses, bajo las lenticelas, en estado de quiescencia (Costilla, 1985a).

**Diseminación.** El nematodo es dispersado a través de agentes que implican movimientos del suelo y vegetales contaminados. Entre estos agentes se destacan la maquinaria agrícola, el agua, el viento, tubérculos de papa semilla y plantines varios atacados. En conjunto, aseguran a la especie la posibilidad de colonizar nuevas áreas y parasitar otros hospedadores.

## **N. aberrans en la Argentina**

El nematodo fue detectado por

primera vez en la República Argentina en 1977, atacando papa cultivadas y algunas variedades andinas en Tafí del Valle, provincia de Tucumán. Simultáneamente, fue observado sobre raíces de acelga, remolacha y zapallo, así también como sobre malezas de los géneros *Amaranthus* y *Brassica* (Costilla *et al.*, 1977).

Desde su hallazgo, quedó claro que se estaba en presencia de un organismo capaz de ocasionar graves daños a la agricultura; los antecedentes conocidos para otras partes del continente permitían así inferirlo. Tiempo después, fue posible asignar a este patógeno una serie de complejos problemas para numerosos cultivos.

### Distribución geográfica

Se asumió en un principio que *N. aberrans* se desarrollaba en zonas preferentemente de altura de clima semidesértico y frío (Costilla, 1985a), entre los 500-4500 metros sobre el nivel del mar (Costilla *et al.*, 1978). Sin embargo, también está presente a escasos metros sobre el nivel del mar (La Plata, Buenos Aires).

La distribución actual del nematodo en la Argentina puede considerarse como muy amplia (Tabla 1). Se destaca la diversidad de zonas diferentes (tanto desde el punto de vista fitogeográfico, climático y edáfico) en las que el patógeno puede instalarse y multiplicarse. Este hecho es para tener especialmente en cuenta puesto que una muy importante superficie del País representa un ámbito adecuado para su desarrollo.

### Gama de hospedadores

Son numerosos los vegetales que pueden representar una fuente de

alimento para *N. aberrans* en la Argentina. El rango de hospedadores comprende, al menos, trece familias (Tabla 2), destacándose importantes cultivos hortícolas que se desarrollan tanto a campo como bajo cubierta. En ambas situaciones, puede llegar a ocasionar daños considerables.

**Síntomas. Tal como ocurre con otros nematodos fitófagos, la parte aérea del vegetal atacado no muestra síntomas específicos. En situaciones en las que la densidad de población es elevada resulta posible observar manchones en el cultivo (Fig. 2 A). En esas zonas las plantas presentan escaso desarrollo, clorosis o marchitez. Esto es debido a la disminución de la capacidad de absorción de agua y nutrientes por parte de las raíces debido al ataque del nematodo.**

Es importante destacar que la falta de esos síntomas no constituye un indicador de la ausencia de *N. aberrans* en el suelo o parasitando las raíces. La apariencia que muestran las plantas puede ser la esperada para un cultivo sano mientras que un análisis de suelo y raíces señale la presencia del nematodo en densidades de significativa población (Fig. 2 B, C, D). Una situación equivalente ocurre con las malezas (Fig. 3).

### Alteraciones histológicas inducidas por el nematodo en raíces

En la Argentina, la relación entre el nematodo y distintas especies vegetales atacadas fue estudiada en base al análisis de las alteraciones histológicas inducidas en los siguientes hospedadores: *Chenopodium album* (Doucet & Ponce de León, 1985;

Doucet *et al.*, 1997), *Sisymbrium irio* (Ponce de León & Doucet, 1989), *Capsicum annuum* (Doucet *et al.*, 1992; Lorenzo *et al.*, 2001), *Lycopersicon esculentum* (Doucet *et al.*, 1997; Lorenzo *et al.*, 2001), *Solanum melongena* var. *ovigerum* (Doucet *et al.*, 1997) y en las variedades de papa andina "colorada" y "ojosa" (Doucet *et al.*, 2005).

Como consecuencia del ataque del nematodo es posible observar en las raíces agallas de volumen variable, sobre las que se pueden distinguir masas de huevos (Fig. 3 B, C). La disección de esas nodulaciones permite detectar en su interior la presencia de una o varias hembras maduras.

Desde el inicio de la infestación, el grupo de células del parénquima cortical ubicado en proximidad de la región anterior del nematodo (ya inmóvil) sufre alteraciones fisiológicas que lo llevan a transformarse en una estructura denominada síncito (Fig. 4). Las paredes de esas células se destruyen parcialmente posibilitando que los citoplasmas correspondientes se unan en uno solo; el síncito resultante representa la fuente de alimento para el nematodo que se transformará en hembra madura. La mayoría de las paredes celulares se engrosan, el citoplasma se torna denso, de aspecto granuloso y muy poco vacuolizado y los núcleos son hipertróficos y de contorno ameboidal, con nucleolo muy evidente.

Los síncitos pueden desarrollarse tanto en el cilindro central como en la corteza. En ciertos casos la anatomía de la raíz resulta muy alterada, no pudiendo delimitarse corteza y cilindro vascular. Los tejidos de éste último suelen quedar separados, desplazados y reducidos por el crecimiento

del sitio de alimentación. Los elementos conductores del xilema pueden mostrar disposición irregular y características anómalas. Las paredes celulares, especialmente las que limitan con los elementos del xilema, suelen aparecer notablemente engrosadas.

Simultáneamente, en función de una reacción de hiperplasia, se multiplican capas celulares que dan lugar a lá agalla en la que se encuentra el nematodo.

La persistencia del síncito está directamente ligada al ciclo de vida de la hembra. Cuando ésta muere, el síncito deja de ser funcional y queda constituido por un gran número de células muertas; sólo algunas de las células periféricas pueden tener restos de citoplasma y núcleos.

#### **Variabilidad de las poblaciones conocidas**

Este aspecto es de importancia puesto que en el contexto de la especie en el País, se han observado poblaciones que poseen diferencias respecto a determinadas características que se mencionan a continuación.

**Morfometría.** Varias poblaciones de *N. aberrans* argentinas de distinto origen geográfico han sido caracterizadas morfométricamente (Doucet, 1989; Doucet & Di Rienzo, 1991). Para la mayoría de los caracteres evaluados se mostró la existencia de diferencias significativas entre sus valores medios al considerar el conjunto de estadíos analizados (Doucet & Di Rienzo, 1991).

La variabilidad de estos caracteres, evaluada a través de sus coeficientes de variación, ha oscilado por lo general entre reducida y media

(Doucet, 1989; Doucet & Di Rienzo, 1991). La "posición de la vulva" y la "cantidad de anillos del cuerpo entre al vulva y el ano" en hembras inmaduras se caracterizaron por ser los menos variables, lo cual confirmaría su excelente valor diagnóstico para el reconocimiento de la especie (Doucet & Di Rienzo, 1991).

**Morfología.** El estudio de esas mismas poblaciones, a través de microscopía óptica y electrónica de barrido, evidenció una considerable variabilidad para distintos caracteres morfológicos. Entre los más variables se destacaron la forma de la cola de hembras inmaduras y la estructura de los campos laterales en ese mismo estadio y en machos (Doucet & Di Rienzo, 1991). Sin embargo, no ha sido posible establecer diferencias entre poblaciones teniendo en cuenta este grupo de caracteres para los distintos estadios.

Es importante señalar que los estudios con microscopía electrónica de barrido se han llevado a cabo con un número reducido de especímenes, por lo que por el momento no es posible arribar a conclusiones definitivas.

**Fenotipos isoenzimáticos y análisis de genética de poblaciones.** Análisis electroforéticos realizados con varias poblaciones de la especie mostraron variabilidad en los fenotipos de distintas isoenzimas (Doucet *et al.*, 1986; Doucet & Gardenal, 1992; Ibrahim *et al.*, 1997; Doucet *et al.*, 2002).

Actualmente se llevan a cabo estudios genéticos mediante marcadores moleculares de ISSR. Se ha puesto en evidencia un marcado polimorfismo intra e interpoblacional

al considerar nematodos provenientes de distintos lugares geográficos (datos no publicados).

**Comportamiento.** En ciertas poblaciones de la especie se ha observado distinto grado de agresividad según el hospedador al que atacan, sugiriéndose que el comportamiento de los nematodos diferiría de acuerdo con su origen geográfico (Costilla, 1986; 1990). Según fuera la capacidad de multiplicarse de diferentes poblaciones sobre determinados hospedadores, fue oportunamente definido el concepto de razas fisiológicas dentro de la especie (Costilla, 1983; 1990; 1997; Inserra *et al.*, 1985).

En el País, Costilla (1996) mencionó la existencia de dos razas: *i)* raza 1 que agrede principalmente al cultivo de papa, *ii)* raza 2 que afecta seriamente al tomate y pimiento sin interferir con la papa.

En Mendoza, ha sido señalado que sólo se encontraría la raza que ataca papa (Del Toro *et al.*, 2004). Sin embargo, recientemente se han observado raíces de tomate de la localidad de Tunuyán fuertemente infectadas por el nematodo (datos no publicados).

Con el objeto de determinar a qué raza pertenece una población, se desarrolló un test de hospedadores diferenciales, según el cual han sido reconocidas cinco razas (Tabla 3). De acuerdo a esta evaluación se asignó a una población de Tafí del Valle la categoría de raza 4 (Castiblanco *et al.*, 1998), mientras que otra, originaria de Coctaca (Provincia de Jujuy), ha sido clasificada como raza 2 (Suárez, 2004).

Debe hacerse notar que por el

momento no se dispone de una metodología adecuada para el diagnóstico y reconocimiento de razas de este nematodo (Manzanilla-López, 2005).

La asignación correcta que corresponda a las distintas poblaciones de *N. aberrans*, será posible cuando se tenga mayor conocimiento acerca de la biología y ecología de este patógeno (Manzanilla-López, 2005).

### **El caso particular del cultivo de papa**

Es quizás este cultivo el que da lugar a situaciones de las que derivan los perjuicios de mayor gravedad.

Tal como se mencionó anteriormente, las L3 y L4 poseen la capacidad de ubicarse en la cáscara bajo las lenticelas y permanecer aletargadas (quiescentes) durante el almacenamiento de los tubérculos (Costilla, 1985a). En esas condiciones, el nematodo puede ser trasladado de un lugar a otro. Cuando la papa semilla contaminada llega al suelo, los exudados radicales de la nueva planta inducen la reactivación del patógeno. Las larvas abandonan su letargo y continúan con el ciclo de vida instalándose en raíces, estolones y nuevos tubérculos.

En situaciones excepcionales, el ciclo puede completarse en el interior de la papa, siendo posible observar hembras maduras con su masa de huevos adheridas a la región posterior del cuerpo (Costilla, comunicación personal).

El tubérculo contaminado constituye entonces un mecanismo destinado a asegurar con notable eficiencia la dispersión del nematodo y su instalación en otros suelos.

Síntomas. Los síntomas aéreos que puede manifestar la planta parasitada

coinciden con lo mencionado anteriormente para otros vegetales.

En el caso de los tubérculos, ha sido observado que las larvas que penetran y se instalan en los tejidos superficiales suelen formar pequeñas pústulas que pueden observarse a simple vista (Costilla et al., 1978).

Cabe señalar que en algunas ocasiones los tubérculos contaminados no manifiestan esos síntomas. Las papas pueden mostrar una apariencia normal, sin embargo, son portadoras de larvas quiescentes del nematodo (Fig. 2 E, F).

Para detectar la eventual presencia de *N. aberrans*, principalmente en papa destinada a semilla, es necesario utilizar metodología especialmente diseñada a tal efecto (Costilla, 1985b).

### **El caso de las malezas**

Son numerosas las malezas que pueden servir de hospedador para este nematodo (Tabla 2). Gracias a muchas de ellas, dispersas en todo el territorio argentino, el patógeno dispone de condiciones para instalarse en suelos ya contaminados o libres. A partir de ese momento el suelo queda infectado, sin posibilidades para retomar fácilmente su condición anterior.

Es de destacar que malezas tales como *Chenopodium album* y *Brassica campestris* que se desarrollan en el Noroeste del país han sido señaladas como tolerantes por el hecho de que sus raíces mostraban escasa cantidad de agallas (Costilla & Ojeda, 1985). Sin embargo, ha sido observado que el sistema radical de plantas de *C. album* provenientes de Córdoba (Coronel Baigorria y Río Cuarto) y Catamarca (El Pucará del Aconquija) cuentan con decenas de



agallas inducidas por el nematodo (datos no publicados). En estos casos, las plantas no evidencian síntoma alguno que permita inferir acerca de la presencia de *N. aberrans* atacando sus raíces.

### **Pérdidas ocasionadas por *N. aberrans***

En algunos casos, especialmente cultivos hortícolas, de localidades tales como Lules (Provincia de Tucumán), Rosario (Provincia de Santa Fe), Tunuyán (Provincia de Mendoza) y zona de influencia de La Plata (Provincia de Buenos Aires) la presencia del nematodo condiciona no sólo la producción sino también el desarrollo del vegetal. Por otro lado, *N. aberrans* ha sido señalado como la plaga de mayor importancia económica en el cultivo de papa en las zonas productoras de papa semilla de Tafí del Valle y Las Estancias (Provincia de Catamarca) debido a los daños que ocasiona y por desvalorizar los tubérculos para simiente (Costilla & Ojeda, 1985).

Sin embargo, por el momento no existen en la Argentina evaluaciones que permitan estimar los daños en los rendimientos y las consecuentes pérdidas económicas producidas por *N. aberrans*. Este estado de situación incluye al cultivo de la papa (Chaves & Torres, 2001).

### **Prácticas de manejo**

Los problemas que la especie ocasiona a la agricultura en el País ha llevado a la búsqueda de diferentes alternativas de manejo. En todos los casos, se intenta disminuir la densidad de población en suelos cultivados.

**Detección precoz del nematodo.** La detección temprana de *N. aberrans* en un campo a cultivar, constituye una de las estrategias indispensables para el manejo de esta plaga.

Resulta conveniente realizar análisis de muestras de suelo y de las malezas presentes en un lote previo a la instalación del cultivo. Esto permitirá poner en evidencia la eventual presencia del nematodo y prevenir así los problemas que pueda generar el patógeno con las consecuentes reducciones en los rendimientos.

**Control químico.** Las primeras observaciones con relación al nematodo y el cultivo de papa se llevaron a cabo aplicando carbofuran y aldicarb en suelo, sobre la banda que correspondía a la hilera de plantación, con el objeto de disminuir la densidad de población del patógeno (Costilla *et al.*, 1980).

En el caso de la papa semilla, se sugirió sumergir los tubérculos en solución de oxamil y carbofuran para inactivar las larvas quiescentes ubicadas bajo las lenticelas (Costilla *et al.*, 1980). Posteriormente, se recomendó la utilización de ethoprop y fenamifos con lo que se conseguía matar al 100% de los nematodos en tubérculos infectados (Costilla & Basco, 1984).

En suelos destinados al cultivo de tomate contaminados por el nematodo se emplearon productos tales como: aldicarb, fenamifos, forato, y carbofuran en diferentes dosis (Cap *et al.*, 1981). Los dos primeros fueron los más efectivos para el control del patógeno. Posteriormente, se desarrollaron nuevos estudios utilizando nuevamente aldicarb y fenamifos así como oxamil (Cap *et al.*, 1983).

La toxicidad de los nematicidas en general y los niveles de contaminación que originan (tanto en suelo, napas freáticas y vegetales para consumo humano), así como elevados costos y problemas para su aplicación indujeron a emplear otros métodos alternativos. Entre ellos se destacan las rotaciones de cultivos y el control de malezas.

**Control biológico.** Hasta el momento se registra un solo estudio, *in vitro*, en el que se evaluó la acción del hongo *Paecilomyces lilacinus* sobre huevos del nematodo, comparándola con los resultados obtenidos de la aplicación de un producto nematicida (fenamifos). Éste último resultó ser más eficiente que el agente de control biológico (Sisler & Gallardo, 1983).

**Rotaciones.** Poco tiempo después de haber sido detectado *N. aberrans* en la Argentina, fue sugerida la importancia de dar lugar a rotaciones con gramíneas en zonas productoras de papa semilla en Tafí del Valle (Costilla *et al.*, 1980). Por lo general, esas plantas no representan buenos hospedadores para el nematodo debido a que impiden su invasión en las raíces y la consecuente multiplicación. Entre ellas han sido mencionadas: avena, trigo, maíz y cebada (Costilla, 1985a). De ese modo, se logra disminuir la densidad de población del patógeno a niveles que no generen daños significativos en la producción.

Otros cultivos señalados como de buen valor económico para incluir en planes de rotación son: poroto, lechuga, alfalfa, ajo, arveja, soja (Costilla, 1985a) y frutilla (Costilla, 1992). Numerosas variedades de papa andina han resultado ser

altamente resistentes al ataque de *N. aberrans* (Costilla, 1985a).

El control de la densidad de población del patógeno en función del hospedador que se instala es, indudablemente, una de las mejores estrategias para luchar contra ese tipo de organismo plaga.

**Control de malezas.** Otra práctica de manejo que debe sumarse a la anterior para contribuir a la disminución del nematodo en el suelo es la destrucción de las malezas (Costilla *et al.*, 1980; Costilla, 1985a; Costilla & Ojeda, 1985; Doucet, 1992). En el caso de la papa es conveniente, además, la eliminación de plantas “guachas” originadas de tubérculos que quedaron de la campaña anterior (Costilla, 1985a).

### **Controles fitosanitarios**

Tienen por objeto limitar la dispersión del patógeno y forman parte de una de las primeras recomendaciones que se hicieran en el País para luchar contra los nematodos fitófagos en general (Huergo, 1902). Se pretende que todo vegetal, especialmente los destinados a la multiplicación, lleguen al suelo libres de nematodos perjudiciales.

En el caso de la papa, es de fundamental importancia que los tubérculos a ser utilizados como semilla no estén contaminados por *N. aberrans*. Es por ello que el INASE, desde 1999, dispuso tolerancia cero para esta especie en todas las categorías de semilla fiscalizada (Chaves & Torres, 2001).

Este control indispensable requiere de una constante ingerencia por parte de los organismos de fiscalización con el objeto de asegurar la sanidad de los tubérculos.

## Conclusiones

A pesar de tratarse de un nematodo fitófago que incide negativamente en la agricultura del país, *N. aberrans* no ha recibido aún la atención que corresponde. Los conocimientos acerca de la especie son fragmentarios y muy limitados.

No hay duda alguna acerca de los cuantiosos daños que ocasiona a un sinnúmero de cultivos en muchas regiones de Argentina. Su distribución se amplía cada vez más a medida que transcurre el tiempo, como consecuencia de la falta de medidas adecuadas para el tratamiento del problema.

Lejos están los tiempos en los que se pretendía reducir las poblaciones de este patógeno con sólo aplicar productos químicos en el suelo. Esto, que en un momento particular apareció como una alternativa válida, dejó de serlo hace ya bastante.

La especie reúne una serie de características que la hacen diferente de otros nematodos del suelo. Entre ellas, se destacan su polifagia, un elevado potencial reproductivo y una notable capacidad de adaptación. Estos aspectos le aseguran poder invadir con éxito zonas muy variadas e instalarse en ellas. El hecho de alimentarse a partir de raíces de numerosas malezas (verdaderos reservorios naturales del patógeno) le permite concretar su ciclo de vida allí donde llegue.

Independientemente de que factores tales como el viento, agua de riego y maquinaria agrícola con suelo contaminado puedan trasladarlo a lo largo de cortas o largas distancias, su dispersión se ve favorecida por la carencia de criterios de prevención. El caso más serio es el de la papa. Al no

existir eficientes controles del estado sanitario de tubérculos, el nematodo es transportado con ellos hacia los lugares más diversos. Con frecuencia ha sido utilizada papa semilla proveniente de sitios en los que el nematodo está presente desde hace mucho tiempo. De allí la necesidad imperiosa de someter los tubérculos a cuidadosos análisis por parte de personal debidamente calificado, con el objeto de confirmar que se encuentren libres de larvas quiescentes ubicadas bajo las lenticelas.

Por otro lado, debe tenerse presente que su condición de polífago lo hace peligroso no solo para el cultivo de papa sino también para muchos otros vegetales de importancia agrícola.

El haber comprobado la existencia de poblaciones de *N. aberrans* que muestran diferentes comportamientos en circunstancias varias, constituye un claro indicador de su complejidad. Distintas poblaciones representarían otras tantas entidades biológicas con características particulares y con una significación agronómica que no sería la misma.

Otro aspecto de consideración, es el hecho de que los productores en general, así como muchos de los técnicos que los asesoran, desconocen los elementos más fundamentales del problema.

La suma de los comentarios precedentes muestra la necesidad de generar en lo inmediato proyectos de diversa índole. Los de investigación, destinados a recabar información básica acerca de las particularidades de las diferentes poblaciones ya instaladas en suelos del País.

La estimación de pérdidas económicas resultantes del ataque de *N. aberrans* a diferentes cultivos

(principalmente hortícolas y papa) reviste gran importancia; constituye un factor decisivo a la hora de fijar políticas correctas del manejo del problema.

Es preciso conocer las exigencias propias de las eventuales razas presentes, su gama predilecta de hospedadores, la modalidad de sus ciclos de vida y la vulnerabilidad de los distintos estadios, la influencia de los factores del medio, la capacidad para resistir a situaciones adversas, su relación con el vegetal, al que atacan, sus antagonistas naturales, entre los principales aspectos. Además, es preciso definir técnicas eficientes para asegurar una correcta evaluación de las densidades de población del nematodo en el suelo y en tejidos vegetales.

El caso particular de la papa representa una muy promisoría línea de experimentación. Ha sido señalado que existiría una fuente de resistencia al nematodo entre las 600 variedades de papa andina (Costilla, 1983); investigaciones orientadas a la comprensión de ese fenómeno, aportarían sin lugar a dudas resultados de particular interés.

Al mismo tiempo, sería de gran beneficio poder diferenciar, mediante análisis periódicos de muestras de suelo, malezas y plantas en general, las zonas contaminadas de las que están libres del patógeno. Esto representa uno de los factores clave a la hora de tomar decisiones acerca de qué cultivo se pretende desarrollar en un sitio determinado.

Los proyectos de extensión deben estar orientados a generar información clara y accesible para los productores y sus asesores acerca de

la existencia del nematodo, los problemas que ocasiona y las mejores estrategias para combatirlo.

Lamentablemente no hubo, ni hay por el momento, ningún proyecto de carácter oficial destinado a evaluar la situación de suelos de importancia agrícola respecto a la presencia o ausencia de este nematodo. Lo conocido sobre el particular, resulta de acciones puntuales en las que la aparición de problemas en un cultivo llevó a efectuar análisis de raíces y suelos con lo que se puso en evidencia la presencia del nematodo. De allí la especial importancia que tiene actualmente el promover tanto investigaciones básicas como aplicadas relacionadas con *N. aberrans* en la Argentina.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen el apoyo brindado por las siguientes instituciones y personas: Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (SECyT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Dr. Eliseo Chaves (INTA Balcarce), Dr. Guillermo Cap (Agronemas, La Plata), Ing. Agr. Claudia Gallardo (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy), Ing. Agr. Norma Coronel (Estación Experimental Agro-Industrial Obispo Colombes, Tucumán), Ing. Agr. Oscar Luque (Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Catamarca) e Ing. Agr. Nicolás Rojas (Dirección de Extensión Rural del Ministerio de Producción, Catamarca).

## **Referencias bibliográficas**

**Agüero, E.J.A., Rojas, M.A. & Vattuone, E.M. (1984).** El falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 en cultivos de pimiento del Valle de Santa María. *Subsecretaría de Asuntos Rurales y Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina, 10pp.

**CABI. (2002).** Crop protection compendium. CAB International, Wallingford, UK.

**Cap, G., Fatlhauser, P., Castellano, S. & Grondona, M. (1981).** Control de nematodos en un cultivo de tomate y su expresión en los rendimientos. *IV Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Córdoba, Argentina. 19-21 de Agosto, 55-56 (Resumen).

**Cap. G., Larroque, O.B., Bradanini, M.L. & Grondona, M. (1983).** Control químico del "falso nematode del nudo radicular" *Nacobbus aberrans* en un cultivo de tomate. *V Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Rosario, Argentina. 7-9 de Setiembre, 43 (Resumen).

**Castiblanco, O., Franco, J. & Montecinos, R. (1998).** Razas y gama de hospedantes en diferentes poblaciones del nematodo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935), Thorne & Allen 1944. *Revista Latinoamericana de la Papa* 11, 85-96.

**Chaves, E. (1978).** Presencia del falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 en vidriera de la Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. *III Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Tucumán, Argentina. 6-8 Setiembre, 455-458.

**Chaves, E. (1984).** Observations on plant parasitic nematodes from Argentina. Thesis of State University of Ghent, Belgium, 106pp.

**Chaves, E. & Mondino, E. (2002).** Survey of nematode in Andean potato fields of northwest Argentina. *Nematology* 4, 263 (Resumen).

**Chaves, E.J. & Sisler, G.M. de. (1980).** Presencia de *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen 1944 (Nematoidea: Nacobbidae) en cultivos hortícolas de las provincias de Buenos Aires y Santa Fe asociados con otros nematodos. *IDIA* 385-386, 13-15.

**Chaves, E. & Torres, M. (1993).** Nematodes parásitos de la papa del sudeste bonaerense. *Boletín Técnico* N° 115, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, Argentina, 21pp.

**Chaves, E. & Torres, M.S. (2001).** Nematodos parásitos de la papa en regiones productoras de papa semilla en la Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía* 21, 245-259.

- Chitwood, B.G. & Chitwood, M.B. (1950).** *An introduction to Nematology*. Monumental Printing Co. Baltimore, Maryland, U.S.A., 213pp.
- Costilla, M. (1983).** Advances and achievements of the studies on the false root knot nematode *Nacobbus aberrans* in Argentina. *OTAN Newsletter* 15, 53 (Resúmen).
- Costilla, M.A. (1985a).** El falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 y su relación con el cultivo de papa en el Noroeste argentino. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* 62, 79-97.
- Costilla, M.A. (1985b).** Un método rápido para la extracción y observación de estados juveniles de *Nacobbus aberrans* en tubérculos de papa. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* 62, 163-170.
- Costilla, M.A. (1986).** Comportamiento de diferentes poblaciones del falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* en cultivo de papa. *VI Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Argentina. 8-11 Abril, 255-261.
- Costilla M.A. (1990).** Comportamiento e importancia de tres poblaciones de *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne y Allen, 1944 en tomate y pimiento en tres localidades del noroeste argentino. *Nematropica* 20, 2-3 (Resúmen).
- Costilla, M.A. (1992).** Evaluación de cuatro cultivos alternativos a dos patotipos del falso nematodo del nudo *Nacobbus aberrans*. *Nematropica* 22, 120 (Resúmen).
- Costilla, M.A. (1996).** Physiological races, parasitism and management of *Nacobbus aberrans* on vegetable and field crops in Argentina. *Third International Nematology Congress*, Guadeloupe, Antilles, French West Indies. 7-12 de Julio, 46-47 (Resúmen).
- Costilla, M.A. (1997).** Importancia de *Nacobbus aberrans* en la producción de papa semilla en Argentina. *Nematropica* 27, 106 (Resúmen).
- Costilla, M.A., Basco, H.J., Ojeda, S.G. de, Ramallo, N.V. de & Plopler, D.L. (1980).** Recomendaciones generales para el cultivo de papa semilla en Tafí del Valle. Capítulo IV. *Plagas y enfermedades. Controles sanitarios*. Boletín 134. EEAOC, Tucumán, Argentina, 30-32.
- Costilla, M.A. & Basco, H.J. (1984).** Control químico del falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944, en tubérculos de papa. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* 61, 39-45.
- Costilla, M.A., Ojeda, S.G. de & Gomez, T.H. de. (1977).** Contribución al estudio del «falso nematodo del nudo» *Nacobbus aberrans*. *Nematropica* 7, 7-8.

**Costilla, M.A., Ojeda, S.G. de & Gomez, T.H. de. (1978).** El falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 (Nematoda: Nacobbidae) en cultivos de papa en Tucumán. *III Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Tucumán, Argentina. 6-8 de Septiembre, 323-339.

**Costilla, M.A., Ojeda, S. de & Gómez T. de. (1981).** Especies de *Meloidogyne* y *Nacobbus aberrans* atacando al tabaco en el noroeste argentino. *IV Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Córdoba, Argentina. 19-21 de Agosto, 131-132 (Resúmen).

**Costilla, M.A. & Ojeda, S.G. de. (1982).** Grado de susceptibilidad de las plantas hospederas cultivadas y silvestres al falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans*. *II Congreso Latinoamericano de Fitopatología*, Buenos Aires, Argentina. 22-26 de Noviembre. (Resúmen).

**Costilla, M. & Ojeda, S. de. (1985).** Grado de susceptibilidad y resistencia de plantas cultivadas y no cultivadas al falso nematodo del nódulo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Alien, 1944 en la Argentina. En: *Investigaciones Nematológicas en Programas Latinoamericanos de Papa*. Vol. 1. Franco, J. & Rincón, H. (Eds). International Potato Center, Lima, Perú, 21-25.

**Cristóbal, A.J., Cid del prado, I.V., Marbán-Mendoza, N., Sánchez, G.P., Mora-Aguilera, G. & Manzanilla, L.R.H. (2001).** Sobrevivencia de estadios biológicos de *Nacobbus aberrans* en condiciones de campo. *Nematropica* 31, 229-235.

**Del Toro S., Castellanos, S., Larriqueta, J., Moyano, E., Bustamante, C., Emili, S., Debandi, G., Ferrari, P., Estévez, G. & Vega, E. (2004).** Falso nematodo del nudo. En: *Una fuente de recursos genéticos de extraordinaria utilidad para la ciencia. Los Andes on line*. [http://www.losandes.com.ar/2004/0531/Suplementos/Campo/nota190383\\_1.htm](http://www.losandes.com.ar/2004/0531/Suplementos/Campo/nota190383_1.htm).

**Doucet, M.E. (1989).** The genus *Nacobbus* Thorne & Alien, 1944 in Argentina. 1. Study of a population of *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Alien, 1944 on *Chenopodium album* L. from Río Cuarto, Province of Córdoba. *Revue de Nématologie* 12, 17-26.

**Doucet, M.E. (1992).** Asociaciones entre nematodos fitófagos y malezas en la República Argentina. *Agriscientia* 9, 103-112.

**Doucet, M.E. (1999).** *Nematodos del suelo asociados con vegetales en la República Argentina*. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria N° 24. Buenos Aires, Argentina, 259pp.

**Doucet, M.E. & Di Rienzo, J. A. (1991).** El género *Nacobbus* Thorne & Alien, 1944 en Argentina. 3. Caracterización morfológica y morfométrica de poblaciones de *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Alien, 1944. *Nematropica* 21, 19-35.

**Doucet, M.E., Gardenal, N., Costilla, M.A. & Vattuone, E. (1986).** Caracterización de poblaciones del género *Nacobbus* (Nematoda: Tylenchida) en la República Argentina. *VI Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Argentina. 8-11 de Abril, 309-310 (Resúmen).

**Doucet, M.E. & Gardenal, C.N. (1992).** The genus *Nacobbus* in Argentina. 4. Preliminary comparison of populations of *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 by means of isoenzyme phenotypes. *Nematopica* 22, 243-246.

**Doucet, M.E., Lax, P. & Lorenzo, E. (2005).** Complejo de nematodos fitófagos atacando dos variedades de papa andina del Norte argentino. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología, III Taller de la Asociación Argentina de Fitopatólogos*. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina. 19-22 de Abril, 503 (Resúmen).

**Doucet, M.E., Montamat, E.E. & Giayetto, A.L. (2002).** Variability of enzyme phenotypes in a population of *Nacobbus aberrans* (Nematoda: Tylenchida) from Córdoba, Argentina. *Nematologia Mediterranea* 30, 27-30.

**Doucet, M.E. & Ponce de León, E.L. de. (1985).** *Chenopodium album* L.: eficiente hospedador de *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 y *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 en la Provincia de Córdoba. *IDIA* 437-440, 36-43.

**Doucet, M.E., Ponce de León, E.L. de & Costilla, M.A. (1992).** El género *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 en Argentina. 5. Histopatología en *Capsicum annum* L. inducida por *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 23, 69-76.

**Doucet, M.E., Ponce de León, E.L., Tordable, M.C. & Poloni, N. (1997).** *Nacobbus aberrans* y su asociación con vegetales en Argentina. *Nematologia Mediterranea* 25, 279-285.

**EPPO. (1984).** EPPO data sheets on quarantine organisms: *Nacobbus aberrans* (Thorne) Thorne & Allen (*sensu lato*). *EPPO Bulletin* 14, 61-65.

**Franco, J. (1994).** Problemas de nematodos en la producción de papa en climas templados en la región andina. *Nematopica* 24, 179-195.

**Golden, A.M. (1971).** Classification of the genera and higher categories of the order Tylenchida (Nematoda). En: *Plant Parasitic Nematodes. Volume I. Morphology, Anatomy, Taxonomy and Ecology*. Zuckerman, B.M., Mai, W.F. & Rhode, R.A. (Eds). Academic Press, New York and London, 191-232.

**González, A. & Franco, J. (1997).** Los nematodos en la producción de semilla de papa. En: *Producción de tubérculos-semillas de papa: manual de capacitación*. Centro Internacional de la Papa (CIP). Fascículo 3.9, 13pp.



**Hopper, B.E. & Cairns, E.J. (1958).** *Taxonomic keys to plant, soil and aquatic nematodes*. Ala. Polytech. Institute, Southern Regional Nematode Project (Mimeo), 176pp.

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

**Ibrahim S.K., Baldwin J.G., Rolerts P.A. & Hyman B.C. (1997).** Genetic variation in *Nacobbus aberrans*: an approach toward taxonomic resolution. *Journal of Nematology* 29, 241-249.

**Inserra, R.N., Griffin, G.D. & Anderson, J.L. (1985).** The false root-knot nematode *Nacobbus aberrans*. *Research Bulletin* 510, Utah Agricultural Experiment Station, Logan Utah, USA, 14pp.

**Jatala, P. (1993).** *Nacobbus aberrans*, one species or more?. *Nematropica* 23, 120 (Resúmen).

**Jatala, P. & Golden, A.M. (1977).** Taxonomic status of *Nacobbus* species attacking potatoes in South America. *Nematropica* 7, 9-10.

**Lax, P., Doucet, M., Luque, O. & Rojas, N. (2005).** Asociación del nematodo *Nacobbus aberrans* con malezas en el Pucará del Aconquija, Provincia de Catamarca, Argentina. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología, III Taller de la Asociación Argentina de Fitopatólogos*. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina. 19-22 de Abril, 501 (Resúmen).

**Lehman, P.S. (1985).** *Nacobbus*, the false root-knot nematode. *Nematology Circular* 119, 4pp.

**Lorenzo, E., Doucet, M.E., Tordable, M. del C. & Poloni, N. (2001).** Anatomía de raíces de pimiento y tomate atacadas por *Nacobbus aberrans*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 6, 97-103.

**Luc, M. (1987).** A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 7. The family Pratylenchidae Thorne, 1949. *Revue de Nématologie* 10, 203-218.

**Maggenti, A. (1981).** *General Nematology*. Springer Verlag, New York, Heidelberg & Berlin, 372pp.

**Maggenti, A.R., Luc, M., Raski, D.J., Fortuner, R. & Geraert, E. (1987).** A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 2. Classification of the suborder Tylenchina (Nemata: Diplogasteria). *Revue de Nématologie* 10, 135-142.

**Manzanilla-López, R.H. (2005).** Presente y futuro. Perspectivas en la investigación del género *Nacobbus*. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Latinoamericano*

de Fitopatología, III Taller de la Asociación Argentina de Fitopatólogos. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina. 19-22 de Abril, 115-116 (Resúmen).

**Manzanilla-López, R.H., Costilla, M.A., Doucet, M., Inserra, R.N., Lehman, P.S., Cid del Prado-Vera, L., Souza, R.M. & Evans, K. (2002).** The genus *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 (Nematoda: Pratylenchidae): systematics, distribution, biology and management. *Nematropica* 32, 149-227.

**Muruaga de L'Argentier, S., Doucet, M., Lax, P., Gallardo, C., Serrano, M., Bautista, R., Vilte, H., Quintana de Quinteros, S. & Alcoba, N. (2005).** La importancia de los nematodos fitófagos en la elección de una semillera de papa andina. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología, III Taller de la Asociación Argentina de Fitopatólogos*. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina. 19-22 de Abril, 494 (Resúmen).

**Ojeda, S.G. de, Costilla, M.A. & Gómez, T.A.H. de. (1978).** Nematodes identificados en cultivo de papa de la provincia de Tucumán. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* 55, 65-69.

**Ponce de León, E.L. & Doucet, M.E. (1989).** The genus *Nacobbus* Thorne & Alien, 1944 in Argentina. 2. Association between *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Alien, 1944 and the weed *Sisymbrium irio* L. *Revue de Nématologie* 12, 269-271.

**Reid, A., Manzanilla-López, R.A. & Hunt, D.J. (2003).** *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Alien, 1944 (Nematoda: Pratylenchidae); a nascent species complex revealed by RFLP analysis and sequencing of the ITS-rDNA region. *Nematology* 5, 441-451.

**Roán, J. & González, S. (1990).** Determination of the phytophagous nematodes associated with celery production in La Plata, Argentina. *International Nematology Network Newsletter* 7, 3-4.

**Sher, S.A. (1970).** Revision of the genus *Nacobbus* Thorne and Allen, 1944 (Nematoda: Tylenchoidea). *Journal of Nematology* 2, 228-235.

**Siddiqi, M.R. (2000).** *Tylenchida Parasites of Plant and Insects*. Second edition. CABI Publishing. Oxon, UK, 848pp.

**Silvestri, L., Sisler, G.M. de & Roán, J. (1985).** Identification of plant parasitic nematodes on horticultural crops in La Plata (Argentina). *International Nematology Network Newsletter* 2, 4-7.

**Sisler, G.M. & Casaurang, A.P. (1981).** Respuesta de cinco cultivares de tomate al "falso nematode del nudo de la raíz" *Nacobbus aberrans* (Thorne) (Nematoda: Nacobbidae). *IV Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Córdoba, 19-21 de Agosto, 130-131 (Resúmen).

**Sisler, G.M. & Casaurang, A.P. (1983).** Reacción de cultivares de tomate y pimiento a *Nacobbus aberrans* (Nematoda, Nacobbidae). *Revista de la Facultad de Agronomía* 4, 79-82.

**Sisler, G.M. de & Gallardo, A. (1983).** Control químico y biológico de *Nacobbus aberrans* (Nematoda, Nacobbidae) *in vitro*. V *Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Rosario, Argentina. 7-9 de Septiembre, 49 (Resúmen).

**Suárez, S. (2004).** Comportamiento de distintas especies de *Solanum* al falso nematodo del nudo de la raíz, *Nacobbus aberrans*. Avance de Tesis. 4 pp. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/ResumenesPG/PGPV2004/julio04/SUAREZAvance.doc>.

**Thorne, G.D. (1935).** The sugar beet nematode and other indigenous nemic parasites of shadscale. *Journal of Agricultural Research* 51, 509-514.

**Thorne, G.D. (1949).** On the classification of the Tylenchida, new order (Nematoda, Phasmodia). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 16, 37-73.

**Thorne, G.D., & Allen, M. W. (1944).** *Nacobbus dorsalis*, nov. gen. nov, spec. (Nematoda: Tylenchidae) producing galls on the roots of alfileria, *Erodium cicutarium* (L.) L' Her. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 11, 27-31.

**Wouts, W.M. (1973).** A revision of the family Heteroderidae (Nematoda: Tylenchoidea). I. The family Heteroderidae and its subfamilies. *Nematologica* 18, 439-446.

# TABLA 1. Diastribución de *Nacobbus aberrans* en la República Argentina

## **Capital Federal**

Loc.: Ciudad de Buenos Aires  
Ref.: Sisler & Casaurang, 1981; 1983

## **Buenos Aires**

### **Ptdo. Ayacucho**

Loc.: Ayacucho  
Ref.: Chaves, 1984

### **Ptdo. Balcarce**

Loc.: Balcarce  
Ref.: Chaves, 1978; 1984; Chaves & Sisler, 1980

### **Ptdo. Berisso**

Loc.: Berisso  
Ref.: Chaves & Sisler, 1980

### **Ptdo. Chascomús**

Loc.: Chascomús  
Ref.: Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984

### **Ptdo. Dolores**

Loc.: Dolores  
Ref.: Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984

### **Ptdo. Florencio Varela**

Loc.: Florencio Varela  
Ref.: —

### **Ptdo. Gral. Alvarado**

Loc.: Gral. Alvarado  
Ref.: Chaves & Torres, 1993

### **Ptdo. Gral. Pueyrredón**

Loc.: Mar del Plata  
Ref.: Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984

## **Ptdo. Necochea**

Loc.: Necochea  
Ref.: Chaves, 1984; Chaves & Torres, 1993

## **Ptdo. Olavarría**

Loc.: Olavarría  
Ref.: Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984

## **Ptdo. La Plata**

Loc.: Abasto  
Ref.: Chaves & Sisler, 1980; Silvestri *et al.*, 1985

Loc.: Arana, Olmos, Seguí  
Ref.: Silvestri *et al.*, 1985

Loc.: Gorina  
Ref.: Chaves & Sisler, 1980; Cap *et al.*, 1981; Silvestri *et al.*, 1985

Loc.: La Plata  
Ref.: Cap *et al.*, 1983; Chaves, 1984; Roán & Gonzalez, 1990; Doucet & Di Rienzo, 1991; Doucet & Gardenal, 1992; Chaves & Torres, 1993

Loc.: Lisandro Olmos  
Ref.: —

## **Ptdo. Tres Arroyos**

Loc.: Tres Arroyos  
Ref.: Chaves & Torres, 1993

## **Ptdo. No citado**

Loc.: "Zona de Mar y Sierras"  
Ref.: Suárez, 2004

Loc.: no citada  
Ref.: Costilla, 1985a; Del Toro *et al.*, 2004

## **Córdoba**

### **Dpto. Calamuchita**

Loc.: La Cruz

Ref.: Doucet & Ponce de León, 1985

### **Dpto. Capital**

Loc.: Cinturón verde

Ref.: —

### **Dpto. Tercero Arriba**

Loc.: Oliva

Ref.: Lorenzo *et al.*, 2001

### **Dpto.: Río Cuarto**

Loc.: Río Cuarto

Ref.: Doucet & Ponce de León, 1985;  
Doucet, 1989;

Ponce de León & Doucet, 1989;

Doucet & Di Rienzo,

1991; Doucet & Gardenal, 1992;

Doucet *et al.*, 2002

Loc.: Alcira, Coronel Baigorria, Elena,  
Las Lagunas

Ref.: Doucet & Ponce de León, 1985

Loc.: Berrotarán

Ref.: Doucet, 1999

### **Dpto. Totoral**

Loc.: Sarmiento

Ref.: Doucet *et al.*, 1997

### **Dpto. No citado**

Loc.: no citada

Ref.: Costilla, 1985a; Del Toro *et al.*,  
2004

## **Corrientes**

### **Dpto. no mencionado**

Loc.: no mencionada

Ref.: Gauna, P. (comunicación personal)

## **Jujuy**

### **Dpto. Cochinoca**

Loc.: Rachaite, Aguas Calientes

Ref.: Muruaga de L'Argentier *et al.*,  
2005

## **CATAMARCA**

### **Dpto. Andalgalá**

Loc.: El Pucará del Aconquija

Ref.: Lax *et al.*, 2005

Loc.: Las Estancias

Ref.: Costilla, 1985a; 1986; Costilla &  
Ojeda, 1985

Loc.: Las Mesadas

Ref.: Doucet & Di Rienzo, 1991;

Doucet & Gardenal,

1992

### **Dpto. La Paz**

Loc.: Recreo

Ref.: Agüero *et al.*, 1984

### **Dpto. Santa María**

Loc.: Casa de Piedra, Chañar Punco,  
Chacarita,

El Altillo, El Cerrito, Famatanca,

Fuerte Quemado,

Lampacito, La Soledad, Las

Mojarras, Loro Huasi,

Palo Seco, San José, Yapes

Ref.: Agüero *et al.*, 1984

Loc.: Santa María

Ref.: Costilla, 1983; 1985a; 1986;  
1990

Loc.: Valle de Santa María

Ref.: Agüero *et al.*, 1984; Doucet *et al.*,  
1992

### **Dpto. Tinogasta**

Loc.: El Puesto, La Puntilla,

Medanitos

Ref.: Agüero *et al.*, 1984

### **Dpto. no citado**

Loc.: no citada

Ref.: Costilla & Ojeda, 1982; 1985;

Costilla, 1983;

1985a; Del Toro *et al.*, 2004

## **LA RIOJA**

### **Dpto. no citado**

Loc.: no citada

Ref.: Costilla, 1985a; Del Toro *et al.*,  
2004

**Dpto. Humahuaca**

Loc.: Coctaca

Ref.: Suárez, 2004

Loc.: Ocumazo

Ref.: Muruaga de L'Argentier et al., 2005

**Dpto. Valle Grande**

Loc.: Valle Grande

Ref.: Chaves & Torres, 1993

**Dpto. no citado**

Loc. no citada

Ref.: Costilla & Ojeda, 1982; 1985;

Costilla, 1985a;

Chaves & Mondino, 2002; Del Toro *et al.*, 2004

**San Juan****Dpto. no citado**

Loc.: no citada

Ref.: Costilla, 1985a; Del Toro *et al.*, 2004

**San Luis****Dpto. no mencionado**

Loc.: no mencionada

Ref.: Bonivardo, S. (comunicación personal)

**Salta****Dpto. Iruya**

Loc.: no citada

Ref.: Doucet *et al.*, 2005

**Dpto. Rivadavia**

Loc.: Santa Victoria

Ref.: Chaves & Torres, 1993

**Dpto. no citado**

Loc.: no citada

Ref.: Costilla & Ojeda, 1982; 1985;

Costilla, 1985a;

Del Toro *et al.*, 2004

**MENDOZA****Dpto. Las Heras**

Loc.: Lasherinas de Tambillo, San Alberto, Las Bóvedas

Ref.: Del Toro *et al.*, 2004

**Dpto. Lavalle**

Loc.: no citada

Ref.: Del Toro *et al.*, 2004

**Dpto. Luján de Cuyo**

Loc.: no citada

Ref.: Del Toro *et al.*, 2004

**Dpto. Maipú**

Loc.: no citada

Ref.: Del Toro *et al.*, 2004

**Dpto. San Carlos**

Loc.: El Cepillo, Casas Viejas, Chilecito, Pareditas,

Paso de las Carretas

Ref.: Del Toro *et al.*, 2004

**Dpto. San Rafael**

Loc.: no citada

Ref.: Del Toro *et al.*, 2004

**Dpto. Tunuyán**

Loc.: no citada

Ref.: Del Toro *et al.*, 2004

**Dpto. Tupungato**

Loc.: no citada

Ref.: Del Toro *et al.*, 2004

**Dpto. No citado**

Loc.: no citada

Ref.: Costilla, 1985a

**MISIONES****Dpto. no citado**

Loc.: no citada

Ref.: Chaves, 1984

**Santa Fe****Dpto. Garay**

Loc.: Helvecia

Ref.: Chaves & Sisler, 1980

**Dpto. Rosario**

Loc.: Fighiera

Ref.: Chaves & Torres, 2001

Loc.: Rosario

Ref.: Doucet & Di Rienzo, 1991;

Doucet & Gardenal,

1992; Doucet, 1999

**RÍO NEGRO****Dpto. Avellaneda**

Loc.: Choele Choele

Ref.: Chaves & Torres, 2001

Loc.: Villa Diego

Ref.: Doucet *et al.*, 1997

**Dpto. no citado**

Loc.: no citada

Ref.: Costilla, 1985a; Del Toro *et al.*,  
2004

**TUCUMÁN****Dpto. Chicligasta**

Loc.: Alpachiri, Alto Verde

Ref.: Ojeda *et al.*, 1978

**Dpto. Famaillá**

Loc.: Famaillá

Ref.: Costilla, 1986; 1990; Doucet &  
Di Rienzo, 1991

Loc.: Lules

Ref.: Costilla, 1985a; 1986; 1990;

Doucet & Di Rienzo,

1991; Doucet & Gardenal, 1992

**Dpto. Graneros**

Loc.: La Cocha, Graneros

Ref.: Ojeda *et al.*, 1978

**Dpto. Tafí del Valle**

Loc.: Tafí del Valle

Ref.: Costilla *et al.*, 1977; 1978; Ojeda  
*et al.*, 1978;

Costilla & Ojeda, 1985; Costilla,  
1983; 1985a; 1986;

Doucet & Di Rienzo, 1991; Doucet &  
Gardenal, 1992

Loc.: Colalao del Valle, Quilmes

Ref.: Costilla, 1986

**Dpto. no citado**

Loc.: no citada

Ref.: Costilla & Ojeda, 1982; 1985;  
Costilla, 1985a

Registro efectuado por los autores.

Abreviaturas: Ptdo.: Partido; Dpto.: Departamento; Loc.: Localidad;

Ref.: Referencia.

**Tabla 2.** Cultivos y malezas hospedadores de *Nacobbus aberrans* en la Argentina.

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
<b>FAM. AMARANTHACEAE</b>			
<i>Amaranthus</i> sp. <sup>(M)</sup>	yuyo colorado ataco	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle) <u>Pcia.</u> : no citada	Costilla, 1985a  Costilla <i>et al.</i> , 1977; 1978; Costilla, 1985a Costilla, 1983
<i>Amaranthus hybridus</i> L. <sup>(M)</sup>	yuyo colorado ataco	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pclas.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla & Ojeda, 1985  Costilla & Ojeda, 1982  Costilla & Ojeda, 1985
<i>Amaranthus quitensis</i> Kunth <sup>(M)</sup> (Sin.: <i>Amaranthus hybridus</i> L. var. <i>quitensis</i> (Kunth) Covas)	yuyo colorado	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Berisso (Ptdo. Berisso) <u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. El Pucará del Aconquija (Dpto. Andalgalá) <u>Pcia.</u> : Santa Fe Loc. Helvecia (Dpto. Garay)	Chaves & Sisler, 1980  Lax <i>et al.</i> , 2005  Chaves & Sisler, 1980
<b>FAM. APIACEAE</b>			
<i>Apium graveolens</i> L.	apio	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Abasto, Olmos (Ptdo. La Plata) Loc. La Plata (Ptdo. La Plata)	Silvestri <i>et al.</i> , 1985 Roán & Gonzalez, 1990
<i>Daucus carota</i> L.	zanahoria	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Costilla, 1985a  Del Toro <i>et al.</i> , 2004



Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
		<u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafi del Valle (Dpto. Tafi del Valle)	Costilla, 1985a
<i>Petroselinum crispum</i> (Mili.) Nym.	perejil	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Abasto (Ptdo. La Plata)	Silvestri <i>et al.</i> , 1985
<b>FAM. ASTERACEA</b>			
<i>Cynara scolymus</i> L.	alcaucil	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Abasto, Arana, Gorina (Ptdo. La Plata)	Silvestri <i>et al.</i> , 1985
<i>Lactuca sativa</i> L.	lechuga	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Gorina (Ptdo. La Plata) <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafi del Valle (Dpto. Tafi del Valle)	Silvestri <i>et al.</i> , 1985 Costilla <i>et al.</i> , 1978
<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F.H. Wigg. (M)	diente de león	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
<b>FAM. CHENOPODIACEAE</b>			
<i>Beta vulgaris</i> L.	remolacha	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Abasto, Gorina (Ptdo. La Plata) <u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pclas.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafi del Valle (Dpto. Tafi del Valle) <u>Pcia.</u> : no citada	Silvestri <i>et al.</i> , 1985 Costilla, 1985a Costilla & Ojeda, 1982; 1985 Costilla <i>et al.</i> , 1977; 1978; Costilla, 1985a Costilla, 1983
<i>Beta vulgaris</i> L. <i>subsp. cicla</i> (L.) W. Koch	acelga	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Balcarce (Ptdo. Balcarce)	Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica		
(Sin.: <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i> (L.) W. Koch)		Loc. Berisso (Ptdo. Berisso)	Chaves & Sisler, 1980 Silvestri <i>et al.</i> , 1985		
		Loc. Gorina (Ptdo. La Plata)	Costilla, 1985a		
		<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá)	Costilla & Ojeda, 1982; 1985		
		<u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004		
		<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Costilla <i>et al.</i> , 1977; 1978; Costilla, 1985a Costilla, 1983		
		<u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)			
		<u>Pcia.</u> : no citada			
		<i>Chenopodium album</i> L. <sup>(M)</sup>	quinoa cenizo	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. El Pucará del Aconquija (Dpto. Andalgalá)	Lax <i>et al.</i> , 2005
				Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá)	Costilla, 1985a; Costilla & Ojeda, 1985
				<u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados	Costilla & Ojeda, 1982
<u>Pcia.</u> : Córdoba Loc. Alcira, Coronel Baigorria, Elena, Las Lagunas (Dpto. Río Cuarto)	Doucet & Ponce de León, 1985 Doucet, 1999				
Loc. Berrotarán (Dpto. Río Cuarto)	Doucet & Ponce de León, 1985 Doucet & Ponce de León, 1985				
Loc. La Cruz (Dpto. Calamuchita)	Doucet & Di Rienzo, 1991; Doucet & Gardenal, 1992; Doucet <i>et al.</i> , 2002				
Loc. Río Cuarto (Dpto. Río Cuarto)	Doucet <i>et al.</i> , 1997				
Loc. Sarmiento (Dpto. Totoral)					
<u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a; Costilla & Ojeda, 1985				
<u>Pcia.</u> : no citada	Costilla, 1983				

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
<i>Salsola kali</i> L. <sup>(M)</sup>	cardo ruso	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. El Pucará del Aconquija (Dpto. Andalgalá)	Lax <i>et al.</i> , 2005
<b>FAM. CONVULVULACEAE</b>			
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	batata	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a Costilla, 1985a
<b>FAM. CRUCIFERAE</b>			
<i>Brassica</i> sp. <sup>(M)</sup>		<u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla <i>et al.</i> , 1977
<i>Brassica rapa</i> L. <sup>(M)</sup> (Sin.: <i>Brassica campestris</i> L.)	nabo silvestre	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle) <u>Pcia.</u> : no citada	Costilla, 1985a; Costilla & Ojeda, 1985 Costilla & Ojeda, 1982 Costilla, 1985a; Costilla & Ojeda, 1985 Costilla, 1983
<i>Brassica oleracea</i> L.	repollo	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i> L. subvar. <i>cauliflora</i> DC.	coliflor	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Gorina (Ptdo. La Plata)	Silvestri <i>et al.</i> , 1985
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. <sup>(M)</sup>	bolsa de pastor	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
<i>Raphanus sativus</i> L.	rabanito	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
<i>Sisymbrium irio</i> L. <sup>(M)</sup>	mostacilla	<u>Pcia.</u> : Córdoba Loc. Río Cuarto (Dpto. Río Cuarto)	Ponce de León & Doucet, 1989

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
<b>FAM. CUCURBITACEAE</b> <i>Cucurbita maxima</i> Duch.	zapallo	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Balcarce (Ptdo. Balcarce) <u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle) <u>Pcia.</u> : no citada	Chaves & Sisler, 1980  Costilla, 1985a  Costilla & Ojeda, 1982; 1985 Del Toro <i>et al.</i> , 2004  Costilla <i>et al.</i> , 1977; 1978; Costilla, 1985a Costilla, 1983
<b>FAM. LILIACEAE</b> <i>Allium cepa</i> L.	cebolla	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Gorina (Ptdo. La Plata)	Silvestri <i>et al.</i> , 1985
<b>FAM. PIPERACEAE</b> <i>Piper</i> sp.	pimienta	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Abasto, Seguí (Ptdo. La Plata)	Silvestri <i>et al.</i> , 1985
<b>FAM. PLANTAGINACEAE</b> <i>Plantago lanceolata</i> L. <sup>(M)</sup>	plantago	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
<b>FAM. POACEAE</b> <i>Zea mays</i> L. var. Maíz dulce	maíz	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. La Plata (Ptdo. La Plata)	Chaves & Torres, 1993
<b>FAM. PORTULACACEAE</b> <i>Portulaca oleracea</i> L. <sup>(M)</sup>	verdolaga	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a  Costilla, 1985a
<b>FAM. SOLANACEAE</b> <i>Capsicum</i> sp.	ají	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Balcarce (Ptdo. Balcarce)	Chaves, 1984

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
<i>Capsicum annuum</i> L.	pimiento	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires	
		Loc. Balcarce (Ptdo. Balcarce)	Chaves & Sisler, 1980
		Loc. Berisso (Ptdo. Berisso)	Chaves & Sisler, 1980
		<u>Pcia.</u> : Catamarca	
		Loc. Casa de Piedra, Chañar Punco, Chacarita, El Altillo, El Cerrito, Famatanca, Fuerte Quemado, Lampacito, La Soledad,	
		Las Mojarras, Loro Huasi, Palo Seco, San José, Yapes (Dpto. Santa María)	Agüero <i>et al.</i> , 1984
		Loc. El Puesto, La Puntilla, Medanitos (Dpto. Tinogasta)	Agüero <i>et al.</i> , 1984
		Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá)	Costilla, 1985a
		Loc. Recreo (Dpto. La Paz)	Agüero <i>et al.</i> , 1984
		Loc. Santa María (Dpto. Santa María)	Costilla, 1985a; 1986; 1990
		Loc. Valle de Santa María (Dpto. Santa María)	Agüero <i>et al.</i> , 1984
		<u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán	
		Loc. y Dpto. no citados	Costilla & Ojeda, 1982; 1985
		<u>Pcia.</u> : Córdoba	
		Loc. Oliva (Dpto. Tercero Arriba)	Lorenzo <i>et al.</i> , 2001
		<u>Pcia.</u> : Mendoza	
		Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
		<u>Pcia.</u> : Tucumán	
		Loc. Colalao del Valle, Quilmes (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1986
		Loc. Lules, Famaillá (Dpto. Famaillá)	Costilla, 1990
Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a		

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
<i>Capsicum annuum</i> L. var. Ambato Magnif INTA, Calahorra, Calchaquí INTA, California Wonder, Keystone Resistant Giant	pimiento	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Ciudad de Buenos Aires (Cap. Federal)	Sisler & Casaurang, 1983
<i>Capsicum annuum</i> L. var. Trompa de Elefante	pimiento	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Valle de Santa María (Dpto. Santa María) <u>Pcia.</u> : Santa Fe Loc. Rosario (Dpto. Rosario)	Doucet <i>et al.</i> , 1992 —
<i>Datura</i> sp. <sup>(M)</sup>		<u>Pcia.</u> : no citada	Costilla, 1983
<i>Datura ferox</i> L. <sup>(M)</sup>	chamico abrojo	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. El Pucará del Aconquija (Dpto. Andalgalá) Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dto. no citados <u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Lax <i>et al.</i> , 2005 Costilla, 1985a; Costilla & Ojeda, 1985 Costilla & Ojeda, 1982 Del Toro <i>et al.</i> , 2004 Costilla, 1985a; Costilla & Ojeda, 1985
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	tomate	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Abasto, Gorina (Ptdo. La Plata) Loc. Arana, Olmos, Seguí (Ptdo. La Plata) Loc. Ayacucho (Ptdo. Ayacucho) Loc. Balcarce (Ptdo. Balcarce)	Chaves & Sisler, 1980; Silvestri <i>et al.</i> , 1985 Silvestri <i>et al.</i> , 1985 Chaves, 1984 Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
		Loc. Berisso (Ptdo. Berisso)	Chaves & Sisler, 1980
		Loc. Chascomús (Ptdo. Chascomús)	Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984
		Loc. Dolores (Ptdo. Dolores)	Chaves & Sisler, 1980;
		Loc. La Plata (Ptdo. La Plata)	Chaves, 1984 Cap <i>et al.</i> , 1983; Chaves, 1984; Doucet & Di Rienzo, 1991; Doucet & Gardenal, 1992
		Loc. Mar del Plata (Ptdo. Gral. Pueyrredón)	Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984
		Loc. Necochea (Ptdo. Necochea)	Chaves, 1984; Chaves & Torres, 1993
		Loc. Olavarría (Ptdo. Olavarría)	Chaves & Sisler, 1980; Chaves, 1984
		Loc. Tres Arroyos (Ptdo. Tres Arroyos)	Chaves & Torres, 1993
		<u>Pcia.</u> : Catamarca	
		Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá)	Costilla, 1985a
		Loc. Santa María (Dpto. Santa María)	Costilla, 1990
		<u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán	
		Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Córdoba	Costilla & Ojeda, 1982; 1985
		Loc. Oliva (Dpto. Tercero Arriba)	Lorenzo <i>et al.</i> , 2001
		<u>Pcia.</u> : Mendoza	
		Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Santa Fe	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
		Loc. Rosario (Dpto. Rosario)	Doucet & Di Rienzo, 1991; Doucet & Gardenal, 1992
		Loc. Villa Diego (Dpto. Rosario)	Doucet <i>et al.</i> , 1997
		<u>Pcia.</u> : Tucumán	
		Loc. Famaillá (Dpto. Famaillá)	Costilla, 1986; 1990; Doucet & Di Rienzo, 1991
		Loc. Lules (Dpto. Famaillá)	Costilla, 1985a; 1986; 1990; Doucet & Di Rienzo, 1991; Doucet & Gardenal, 1992
		Loc. Tafí del Valle	Costilla <i>et al.</i> , 1978; Costilla, 1985a

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
		(Dpto. Tafí del Valle) <u>Pcia.</u> : no citada	Costilla, 1983
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. var. <i>Planeuco</i> , <i>Platense</i> Sais	tomate	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Ciudad de Buenos Aires (Cap. Federal)	Sisler & Casaurang, 1981; 1983
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. var. <i>Platense</i>	tomate	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Ciudad de Buenos Aires (Cap. Federal) Loc. Gorina (Ptdo. La Plata)	Sisler & Casaurang, 1981; 1983 Cap <i>et al.</i> , 1981
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. var. <i>Rossol</i>	tomate	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Ciudad de Buenos Aires (Cap. Federal) <u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Santa María (Dpto. Santa María) <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Lules, Famaillá (Dpto. Famaillá)	Sisler & Casaurang, 1981; 1983 Costilla, 1990 Costilla, 1990
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. var. <i>Triuque</i>	tomate	<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Ciudad de Buenos Aires (Cap. Federal)	Sisler & Casaurang, 1981; 1983
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	tabaco	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle) <u>Pcia.</u> : no citada	Costilla, 1985a Costilla & Ojeda, 1982; 1985 Costilla, 1985a Costilla <i>et al.</i> , 1981
<i>Solanum</i> spp.		<u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a



Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
<i>Solanum melongena</i> L.	berenjena	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá)	Costilla, 1985a
		<u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados	Costilla & Ojeda, 1982; 1985
		<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
		<u>Pcia.</u> : Santa Fe Loc. Helvecia (Dpto. Garay)	Chaves & Sisler, 1980
		Loc. Rosario (Dpto. Rosario)	—
		Loc. Villa Diego (Dpto. Rosario)	Doucet <i>et al.</i> , 1997
		<u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a
		<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. y Dpto. no citados	Costilla, 1983
		<u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1983
		<i>Solanum microdontum</i> Bitter (Sin.: <i>Solanum simplicifolium</i> Bitter)	papa silvestre
Loc. Las Mesadas (Dpto. Dpto. Andalgalá)	Doucet & Di Rienzo, 1991; Doucet & Gardenal, 1992		
<i>Solanum tuberosum</i> L.	papa	<u>Pcias.</u> : Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados	Costilla & Ojeda, 1982; 1985
		<u>Pcia.</u> : Córdoba Loc. Cinturón verde (Dpto. Capital)	—
		<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no	Del Toro <i>et al.</i> , 2004

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
		citados	
		<u>Pcia.</u> : Santa Fe	
		Loc. Fighiera	Chaves & Torres, 2001
		<u>Pcia.</u> : Tucumán	
		Loc. Alpachiri, Alto Verde(Dpto. Chicligasta)	Ojeda <i>et al.</i> , 1978
		Loc. La Cocha, Graneros (Dpto. Graneros)	Ojeda <i>et al.</i> , 1978
		Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla <i>et al.</i> , 1977; 1978; Ojeda <i>et al.</i> , 1978; Costilla, 1985a; Doucet & Rienzo, 1991 Jatala & Golden, 1977
		<u>Pcia.</u> : no citada	
<i>Solanum tuberosum</i> L. var. Achat	papa	<u>Pcia.</u> : Río Negro Loc. Choele Choel (Dpto. Avellaneda)	Chaves & Torres, 2001
<i>Solanum tuberosum</i> L. var. Aminca, Baraka, Blanka, Calimero, Cardinal, Claustar, Colmo, Edzina, Exodus, Favorita, Jaerla, Marfona, Olinda, Primura, Red Pontiac, Victorini, White Rose	papa	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcia.</u> : Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a Costilla, 1985a
<i>Solanum tuberosum</i> L. var. Bridge		<u>Pcia.</u> : Buenos Aires Loc. Gral. Alvarado (Ptdo. Gral. Alvarado)	Chaves & Torres, 1993
<i>Solanum tuberosum</i> L. var. Desiree	papa	<u>Pcia.</u> : Catamarca Loc. Las Estancias	Costilla, 1985a

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
		(Dpto. Andalgalá) <u>Pcia.:</u> Jujuy Loc. Coctaca (Dpto. Humahuaca)	Suárez, 2004
		<u>Pcia.:</u> Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a
<i>Solanum tuberosum</i> L. var. Katahdin	papa	<u>Pcia.:</u> Buenos Aires Loc. Balcarce (Ptdo. Balcarce)	Chaves, 1978
<i>Solanum tuberosum</i> L. var. Kennebec	papa	<u>Pcia.:</u> Buenos Aires Loc. Balcarce (Ptdo. Balcarce) <u>Pcia.:</u> Catamarca Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá)	Chaves, 1978 Costilla, 1985a
		<u>Pcia.:</u> Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a
<i>Solanum tuberosum</i> L. var. Spunta	papa	<u>Pcia.:</u> Buenos Aires Loc. Gral. Alvarado (Ptdo. Gral. Alvarado) <u>Pcia.:</u> Catamarca Loc. El Pucará del Aconquija (Dpto. Andalgalá)	Chaves & Torres, 1993 —
		Loc. Las Estancias (Dpto. Andalgalá) <u>Pcia.:</u> Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla, 1985a; 1986 Costilla <i>et al.</i> , 1978; Costilla, 1985a; 1986
<i>Solanum tuberosum</i> L. subsp. <i>andigenum</i>	papa criolla, andígena, andina	<u>Pcias.:</u> Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán Loc. y Dpto. no citados <u>Pcia.:</u> Jujuy Loc. Ocumazo (Dpto. Humahuaca) Loc. Rachaite, Aguas Calientes (Dpto. Cochínoca)	Costilla & Ojeda, 1982; 1985 Muruaga de L'Argentier <i>et al.</i> , 2005 Muruaga de L'Argentier <i>et al.</i> , 2005

Nombre científico	Nombre vulgar	Localidad	Referencia bibliográfica
		<u>Pcia.:</u> Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Costilla <i>et al.</i> , 1977; 1978
<i>Solanum tuberosum</i> L. subsp. <i>andigenum</i> var. Astilla Rosada, Blanca Redonda, Collareja, Cuarentona, Chacarera, Moradita, Tuni, Tuni Blanca	papa criolla, andígena, andina	<u>Pcia.:</u> Jujuy Loc. Coctaca (Dpto. Humahuaca)	Suárez, 2004
<i>Solanum tuberosum</i> L. subsp. <i>andigenum</i> var. Azul	papa criolla, andígena, andina	<u>Pcia.:</u> Jujuy Loc. Coctaca (Dpto. Humahuaca) Loc. Ocumazo (Dpto. Humahuaca)	Suárez, 2004 —
<i>Solanum tuberosum</i> L. subsp. <i>andigenum</i> var. Colorada	papa criolla, andígena, andina	<u>Pcia.:</u> Salta Loc. no citada (Dpto. Iruya)	Doucet <i>et al.</i> , 2005
<i>Solanum tuberosum</i> L. subsp. <i>andigenum</i> var. Ojosa	papa criolla, andígena, andina	<u>Pcia.:</u> Salta Loc. no citada (Dpto. Iruya)	Doucet <i>et al.</i> , 2005
<i>Solanum tuberosum</i> L. subsp. <i>andigenum</i> var. Waych'a	papa criolla, andígena, andina	<u>Pcia.:</u> Tucumán Loc. Tafí del Valle (Dpto. Tafí del Valle)	Castiblanco <i>et al.</i> , 1998
No citado <sup>(M)</sup>	alfilerillo <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.:</u> Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre vulgar</b>	<b>Localidad</b>	<b>Referencia bibliográfica</b>
No citado <sup>(M)</sup>	bledo o yuyo colorado <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	cardo ruso <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	chilca <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	morenita <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	mostacilla <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	nabo <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	quinoa <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	tagetes <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	tomatillo <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	verdolaga <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citados	Del Toro <i>et al.</i> , 2004
No citado <sup>(M)</sup>	yerba mora <sup>(*)</sup>	<u>Pcia.</u> : Mendoza Loc. y Dpto. no citado	Del Toro <i>et al.</i> , 2004

<sup>(\*)</sup> = Existe más de una especie con ese mismo nombre vulgar; <sup>(M)</sup> = Maleza.  
Abreviaturas: Sin. = sinónimo; Cap. = Capital.

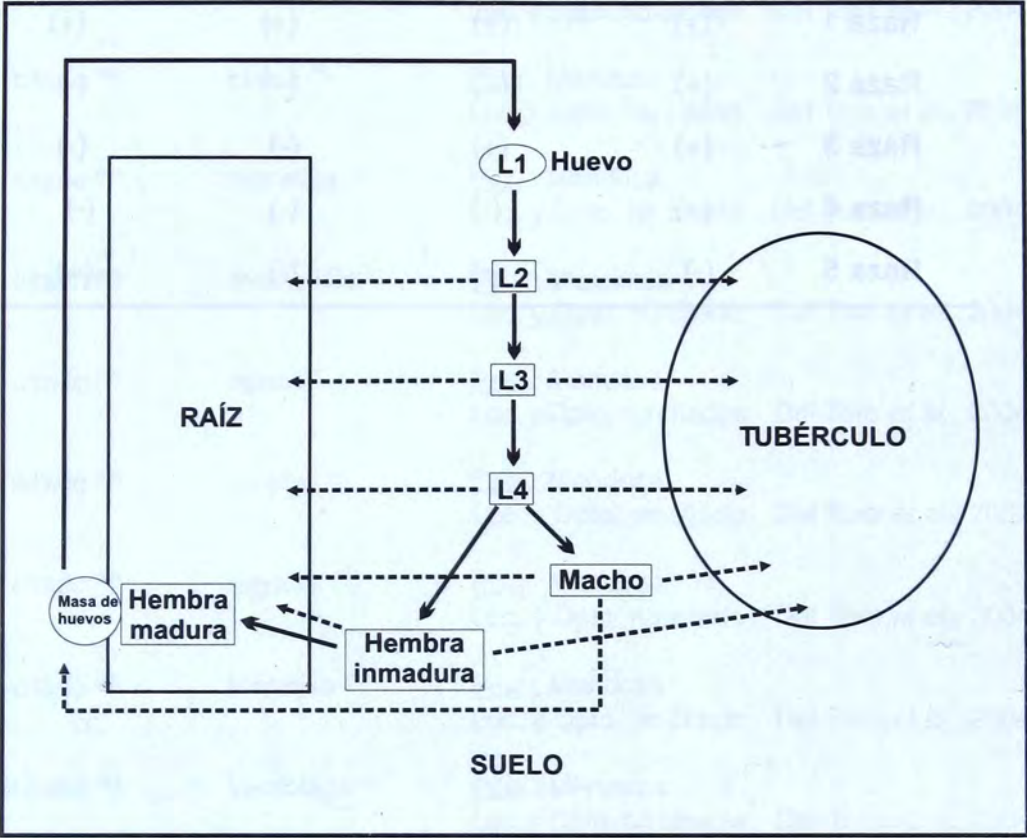
**TABLA 3.** Esquema para la identificación de razas de *Nacobbus aberrans* según test de hospedadores diferenciales <sup>(\*)</sup>.

Raza	Hospedadores			
	Papa	Tomate	Remolacha	Pimiento
<b>Raza 1</b>	(+)	(+)	(+)	(+)
<b>Raza 2</b>	(+)	(+)	(+)	(-)
<b>Raza 3</b>	(+)	(+)	(-)	(-)
<b>Raza 4</b>	(+)	(-)	(-)	(-)
<b>Raza 5</b>	(-)	(-)	(-)	(+)

(+) = Presencia de agallas o adultos y huevos de *N. aberrans* en las raíces; (-) = Ausencia de agallas o adultos y huevos de *N. aberrans* en las raíces.

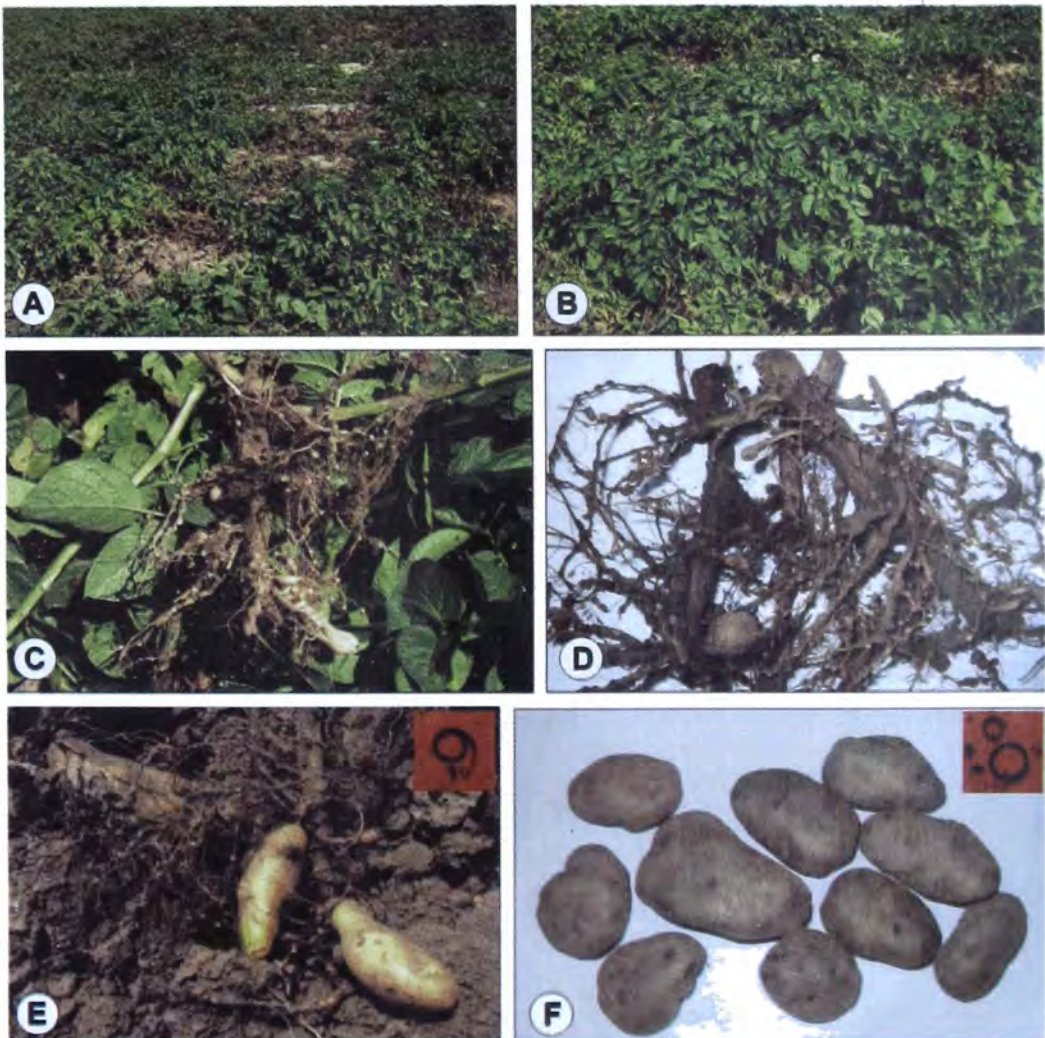
(\*) = Extraído de Castiblanco *et al.*, 1998.

**Figura 1:** Esquema del ciclo de vida de *Nacobbus aberrans* (adaptado de Costilla, 1985a).



— Distintos estadios.  
 - - - Destino posible de cada estadio.

**Figura 2:** *Nacobbus aberrans* y el cultivo de papa. A: Lote cultivado con manchones; B: Planta sin síntomas; C: Raíces con agallas (de planta cuya parte aérea no muestra síntomas); D: Raíces con agallas y tubérculo; E: Tubérculos de variedad *Spunta* contaminados con larvas quiescentes del nematodo (ángulo superior derecho); F: Tubérculos de papa andina variedad Tuni contaminados (idem anterior).

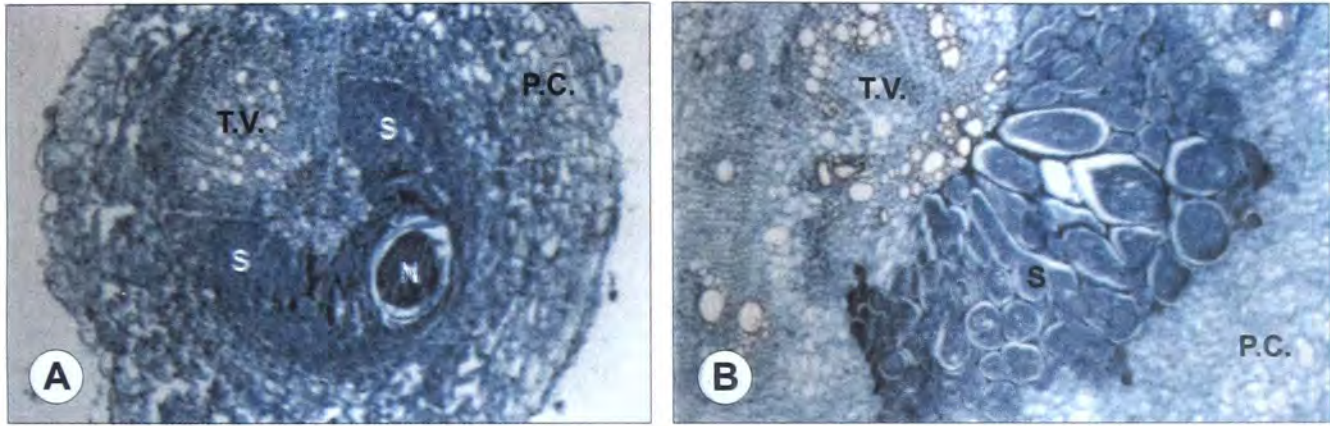




**Figura 3:** *Nacobbus aberrans* y malezas. A: Lote con malezas atacadas por el nematodo; B: Raíces de yuyo colorado fuertemente atacadas; C: Raíces de yuyo colorado con agallas y masas de huevos (flechas).



**Figura 4:** Alteraciones histológicas inducidas por *Nacobbus aberrans* en raíces de papa andina variedad Ojosa. A: Corte transversal mostrando el síncito; B: Detalle del síncito.



Abreviaturas. N: Hembra madura del nematodo;P.C.: Parénquima cortical; S: Síncito; T.V.: Tejido vascular.

TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

# **Disertación del Académico de Número Dr. Norberto Ras**

## **Una paradoja histórica La guerra por las vacas**



Sesión Pública Extraordinaria  
del  
14 de Julio de 2005

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Apertura del acto y presentación por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa**

La ANAV ha convocado a Sesión Pública Extraordinaria para escuchar la disertación de su Presidente honorario, el Académico Dr. Norberto Ras, cuyo título es: "Una paradoja histórica, la guerra por las vacas".

Ella será seguramente una muy apretada síntesis, o tal vez y mejor aún, una descripción de lo que es ya una obra casi terminada que desvela y entusiasma, yo diría desde siempre a nuestro disertante de hoy siempre atento y comprometido con las cosas que sucedieron y suceden en la República.

Creo que escucharemos de su autor cual es el espíritu de este trabajo que esperamos que alcance merecida edición.

Es así que entiendo vamos a tener la posibilidad de comenzar a sentir desde ya de ese milagro y privilegio que siempre está en la presentación de un libro. Algo que de alguna manera se asemeja a la gracia o pre-

rrogativa del obstetra que puede ayudar y ser testigo en el alumbramiento, ese instante prodigioso de la vida.

Pero en este caso la dispensa es aun mayor porque, como con el ecógrafo, tendremos la posibilidad de asistir a los instantes finales de un laborioso pero lucido proceso de gestación intelectual.

Sepan disculpar estas semejanzas pero en poco tiempo seré abuelo por primera vez y disfruto en plenitud esa nueva prerrogativa que me brinda la vida.

Así no nos detengamos entonces en contar el ritmo de las contracciones y dejemos que esta nueva criatura surgida de la inagotable curiosidad y erudición de Ras por las cosas de su tierra, que tanto le duele porque tanto la ama, comience a asomar y nos privilegie con su mirada no se si justa del tema pero si estoy seguro honesta y sincera.

Dr. Ras queda Ud. a cargo de esta tribuna.

# Una paradoja histórica. La guerra por las vacas

Por el Académico de Número Dr. Norberto Ras.

Sr. Presidente

Sres. Académicos

Señoras y Señores

El tema que vamos a abordar constituye una de las más sorprendentes paradojas que persisten en la historia de nuestros Países. En efecto, lo que denominamos, siguiendo a otros autores, **Guerra por las Vacas**, fue una contienda sañuda, librada durante nada menos que trescientos cincuenta años por nuestros antepasados, para completar la conquista de las fronteras ganaderas que se extendían por miles de kilómetros cuadrados en el sur de la Argentina y de Chile, habitadas, laxamente como estaban, por parcialidades aborígenes de cultura arcaica, como los tehuelches en las pampas y los mapuches o araucanos de Chile.

Guerras tan prolongadas han existido a menudo en la historia. Veamos como ejemplo la Guerra de la Reconquista contra los moros en España, que se prolongó por espacio de más de ocho siglos o las de los tártaros y mongoles contra los reinos nacientes en la Europa Oriental, también muy prolongadas. En Ibero-américa, la Guerra de la Independencia fue violenta, porque libró unos ciento cincuenta combates, pero duró sólo catorce años, hasta la batalla de Ayacucho, y las Guerras con el Brasil o la de la Triple Alianza, menos de cinco, la por las vacas, trescientos cincuenta. A eso se debe que el libro preparado para la descripción tenga más de cuatrocientas páginas, a las que se suman otras muchas de índices, bibliografía y anexos.

Por lo mismo, efectuar una relación que pretenda ser legítima, de un período tan largo, tiene dificultades. En esta reseña trataremos selectivamente algunos de los miles de episodios que lo jalonaron, por estimar que son los que con mayor exactitud revelan la esencia de los factores que intervinieron en forma cambiante a través del tiempo.

El propósito es lograr la comprensión de un problema vasto y sus poderosas consecuencias. Es sin duda importante honrar la memoria de quienes lo protagonizaron y enfrentaron sus penosas vicisitudes, como parte esencial de crear un *pasado usable* para los argentinos y los chilenos actuales.

Esto, nos obligará a ocuparnos de un campo de batalla que ocupó a dos frentes sobre dos países, tanto el de los Andes, abarcando a Chile y Cuyo, como el de las Pampas, que se extendió sobre las grandes llanuras al oriente de los Andes, hoy argentinas, separadas las dos por la franja de la pampa semi-árida o el Mamul Mapu de los araucanos.

Siguiendo este procedimiento y saltando a veces de uno a otro de los dos frentes señalados, que tenían actores, intereses y métodos similares, nos referiremos primero a la llegada de Almagro y sus compañeros, desde el Alto Perú, para fundar Santiago de la Nueva Extremadura, en Chile, ya que los españoles tardaron más en avanzar desde el Atlántico.

Desde un primer momento, se advirtió que los indios caían fácilmente en la esclavitud, doblegados por la ventaja tecnológica que daba a los españoles su posesión de armas de acero y de fuego, de caballos y perros de combate. La servidumbre de la población conquistada pasó a compensar por la escasez de los inmensos tesoros que habían adquirido en empresas anteriores como las de Hernán Cortés en México y la de Pizarro en el Imperio Incaico. Sin embargo, aunque se hicieron comunes los raids para aprisionar mano de obra para el trabajo forzado, llamadas por los sacerdotes las "infames malocas", los españoles chocaron hacia el sur del río Biobio con indios más belicosos y jefes decididos que frenaron su avance. El territorio de Araucanía, quedó por siglos como un obstáculo inexpugnable para los limitados recursos bélicos que pudieron movilizar los españoles y sus sucesores, los patriotas blancos. Infinidad de combates, numerosísimas bajas entre los indios y la desolación de muchas poblaciones de los cristianos, signaron la situación. Grandes líderes de los mapuches como Caupolicán, Lautaro, Pelantaru y otros muchos, a pesar de sufrir cientos de miles de muertos y cautivados, mantuvieron sus territorios exentos del dominio español, llegando a matar en combate a grandes jefes blancos como el mismo Valdivia y el gobernados Martín Oñez de Loyola, primo del santo, junto con centenares de sus soldados.

El estilo de guerra permanente se completó finalmente cuando los indios cayeron en la cuenta de que los blancos tenían rebaños importantes de vacunos y de yeguarizos que ellos se encargaron pronto de consumir y negociar en grandes cantidades, ro-

bándolos mediante el malón o maloqueo. Este sistema era para ellos un recurso cultural tradicional, para formas de la guerra india y para el habitual matrimonio exogénico, tanto por la fuerza como por el malón nupcial negociado con los familiares de la novia.

Después de años de confrontación casi permanente, el rey de España consideraría que era un pobre negocio enfrentar la resistencia de los mapuches, cuando él tenía un imperio inmenso para explotar. Así, terminaría reconociéndoles la posesión de la cuña de territorios de Araucanía, en el pedemonte occidental de los Andes, entre los ríos Biobio y Toltén, hasta la costa del mar en el Pacífico, tras parlamentos y tratados complejos con los loncos o caciques.

Por mucho tiempo, hasta fines del siglo XIX, los caciques araucanos reivindicarían estos convenios, a pesar de que ello significaba interponer una cuña hostil dividiendo en dos a Chile. Por lapsos prolongados sería necesario comunicarse por mar entre el valle Central y el norte de Chile y los territorios como Chiloé y otros, de más al sur.

Durante esos siglos quedarían desoladas poblaciones y estancias chilenas y cuyanas, donde fueron aniquilados sus pobladores, como por ejemplo, entre muchas Villarrica, en 1553, tras un homérico sitio. La villa recién podría volver a levantarse de sus ruinas en 1881, después de una desolación que se constituiría en símbolo de la resistencia araucana.

A la vez, desde el comienzo se habían ido poblando desde Chile, a través de los Andes, los oasis de Mendoza, de San Juan, La Rioja y otros, donde pronto hubo cultivos de riego y unas 33 estancias ganaderas. Se re-

pitieron los intentos de resistencia denodada de los indios lugareños, en su mayoría huarpes algarroberos, que fueron siempre sojuzgados duramente por los españoles, imponiéndoles diversas formas de lo que se denominaría "terror colonial", en forma similar a lo que harían todas las potencias colonialistas europeas (Portugal, Gran Bretaña, Francia, Holanda, Alemania) en sus aventuras imperiales de esos tiempos. A la inversa, los malones desolaron con frecuencia las estancias ganaderas, en las que procurarían vacunos y yeguarizos como el principal objetivo.

Como ejemplo de lo acontecido en la época, vale mencionar la desolación por los indios aucas o rebeldes de la incipiente villa de San Luis de la Punta de los Venados. En esa ocasión sólo se salvaron los pobladores blancos que tuvieron tiempo de refugiarse tras los fuertes muros del Convento de la Orden de Predicadores y además, se perdieron todos los rebaños.

Mientras estas tragedias se sucedían, paralelamente se manifestaban hechos trascendentes pero más livianamente recogidos por la historia, a pesar de su gran importancia. Por ejemplo, el hecho de que la conquista española fuera cumplida masivamente por varones, con muy escasa presencia de mujeres de la misma raza, hizo que en todos los poblados conquistados por ibéricos aparecieran prontamente anillos de descendientes mestizos, nacidos de los verdaderos harenes establecidos con la servidumbre indígena y luego, con las africanas, traídas como esclavas y pronto codiciadas sexualmente por los patrones. Dicho fenómeno sería más notable en las colonias ibéricas que en las de otras potencias imperiales,

aunque también hubo casos de mestizaje en colonias francesas, inglesas y holandesas. A esta masa demográfica nueva se unirían los negros escapados de la servidumbre, delincuentes y criminales varios, desertores de los ejércitos o navíos, y otros renegados. Esta descendencia que sería pronto mayoritaria, sería conocida como de vagos y malentretidos, o de mozos sueltos sin uso ni beneficio, porque los padres cristianos en muy pocos casos se preocuparían de darles ocupación legítima y quedarían circunscriptos a formas de vida marginales, formando parte de la gran masa de la población dominada. A las mujeres casi no se les prestaría atención, porque eran usualmente ocupadas como servidumbre de las familias blancas o quedarían como pobladoras de las ranchadas, en las que la concepción de la vida familiar era bastante primitiva.

A la vez, otro fenómeno característico de los primeros tiempos de la conquista sería el *cataclismo pestilencial* introducido inadvertidamente por los caucásicos, procedentes de Viejo Mundo. En aquellos países existían dolencias infecciosas graves para las cuales los blancos habían adquirido formas de inmunidad que los aborígenes no conocían.

Ello provocó verdaderas hecatombes en los poblados indígenas, hasta hacer que los conquistadores se asombraran de encontrar despoblados en sus segundas visitas, los villorrios indígenas que habían visto muy habitados en las primeras. Tal sucedió con las tolderías *querandíes*, *timbúes*, *guenoas* y otras, en la Cuenca del Plata, y se han estudiado graves reducciones de hasta el 80 % de la población indígena en comarcas de Chile, del Incario, del Ca-



ribe y de México, y en otros puntos de América.

Sería notable la referencia del general San Martín en sus tratos con los *pehuenches* del sur de Mendoza, señalando que lo que más daño les hacía eran la viruela y la sífilis, ambos exponentes del cataclismo pestilencial, sumados a la tuberculosis, las gripes, la tos convulsa, la difteria, el sarampión, la escarlatina y otras del mismo jaez.

A todo esto hay que agregar un fenómeno que alcanzaría gran repercusión reforzando la conexión entre los frentes de los Andes y de las Pampas.

Se trata de la expansión rápida y violenta de los araucanos, desde sus lares habituales en la Araucanía chilena, hacia las inmensas extensiones casi desiertas en las pampas que además, pronto estarían pobladas por enormes rebaños asilvestrados de cimarrones y baguales, que ofrecerían cacería mucho más productiva y hasta más gloriosa que la *šalvajina* a que estaban acostumbrados y que ahora la condición de jinetes les facilitaba.

Esta migración hacia las pampas, a veces transitoria y a veces permanente, que se haría creciente, sería auspiciada por los propios caciques de Arauco, que destacarían a sus hijos hacia las pampas para que "se hicieran valientes". Ello significaba arrear animales hacia Chile, enfrentando la oposición, no sólo de los huincás o extranjeros cristianos, sino también de las *tolderías* tehuelches ocupantes del lugar, que se veían desplazadas, muertos sus jefes y cautivadas sus mujeres y sus hijos.

La Guerra por las Vacas abarcó, por lo tanto, diversos episodios de lucha entre indios, como fueron las batallas de Languiño, de Senguer y de Piedra Sotel, en Chubut y algo des-

pués la de Choele Choel sobre el Río Negro y otras, en las que triunfaron los mapuches, con gran mortandad de tehuelches. Se registraron, además, asesinatos como los muy comentados de los caciques chilenos Rondeao y Melín con muchos de sus borogas, a manos de los también chilenos huilliches de Callfucurá, o la masacre de los pehuenches a manos de los huilliches, al sur de San Rafael, en Mendoza, y otros muchos, que fueron verdaderos genocidios entre indios.

A la vez, la saña de la guerra haría que hubiera masacres de indios bajo los sables de algún regimiento, como las de los borogas en el Arroyo del Pescado y poco después, en Languiyú, cerca del actual 9 de Julio, y las varias que hubo en la proximidad de Bahía Blanca., tanto a manos de los borogas y "pincheirinos" realistas como de la guarnición patriota porteña del fuerte.

Nos referimos a esta migración araucana que iría creciendo con el tiempo, como la creación de la Magna Araucanía en las pampas, siempre conectada y con población de la propia Araucanía al oeste de la cordillera, hasta el fin mismo de la guerra. Es una adecuación del viejo concepto de 400 años a.C., cuando las ciudades de la Grecia clásica hicieron lo mismo con sus migraciones en el Asia Menor, Sicilia y el sur de Italia, creando lo que se denominó la Magna Grecia.

Estamos forzados por la limitación del espacio a detenernos sólo en unos pocos aspectos de la terrible y sostenida confrontación, en la que las fuerzas militares de los cristianos tenían casi siempre la ventaja de su superior armamento y disciplina, pero los toquis o caciques de guerra,

mantienen la iniciativa de atacar en puntos específicos que ellos elegían, con excelentes caballos y que podían batir concentrando fuerzas mucho más poderosas que las asentadas en los fuertes para oponérselos.

De esta manera, según los informes de los cónsules británicos y estadounidenses de la época, los diversos malones hechos a lo largo de más de 1.300 kilómetros de extensión de la frontera en las pampas, lograrían llevarse hacia las tolderías, a veces renunciando a una parte de lo recogido en sus algaras por la persecución de militares y hacendados, un promedio de 100 a 200.000 cabezas vacunas y muchas decenas de miles de yeguarizos año tras año. Esto representaba una extracción verdaderamente invalidante sobre el capital semoviente criado en las estancias.

Eso, sin contar el elevado número de bajas entre muertos y cautivos en la población rural de los campos atacados, que las invasiones hacían a veces espaciadas por meses y hasta por años, pero que, otras veces, eran efectuadas en varias oportunidades en un mismo año.

Un aspecto interesante, nunca debidamente esclarecido, es cómo se las arreglaban los arreadores indios para que rebaños de tantos miles de cabezas como los que se pudo comprobar que habían reunido los malones de Ancafilú, de Raylef, o de Callfucurá, además de los formados al reunirse los de muchos malones menores a cargo de bandas más pequeñas, para cruzar las travesías secas de la Pampa Central. En efecto, los historiadores de nuestros días, tras cuidadosas consultas y exploraciones, han llegado a la conclusión de que las aguadas del Mamul Mapu (tierra de los caldenares en la Pampa

Central), que interponía sus áridas travesías entre los campos verdes de la pampa húmeda y los grandes ríos Colorado y Negro, para llegar a la cordillera, no tenían agua para arreos tan numerosos.

La explicación que nosotros aventuramos, difícilmente comprobable porque los indios no escribían ni daban acceso a extraños en esos territorios profundos, es que hoy conocemos los territorios cuando ya los ríos cordilleranos que bajan de la cordillera en Mendoza, se han aprovechado para el riego de los oasis de esa provincia. Eso deja casi agotado el Chadileuvú-Desaguadero, que en los siglos anteriores corría con mucha más agua, alimentando ricamente las napas freáticas que alumbraban abrevaderos más generosos en su descenso hacia el Río Colorado.

Con el paso del tiempo, el hecho que el rey de España autorizara a los caciques araucanos a mantenerse como poseedores de las tierras de la Araucanía en Chile, y que por el contrario, las inmensas extensiones pampeanas estuvieran llenas de rebaños pastoreados laxamente por los blancos debido a las extensiones tan grandes que debían cubrir con muy poca gente, hizo que la población araucana se multiplicara en la Magna Araucanía de las pampas, en un proceso que se ha denominado "araucanización". Buena parte de los más célebres loncos y toquis de las pampas serían nacidos en Chile, como fueron Pablo Levenopán, los Yanquetruz tanto el ranquel como el tehuelche, Melín, Rondeao, Callfucurá y otros muchos.

Podríamos extendernos también en el surgimiento y desarrollo de la personalidad gauchesca, ya que ella resultó un componente fundamen-

tal para la ganadería inicial, en la Guerra por las Vacas, y porque ha sido promovida después como paradigma de la nacionalidad argentina, pero ello merece un estudio aparte y se tratará en otra oportunidad.

Siguiendo con el método de presentar solamente aspectos aislados del conflicto que sirvan como referencia general, podríamos detenernos en muchos de los infinitos malones lanzados por los caciques para abastecerse de ganado, de esclavos blancos y de otros objetos de la rapiña, así también como a los contramalones lanzados por las primitivas milicias, luego elevadas a la condición de cuerpos formales, como los Blandengues o Caballería de Frontera, y los Dragones y Húsares regulares o veteranos. Ellos fueron dispuestos como guarnición de los fuertes que, tras algunas iniciativas primitivas, fueron constituyendo una cadena de pequeñas fortificaciones que se extendían en una amplia curva en las pampas, desde la costa del Atlántico hasta el Fuerte San Carlos, en Mendoza, o sea la vastedad de los citados 1.300 kilómetros.

Entre los muchos episodios que pueden describirse, podemos escoger el malón de 1824, que invadió mandado por los veteranos caciques Ancafilú y Pichimán, con la ayuda de algunos gauchos renegados que les servían de guías hacia las estancias con más ganado.

En esa oportunidad la columna principal del malón, ingresó por los campos de Magdalena donde recogieron un rebaño que los cálculos de la época estimaron en ciento cincuenta mil animales. Perseguidos por los Blandengues del fuerte, el terreno inundado y las nubes de mosquitos hicieron difícil la tarea, a la que se ha-

bían unido los comandantes Arévalo y Cajaraville. En una noche lluviosa, se les unió también Juan Manuel de Rosas con un piquete de sus Colorados del Monte, bien armados y montados, con los cuales como vanguardia, dieron alcance al enorme arreo cerca de la laguna del Arazá.

Allí se trabó un encuentro por varias horas, porque los indios estaban frenados en su retirada al insistir en llevarse su inmenso botín de vacas. En ataques sucesivos los soldados infligieron a los indios fuertes bajas, incluyendo a su cacique Ancafilú, con lo que los demás decidieron desbandarse. El enorme rebaño recuperado, al marchar de regreso ostentando las marcas de todas las estancias de la zona, se extendía desde Dolores hasta las márgenes del río Salado.

Los indios en sus deliberaciones al volver del malón, achacaron el contraste a los guías renegados. Algunos de ellos fueron degollados, en tanto que el principal, llamado el "gaucho" José Luis Molina, pudo zafar gracias a su excelente caballo que lo puso en el fuerte Kakel Huinkul, donde su comandante, el mayor Cornell, tuvo que defenderlo nuevamente, ahora de los pobladores blancos que quisieron lincharlo por su colaboración con los caciques en el malón precedente. Finalmente, llegó el indulto concedido por Rivadavia a Molina por sus brillantes condiciones, que él confirmó algo más tarde cuando fue destacado cerca de Patagones para enfrentar la amenaza de los brasileños, ahora en guerra con el Río de la Plata. En esa ocasión Molina con unos veinticinco gauchos fueron decisivos para el triunfo del Cerro de la Caballada, en el cual una flotilla anglo-brasileña fue íntegramente apresada.

Importa señalar que la Guerra por las Vacas en muchas oportunida-

des se entrelazó inextricablemente con otros conflictos existentes entre los mismos indios o entre los grupos políticos blancos que pronto se empuñaron en la Guerra de la Independencia y luego, en la Guerra Civil en ambos países. Así por ejemplo, vale la pena mencionar que después de la batalla de Maipú, que colocó en el Directorio de Santiago a Bernardo O'Higgins, el ejército realista y sus partidarios chilenos se retiraron hacia el sur del país, donde la mayoría de los araucanos se volcaron decididamente de su lado, por considerar preferible el triunfo en la guerra del rey que les había garantizado la posesión de los territorios de Araucanía, cosa que los patriotas no les aseguraban. Así empezó la que se denominó Guerra a Muerte, caracterizada por terribles violencias, hasta que fueron decisivamente derrotados por los patriotas y la mayoría de sus cabecillas muertos o indultados en acuerdos de paz.

Sin embargo, varios grupos realistas se habían internado en los campos semidesiertos al este de la cordillera, como los tristemente famosos hermanos huasos Pincheira, acompañados de las indiadas con las que habían estrechado alianzas, como eran los borogas. En pos de ellos, comisionados por el gobierno chileno, pasaron los Andes hacia las pampas los escuadrones de algunos combatientes indios patriotas como Venancio Conhuepán, apoyado por un destacamento de coraceros y algunos mandos chilenos que tendrían destacada participación en diversos combates en territorio de lo que ya era Provincias del Río de la Plata o Argentina.

El intento era dar fin a los grupos realistas que podían intentar retornar a Chile para derrocar a O'Higgins, que contaba con el apoyo

del Ejército de los Andes. El general patriota chileno José Miguel Carrera y sus hermanos, enérgicos enemigos de O'Higgins y de San Martín, también efectuaron muy graves desolaciones en las pampas en procura de volver a posesionarse del poder en Santiago.

Los combates fueron muchos y encarnizados, intentando represalias contra el escuadrón chileno de Carrera, que unido a una fuerte coalición de mapuches, cumplió un tremendo malón que desoló la villa de Salto, con unos 300 muertos de sus pobladores y otros tantos mujeres y niños arreados cautivos al desierto.

Los combates en las pampas arreciaron en forma casi continua, terminando frecuentemente con la dispersión de los escuadrones indios batidos y la recuperación de todo o parte del rebaño robado. También en esa época se produjo la conocida derrota de Toldos Viejos, en la que un cuerpo de ejército al mando del coronel Andrés Morel fue desbandado con fuertes bajas por un escuadrón de setecientos conas mandados por el cacique Mulato, con el apoyo de los fusileros pincheirinos que mandaba en este caso el jefe Godé.

Dicha derrota provocó el contragolpe encabezado por el entonces teniente coronel Federico Rauch, veterano del ejército napoleónico, quien realizó dos penetrantes incursiones hasta Epecuén, bien al fondo de la pampa, provocando graves pérdidas en los malones y recuperando un gran número de cautivas que los indios llevaban consigo.

Lamentablemente, los indios aucás batidos se vengaron ferozmente de las tribus de indios amigos que habían servido de apoyo a Rauch. Ni bien el ejército regresó a Tandil para reponerse de la incursión, los aucás

atacaron a los tehuelches y a los pampas de Catriel, haciendo gran matanza, que incluyó al anciano cacique Cayupilqui, en lo que sería otro genocidio entre indios, aunque alrededor de la presencia de los cristianos.

La sucesión de millares de bajas de todo tipo, seguía creciendo al retirarse los malones más grandes o también en las batallas campales que se producían incluyendo desde puesteros y chacareros aislados, hasta los trescientos y más que quedaban abandonados en los campos, castrados o con el pecho abierto para extraerles el corazón, el hígado o los riñones. Era el hábito de comer crudo el "caritum", forma de antropofagia ritual heroica que practicaban muchos grupos indios, en lo que creían apropiarse de la fuerza y el coraje de sus enemigos vencidos.

Además, hacía tiempo se sabía que muchas cautivas capturadas por los indios en las pampas terminaban vendidas como esclavas en Valdivia plaza que, por irrisión, era mencionada como un Argel improvisado, en el que había un perenne mercado de esclavos.

El sistema de señores bandoleros organizado por los indios en las pampas, bastante similar al de los señores feudales de la Edad Media en Europa, proveía a la población indígena, predominantemente mapuche y hablando araucano desde comienzos del siglo XIX, una economía abundante, pero era una sangría permanente y dolorosa para los habitantes de las pampas.

Buen tiempo tomaría reseñar, por ejemplo la Campaña al Río Colorado, planeada y ejecutada en buena parte por Juan Manuel de Rosas, en tres columnas, con el concurso de Juan Facundo Quiroga, el caudillo

riojano recientemente derrotado por el general José María Paz, en La Tablada y en Oncativo, pero ahora designado comandante en jefe.

Vale la pena señalar que al negociarse esta campaña, el Dr Maza, Ministro de Gracia y Justicia de Buenos Aires y futuro mártir de la Mazorca, había iniciado tratos con el Ministro de Relaciones Exteriores de Chile, con el fin de que una cuarta División del ejército chileno atravesara los Andes neuquinos, como habían hecho en ocasiones anteriores, para atacar a los indios por la retaguardia, encontrándose con las divisiones argentinas en la confluencia de los ríos Neuquén y Negro. El estallido de la revolución del Comandante General de Armas de Chile, general José S. Centeno, encabezando a los partidarios de O'Higgins, impidió la participación de fuerzas chilenas, con lo que también disminuyeron las perspectivas de extender su soberanía a Neuquén cuando el tema se actualizó por la derrota final de los araucanos en los años de 1879 al '83.

Puede describirse lo acontecido con las tres Divisiones que actuaron, tanto la del Centro, mandada por el general José Ruiz Huidobro, como la de la Derecha, al mando del general José Félix Aldao, pero estas tuvieron resultados relativos, debidos principalmente a la sequía que desolaba los campos, salvo por la victoria de Las Acollaradas contra los ranqueles, en que perecieron varios hijos de Yanquetruz y sólo le quedaron unos sesenta guerreros con capacidad de combatir, aunque los aportes desde la cordillera y de la Araucanía y la natalidad propia pronto llenarían los claros en sus escuadrones.

Nos queda referirnos a la División Izquierda, mandada personal-

mente por Juan Manuel de Rosas con sus comandantes Ángel Pacheco, Delgado, Ramos y otros, que destruyeron numerosas poblaciones indias en pleno invierno y liberaron muchos cautivos, entrando hasta el sur de Mendoza.

Para dar a entender lo duro de la guerra, se puede mencionar la orden enviada por Rosas a su subalterno Ramos, diciendo:

"...para evitar el exceso de prisioneros, en lo sucesivo, tratándose de adultos, sólo se debe retener a los de más importancia". A los demás, se ordenaba dejarlos atrás con una guardia, ladeándolos al monte, o sea lejos de la rastrillada para fusilarlos en algún rincón apartado. "La orden continuaba argumentando que no convenía tomar prisioneros. Era mejor, en el ardor del combate, matarlos en caliente, por no tener como custodiarlos seguros".

Este es evidentemente uno de los episodios que pueden calificarse de genocidio a cargo de los blancos, que serían comentados posteriormente por los defensores de los indios, olvidando los que fueron, a la inversa, hechos entre ellos mismos.

Lo que interesa subrayar es que, como había sido la regla, el ejército después de sus triunfales avances y la fuga a su frente de todos los combatientes indios, tendría que retirarse nuevamente a sus bases, sin poder consolidar el dominio de los cristianos del inmenso campo de batalla, para cuya ocupación permanente no había población, ni empresarios, ni siquiera ganados suficientes.

Pasando a otros de los innumerables episodios que jalonan los trescientos cincuenta años de la guerra, podemos mencionar el ingreso en las pampas desde el sur de Chile, de

la gran familia Curá con sus huilliches y, principalmente, su participación en el asesinato en Massallé de los caciques borogas Rondeao y Melín, probablemente con muchos de sus tribeños. Aunque aparece como muy probable que Juan Manuel de Rosas haya sido el instigador de dicho crimen y en el reclutamiento de los asesinos, se hicieron evidentes esfuerzos para disimularlo y se movilizaron aunque tardíamente, los regimientos de Bahía Blanca para, supuestamente, perseguir a los asesinos, pero siempre sin concretarlo.

Tras varios incidentes, los coroneles blancos sospecharon que los varios ataques dirigidos contra los ranqueles habían fracasado porque los borogas aliados les hacían saber de antemano los propósitos del ejército. Por eso, la guarnición de Bahía Blanca, apoyada por el escuadrón de Conhuepán cayó sobre la toldería boroga en Arroyo del Pescado, haciendo gran matanza. Por segunda vez, el ataque en las proximidades de Languillú, cerca del actual 9 de Julio, terminó de liquidar el grupo y la cabeza de su jefe, el renombrado Caniuquir fue llevada enastada en una lanza hacia Bahía Blanca.

Los indios de Venancio que habían sido de una lealtad reconocida, testigos de la saña con que se había conducido el ataque, se sublevaron en masa, matando a dos oficiales y unos setenta soldados, además de uno de los hijos de Venancio.

Poco después, la misma toldería de Venancio, cerca del Fuerte de Bahía Blanca, fue asaltada por una horda compuesta por varios cientos de indios unidos en una confederación para vengar a los borogas. Estos procedieron a matar a Venancio y a buen número de sus leales, antes de

seguir desolando y robando en dirección a Tapalqué, donde estaban asentados parientes y amigos del gran cacique muerto. Allí lograron robar en las tolderías, pero cuando se retiraban fueron alcanzados por la guarnición mandada por Pedro Ramos, con lo que se libró un feroz combate, que se denominó la Primera Batalla de Tapalqué, dejando más de doscientos conas muertos, contra veintiséis soldados y cinco indios aliados.

Algo después, en un nuevo combate sobre Pozo Pampa, los indios volvieron a ser batidos con nuevas pérdidas. En ambos casos se les habían arrebatado grandes arreos robados y conjuntos de cautivos. El gobierno premió con medallas a los combatientes.

Podríamos seguir reseñando episodios trágicos que bañaban en sangre a sectores amplios del gran campo de batalla. Además, en esos tiempos se vivieron episodios importantes como las batallas de Caseros, que terminó con la Tiranía de Rosas, y las de Cepeda y Pavón, que cumplieron la unificación de las diversas provincias y crearon un ámbito para la nueva Constitución inspirada por Alberdi y concretada con el concurso de Gutiérrez y un núcleo distinguido de ciudadanos. En la mayoría de estos conflictos participaron escuadrones indios y, en varios casos, dieron pábulo para que los conas aumentaran su agresividad, ahora con Callfucurá aliado de Urquiza, contra Buenos Aires, lanzado en fuertes malones, que volvieron a sembrar de muertos muchos campos.

Por ejemplo, en 1855, una enorme invasión desoló buena parte del centro de la provincia de Buenos Aires. El gran úlmen Callfucurá, tras pacíficas negociaciones había con-

seguido que se sublevaran las pobladas tolderías mansas ubicadas cerca de Tapalqué y Azul. Entre ellas había pampas viejos, de pronunciada estirpe pámpida, además de grupos mapuches y de otros orígenes que se habían distanciado de Callfucurá después del crimen de Massallé, aunque todos ya hablaban araucano y habían olvidado el viejo gunnu iajitch de los tehuelches pámpidos originales.

Para contraatacar a este malón se registrarían acciones importantes cuando Bartolomé Mitre, el Ministro de Guerra y Marina de la provincia, comandó un avance sobre las tolderías sublevadas de Catriel, mientras el coronel Díaz atacaba a Cachul, en camino para confluir con él. El ataque terminó en gran frustración cuando las tropas interpretaron que la retirada de los lanceros era una derrota decisiva y se desordenaron para saquear los toldos abandonados, sin prever el contraataque indio que seguiría de inmediato.

Solamente la ineptitud de los jefes indios les impidió lograr una victoria decisiva cuando los regimientos se refugiaron en la Sierra Chica desde donde, esa noche, pudieron efectuar una sigilosa retirada hasta la villa de Azul, mientras los guerreros aucás festejaban entusiasmados lo que se imaginaban sería una total victoria.

La época registra una sucesión de choques de núcleos importantes del ejército y las milicias, ahora llamadas Guardia Nacional, contra numerosos escuadrones de lanceros, que terminaron con cientos de muertos en las filas de los cristianos y considerables pérdidas materiales, hasta que nuevas paces lograron traer algo de tranquilidad.

Una vez más señalamos que estamos procediendo a una extrema síntesis de una guerra feroz que pro-

vocó mucha sangre, sudor y lágrimas. A todo esto, mientras continuaban los esfuerzos de la nación para tomar una forma definitiva, también se producían en el resto del mundo circunstancias especiales que incidirían profundamente sobre el curso de la Guerra por las Vacas. Así hay que mencionar que entre 1861 y 1865, mientras en los Estados Unidos se libraba la Guerra de Secesión, y casi a la vez la Guerra de la Triple Alianza entre nosotros, además de las ofensivas contra las bandas de montoneros que seguían obstruyendo la integración de una nación, se habían inventado y todos los ejércitos modernos incorporaban aceleradamente las armas de fuego interior, que diversas fábricas producían en los Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia, Alemania y Suiza. Eran los renombrados fusiles y carabinas Remington, Winchester, Spencer, Sisse Veterly, Comblain y otros. El uso de estas armas incrementaría de tal manera el poderío de los regimientos, que los escuadrones indios con su armamento tradicional pasarían a ser decididamente arcaicos. A la vez, los avances masivos de la navegación a vapor, del telégrafo y los ferrocarriles introducían elementos decisivos para la paz y para la guerra, en la enorme extensión de las pampas.

Algunos de los caciques araucanos más lúcidos de Chile, comenzaron a ver con preocupación la situación. Aunque continuaba el tráfico de ganado robado, proveyendo recursos superiores a todo lo conocido tradicionalmente por las parcialidades mapuches en su vieja etapa de cazadores-recolectores, el futuro se les presentaba oscuro.

Por eso, el poderoso jefe arribano Mañil Bueno intentó aliarse con el general Justo José de Urquiza,

enviando como huentrenló o embajador a su hijo, a través de su alianza con Callfucurá. Sin embargo, esos contactos no tuvieron respuesta.

Muchos episodios adicionales podríamos incluir como demostración de la saña de esta guerra. Agregaremos la decisión del ya anciano Callfucurá que se dispuso a castigar las malicias sufridas por algunos de sus allegados a manos de jefes militares, para lo cual lanzó una invasión que recogió un enorme rebaño de unas 200.000 cabezas en las proximidades de la laguna La Verde. Allí lo enfrentaron Rivas, Borges y otros jefes militares, en la gran batalla de San Carlos, con el apoyo de los escuadrones de Coliqueo y de Catriel y muchos civiles de los pagos vecinos. Callfucurá tuvo que retirarse perdiendo varios cientos de lanceros y unas setenta mil cabezas del arreo recogido, lo que no impidió que su chusma auxiliar tuviera tiempo de llevar hacia las Salinas Grandes más de cien mil.

El gran cacique murió el 4 de junio de 1873 cuando algunos le calcularon unos ciento ocho años de edad, luego de haber intentado varios malones de venganza contra las parcialidades de Coliqueo y de Catriel, que habían combatido por los blancos, contra él.

En la década de 1870, se registrarían acontecimientos que permitirían optimismo en la larga confrontación con los indígenas. Por una parte, el armamento y preparación del ejército argentino habían sido muy reforzados, aunque persistieran numerosos problemas de aprovisionamiento y hasta de corrupción, que serían enérgicamente denunciados por Álvaro Barros, aún a costa de soportar arrestos y demoras de años en el otorgamiento de sus bien ganados despa-



chos como coronel graduado.

Por otra parte, las operaciones militares rechazaban a las tribus aucás a territorios cada vez más agresivos hacia el interior de la Pampa Semiárida Central, donde les era más difícil mantener sus siempre superiores caballadas y lograr abastecimiento para sus chusmas. Esto, si por un lado incrementaba su tendencia al cuatreroismo de mantenimiento, por otra parte los debilitaba en su aptitud de combate.

Pasado el período de la estrategia defensiva auspiciada por el Ministro de Guerra Adolfo Alsina, con su famosa zanja, tras su muerte precipitada por su abnegada dedicación a la guerra, lo sucedería en el ministerio Julio Argentino Roca, el general más joven del ejército argentino, con galones ganados en diversas luchas anteriores.

Bajo su conducción y con los progresos evidentes producidos, se cumplirían diversas acciones preparatorias y finalmente se desencadenaría la Campaña del Desierto, autorizada por el Congreso a alcanzar la ribera izquierda de los grandes ríos de la pampa.

Entre los últimos caciques aucás derrotados estuvieron los renombrados mestizos ranqueles Baigorrita y Lucho, que perecieron combatiendo, además de los que se rindieron y fueron distribuidos en diversas reducciones, como Pincen, Namuncurá, Sayhueque, Foyel, Reuque Curá y otros muchos.

Mientras estos sucesos ocurrían en el Frente de las Pampas, también en los Andes habían proseguido enfrentamientos entre los caciques araucanos, que conservaban incólume su dominio sobre el territorio de la Araucanía y el ejército chileno, que

nunca había logrado sobre ellos más que victorias parciales, siempre seguidas de retiradas.

A esta altura es preciso referirse a las profundas derivaciones que tendría la aproximación del fin de la Guerra por las Vacas, principalmente sobre las relaciones fronterizas entre los dos países, que la dominación de los araucanos sobre un amplio sector del límite aproximado sobre la cordillera, había mantenido en un limbo.

Del lado chileno había fuerzas con poder político importante, interesadas en mantener el comercio delictuoso de miles de cabezas de ganado robado en las pampas que, no sólo abastecían la demanda bajando el precio de la carne y los cueros en el mismo Chile, sino que eran exportadas a buena parte de la franja costera del Pacífico hacia el norte.

Compartían esta posición los pobladores próximos a la Araucanía que medraban directa o indirectamente del negocio, sino también gente influyente como el mismo prócer O'Higgins, el ex-presidente general Manuel Bulnes y su hijo el coronel homónimo, el alcalde de Chillán y otros como Basilio Urrutia, Domingo Salvo y José María Zúñiga, que tenían muchos partidarios, tanto entre los blancos como entre los caciques como Purrán, Agustín, Hueten, Aillal, Udalmán y varios más, que eran los intermediarios obligados del comercio ilícito. Este numeroso grupo para conservar la situación del comercio que los favorecía, obtuvieron que el gobierno chileno negociara con caciques que tenían algunas de sus tolderías instaladas en Mendoza y Neuquen, a los que ellos asignaron sueldos y ventajas diversas.

Además, las reclamaciones del gobierno argentino hechas en

1873, habían sido contestadas diciendo que las leyes de Chile permitían celebrar contratos sobre objetos lícitos entre personas con capacidad de contratar por lo cual el gobierno no podía interferirlas. Cabe preguntarse si el comercio de ganado robado podía ser considerado "objeto lícito".

En el año 1879, Chile se había comprometido en la Guerra del Pacífico, contra Perú y Bolivia, que lo obligó a trasladar las guarniciones de la frontera interior contra las tribus mapuches para combatir en el norte, donde se concentró por varios años la atención de gobierno, el ejército y pueblo chileno.

Por eso, cuando en 1880 el coronel Napoleón Uriburu, jefe de la IVª División de la Campaña del Desierto, en el sur de Mendoza, excediendo las instrucciones del Congreso, atravesó los ríos, ocupó todo el territorio de Neuquén y cortó la comunicación tradicional de los araucanos entre la Araucanía y la Magna Araucanía, no hubo reacción y el ejército argentino pudo continuar la exploración y ocupación los siguientes años de la totalidad de la Patagonia, que ya había sido visitada y descripta por exploradores argentinos, como el Perito Moreno, Piedra Buena y otros.

En 1880, el ejército argentino en su avance, había eliminado el sistema de cacicazgos araucanos al este de la cordillera, logrado la aceptación de las leyes argentinas por los pocos comerciantes chilenos que aún recorrían la zona, y abierto el camino para la radicación de colonos y ganados argentinos y cosmopolitas en toda la inmensa extensión de campos arrancados al dominio de los indios.

El gobierno y el ejército chileno tuvieron que continuar combatiendo contra los araucanos hasta 1883,

cuando lograron finalmente doblegar sus últimas resistencias. Su lucha se había hecho en verdad suicida. No obstante, la totalidad de las parcialidades mapuches se levantaron para combatir, olvidando sus diferencias antiguas, intentando por última vez mantener su soberanía sobre Araucanía, pero el poderío ya abrumador de los blancos los derrotó con relativa facilidad. Los últimos choques fueron verdaderas hecatombes, en los que los ríos corrieron rojos de sangre, al decir de los comentaristas de la época.

En 1882 había podido volver a levantarse la población de Villarrica, desde su desolación al comienzo de la Guerra por las Vacas, y pronto la población araucana, sin sus caciques, compartiría la ocupación del territorio con la población blanca y mestiza, frecuentemente como agricultores pobres, teniendo que ser asistida por el ejército chileno durante años, con millares de raciones, para paliar sus necesidades.

Como corolario, que permita hacerse una idea global de la magnitud de la Guerra por las Vacas, puede consignarse una estimación del costo que representó.

Estudiosos chilenos mencionan que en los primeros siglos de la confrontación en el Frente de los Andes, hasta que se creó allí la "ficción de guerra", los araucanos perdieron unos quinientos mil combatientes, de los cuales unos cien mil pueden asignarse a la Guerra por las Vacas, diferenciándolas de la inicial Guerra de Conquista. A esto hay que sumar los miles de prisioneros a quienes los españoles amputaron ambas manos, nariz y orejas, antes de enviarlos de vuelta a sus tribus, como imposición del "terror colonial" que escarmentara

a los rebeldes. A eso deben sumarse aproximadamente diez mil españoles que murieron contemporáneamente en la cantidad de enfrentamientos y desolaciones.

En el Frente de las Pampas, por su parte, y también en el Frente de los Andes durante el período independiente, se produjeron infinitos malones, contramalones, y verdaderas batallas, como las dos de Tapalqué, la de San Carlos, la de Las Acollaradas, la del Arazá, la desolación del Alamito y muchas otras, cada una de las cuales dejó víctimas que pueden estimarse groseramente en unos cien por año en la población blanca y el doble en los escuadrones indígenas. Estos hechos se mantuvieron por espacio de más de tres siglos, incluyendo períodos de relativa calma sumados a aquellos en que la lucha se exacerbaba. Sumados todos dan un resultado conjunto estimable de más de doscientos mil muertos, a lo que deben adicionarse miles de heridos y los muchos que quedaron inválidos, además de las pérdidas materiales enormes en cuatreroismo, secuestros y de-

solaciones.

Ninguna otra guerra de las que soportaron los argentinos y los chilenos en sus historias alcanzó dimensiones semejantes. Recientemente se ha hecho una evaluación de las bajas sufridas por el ejército patriota en el transcurso de los ciento cincuenta combates librados por la Independencia, y ella se estima en la cifra de trece mil ochocientos muertos, a los que se debe agregar una cifra algo mayor en las fuerzas realistas, o sea un total de unos treinta mil como máximo. Como se ve, la diferencia es abismal.

Hecho este sucinto racconto de trescientos cincuenta años de guerra con su inevitable acompañamiento de muerte y desolaciones, cabe preguntarse el porqué del olvido profundo de las sin duda infinitas pruebas de coraje, resistencia y espíritu de sacrificio, tanto de los aborígenes con sus formas arcaicas, como de los pobladores blancos, que invirtieron su empeño en convertir a la Argentina y Chile en los países relativamente modernos que hoy son.

Muchas gracias a Uds. por la atención dispensada.



Izq. a der.: Dres. Carlos O. Scoppa y Norberto Ras

TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

# **Veinte años después de la aparición de la BSE**

## **Discusiones actuales, incógnitas y relación con otras TSE**

### **Académico de Número Dr. M.V. Emilio J. Gimeno**



Sesión Pública Extraordinaria  
del  
8 de Septiembre de 2005

### **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 de la Sesión por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa**

**Señores Académicos,  
Señoras y Señores:**

Los 180.000 bovinos muertos con diagnóstico de Encefalopatía Espongiforme Bovina, BSE, ocurridos solamente en el Reino Unido, desde su aparición hace 20 años como enfermedad nerviosa degenerativa, junto con la pérdida de miles de millones de dólares que lleva aparejado el cierre inmediato de mercados internacionales para aquellos países donde exista el menor indicio de su existencia hacen de esta enfermedad una de las más estudiadas por la sanidad animal. Por otra parte su relación con la patología humana ante la sospecha de su posible transmisión mediante productos de origen bovino ha hecho que esta encefalopatía espongiforme transmisible TSE sea también una de las Zoonosis más estudiadas durante la última década.

Las características señaladas la revisten de un carácter dramático que causa temor no sólo en investigadores, productores o exportadores, sino que este afecta a la población del mundo en general.

La no ocurrencia de casos de la enfermedad en el País, que lo coloca en una situación privilegiada, no lo exime del cuidado, control e investigación permanente que por su importancia y gravedad merece.

Así la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria no puede estar ausente de esta profunda preocupación social, por lo que, cumpliendo con una de las misiones fundamentales que la Ley de las Academias le asigna y la comunidad espera de ella, realiza esta Sesión Pública Extraordinaria en que nuestro distinguido Académico de Número, el Dr. Emilio J. Gimeno, tratará el tema y lo pondrá en discusión con su disertación a la cual precisamente tituló: «Veinte Años Después de la Aparición de la BSE. Discusiones, Incógnitas y Relación con otras TSE».

Durante su transcurso nuestro cofrade seguramente adelantará algunos de los conceptos, información y conclusiones para facilitar la real comprensión de esta enfermedad, que presenta en una obra de su autoría y título similar que la Academia ya tiene en prensa para su distribución. La misma, como señala su autor, está dirigida al ámbito científico, profesional y agroindustrial para quienes es fundamental estar «actualizados y atentos sobre los adelantos en el conocimiento y las normas internacionales aplicadas», así como «poner en claro hechos reales y diferenciarlos de las noticias oportunistas» de manera de contribuir al «esclarecimiento de tan compleja trastorno y ayudar a la mejor comprensión de las medidas de control derivadas».

Sería ocioso y redundante señalar, por ser ampliamente conocidos, tanto la brillantez intelectual y los sobresalientes antecedentes de investigación y docencia, como en la función pública especializada nacional e internacional del Académico Gimeno. La sola mención de ser Presidente Honorario de la Oficina Internacional de Epizootias, es por demás elocuente.

Y, señores, como el arte de aburrir está en querer decirlo todo, dejo al Académico Emilio J. Gimeno en el uso de la palabra.

# **TEMARIO**

## **INTRODUCCIÓN**

### **CAPITULO I: LOS AVANCES EN LAS MEDIDAS DE CONTROL**

- 1.1. BASES NORMATIVAS DE LA BSE
- 1.2. DIRECTIVAS PARA LA CLASIFICACIÓN DE PAISES
- 1.3. SUSTANCIAS CATEGORIZADAS EN LA TRANSMISIÓN DE BSE
- 1.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
- 1.5 PAISES DECLARADOS PROVISORIAMENTE LIBRES.
- 1.5.1. LA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA EN LA ARGENTINA
- 1.6. INVASIVIDAD INTERESPECIES
- 1.7 PROCEDIMIENTOS PARA LA INACTIVACIÓN DEL AGENTE
- 1.8. METODOS DE DIAGNOSTICO RECONOCIDOS Y EN INVESTIGACIÓN
- 1.8.1. PRUEBAS HISTOLÓGICAS E INMUNOHISTOQUIMICAS
- 1.8.2. PUEBAS POR ELECTROFORESIS
- 1.8..3 PRUEBAS RAPIDAS.

### **CAPITULO II. INFORMACIONES DE INTERES EPIDEMIOLÓGICO**

- 2.1. TABLAS DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLÓGICA
- 2.1.1 LOS CASOS DEL REINO UNIDO (RU)
- 2.1.2. LOS CASOS EN EL MUNDO
- 2.1.3. PAISES CON CASOS IMPORTADOS
- 2.1.4 TASAS DE INCIDENCIA POR PAISES
- 2.2. DISCUSIÓN DE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS
- 2.2.1 OBERVACIONES SOBRE LA EPIDEMIA DE BSE EN RU
- 2.2.2.. OBSERVACIONES SOBRE INCIDENCIA EN OTROS PAISES
- 2..2.3. OBSERVACIONES SOBRE PREVALENCIAS POR ESTABLECIMIENTOS DEL RU

### **CAPITULO III. INFORMACIONES SOBRE PATOGENIA E INFECCIÓN**

- 3.1. ETIOLOGÍA DE LA BSE Y ESTRUCTURA DEL PRION
- 3.2. PATOGENIA DE LAS TSE
- 3.2.1. FUNCIONES DE LOS PRIONES
- 3.2.2 PROPAGACIÓN DE PRIONES
- 3..3. LA TRANSMISIBILIDAD DE LAS TSE
- 3.3.1.. DOSIS INFECTANTE.
- 3..3.2. UNICA CEPA DE BSE
- 3. 3.3. INFLUENCIAS DEL GENOTIPO DEL HUÉSPED EN TSE
- 3.3.4. TRANSMISIÓN MATERNA DE BSE
- 3.3.5. TRANSMISIÓN HORIZONTAL Y AMBIENTAL EN TSE
- 3.3.6. LA BSE Y LA BARRERA DE LAS ESPECIES



## **CAPITULO IV - LA VARIANTE DE CJD Y LA BSE**

## **CAPITULO V- LOS FACTORES ECONOMICOS RELACIONADOS CON LA BSE**

5.1 PÉRDIDAS POR DETERIORO ANIMAL Y COSTOS DE CONTROL

5.2.PÉRDIDAS POR PROHIBICIONES DE LA HCH

5.3.PÉRDIDAS POR CIERRE DE MERCADOS

## **CONCLUSIONES**

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Agradecimientos: Por sus ajustadas orientaciones y correcciones, agradecemos a los Dres. Bernardo J. Carrillo, Eduardo L. Palma, Alejandro Schudel y Laura Weber.

# **VEINTE AÑOS DESPUES DE LA APARICIÓN DE LA BSE**

## **Discusiones actuales, incógnitas y relación con otras TSE**

(\*)

(\*\*) Académico de Número Dr. M.V. Emilio J. Gimeno

### **INTRODUCCION**

Si bien la Encefalopatía Espongiforme Bovina ( BSE en ingles) fue diagnosticada como enfermedad nerviosa degenerativa del bovino en el Reino Unido ( RU) en Noviembre de 1986 (1), más de un año antes en una granja de West Sussex, se detectó un caso anormal en una vaca lechera, que se consideró como una "intoxicación de origen extraño". Pocos meses después los casos fueron cientos, y para el 2002 se habían superado los 180.000 bovinos muertos con diagnóstico de BSE, solamente en el RU.

Hoy 20 años después, conocemos bastante de la extraña etiología de la BSE (·), entendemos su epidemiología, incluyendo su capacidad de invasión "interespecies", hemos avanzado en las medidas de prevención y control. Sin embargo, como en todas las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (TSE en ingles), quedan todavía, muchas dudas sobre su patogenia y en especial sobre su etiología y la vinculación genética. Se reconoce como agente, a las proteínas priónicas del sistema nervioso. Conocemos sobre su estructura, pero no así las causas, por las que esta proteína priónica, se convierte de conformaciones normales (PrPc) en anormales (PrPres o PrPsc o PrPbse). Se produce ello mediante modificación de los pliegues y segmentos, de las proteínas Priónicas normales, que se transforman en las formas anormales conocidas como isomórficas, y que luego replican siendo causales de la enfermedad Pero sigue siendo una incógnita las causas de esta transformación.. No se ha reconocido material nucleico para su multiplicación, pero se observa que en las TSE en general, hay caracteres de aspectos genéticos co-adyuvantes del huésped, que influirían en la susceptibilidad o en la capacidad de resistencia de las especies.

A pesar de estas incógnitas, se ha logrado en el RU y en varios países de Europa bajar el nivel anual de incidencia, desde mediados de los 90', mejorar los sistemas de diagnostico, demostrando que las medidas de control aplicadas tienen alto grado de eficacia, confirmando su respaldo científico-experimental.

Sin embargo, el conocimiento científico no satisface las dudas del consumidor, que se expresan en el comercio internacional con estrictas medidas de cierre de mercados, ante la mas minina sospecha de la enfermedad. Es

Nota: Por razones bibliográficas, se utilizan las siglas en ingles, para indicar la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB=BSE), las Encefalopatías , Espongiformes Transmisibles (EET=TSE) y Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (CJD).

(\*)Un resumen de este trabajo fue presentado en Reunión Privada de la Academia del 14 de Julio de 2005.

(\*\*) Presidente Honorario de OIE.

remarcable el cierre comercial internacional a EEUU en el 2004, ante un sólo caso detectado de BSE, en un animal, importado desde Canadá, cuya repercusión representó miles de millones de dólares de pérdida, para quien hasta hace pocos años, ocupara uno de los primeros lugares como país, exportador de carne bovina.

La relación de la BSE con la patología humana, es uno de los hechos médicos más relevantes en la última década, a raíz de la sospecha desde 1996, de su posible transmisión por materiales de origen bovino. Ello ha llevado a la BSE a convertirse en la zoonosis más temida y estudiada de los últimos tiempos. El desarrollo de técnicas de diagnóstico basadas en Western Blot y el análisis estadístico de los resultados por inoculación en ratones transgénicos genéticamente modificados, confirmarían la asociación de cepas de la BSE con la vCJD(-). Esto nos obliga a conocer, como parte importante desde el punto de vista del control, las relaciones entre BSE y las formas espongiiformes en otras especies, atendiendo las características de la proteína causal y las caracterizaciones genéticas que aparecen vinculantes.

El motivo de este trabajo, es seleccionar en forma resumida, la múltiple información, hoy disponible que llega de distintas partes del mundo sobre las TSE, y destacar los aspectos que creemos más importantes, para facilitar la real comprensión de esta patología, en los ámbitos profesionales interesados. Dada la situación privilegiada ante las enfermedades espongiiformes, que puede mostrar la Argentina, gracias a un trabajo consistente realizado durante años, nuestra intención es difundir información valiosa y resaltar los avances concretos que se van produciendo, para facilitar la comprensión de un tema tan complejo como las TSE.

En la Sesión General No 73 del Comité Internacional de la OIE, realizada en Mayo de 2005 en Paris, se aprobaron normas y directivas, que cambian bastante los criterios hasta ahora sustentados para controlar la BSE, en función de los sistemas de vigilancia, la caracterización de los Materiales de Riesgo (SMR) para la transmisión y la aplicación de la metodología del Análisis de Riesgo (AR). De estos factores, surgen finalmente los criterios para establecer la categorización de los países. Como la Argentina, es uno de los pocos países, hasta ahora reconocidos como "prácticamente" libre de BSE, estas modificaciones, van a tener repercusiones técnicas y económicas que seguramente traerán en el futuro importantes discusiones en ámbitos técnicos y comerciales, oficiales y privados.

Por todas estas razones, entendemos que tanto en sectores técnicos y profesionales, como en los vinculados a actividades agroindustriales relacionadas, es importante estar actualizados y atentos, sobre los adelantos en el conocimiento de estos trastornos y las normas internacionales aplicadas. De ello va a depender la prevención y el control de las TSE, en particular la BSE, lo que equivale a decir, el comercio mundial de animales y carnes. El poner en claro hechos reales y diferenciarlos de las noticias oportunistas, creemos que es una contribución para el esclarecimiento de tan compleja patología y ayudar a la mejor comprensión, de las medidas prácticas de control derivadas.

Difundir los complejos aspectos técnicos de estos temas, actualizarlos y hacerlos accesibles a los interesados, es el motivo de esta publicación.

# CAPITULO I

## PROGRESOS EN LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

### 1. BASES NORMATIVAS

Principios técnicos establecidos por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Los Datos han sido seleccionados y extraídos del Código Sanitario para los Animales Terrestres Ed. 2004 y modificaciones del 2005-Parte II, Capítulo 2.3.13 sobre BSE y Apéndice 3.8.4. sobre vigilancia de BSE , 3.8.5 sobre Evaluación de Riesgo de BSE y 3.6.3. sobre inactivación del agente de la BSE.

De acuerdo a observaciones prácticas e investigaciones experimentales, quedó demostrada para mediados de 1988 en el Reino Unido (RU), la importancia de la Harina de Carne y Hueso (HCH) en la transmisión de la BSE, como factor clave de difusión y transmisión de la enfermedad. Los controles aplicados a la fabricación y las prohibiciones de su uso para la alimentación de rumiantes, resultaron la base de los sistemas de prevención y además particularmente definitorios en la evaluación de los **Análisis de Riesgo (AR)** necesarios, que debe hacer cada país, para establecer el "estatus sanitario" que le corresponde referente a la BSE.

1.1. El Código zoosanitario de OIE, establece las condiciones a observar para controlar el agente causal ( considerando como tal, básicamente a la proteína prión patógena (PrPres o PrPsc ). Se destacan varios aspectos para el control y prevención de la BSE, aunque el más relevante es el relacionado a la transmisión por las HCH, como vehículo para el reciclaje y amplificación de la enfermedad. Las condiciones que deben ser observadas, para la definición de la situación sanitaria de un país, respecto a la de BSE, se basan en los siguientes aspectos, considerando las últimas modificaciones, adoptadas en Mayo de 2005.

#### **a. Evaluación de la difusión: ( Release assessment)**

Presencia o ausencia de otras TSE animales en el país. Importación de HCH (Harina de carne y hueso) y de animales bajo riesgo de zonas o países contaminados. Importación de productos de origen rumiante catalogados de riesgo (Ver sección de SRM, ).

#### **b. Evaluación a la exposición (Exposure assessment)**

Controles del potencial reciclado y ampliación del agente de la BSE a través del consumo bovino de HCH de origen rumiante. Prohibición del uso de las carcasas de rumiantes en frigoríficos, para producir HCH o alimentos para rumiantes. Previsiones para evitar el riesgo de producir contaminaciones cruzadas en el uso de la HCH.

Mantener un sistema oficializado, de alerta e información a veterinarios, productores e industriales vinculados a la ganadera bovina y su industria.

Tener reglamentado un sistema compulsivo de notificación.

Tener establecida una capacidad de diagnóstico con la instalación de laboratorios, para poder efectuar un sistema de monitoreo y vigilancia, permanente.

Demostrada la implicancia de la HCH, el RU prohibió las HCH desde Julio de 1988, mientras la Unión Europea (EU) aplicó la prohibición desde 1994. Para prevenir la producción de contaminaciones cruzadas, luego en 1996 en el RU se extendió la prohibición a todos los animales de granja, incluyendo caballos y peces, lo que realizó también la UE, pero recién en el año 2001. Ello se hizo ante la observación de la existencia de contaminaciones cruzadas y usos no adecuados de la HCH en su comercio internacional, que provocaron la difusión de la BSE a diversos países. (Ver Capítulo II; Aspectos Epidemiológicos)

En la Argentina, desde 1995 rige la prohibición del uso de harinas de rumiantes para alimentación de rumiantes, como medida de precaución.

## 1.2. DIRECTIVAS PARA LA CLASIFICACIÓN DE PAISES

Sobre la base de estos criterios y como resultado de la **vigilancia y monitoreo**, surge de las actuales directivas, el nivel de clasificación de países respecto a la existencia de la BSE., basados en el **Análisis de Riesgo**.

### a. Países de Riesgo Insignificante ( Negligible Risk)

Son aquellos países donde **no se registran casos** de animales autóctonos con BSE, o **se registraron eventuales casos importados que fueron sacrificados**, cumpliendo las normas sanitarias. Llevan una identificación histórica de los factores de riesgo, y **han demostrado un apropiado sistema de medidas**, controlando los factores que determinan el riesgo de la enfermedad, que básicamente se mencionan en el punto 1.1. Estos países deben poder demostrar que esas medidas, se cumplen por lo menos desde los últimos **siete años**, y además respecto a **la prohibición de HCH** de rumiantes para destino de la alimentación en rumiantes, se controla y audita por lo menos desde hace **ocho años**.

Dichos países, también llevan a cabo una vigilancia epidemiológica de acuerdo con el tipo B, indicada por OIE, que garantiza, con una seguridad del 95%, la posibilidad de detección de la BSE, por lo menos de 1 caso en 50.000 bovinos. (Ver sección PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA).

### b. Países de Riesgo controlable (Controlled Risk)

Son aquellos países que habiendo **presentado casos autóctonos** de BSE, o los **eventuales casos importados**, fueron sacrificados, cumpliendo las normas sanitarias, que se recomiendan para controlar los factores de riesgo. Entran en esta clasificación, también los países que en la identificación histórica de los factores de riesgo, **no han podido demostrar, que desde hace por lo menos 7 años, se cumple un apropiado sistema de medidas**, controlando los factores

que determinan el riesgo de la enfermedad. Tampoco **pueden demostrar que las medidas de control**, de la prohibición de consumo de HCH de rumiantes, en la alimentación de rumiantes, se cumple desde por lo menos, hace **ocho años**.

Dichos países, también deben llevar a cabo una vigilancia epidemiológica de acuerdo con el tipo A, indicada por OIE, que garantiza con una seguridad del 95%, la posibilidad de detección de la BSE, por lo menos de 1 caso en 100.000 bovinos. (Ver sección PROGRAMA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA).

### **c. Países de Riesgo Indeterminado ( Undetermined Risk)**

Son los países que no pueden demostrar los sistemas de control y de Análisis de Riesgo para satisfacer condiciones de seguridad de las dos categorías anteriores y por lo tanto carecen de garantías.

Debemos hacer notar el cambio de clasificación de países, que aplicaba OIE hasta mayo de 2005. Ellos eran, **países o zonas Libres, Provisoriamente Libres, de Riesgo mínimo, de Riesgo moderado y de Alto Riesgo**, según la aplicación de medidas en el tiempo y la ocurrencia de la enfermedad. La actual clasificación es más sencilla, pero menos diferenciada entre países infectados y libres, además de exigir un sistema de monitoreo de base estadística de altísimo costo.

## **1.3. SUSTANCIAS CATEGORIZADAS en la transmisión de BSE**

Es importante para definir y estimar los **Análisis de Riesgo**, el clasificar las sustancias que involucran riesgo y cuales se definen como no peligrosas para la transmisión de la BSE. Ello es trascendente para el control de la enfermedad y para las operaciones comerciales, en el intercambio internacional de alimentos y productos animales.

**1.3.1. Sustancias consideradas como materiales de riesgo específico (SMR).** Se incluye como SRM ; órganos como cerebro, medula espinal, ganglios nerviosos espinales, ganglio trigémino, ileum distal, médula ósea. Tonsilas.

**1.3.2..No se consideran de peligro, y por lo tanto autorizables para la importación, sin requerimiento de condiciones referente a la BSE, los siguientes productos animales.**

Leche y productos lácteos,

Semen, embriones "in vivo" derivada de su recolección acorde a las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Transferencia Embrionaria.

Cueros y pieles,

Gelatina y colágeno de origen de cuero,

Sebo desproteínado,

Fosfato bi-cálcico ( sin proteína o grasa) .

Músculos deshuesados provenientes de vacunos de menos de 30 meses de edad, siempre que no hayan sido sacrificados con métodos que originen, contaminación con tejidos de riesgo de origen nervioso.

Sangre y subproductos de la sangre, siempre que provengan de animales bovinos, no faenados con métodos que comprimen aire o gas en la cavidad craneana.

#### **1.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**

Los países deben demostrar que se cumple un programa de Vigilancia Epidemiológica activa y pasiva, y monitoreo acorde con los sistemas de muestro y técnicas de diagnóstico, establecidos por OIE, de acuerdo a los parámetros fijados por la directiva del apéndice 3.8.4. del Código de OIE. (Argentina cumple con esto?)

El programa de vigilancia, está determinado por las capacidades de monitoreo sobre animales y por la cantidad de análisis diagnóstico que los laboratorios especializados, pueden realizar. Esto, de acuerdo a las nuevas directivas de OIE, va a exigir un extraordinario nivel de gastos, a los países para demostrar su situación epidemiológica. Ello está justificado en países infectados, que deben demostrar su nivel de control, pero no se justifica en algunos países como la Argentina, que ya había demostrado exhaustivamente su indemnidad, con un eficiente trabajo de años (Ver Sección países Provisoriamente Libres).

El sistema actual de vigilancia, se base en dos aspectos principales. Unos es la clasificación de animales a monitorear y el otro los sistemas de muestreo, en base a la estrategia del país para fijar su carácter de riesgo, como insignificante o controlado.

##### **1.4.1. Clasificación de animales. Se determinan cuatro clases de poblaciones**

1. Bovinos de más de 30 meses de edad, que manifiestan comportamientos y signos clínicos compatibles con la Encefalopatía Espongiforme (Sospecha clínica)
2. Bovinos de más de 30 meses de edad, que no caminan, están acostados y son incapaces de levantarse (Ganado caído)
3. Bovinos de más de 30 meses de edad hallados muertos en la explotación, en el transporte o matadero (Sacrificio de emergencia)
4. Bovinos de más de 36 meses de edad, destinados a la faena de rutina (Sacrificio de rutina).

A cada una de estas categorías, se le ha adjudicado un valor relativo, que se aplica en una escala, para estimar valores en la evaluación, que debe hacerse a la población general, para demostrar dentro de parámetros estadísticos, la no existencia de la enfermedad. Todos los países, señala de directiva 3.8.4, deberán muestrear al menos tres de las cuatro categorías, para lograr el puntaje computable.

### **1.4.2. Puntaje Computable.**

Los países deberán definir las categorías a los que se adhieren. Pueden ser los de Categoría A o sea aquellos que están en un programa de Enfermedad con Riesgo Controlado. Deberán demostrar que su nivel de detección de la enfermedad permite captar una prevalencia, de al menos 1 caso por 100.000 animales, con un nivel de confianza de 95% .

Los países que demuestran estar por sus programas en una Categoría B o de Riesgo Insignificante, podrán demostrar que no presentan un nivel de enfermedad, mediante el muestreo, que garantice estadísticamente, que los niveles de prevalencia no superan el de 1 caso cada 50.000 animales, con un nivel de confianza del 95%.

Para poder demostrar estos niveles epidemiológicos, se deberá aplicar la tabla adjunta que se indica como I, en la Directiva 3.8.4.del Código zoonosanitario de GIE, mediante la cual se establecen los puntos que deben lograr los países, para definirse con las prevalencias máximas 1/100.000 y 1/50.000.

También se adjunta la tabla indicada como II en la misma directiva , por la cual se establecen los valores que corresponden sumar, por cada animal de las respectivas cuatro categorías determinadas, para llegar a los puntajes indicados.

**PUNTOS POR PAIS PARA DETERMINAR 0 (Cero) CASO CON 95% DE CONFIANZA, SOBRE LA POBLACIÓN BOVINA.**



**TABLA I de la Directiva en Apéndice 3.8.4.**

BOVINOS ADULTOS DE 24 MESES EDAD O MAS	DP(Puntos de valor) para 1/100.000 de prevalencia	DP(Puntos de valor) para 1/50.000 de prevalencia
>0= 1.000.000	300.000	150.000
800.000 - 1.000.000	240.000	120.000
600.000 - 800.000	180.000	90.000
400.000 - 600.000	120.000	60.000
200.000 - 400.000	60.000	30.000
100.000 - 200.000	30.000	15.000
50.000 - 100.000	15.000	7.500

VIGILANCIA POR SUB POBLACIÓN. Valores de Puntos de las muestras tomadas de animales en la subpoblación y categoría de edades, determinadas en la vigilancia

**TABLA II de la Directiva en Apéndice 3.8.4**

Matanza de Rutina - Ganado caído - Sacrificio emergencia - Sospecha clínica

	EDAD > 1 AÑO Y < 2 AÑOS		
0,1	0,2	0,4	N/A
	EDAD > 2 AÑOS Y < 4 AÑOS		
0,1	0,2	0,4	260
	EDAD > 4 AÑOS Y < 7 AÑOS		
0,2	0,9	1,6	750
	EDAD > 7 AÑOS Y < 9 AÑOS		
0,1	0,4	0,7	220
	EDAD < DE 9 AÑOS		
0.0	0,1	0,2	45

Los puntos son válidos durante 7 años.

Ejemplo: La Argentina, debería fija una prevalencia de 1/50000, para lo cual debería completar 150.000 puntos, (TABLA I), devengados por la suma de por ejemplo, 0,01 por animal faenado menor de 2 años, ó 0,2 faenado entre 4 y 7 años, o 0,9 por cada "caído o acostado" o por los puntos de las diversas categorías.(TABLA II). Desde ya que el puntaje, surge de la suma de los valores de las categorías de los animales que se controlen, y que deben resultar negativos, utilizando las pruebas diagnosticas correspondientes. (Ver Capítulo Diagnóstico). Para hacer el muestreo propuesto, por su gran número, debería aplicarse en base a las pruebas rápidas, cuyo costo para varios de cientos de miles de animales necesarios para llegar al puntaje, representarán una suma muy importante, de difícil financiación.

Es más razonable para la Argentina, mantener el criterio anterior de OIE, respecto a la vigilancia y control de animales con sintomatología nerviosa. Ello permitía una observación más certera, que la simple acumulación de pruebas en animales sin significación epidemiológica, que son valorados en su gran mayoría, en la encuesta actual entre 0,01 punto y 0,2 punto. Puntajes mayores, para "animales caídos y con sintomatología", no existen en un país sin enfermedad.

Este es un asunto que deberá ser discutido en base a razonamientos técnicos y demostraciones de orden práctico, por los países libres de la enfermedad, que hoy quedan prácticamente igualados a los que presentan la enfermedad. Lo que en definitiva se está exigiendo es un muy estricto sistema de control, que permita detectar con alta seguridad, la presencia de un caso, a pesar de la baja prevalencia, que presenta en general la BSE. Sin embargo no resulta practico, ni justo aplicar el mismo criterio de muestreo, cuando un país puede demostrar por historia epidemiológica y régimen de producción, el no tener la enfermedad, luego de años de aplicar medidas restrictivas y de monitoreo práctico, con todo éxito.

Ello obliga, para dar mayor claridad al problema, a que en este trabajo se demuestren y comparen, las diferencias con respecto a los sistemas anteriores, que funcionaron con eficiencia, durante años.

#### **1.4.3. DIRECTIVAS PARA la VIGILANCIA DE LA BSE, SEGÚN OIE HASTA EL 2004**

Se señala el número mínimo de exámenes en bovinos de más de 30 meses, con sintomatología nerviosa, que debían monitorearse en una zona o país.

Se reconoce, dada la baja tasa de prevalencia de la BSE, que la práctica de muestreos de base estadística de los animales bajo riesgo, representan muestras que además de relativa significación, tienen un altísimo costo. Por lo tanto se había optado por practicar muestras sesgadas, sobre animales que presenten alguna sintomatología nerviosa, seleccionando como población de riesgo, aquellos bovinos con más de 30 meses de edad, como segmento para confirmar o descartar la enfermedad. El número de exámenes de bovinos con síntomas clínicos nerviosos, fue convenido sobre la base de la población de la zona o país, a animales mas de 30 meses de edad y se detallan en la Tabla III.

Población	Muestra	Población	Muestra
500.000	50	7.000.000	336
700.000	69	10.000.000	367
1.000.000	99	20.000.000	409
2.500.000	195	30.000.000	425
5.000.000	300	40.000.000	433

**Tabla III**

Estas muestras, se debían obtener de animales con el mayor riesgo potencial por edad, utilidad y manejo. Se debían tomar en todo el país, ya sea en mataderos o establecimientos, en un sistema de alerta, controlado por los Servicios Oficiales del país.

## 1.5. PAÍSES DECLARADOS PROVISORIAMENTE LIBRES DE BSE POR OIE

De acuerdo con el cumplimiento de los principios normativos de Análisis de Riesgo, hasta mayo de 2004, solamente cuatro países, fueron reconocidos como Provisionalmente Libres. Ellos son ARGENTINA, ISLANDIA, SINGAPUR, y URUGUAY, atendiendo las condiciones impuestas desde el punto de vista epidemiológico, monitoreos, importación y manejo de materias de riesgo (SRM).

### 1.5.1. Posición de la Argentina.

Merece destacarse que además de sus condiciones naturales favorables para el control de la BSE, la Argentina ha llevado desde hace años, una actividad permanente de vigilancia y de monitoreo, que ha merecido el reconocimiento mundial. Se acompaña Tabla 4 con distribución de muestras obtenidas por especie hasta Febrero de 2004, sobre las que se hicieron estudios diagnóstico y de descarte de las TSE, mediante monitoreos y programas de vigilancia activa.

**TABLA IV. Distribución de muestras en Argentina según especies**

Categoría	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Llamas	Ciervos	Visones	Felinos	Total
Recibidas	13.090	4559	494	21	98	64	52	18.382
Animales	839	1330	243	5	2	--	5	2424
Disminuidos								
Casos clínicos	1267	36	21	--	--	--	47	1371
Emergencia y caídos	1315	3						1318
Muertos	362	4	1	8				375

Tabla 4. - Datos de SENASA, INTA; SAGYA. Comprende los estudios realizados desde 1989. Presentados por FJ. Blanco Viera, EL. Weber y BJ. Carrillo en la Publicación editada por la Bolsa de Cereales. Junio 2004

## 1.6. LA INVASIVIDAD INTERESPECIE EN LOS MONITOREOS

Un aspecto importante, en la caracterización de la BSE en un país, son las particularidades de invasividad interespecie, que exige el control simultáneo de las formas espongiiformes en ovinos y caprinos, con Prurigo Lumbar (Scrapie). Considerando su relación con el "rendering" en la elaboración de HCH, la historia del origen de la BSE, surge por la posible adaptación del agente del Scrapie al bovino, bajo la forma de BSE.

Además por evidencia experimental, se ha logrado en los ovinos el contagio con el agente del bovino (2)(3) y recientemente en Francia se han detectado casos de BSE en cabras (Oliver, et al, 2004) También es demostrativa la aparición de TSE en gatos y otros felinos en cautiverio( 4)(5) por contagio alimentario. Otro hecho sospechoso es la aparición en visones alimentados con carne bovina en EEUU desde 1947, con focos en 1961, 1963,1985, (6) (7) (8) y con aparición repetida también en Finlandia, (9) Alemania (10)y Rusia (11) También debe atenderse la sorprendente existencia de encefalopatías espongiiformes en ciervos salvajes atacados por la Chronic Wasting Disease (CWD.) Esta forma espongiiforme, ocurre en los cérvidos en cautiverio y en convivencia natural y se presenta en EEUU y Canadá desde 1967. Su epidemiología presenta curiosos interrogantes sobre vías de contagio de las TSE, que no han podido ser aún definidas. (12).

## 1.7. PROCEDIMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE LA INFECTIVIDAD DEL AGENTE DE LA BSE

Corresponde hacer resaltar la alta resistencia del agente, expresando por las Proteínas PrPre, que soportan la destrucción por los antisépticos, enzimas proteolíticas y esterilizaciones convencionales. Deben ser consideradas la aplicación de las medidas de inactivación, como factores de control, cuyas bases se establecen en el apéndice 3.6.3. del Código zoonosario de OIE La destrucción de material contaminante se logra, si el tejido contaminado, esta desmenuzado en partículas de 50 mm, y debe soportar temperaturas superiores a 133 C, durante unos 20 minutos, con una presión saturada de vapor a 3 bares.

## 1.8. MÉTODOS DE DIAGNOSTICO RECONOCIDOS Y EN INVESTIGACIÓN

Los sistemas de diagnostico utilizados para rutina y monitoreos de vigilancia se basan en dos líneas principales. Unos son los clásicos por observación histológica y por inmunohistoquímica. Los segundos son Pruebas de electroforesis con inmunotransferencia y los de inmunoensayos por ELISA. Ambas están definidas en el **Manual de Normas de Diagnostico y las Vacunas para los Animales Terrestres (Manual Terrestre) (Capítulo 2.3.13)**

Se ha avanzado en la estandarización de procedimientos utilizados para la determinación sistemática de la las TSE. En principio se han desarrollado técnicas simplificadas para extraer la muestra de tejido nervioso, sin abrir la

caja craneana, introduciendo una cuchara, especialmente diseñada, por el agujero occipital. Mediante este procedimiento se pueden obtener tejidos de la médula oblonga, del obex y zonas nerviosas importantes para el diagnóstico, en forma más sencilla.

### **1.8.1. Las pruebas histológicas e inmunohistoquímicas.**

La OIE no ha establecido pruebas prescritas para BSE, pero se considera a la Histopatología tal como se la describe en el Manual Terrestre como la técnica más apropiada para la determinación definitiva de BSE. Las técnicas de inmunohistoquímica se aceptan como pruebas diagnósticas de referencia.

Estas técnicas exigen la fijación de tejidos y permiten visualizar las lesiones clásicas espongiiformes de la glía, vacuolizaciones neuronales, hipertrofia de astrocitos y amiloidosis cerebral, pero se tarda varios días para su ejecución. Por ello, se ha buscado acotar los periodos utilizando otras técnicas sin fijación de tejidos, en base a la electroforesis y el inmunoensayo (ELISA).

### **1.8.2. La inmunotransferencia, con electroforesis**

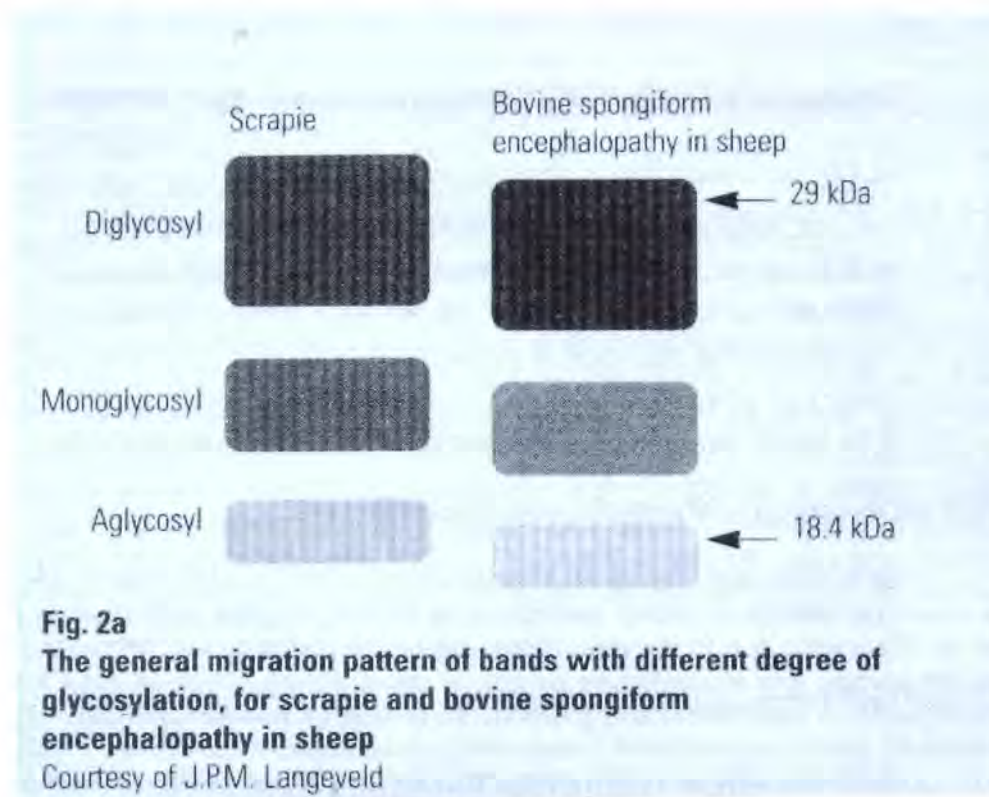
Es la más confiable de las pruebas bioquímicas y se aplica con tejidos nerviosos de cerebro o médula, purificando la PrPres por ultra centrifugación y con un tratamiento con Proteinasa K para digerir los restos de las PrPc normales. Se practica una electroforesis en gel de poliacrilamida, luego se pasa por transferencia a una membrana plástica, en la que se pueden visualizar las bandas de proteínas, mediante sueros conjugados específicos. Por las masas moleculares detectados en determinadas bandas de kDa, se pueden identificar las proteínas PrPres. ( 30-27 kDa, 26-24 kDa, y 21-19 kDa por inmunotransferencia (Ver Figura 1).

### **1.8.3. Pruebas Rápidas**

Se aplican también pruebas más rápidas como las de inmunotransferencia automatizadas de PrPres y enzimo-inmunoensayo (ELISA). Diversos países utilizan estas pruebas como base de los programas de gran escala, sobre todo en UE, por la magnitud del tamaño de los monitoreos.

En el *Manual Terrestre* de OIE, se mencionan los productos aprobados por la UE, para una aplicación masiva en muestreos. Ellos son Enfer Test (inmunoensayo quimioluminiscente); Platelia inmunoensayo sándwich (con dos anticuerpos anti Prion monoclonales); Prionics Check Western Blot (inmunotransferencia para detectar en forma específica el PrPres);

Figura 1: Extraída de Schreuder BEC. & Sommerville RA. ( Referencia. 68)



Prueba CDI5 inmunoensayo automatizado para detectar PrPres; Prionics Check Lia (Inmunoensayo luminiscente en microplaca). **En el Manual Terrestre de OIE se detallan diversos aspectos y amplían las fuentes de informaciÚn.**

Otra tÉcnica importante de diagnostico es la observaci3n con microscopio electr3nico (ME) en delgadas secciones de cerebros, de las lesiones vacuolares intracelulares, ligadas a la membrana, sobre todo en las dendríticas de las neuronas. La observaci3n por ME aÚn en tejidos nerviosos lisados, permite la clÁsica observaci3n de las fibrillas SAF características, derivadas de la glicoproteína propia de la PrP modificada.

Es importante en el diagnostico experimental, la utilizaci3n de ratones transgÉnicos que expresan la especie, y sirven para identificar líneas de Priones en relaci3n con especies y formas de Encefalopatías. (Ver Capitulo III, Secci3n 3.6.). TambiÉn se ha utilizado la identificaci3n por proteínas marcadoras, fundamentalmente las apolipoproteína E (ApoE) para detectar por electroforesis bidimensional en liquido cefalorraquídeo (66) y en orina (67), de casos en incubaci3n, pero hasta ahora no es un método suficientemente confiable.

En el ganado bovino infectado experimentalmente se ha investigado una proteína derivada de PrPre, detectable en orina, pero no hay todavía suficiente evaluaci3n diagnostica. (67) (59)

## CAPITULO II

### 2.1. INFORMACIONES DE INTERES EPIDEMIOLOGICO

Se transcriben las siguientes tablas, con las notificaciones enviadas a la OIE por los Países Miembros, para definir la situación de incidencias anuales de la BSE, considerando desde su aparición en el RU y su posterior presentación en otros países.

#### 2.1.1. Numero de casos Encefalopatía Espongiforme Bovina en el Reino Unido

	Alderney	<u>Great Britain</u>	Guernsey <sup>(3)</sup>	Isle of Man <sup>(2)</sup>	Jersey	<u>Northern Ireland</u>	Total United Kingdom
1987 and before <sup>(4)</sup>	0	442	4	0	0	0	446
1988 <sup>(4)</sup>	0	2 469	34	6	1	4	2 514
1989	0	7 137	52	6	4	29	7 228
1990	0	14 181	83	22	8	113	14 407
1991	0	25 032	75	67	15	170	25 359
1992	0	36 682	92	109	23	374	37 280
1993	0	34 370	115	111	35	459	35 090
1994	2	23 945	69	55	22	345	24 438
1995	0	14 302	44	33	10	173	14 562
1996	0	8 016	36	11	12	74	8 149
1997	0	4 312	44	9	5	23	4 393
1998	0	3 179	25	5	8	18	3 235
1999	0	2 274	11	3	6	7	2 301
2000	0	1 355	13	0	0	75	1 443
2001	0	1,113	2	0	0	87	1,202
2002	0	1,044	1	0	1	98	1,144
2003	0	549	0	0	0	62	611
2004	0	309	0	0	0	34	343
2005	0	60	0	0	0	6	66

## 2.1.2. Número de casos Encefalopatía Espongiforme Bovina (BSE) en ganado doméstico del mundo (excluido Reino Unido)

Fecha: 01.07.2005 (fr)

Country/Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<u>Austria</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1(c)
<u>Belgium</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	3	9	46	38	15	11	1(c)
<u>Canada</u>	0	0	0	0	1(b)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2(a)	1	1(c)
<u>Czech Republic</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	7	5(c)
<u>Denmark</u>	0	0	0	1(b)	0	0	0	0	0	0	0	1	6	3	2	1	
<u>Finland</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(a)	0	0	...	
<u>France</u>	0	0	5	0	1	4	3	12	6	18	31(a)	161(d)	274(e)	239(f)	137(g)	54(h)	
<u>Germany</u>	0	0	0	1(b)	0	3(b)	0	0	2(b)	0	0	7	125	106	54	65	
<u>Greece</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<u>Ireland</u>	15(a)	14(a)	17(a)	18(a)	16	19(a)	16(a)	73	80	83	91	149(d)	246(e)	333(f)	183(g)	126(h)	36(c)
<u>Israel</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0(c)
<u>Italy</u>	0	0	0	0	0	2(b)	0	0	0	0	0	0	48	38(a)	29	7	3(c)
<u>Japan</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3(e)	2	4(g)	5	5(c)
<u>Liechtenstein</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2(a)	0	0	0	0	0	0	
<u>Luxembourg</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0(c)
<u>Netherlands</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	20	24	19	6	
<u>Poland</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4(f)	5	11	11(c)
<u>Portugal</u>	0	1(b)	1(b)	1(b)	3(b)	12	15	31	30	127	159	149(a)	110	86	133	92(a)	13(c)
<u>Slovakia</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	2	7	
<u>Slovenia</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2(a)	
<u>Spain</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	82	127	167	137	52(c)
<u>Switzerland</u>	0	2	8	15	29	64	68	45	38	14	50	33(d)	42	24	21(g)	3	2(c)
<u>United Kingdom</u>	See <u>particular table</u>																
<u>United States of America</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(c)

(1) En la Pág. web de OIE, [www.oie.int/eng/info/en\\_esbmonde.htm](http://www.oie.int/eng/info/en_esbmonde.htm) se detallan datos referente a cada país



### 2.1.3. Territorios / Países que han notificado casos de BSE en animales importados únicamente

Fecha: 07.01.2005 (ch)

PAIS/Territorio	Numero de casos	Fecha
Falkland Islands	1	1989
Oman	2	Casos confirmado en 1989
<u>United States of America</u>	1	caso confirmado en Enero 2004

### 2.1.4. Tasa de incidencia Anual de la encefalopatía espongiforme bovina (BSE) en Países Miembros de OIE, que han notificado casos, excluido el Reino Unido

Número de casos nativos por millón de bovinos mayores de 24 meses

Fecha: 21.02.2005

Country/Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Austria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.96	0	0	...
Belgium	0	0	0	0	0	0	0	0	0.61	3.69	1.84	5.53	28.22	25.75	10.54	...
Canada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.149
Czech Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.85	2.50	5.78	10.324
Denmark	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.14	6.77	3.35	2.39	1.296
Finland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.39	0	0	...
France	0	0	0.45	0	0.09	0.27	0.27	1.09	0.54	1.64	2.82	14.73(a)	19.70	20.96	12.01	4.736
Germany	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.07	19.97	17.02	8.71	...
Greece	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	...
Ireland	4.41	4.12	5.00	5.14	4.57	5.43	4.57	20.28	21.39	20.79	22.83	38.17(a)	61.80(b)	88.39	57.81	...
Israel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.25	0	...
Italy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.1	10.60	9.86	2.348
Japan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.44	0.97	1.96	2.491
Luxembourg	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	14.54	0	...
Netherlands	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.01	1.03	1.07	10.25	13.19	10.86	3.399
Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.28	1.49	3.578
Portugal	0	0	0	0	0	15.06	18.82	38.90	37.64	159.35	199.50	186.95	137.88	107.80	137.19	93.870
Slovakia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.34	18.73	6.74	24.635
Slovenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.34	4.44	4.39	4.585
Spain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59	24.23	37.95	46.31	...
Switzerland	0	1	9.2	15.5	30.3	67.6	73.6	48.5	45.4	16	58.7	40.6	49.1	27.93	24.86	3.750
United Kingdom	See particular table															

## 2.2. DISCUSIÓN SOBRE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

### 2.2.1. Observaciones de la epidemia de BSE en el RU

En el RU, como país emblemático de la BSE, la notificación de la enfermedad, fue creciendo desde 1987 con 446 casos, hasta sus picos máximos en 1992/93, con unos 37.280 y 35.090 notificados respectivamente. Bajó la incidencia en 1994 a 24.4438 y 14.552 en 1995, y mas dramáticamente en 1996 y 1997 a 8149 y 4.393 respectivamente, para ir disminuyendo progresivamente a 343 casos confirmados en 2004. ( Ver Tabla 2.1.1.)

Esto está demostrando que las medidas adoptadas fueron adecuadas, considerando la complejidad y larga incubación de la enfermedad, estimada en promedio, en unos 5 años. Se debe recordar que la prohibición de las HCH de rumiantes para rumiantes de hizo en 1988 y la interdicción para todo destino en 1996.

Ello nos lleva al análisis de los datos de año de nacimiento de los animales afectados, a partir de esas fechas, según las informaciones oficiales, proporcionada por DEFRA UK (Department for Environment, Food and Rural Affairs), en estudios confirmados hasta Junio 2004. ( Tabla No.5)

Año Nacimiento	Casos	Año Nacimiento	Casos
1989	12.735	1995	1.031
1990	5.735	1996	58
1991	4.739	1997	35
1992	3.474	1998	19
1993	2.929	1999	7
1994	2.085		

Resulta muy interesante, la dramática disminución de casos de animales nacidos desde 1996, dada la incubación estimada en 5 años, después de la prohibición absoluta para todo destino, de la HCH . Ello confirmaría las contaminaciones cruzadas, en años posteriores a 1988, con infecciones que aparecieron pasado el periodo promedio de incubación.. Sin embargo, la etiología de los casos aún en el 2004, que señala el cuadro 2.1.1. con 343 datos aún parciales,, dejan lugar a dudas y obligan a hipótesis sobre sus causales, que se discutirán mas ampliamente, en la Sección Patogenia.

### 2.2.2 Observación de datos de incidencia en otros países.

De los datos de la tabla 2.1.2. surgen algunas observaciones interesantes. Como resultado de la prohibición de la HCH en el RU, en su uso para rumiantes, se impulso indirectamente la exportación de la misma desde el RU a diversos países de Europa y otras regiones. Si bien no es fácil rastrear cifras de aduanas en los distintos países, la importación de HCH del RU directamente o triangulada en la UE fue un hecho constatable. Recordemos que la UE, prohibió para rumiantes la HCH recién en 1994, y para todo uso en 2001.

Las cifras marcan la aparición de casos de BSE a partir fundamentalmente de 1992/93 en Dinamarca, Francia, Alemania, Portugal, Suiza, incrementándose paulatinamente en estos y otros países a partir de 1996, hasta 2004/05, lo que corroboraría las infecciones considerando los 5 años aproximado de incubación.

Además el aumento del número de casos detectados en países como Francia, Japón, Alemania, Italia, debe adjudicarse al perfeccionamiento de los sistemas de monitoreo, que captan numerosos casos en animales, en la parte final de la incubación en el momento de matanza, en los mataderos. Incluso en los casos de Irlanda, el incremento de casos registrados se produce por la depoblación de las granjas, en la detección de casos y eliminación de los cohortes que cohabitaban.

Canadá, presentó en 1993, un caso de animal importado, y aparecieron 2 casos más en el 2003. Uno de ellos, fue un animal exportado a USA, donde se detectó el caso. Otros dos nativos ocurrieron en 2004 y en 2005. La prohibición de utilización de HCH de rumiantes para rumiantes, se cumple desde 1997, excepto para su utilización en cerdos y equinos, en acuerdo con igual medida de EEUU y México en el Nafta. La importación de HCH está prohibida de países de Europa y sospechosos de tener BSE. Sin embargo los "records" de exportación del RU señalan importantes cantidades de HCH recibidas por Canadá, aunque los nomencladores de aduana no permiten una estricta clasificación del producto según publicación de Kellar J.A y LessV.W (13) En USA, aparece un caso durante los primeros meses del 2005, que recién en el mes de Junio se confirma, sin haberse podido todavía definir sus causas,

Japón e Israel son dos casos extra-europeos, también posiblemente derivados de importación HCH descodificada en Aduanas desde UE, consignados desde el 2001 para el primer país y en el 2002, para el segundo.

El tema de la responsabilidad de la HCH, y la explosión de la BSE, en RU y en el mundo, se debe a dos factores principales. El origen posiblemente fue el cambio de técnicas en la elaboración de la mayoría de las fabricas de HCH, por reducción de la cantidad de solvente para extraer grasas, con tratamiento de menor temperatura a la harina de carne y hueso o "rendering". Desde 1980 al 1983, este cambio de proceso puede haber favorecido una menor destrucción del agente PrPsc del Scrapie en los ovinos y a la recirculación de los PrPbse en los bovinos faenados, que fueron al "rendering". El segundo aspecto es la dificultad de identificación en las Aduanas europeas de los Códigos arancelarios de las HCH de origen bovino-ovinos, exportada para diversos usos a múltiples países, desde RU y otros países europeos, en las décadas del 80 y gran parte de 90, diseminando el agente. Se calcula, que por lo menos 300.000 toneladas de HCH se exportaron al resto del mundo entre 1996 y 1999, según estimaciones de la UNO, EUROSTAT y FAO. (14) Este tema, considerando las largas incubaciones de la BSE es uno de los más importantes, para dictaminar si un país está libre, aunque la enfermedad no aparezca y aparentemente no tenga en sus importaciones, consignado la introducción de HCH, de países bajo riesgo.

### 2.2.3 Observaciones sobre prevalencias por establecimiento en el RU

Uno de los temas que no siempre han podido ser estudiados con la profundidad que merece, quizás por las dificultades que involucra, es el tema de las tasas de ataque de BSE por establecimiento. No siempre se han podido hacer seguimientos de interdicción de la evolución de casos, en un establecimiento afectado, por aplicar la eliminación de todos los animales cohortes bajo exposición de riesgo. La solución sanitaria afectó, tanto en el RU como en otros países de EU, el conocimiento de la difusión de enfermedad en el tiempo, frente a las fuentes potenciales de infección en animales cohortes. La eliminación de los posibles afectados que incubaban la enfermedad, no nos permite conocer con exactitud la magnitud de la infección por establecimiento.

Sin embargo, tomando datos oficiales de DEFRA en el RU, sobre todos los establecimientos afectados, como focos por año, y el número total de animales con BSE en igual lapso, pueden dar una idea - si bien no exacta, aproximada - de la realidad, para inferir el grado de difusión de la enfermedad, por establecimiento

La tabla No. 6, señala el número registrado de establecimientos con animales afectados, considerados como focos, en el RU por año, y se acompaña la cantidad de casos de BSE registrados en el mismo periodo, que ya se presentaron en la Tabla 2.1.1. Ello sirve para establecer la relación de totales, entre animales y establecimientos afectados por la BSE anualmente.

#### Relación entre Establecimientos y número de animales afectados por BSE por año, en el RU. ( Tabla N.6)

Año	No. Establecimientos	No. Animales	Relación Est/ar
1988	1.654	2.514	1: 1,5
1989	4.509	7.228	1: 1,6
1990	7.591	14.407	1: 1,9
1991	11.271	25.359	1: 2,24
1992	16.295	37.280	1: 2,28
1993	17.198	35.090	1: 2,04
1994	13.267	24.438	1: 1,80
1995	9.015	14.562	1: 1,6
1996	5.624	8.149	1: 1,4
1997	3.304	4.393	1: 1,3
1998	2.482	3.235	1: 1,4
1999	1.792	2.301	1: 1,3
2000	1.138	1.443	1: 1,2
2001	1.010	1.202	1: 1,2
2002	993	1.144	1: 1,1
2003	529	611	1: 1,1
2004 Junio	178	343	1: 1,9

De la observación de la tabla, cabe destacar:

1. La cantidad de animales por establecimiento, es extremadamente baja, solo se supera en algo mas de 2 animales promedio, por establecimiento, en los años de mayor incidencia, desde el 1991 a 1993

2. Considerando que todos los animales de un establecimiento, suelen estar bajo semejantes condiciones alimentarias y de manejo, y por lo tanto de parecido riesgo potencial, cabe preguntar:

¿qué factores intervienen para que aparezca tan bajo número de casos individuales, si la difusión del agente es alta, considerando el número de establecimientos afectados?

3. Una respuesta sería que la presencia del agente causal en la alimentación no debe haber sido pareja y por lo tanto la ingestión de dosis infectantes, solo fue suficiente para muy pocos.

4. La otra posibilidad, si bien todavía no se detectó técnicamente, es que exista alguna predisposición genética en el bovino, que hace animales selectivamente predispuestos, como en Scrapie para las ovejas o CJD en el hombre

5. Por último que puedan existir componentes causales coadyuvantes, que no conocemos todavía.

Aspectos de estos temas serán tratados con más en detalle en la Sección Infección y Patogenia.

## CAPITULO III

# INFORMACIONES SOBRE CARACTERÍSTICAS DE LA INFECCION Y PATOGENIA DE LA BSE. RELACIÓN CON OTRAS TSE.

### 3.1. Etiología de las TSE y la estructura del Prión (Proteinaceous Infection Particle)

El hecho que se reconozca el rol fundamental de las proteínas Priónicas (PrP), como factor muy importante para la etiología de las TSE, no deja de presentar serias incógnitas todavía, para interpretar su patogenia y entender la enfermedad, en muchos aspectos. Los PrP son proteínas que desde el punto de vista bioquímico, puede clasificarse como sialoglicoproteínas, pero para definir sus actividades patógenas, se debe conocer la fracción molecular infectante.

Para ello se debe previamente co-purificar el PrP, junto con la fracción de membrana celular a la que esta adherido, solubilizar a esta y luego efectuar centrifugaciones y digestiones proteolíticas y nucleolíticas. Las proteínas resistentes a la proteinasa K (PrPres, de donde deriva el nombre prion), demuestran ser del tipo hidrofóbicas, y muestran una secuencia relacionada no solo con el ácido nucleico que las codifica, sino además con el gen que las codifica. Es indudable que la estructura primaria del PrPc, deriva de ADNc, de su especie (ADN complementario) (15)

Esta PrP proteína, utilizando sueros específicos, se la ha encontrado en extractos de varios tejidos normales, además de los que son propios de la enfermedad.(16)

Se resumen los principales progresos, en las observaciones estructurales, que sirven para intentar orientarse, en las acciones del PrPres en el proceso de las TSE.

- En el hamster el PrP, consta de 254 aminoácidos, agrupados en secuencias que pueden clasificarse en distintas hélices o cadenas, que tienen una terminal de 22 aminoácidos, que es una secuencia que sirve para entrar en el "lumen" del retículo endoplasmático celular, donde se enclava. (17)
- Los aminoácidos 53-93 están compuestos por octopéptidos repetidos, que en el caso del bovino es de cinco a seis veces. (18)
- A continuación sigue un ensanchamiento de la cinta proteica, de 20 residuos hidrofóbicos, comenzando aproximadamente por los aminoácidos en posición 106, (cuya funcionalidad aun no se interpreta), hasta llegar al puente bisulfítico entre cisteínas 179-214.con dos sitios de N glicosilación en los puntos 181 y 197, (o sea de remoción de azúcares)
- Es importante considerar que los puntos con N glicanos, (de glicosilación) son diversos y que por cálculo se podría demostrar 401 isoformas de PrP posibles.. Por ejemplo, los residuos de asparagina pueden ser glicosados, lo cual debe ser importante para la formación de distintas cepas de PrP. Por ejemplo el (GPI) glicofosfatidilinositol, se puede combinar con 23 residuos de aminoácidos desde

el C terminal. El ancla GPI se pega en forma clásica al residuo de serina 231, a través de la combinación fosfoetanolamina. (19)

- Como consecuencia importante, se ha observado que el PrP se adhiere a la capa externa de la membrana plasmática en células de cultivo, a través de GPI, y en linfocitos a una membrana como "microlocalización" designada en inglés "raft" (balsa).(19)

- El mecanismo de internalización celular del PrP no es todavía conocido, pero el descubrimiento de receptores de la superficie celular, podrán en el futuro próximo elucidar el camino endocelular de esta proteína.

Una estructura secundaria, fue descubierta por espectroscopia de resonancia magnética (NMR) entre los aminoácidos 121-231 que es el punto designado como centro estructural del PrP. La región N terminal se considera entonces no estructural y se la refiere como la cola flexible ( Ver Figura)

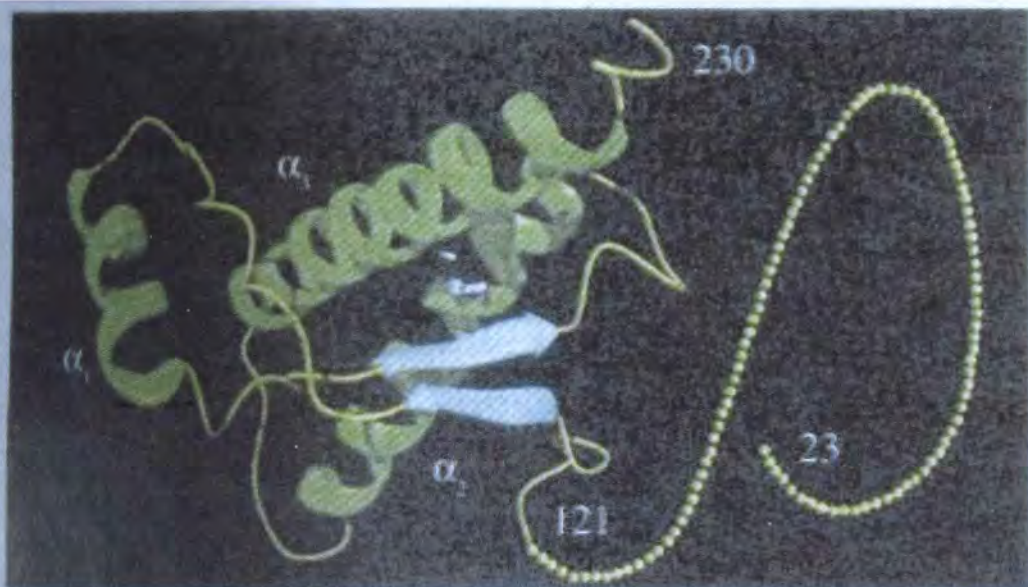
En los diez últimos años, se han obtenido valiosos datos, sobre el rol de PrP en la patogenia de las TSE. Las mutaciones del gen PrP, se reconocen como responsables del desarrollo de las formas hereditarias de TSE. Mas adelante se describen experiencias con ratones transgénicos que expresan a PrP homólogos y heterólogos, que definen correlativamente el grado de susceptibilidad de la especie, y el nivel de barrera inter-especie. (20) (21)

La figura II muestra una estructura tridimensional Proteína del Prion Bovino ( secuencia aminoácidos 23-230) mostrando las hélices de los "strands" beta y alfa. La PrP normal tiene un 43% de estructura con hélice alfa y 3% de hélice beta. Los PrPsc o anormales, tienen en cambio un 34% de hélice alfa y 43% de beta. Esta transformación ha sido lograda también artificialmente "in vitro", como forma de estructura físico-químico, pero sin actividad biológica. (22)

La asociación de la enfermedad a la forma isomorfa de la proteína, (PrPsc o PrPres) bajo el tratamiento proteolítico, con digestión de proteasa, se presenta con un centro resistente, que típicamente reconocido por electroforesis, es designado como PrP 27-30, por el Peso Molecular correspondientes a las bandas de di y monoglicosilado del PrPres, cuya estructura anormal es derivada del Prion Normal (PrP) original. ( 23)

La presente Tabla, señala las estructuras de la proteína 27-30, del Prion normal (PrP) y de PrPsc, después de la digestión proteolítica. (Extraído de Cl. Lasmezas Referencia 24)

Porcentaje	Beta cinta	Alfa hélice	Beta pliegue	Cola flexible
De estructura PrP	3	42	32	23
PrPsc	43	30	11	16
PrP 27-30	54	21	9	16



**Fig. 1**  
**Three-dimensional structure of the intact bovine prion protein (23-230) showing the helices,  $\beta$ -strands, segments with non-regular secondary structures and the flexibly disordered 'tail' of residues 23-121 represented by dots**

(88)

Fig.2. Extraída de CI Lasmezas. (Referencia 24)

¿ Cómo la forma anormal PrP<sup>Sc</sup>, y por que factor, logra transmitirse o multiplicarse, transformando a las otras moléculas de conformación normal? Ello es todavía desconocido. Se sabe que el PrP<sup>Sc</sup> sigue un proceso de nucleación de paso lento y limitado, y que genera una polimerización de PrP<sup>Sc</sup>, de tipo amiloidea. (25), pero nada más.

Es importante destacar, para la interpretación de la patogenia, que a la observación por microscopio electrónico, del material derivado de cerebros de animales con BSE, con un título infectante de  $10^6$  DL50, de bovinos infectados por vía oral; no fue posible encontrar ningún resto de ácido nucleico, ya sea del huésped o de otro origen, que pudiera avalar teorías de elementos complementarios al Prión. (24).



## **3. 2. PATOGENIA DE LAS TSE**

### **2.2.1- Funciones de los Priones: (PrP) o (PrPc) (Priones celulares)**

Debe señalarse que todavía no están claras las funciones de las proteínas priónicas normales (PrPc) en el Sistema nervioso. Usando ratones, se encontraron priones (PrPc) en las vesículas sinápticas de las neuronas, pero en ratones transgénicos "knock-out" (Pr.Poo) , que no poseen gen de expresión de priones estaban ausentes. Al parecer se asocia los priones (PrPc) con las conexiones pre-sinápticas y las vesículas sinápticas y su relación con el cobre, como factor activo en las conexiones nerviosas. Un aspecto al que se vincula a los priones normales , es su asociación a un factor normal "neuroprotector" de las neuronas, que actuaría como regulador de la necrosis celular por apoptosis.(muerte celular fisiológica)

El desarrollo de ratones transgénicos "knock-out" (Ver Capitulo III- 3.3.6), dieron base para pensar, que sin presencia del gen PrP, no había inducción a la producción del agente de las TSE, y por lo tanto a la enfermedad. Sin embargo se logró la demostración de bajas infecciones en estos ratones, luego de veinte semanas post-inoculación, en los que se presentó, aunque reducida, algún grado de infección. La producción de Priones en el organismo, sin el gen inductor, es otro problema actual, sin clara respuesta. (26) (27)

### **3.2.2. Propagación de los Priones (PrPres) en el organismo**

En el Scrapie, se conoce desde 1970, que el agente de las TSE, presenta un primer periodo de propagación y amplificación en tejidos linfoides, antes de entrar en la fase de ataque a las células neuronales, que aparentemente se produce en a mitad del periodo de incubación. (28).

Las investigaciones actuales, confirman la evidencia que los priones en las TSE desarrollan una acumulación en las células foliculares dendritas (FDCs) del sistema linfoide, y linfocitos B, antes de atacar las terminales nerviosas, que inervan los ganglios linfáticos. Por vía nerviosa, llegarían a la medula y de allí al cerebro y otros tejidos del SNC. Esto que es consecuente con la teoría de los virus, resulta difícil de explicar para el traslado de una proteína, faltando resolver numerosos puntos oscuros.

La hipótesis actual apoya que existiría un proceso de "nucleización" en la célula, donde se convertiría el PrPc en PrPres, en un lento y limitado paso, en el que se produciría la polimerización mediante composición de los oligómeros del PrPres en polímeros amiloideos. (25)

Recientes investigaciones considerarían la posibilidad de formación de diferentes cepas de TSE, consistentes con una única base estructural de PrPc. La hipótesis sostiene la multiplicidad de conformaciones estructurales derivadas por glicosilaciones como mencionamos en el punto 3.1. A partir de 1996, se viene demostrando por Electroforesis, diferentes patrones derivados del grado de la glicosilación del PrPres. La motilidad de las proteínas en el gel, se sabe que depende del tamaño del fragmento de la porción proteasa resistente. De

sus distintas conformaciones surgiría la diversidad del plegamiento proteico (29), y por lo tanto las cepas.

Es interesante la demostración de diversas cepas de PrPres, sobre la base de su identificación y diferenciación de epítopes antigénicos, reconocidos por anticuerpos monoclonales, que detectan las proteínas con pliegues anormales. (30)

En el caso de la BSE, existe una aparente menor diseminación "periférica" linfoide, que en Scrapie. Por pruebas biológicas en ratones (31), se demuestra que es evidente la infección de placas de Peyer en el ileum, por infección vía oral del bovino. Otra importante detección de PrPsc infecciosos ha sido hecha en el año 2005, por Wells GH. et al. en las tonsilas linguales en bovinos en estado preclínico.(69)

En parte la dificultad de estas demostraciones radica en la necesidad de bioensayos bovino-bovino, por causa de la barrera de especie bovino-ratón, que hace menos sensibles las pruebas en ratones. Ello será ampliado al tratar el capítulo de la sensibilidad genética y de la virulencia de cepas de PrPres.

Resulta indicativa la Tabla 7, que señala la distribución del agente de BSE, demostrado por infectividad, en bovinos infectados con 100 gr de cerebro (Datos extraídos de European Commission (EC) (2002 ) Scientific Steering Committee SSC (32)

**Tabla VII**

<b>Tejido</b>	<b>Tiempo post-infección en que se detectó el agente</b>
Cerebro-corteza cerebral y Médula caudal	32-40 meses
Médula Espinal	32-40 meses
- Nivel Cervical C2-C3	
- Nivel Toráx. T10-T11	
- Nivel Lumbar	
Gánglio Trigémino	32-40 meses
Ileum distal	6-14 meses; 18 meses; 36-40 meses
Médula osea (esternón)	38 meses
Tonsilas linguales	45 meses

### **3. 3 - LA TRANSMISIBILIDAD DE LAS TSE**

Desde que se detectó la transmisión inter.-especies de las TSE, se plantean varios componentes que deben ser considerados en la difusión de la enfermedad, vinculados con la Dosis Infectante, la cepa del agente, la vía de infección y las características genéticas del huésped.

#### **3.3.1. Dosis infectante**

El cálculo de la DI50, a partir de tejidos infectantes del bovino, se practica

en ratones, por lo general de cepas estándares, como las recomendadas por la SSC de la EC.

Por exposición oral se demuestra que el bovino se puede infectar con 1 g de cerebro conteniendo un título de  $10^3$  DI50, según el SSC de EU (32). Comunicación personal de SAC. Hawkins del Instituto de Weybridge, (33) considera que hasta 0,1 g de ese material, que se estima contiene  $10^3$  DI50, puede ser infectante para el bovino. Se estima que la vía de entrada en la BSE, es extremadamente importante para producir la infección, por ejemplo se estableció, que la sensibilidad comparativa de la vía oral en el bovino, es 60.000 veces menos eficiente que la vía intracerebral (32). Además la ruta oral ofrece variados periodos de incubación, debido a las condiciones del pasaje, que debe atravesar la vía digestiva, para llegar al SNC.

### **3.3.2. La única cepa del agente de BSE.**

Es un hecho evidente que surge del análisis de todas las publicaciones, hechas hasta el presente, y considerando las diversas tecnologías, la existencia de una única cepa del agente causal de BSE. Desde la uniformidad de las lesiones de cerebro, las pruebas de electroforesis para medir la motilidad del centro proteasa resistente, los perfiles de la transmisión en ratones, aparece consistente la idea de que solo se puede expresar una única cepa para BSE, a diferencia con lo que ocurre en Scrapie o CJD.. Ello es aceptado, a pesar de existir estructuralmente en el PrP<sup>sc</sup>, la posibilidad de múltiples mutaciones, como se indico al tratar los aspectos estructurales de la proteína del Prion.

### **3.3.3. Influencia del genotipo del huésped**

Se ha confirmado que el genotipo del huésped en varias TSE, tiene gran importancia en la incubación de la enfermedad y en su resistencia. (34) (35). En el caso de la BSE se ha estudiado las secuencias de los nucleótidos del gen de PrP en bovinos y de otras partes de su genoma, para establecer si existían variables relacionadas con la mayor susceptibilidad o con la resistencia. (36)

Hasta aquí se ha detectado muy poca variabilidad en el gen bovino. Si bien se han visto unas cinco o seis copias del segmento guanina - citosina, no parece que tengan mayor efecto en la incubación y ocurrencia de la enfermedad. Sin embargo, comunicaciones personales de JW Wilesmith, (DEFRA- Weybridge) (UK) expresan haber encontrado sub-grupos bovinos que aparecerían, con mayor susceptibilidad que otros, en las observaciones epidemiológicas.

En este aspecto es conveniente comparar la BSE, detallando los avances logrados en Scrapie, sobre la investigación genética, que se viene llevando a cabo desde hace años. Se ha observado en Escocia, desde hace tiempo, líneas de lanares de la raza Cheviot, que presentan clara diferencia en el periodo de incubación de la enfermedad. La diferencia radica en un gen definido como Sip (Scrapie incubation period) con dos haelos sA (short) pA (prolonged) (37)

En los último años, se ha avanzado en la identificación de tres codones (" ) polimorfos del PrP gen, con importante influencia en la incubación del Scrapie.

El codón 136 con valina (V), fue detectado coincidente con la susceptibilidad, así como con alanina (A) lo fue en relación con la resistencia. En el codón 171, la glutamina (Q) y la histidina (H) se asociaron a la susceptibilidad, mientras arginina, lo fue a la resistencia. En esta complejidad los estudios realizados demostrarían, mayor susceptibilidad a determinadas, combinaciones en codones 136, 154, 171, que se expresan según las combinaciones alélicas de los genotipos.

La tabla No.8 adjunta, demuestra la incidencia de Scrapie en el RU, según grado de resistencia o susceptibilidad de acuerdo a 15 genotipos analizados, en varios años.

Estas investigaciones básicas, han servido para la organización de Planes Nacionales de control genético del Scrapie, no solo en el RU, sino en Francia, Holanda, Alemania y USA: (38)

GENOTIPO (·)	CASOS POR MILLON observados	- CLASE DENTRO PLAN NACIONAL del RU
ARR/ARR	0	Genéticamente resistente
ARR/AHQ	0,3	Gen. resistente pero con selección
ARR/ARQ	0,4	Gen, resistente pero con selección
ARR/ARH	0	Gen, resistente pero con selección
AHQ/AHQ	5	Poca resistencia, debe controlarse
AHQ/ARH	9	Poca resistencia debe controlarse
AHQ/ARH	0	Poca resistencia, debe controlarse
ARH/ARH	2	Poca resistencia, debe controlarse
ARQ/ARH	5	Poca resistencia, debe controlarse
ARQ/ARQ	37	Poca resistencia, debe controlarse
ARR/VRQ	6	SUSCEPTIBLE. Debe controlarse
AHQ/VRQ	0,7	ALTAMENTE SUSCEPTIBLE
ARQ/VRQ	225	ALTAMENTE SUSCEPTIBLE
ARH/VRQ	405	ALTAMENTE SUSCEPTIBLE
VRQ/VRQ	545	ALTAMENTE SUSCEPTIBLE

---

(\*) Codón: Secuencia de tres bases de nucleotidos en el ADN, que especifica un aminoácido o representa una señal de cese o de iniciación de una función

## TABLA VIII

Los periodos de incubación del Scrapie, tienden a variar con los genotipos, siendo menor en los más susceptibles.

La transmisión de BSE a ovejas, bajo condiciones experimentales, es relativamente baja. Los genotipos de ovinos ARQ/ARQ, ARQ/AHQ y AHQ/AHQ, se presentan hasta ahora en las investigaciones actuales, como los genotipos más susceptibles a BSE. (39) También se observó, que los tipos ARR/ARR son de ovejas claramente resistentes a la BSE. Estas investigaciones servirán para aclarar los aspectos de susceptibilidad genética de BSE, en un futuro.(40)

### 3.3.4. Estudios sobre transmisión materna de BSE

En Scrapie, la transmisión vertical a través de la placenta y de los embriones ya sean lavados o no, es un hecho comprobado desde hace tiempo. Investigaciones en RU y USA, en Scrapie, demostraron que es posible la contaminación a la descendencia, aunque no parece ser la vía más frecuente (41) (42) (43) El tema fue muy discutido respecto a la BSE, máxime ante la persistencia de casos, nacidos después de la prohibición de la HCH.

Un experimento demostrativo fue dirigido y realizado por Wilesmith et al (44), en el Veterinary Laboratory Agency de Weybridge que se inició en 1990 y termino en 1997 siete años después. Se tomaron 300 crías bovinas, nacidas de madres que enfermaron de BSE, comparadas con 300 crías de vacas sin antecedentes de BSE de más de seis años de edad. Las crías de ambos grupos fueron mantenidas y observadas por siete años y las conclusiones permitieron observar, que existía una diferencia significativa entre los nacidos de vacas enfermas, respecto de las sanas.

De la descendencia de las vacas con BSE, el 9,7 % enfermó, (rango con 0,95% fue 5,1%- 14,2%), mientras que en las descendencias de las vacas originalmente sanas, enfermaron el 3,2% de las crías (rango de 0,95 fue 1,8%- 5,9%).

En la amplia discusión y análisis, que provocó este trabajo, y las observaciones epidemiológicas derivadas, se ha avanzado en las siguientes conclusiones:

1. La transmisión materna, tiene incidencia en la transmisión de la BSE, aunque aparentemente, puede estar influida por vinculaciones genéticas.

-----  
(·) A= alanina ; R= arginina ; Q= glutamina; H = histidina; V= valina

2. En los estudios de la epidemia en el RU, parecería que algunos casos estarían asociados a la transmisión vertical, los cuales indicarían que el riesgo relacionado con el momento de la incubación de la enfermedad, de la aparición clínica de los síntomas aumentaría cuando esta cerca la madre. ( Datos de Wilesmith JW, Wells GA y Ryan JB.- Ref. 44)

Experimentaciones repetidas y controladas desde 1990, en las que participa la IETS (Internacional Embryo Transfer Society) hechas con estricta

rigurosidad, demuestran que hasta ahora, no ha podido demostrarse transmisibilidad de BSE por embriones ni semen. Sin embargo, en muchos países, subsisten todavía las medidas precautorias de importación, con la prohibición de embriones y oocitos, provenientes de países afectados, mientras el conocimiento genético, no se haya aclarado lo suficiente. Respecto a semen, o vesículas seminales, todas las investigaciones realizadas en diversos países del mundo, han sido negativas.

### **3.3.5. La transmisión horizontal y ambiental en el caso de la BSE**

También en este caso valen las vinculaciones con otras TSE. En el Scrapie, se conocen históricamente casos de transmisión por contagio horizontal, en rebaños relacionados, (45) (46) (47) ya sea entre ovejas y/o cabras, tanto en RU como en USA. En ellas la vía oral es la más reconocida, con asociaciones del tejido linfático del tracto digestivo, como tejido de desarrollo de la infección. La detección del agente en heces, saliva, orina, calostro y leche, (48)(49)(50) fue siempre negativa en todas las investigaciones realizadas desde hace años. Considerando que la placenta juega un rol principal en el desarrollo del Scrapie, no cabe duda, que es muy probable que la contaminación desde la placenta al medio, sea una vía importante. (51). En esos tejidos se ha demostrado una gran supervivencia de material conteniendo Priones y atendiendo su resistencia a la inactivación, no es dudoso que se pueda mantener en el ambiente durante años. Por lo tanto, se sugiere que en la transmisión del Scrapie no esta descartada la importancia de la infección vía ambiental. Un caso demostrativo, ocurrió en una de granja en Islandia, donde hubo animales con Scrapie y quedó vacía de ovinos por muchos años. Vuelta a ser poblada, se re infectaron ovejas, mas de diez años después. (52) (53).

Otra TSE en la que la contaminación horizontal, debe mencionarse es la Chronic Wasting Disease (CWD) en los ciervos de USA y Canadá, donde no aparece con claridad la vía de contagio en animales que viven en parques, dentro de ambientes naturales. Como medida precautorias se establecen en el Programa de Control, la vigilancia de todas las variables posibles, desde el alimento hasta la depoblación de campos infectados y el máximo monitoreo posible, en las poblaciones identificadas como sospechosas.

En el caso de BSE, donde no se ha encontrado infección vía placentaria, ni en los líquidos excretorios, se hace difícil pensar, además de la vertical, que la vía horizontal, sea muy importante para la transmisión de la enfermedad. Sin embargo no se debería completamente descartar, dado el mantenimiento de niveles epidemiológicos en los últimos años, sin causas por ahora explicables. De cualquier forma, si llegase a existir, se reconoce que la contaminación horizontal, en el cuadro infeccioso de la enfermedad en el bovino, es de un bajo riesgo.

### **3.3.6. La BSE y la barrera de las especies**

Un hecho trascendente en el estudio de las TSE, es su capacidad para pasar de una especie a otra, generando procesos patológicos, con características

especiales. Estos procesos, como ya se indicó anteriormente están vinculados con componentes genéticos, como es el gen que codifica los priones, y el genoma propio de la especie, como ya se describió en los casos del Scrapie.

Un aspecto que ha hecho avanzar el estudio de las relaciones inter-especie ha sido el desarrollo de las cepas de ratones transgénicos, donde se logró deletar el gen vinculado a la formación de Priones (Pr.Poo gen). Ello ha permitido introducir en el ratón el gen formador de Priones de la especie a investigar, sea el bovino, ovino o humano. Por ejemplo mediante esta técnica se ha logrado desarrollar ratones, que expresan el gen bovino y lo hace 10 veces más susceptibles a la BSE que el propio bovino, y 10.000 veces más susceptible que las cepas de ratones no modificados genéticamente. (54)

En el caso de las BSE, es reconocido además el posible pasaje por el "Rendering" del material infeccioso del scrapie ovino al vacuno, pudiendo originar en este la aparición de la encefalopatía. También está demostrado el pasaje de BSE al ovino por inoculación experimental y por transmisión oral, desde 1993 en el laboratorio de Weybridge en RU, (55)

Además se ha observado la exposición natural a la BSE en los siguientes animales: ungulados cautivos y silvestres como gran kudo, nyala, eland, y oryx (5). y felinos salvajes como cheeta, puma, leon, ocelot, tigre (5), gatos domésticos (4) y cabras (Oliver, 2004).

Independientemente, se ha logrado la infección experimental de BSE, además del ratón y hámster, ya mencionados, a otras especies como: cerdo, monos macacos, marmota y lemures.

La transmisión al hombre por la variante de Creutzfeldt-Jakob, merece un capítulo aparte.

## CAPITULO IV

### 4.1. La variante de la Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (vCJD) y la BSE

La enfermedad de Creutzfeldt -Jakob en el hombre fue descrita por los autores del mismo nombre, hace mas de 80 años. Es una encefalopatía del tipo espongiiforme, que aparece normalmente en personas de más de 60 años. Según su etiología se clasifica como esporádica en un 85%, cuya prevalencia es del orden de 1:1.000.000 de personas y en un 10% á 15% con un origen claramente genético, por mutación del gen que codifica la proteína Priónica. También puede ser transmitida iatrogenicamente, introduciendo la proteína mutada con la hormona de crecimiento derivada de la hipófisis humana, o por implantes de cornea o duramadre de portadores. Si bien no hay casos denunciados por transfusiones sanguíneas, se recomienda la leucodepleción, a la sangre de todo individuo dador con más de seis meses de estadía en RU o países europeos con epidemia persistente. La enfermedad es de curso grave y el enfermo muere en un año, aunque los periodos de incubación pueden llegar hasta 10 años. Actualmente se considera que todas las TSE humanas pueden ser transmisibles, incluso las de claro origen genético.(56)

Se han descrito numerosas mutaciones del gen PrPres en CJD. En el hombre codifica 253 aminoácidos, incluidos en cuatro octapéptidos contiguos con otros nonapeptidos de similar secuencia. Se conocen hasta hoy 14 puntos y ocho diferentes octa repeticiones donde se insertan mutaciones asociadas a la variación genética de la enfermedad. De ellas las más comunes, están asociadas a la mutación en el codon 102 (·)(Pro-Leu) y Codon 200 (Gln-Lis) y algunas al Codon 129 (Met-Met Homocigota). Recientemente se ha detectado por Zeidler et al .(57) resistencia en el Codon 129 cuando es heterocigota(Met-Val).u homocigota cuando es a Val-Val. La WHO tiene publicados, cuadros que indican las características genéticas de las distintas mutaciones, sus epidemiologías y cuadros clínicos respectivos.(58)

Los trabajos de Windl et al (59), analizando el genoma humano, en 120 casos sospechosos de CJD en el periodo 1990-93, por técnicas de PCR (Polimerasa Chaín Reaction) demuestran que el polimorfismo del codón 129, correlacionaba con aumento a la susceptibilidad a CJD, en relación con Met/Met 11; Val/Val 4 y Met/ Val 1.

Las investigaciones desde el año 2004 en Israel se han continuado con estudios de prevalencia por familia, haciendo los seguimientos y monitoreos correspondientes. En 2001, un importante hallazgo, fue realizado por Shaked et al (59), con aislamiento en orina de Priones en casos humano, con seguimiento familiar. También se demuestra en dicho trabajo la presencia de priones malignos en orina, de bovinos afectados por BSE.

En marzo de 1990, en el RU se produjeron los dos primeros casos de CJD en dos jóvenes adolescentes, un segundo foco ocurrió en 1995 y meses después ocho nuevos casos ocurrieron enfermando gente joven. Otros veinte casos se diagnosticaron entre Marzo de 1996 y Octubre de 1998, uno de ellos en Francia.



La similitud de lesiones producidas por la inoculación de BSE a monos por vía intracerebral, con las de la encefalopatía bovina clásicas en bovinos, fue el factor determinante sobre la sospecha de una asociación causal. Ello fue ratificado, con las experimentaciones en ratones transgénicos, modificados con el Gen del Prion Humano, que dieron con certificación estadística, diferencias con ratones no modificados. Por último los trabajos que estudiaron por Western Blot, las características de glicosilación del Prion tratado con Proteasas K, confirman la presencia de líneas, bastantes semejantes entre BSE y la variante del CJD.

Los trabajos de Collinge J et al (60), son bastante concluyentes al respecto. En ellos se diferencian tres patrones de proteasa-resistentes PrP de CDJ por Western Blot. Dos tipos, los 1 y 2 son comunes a las formas esporádicas y iatrogénica. El tipo 3 de la variante presenta características en las líneas de glicosilación diferentes, pero similares a la que produce la BSE. También utilizando líneas de ratones PrP<sup>o</sup>, que expresaban el Prion humano, se demuestra cierta vinculación de la vCJD con la BSE en los tiempos de incubación y en los patrones por Western Blot.

Desde 1995 hasta 2004, los casos registrados de vCJD fueron 143, comparado con los registros desde 1990 a 2004, que consignan 740 de la CJD Esporádica, 46 iatrogénica, 41 familiar o sea un total de 993. (Defra Statistics 14.09.04) ([http:// www.cjd.ed.ac.uk/figures.htm](http://www.cjd.ed.ac.uk/figures.htm)..)

En la relación entre BSE y vCJD, aunque las evidencias no son terminantes, son muy reveladoras de algún tipo de asociación entre ambas entidades, apoyadas por las observaciones epidemiológicas, bioensayos en ratones transgénicos y por pruebas bioquímicas de Western Blot.

(·) Pro= Prolina, Leu= Leucina, GLN= glicina; Met= Metionina; Val=Valina

## CAPITULO V

### LOS FACTORES ECONOMICOS RELACIONADOS CON LA BSE

No cabe duda que desde la década del 90 la BSE tiene tanta o más importancia económica que científica. La aparición de la posible vinculación con la vCJD en el hombre, la ha transformado en la enfermedad transmisible zoonótica, si no la mas importante, sí la más temida.

Sus repercusiones económicas, podemos definirlas en tres campos principales.

- Las pérdidas por deterioro animal y los costos derivados del diagnóstico y control.
- Las implicancias por prohibición en el uso de la harinas de carne y hueso (HCH).
- Las pérdidas por cierre de mercados comerciales.

#### 5.1. Pérdidas por deterioro animal y costos derivados del control

Si bien la cantidad de animales atacados es proporcionalmente reducida, dentro de las poblaciones animales, no lo es la cantidad de animales bajo sospecha, ante la aparición de un solo caso. El sistema de matanza generalizada, para eliminar la sospecha, bajo el concepto de "muerto el perro se acabó la rabia", en realidad no satisface las condiciones para superar las causales de riesgo, considerando que mas allá de los animales del campo atacado, no sabemos cuantos han consumido el mismo alimento o han estado bajo condiciones de incubación de la enfermedad.

Ello ha llevado en casi todos los países donde apareció la enfermedad, a un estado de psicosis, en los que las matanzas no siempre racionales de los animales, han elevado los costos económicos a valores incalculables. Por ejemplo, en la UE sacrificaron entre Enero y Octubre del 2002, a 46.618 animales asociados a casos, cuando los reales reportados como positivos fueron 2.230 y entre los asociados, sólo 13 fueron positivos y 86 dudosos.(62)

Según DEFRA, en el Reino Unido la cantidad de animales sospechosos fue desde 1988 a Febrero del 2005 de 223. 774, de los cuales fueron confirmados 179.095 . Las interdicciones y los controles regionales, llevan esa cifra a números económicamente no fáciles de calcular. En el RU el programa de monitoreo incluye mas 20.000 muestras al año de alimentos, para detectar las especies componentes

A estos costos, debe agregarse el de los controles obligatorios a todo animal con mas de 30 meses de edad, destinado al consumo y los monitoreos activos que hoy se desarrollan no solo en los países atacados, sino como medida precautoria en todo el mundo, máxime en aquellos que pretender ser exportadores.

En la UE en 2001 el programa incluyó la cifra de 8.516.227 bovinos, monitoreados por métodos de pruebas rápidas, para detección preventiva de animales destinados a consumo. (61) El valor de ello, no está totalmente

establecido, pero sólo al precio aproximado, de unos U\$S 40 por kitt de diagnóstico, resultan exclusivamente para este rubro, cifras superiores a los 350 Millones de dólares americanos, sin calcular los gastos accesorios del monitoreo

Esto es una carga, no sólo en países infectados, sino libres como la Argentina, donde los monitoreos regulares, superan las 1000 muestras por año y son necesarios para demostrar su indemnidad. Si llegan a ponerse en practica las nuevas disposiciones de monitoreo, dictadas por OIE en 2005, los costos y operaciones de muestreo y kitts de diagnóstico, sólo en países como la Argentina, van a llegar a decenas de millones de dólares. El obvio, que deberá analizarse y plantearse el problema sobre bases más racionales y de fundamentación técnica, mas realista.

## **5.2. Pérdidas por reemplazo de Harina de Carne y Hueso (HCH)**

Desde la aparición y prohibición subsiguiente de la HCH, la alimentación de rumiantes sufrió la necesidad de un cambio, que le sustrajo un producto de alto tenor proteico, de alta digestibilidad y bajo precio. No es fortuito que durante años, se postergase su prohibición y menos que se produjesen utilizaciones cruzadas, tanto en países atacados por BSE, como indemnes.

La HCH tiene una cantidad de N Total del orden 540 g/ por Kg de materia seca, de los cuales 257 g corresponden a proteína digestible en el intestino delgado del bovino. Es rica en Fósforo y Calcio, lo que la hace un complemento alimentario, difícil de sustituir, sobretodo para hacienda lechera. Estos parámetros están muy por arriba de materiales sustitutos de orden vegetal, como harinas de trigo, maíz o forraje verde. Por lo tanto su reemplazo crea un problema productivo, no fácil de resolver.

En el RU, es evidente que durante los años de aparición y previos a la BSE, las especies de cerdos y aves, estuvieron expuestas a la ingesta de Priones malignos, como los que afectaron al vacuno. Sin embargo considerando unas 170.000 TN de alimento consumido por los cerdos y unas 225.000 TN por los pollos, no se comprobó en el RU, ni en otros países importadores de HCH al RU, casos semejantes de enfermedades espongiiformes en ambas especies. Lo cual es un dato mas que indicativo de la real resistencia de los cerdos y aves. (63)

En la actualidad se están estudiando nuevas tecnologías que permiten inactivar los Priones resistentes, mediante alta temperaturas, hidrólisis alcalina de proteínas, y altas presiones, con el fin de poder utilizar la HCH como nutriente o combustibles de alto poder calórico ( 64).

## **5.3. Pérdidas por cierre de mercados comerciales**

Según los datos de FAO, para el año 2000, (65) el mercado mundial de carne bovina correspondió a un volumen dentro de 58, 7 millones de TN.

- Sud América con un población total bovina de 303 millones, produjo por 11.387.000 TN y exportó por 964.000 TN.

-Norte América con 109 millones de cabezas, produjo por 12.620.000 de TN y exportó por 1.486.000 TN.

-Europa con 146 millones de bovinos, produjo 12.173.000 TN y exportó 903.000 TN.

En el 2000, los precios fluctuaron para el Kilogramo de novillo a razón de: USA 2,52 U\$S, la UE 2,88 U\$S y Argentina 0,98 U\$S, con las correspondientes oscilaciones.

La aparición de la BSE en los mercados europeos, produjo un cambio fundamental de este panorama, tanto respecto del consumo, como de la oferta y de las seguridades exigidas por los mercados importadores, y por consiguientemente en los precios. Según el anuario de FAO del año 2000, los precios promedio de la carne bovina, habían bajado en la UE, por efectos de la BSE un 20%. El stock de intervención de UE, que en 1991 con más de 1.100.000 TN, hacían temblar al comercio mundial de carne, en el año 2000, no era mayor a 50.000 TN.

Es importante el caso de Canadá y de USA, ambos asociados en el sistema de sus producciones, no solo de animales, sino de sus productos y alimentos.

El tema de la BSE en Canadá, afectó no sólo a este país, como mercado exportador bovino, sino en sus relaciones comerciales con USA. Ambos países mantienen reglamentaciones para ellas respecto a condiciones de prohibición de uso de HCH y controles en la especie bovina, desde 1997. Sin embargo la aparición de casos de BSE en Alberta en 2003 y luego la aparición de una vaca importada en USA en 2004, creó un cambio paradigmático en la exportación de USA a terceros países, sobretudo a Japón como importante importador de carne bovina de alto precio y calidad.

Antes de la aparición en 2005 del caso de una vaca con BSE, se debatía en USA, la posibilidad de reabrir su mercado al país socio de Canadá, atendiendo las medidas precautorias tomada por Canadá desde la aparición de la BSE. En ese sentido el USDA y el Poder Ejecutivo, consideran la seriedad de las medidas técnicas adoptadas y aceptan reabrirlo, basados en principios científicos de control. Frente a ello, está la negativa del Congreso, por que representará retrasar el ingreso de las carnes americanas a Japón, que actualmente pide se cumpla el monitoreo de cada uno de los animales, antes de exportarle la carne.

Esto origina serias discusiones, que cuestan miles de millones de dólares para el consumo y menor precio para el productor. El problema no sólo repercute en los niveles para la exportación de USA, sino además en la competencia de terceros países involucrados en el comercio asiático, como Australia.

Como conclusión de esto, resulta que todos estos factores ponderables e imponderables son debidos a un caso de BSE, importado en USA desde Canadá en 2004 y la aparición de otro en el 2005. La magnitud de medidas que se obligarán a instrumentar para control y prevención, como la trazabilidad total y el diagnostico múltiple, representarán ingentes costos, muchísimo mayores que los causados por la enfermedad en sí misma.

Ello es una realidad para tener en cuenta por países como la Argentina, excepcionalmente ganaderos, privilegiados exportadores, con capacidad de proveer a cualquier mercado, ante los requisitos de la BSE.

Es importante tener en claro la privilegiada posición argentina para no despreciar oportunidades, y preocuparse para mantener las condiciones excepcionales de su producción ganadera. Para ello no hace falta más que seriedad en el mantenimiento y respeto por las normas, atención al cumplimiento de las medidas de prevención e inteligente posicionamiento en la lucha competitiva. Con el tiempo se irán aclarando las incógnitas que todavía presenta la BSE. Mientras tanto sepamos esperar, cumplamos los requisitos de precaución y no nos adelantemos a los tiempos.

## CONCLUSIONES

Luego de más de 20 años, desde la aparición de la BSE podemos definir diversos aspectos que caracterizan a esta TSE, quedando todavía muchos de ellos planteados en el campo de las hipótesis, y otros que estamos lejos de conocer en su intimidad.

1- Sabemos que la modificación isomórficas de la Proteína Priónica normal (PrPc) se transforma por algún mecanismo desconocido en PrPres (PrPbse), que se presenta como factor causal predominante en la generación de la enfermedad y en su transmisibilidad.

2- Sabemos que el Pr.Pbse, tiene cualidades destacadas para cruzar la barrera de las especies, pudiendo ser transmitido por inoculación y vía oral al ratón, oveja, cabra, cerdo, hámster, ciervos, felinos y que es altamente probable que sea el agente causal, en su paso por el hombre, de la variable de Creutzfeldt-Jakob (vCJD)

3- Sabemos que en su trasmisión oral, la BSE se ha transmitido por la HCH, que fuera elaborada en su momento con restos de animales atacados, por el agente. También es altamente probable, incluso que esas HCH, estuviesen conectadas el agente del Scrapie, originando la enfermedad espongiiforme BSE, en su paso al bovino a través de la HCH.

4- Sabemos que las medidas adoptadas para controlar el uso de HCH de origen rumiante para su uso en rumiantes han sido exitosas en su aplicación en el RU. Las medidas en el resto de los países todavía no han podido corroborarse completamente, en razón que los tiempos de aplicación de las prohibiciones de uso HCH, caen todavía en los de la incubación de la enfermedad, que ocultan animales previamente infectados a las prohibiciones.. Sin embargo en el RU aparecen todavía animales enfermos, nacidos muy posteriormente a las medidas de prohibición y de control de HCH, no pudiendo adjudicarse a casos de contaminación cruzada, como ocurre todavía en varios países de Europa.

5- Estos casos, ponen en revisión las diversas teorías, sobre el origen de la enfermedad, por las que se trata de explicar causales y formas de contagio. Por ejemplo, se ha demostrado que si bien es de prevalencia baja, es posible la transmisión vertical de vacas infectados, pasando la BSE a algunas crías. Si bien no se han podido demostrar caracteres genéticos en el gen que codifica el PrP bovino, que afecten la susceptibilidad o resistencia, como es el caso en Scrapie o en CJD en el hombre, no se descarta cierto grado de relación genética con BSE, atendiendo y analizando su comportamiento epidemiológico. Un hecho sospechoso en este sentido, es las relativamente reducidas tasas de ataque de animales por establecimiento, a pesar de existir una gran dispersión geográfica de casos, derivados del consumo masivo de HCH contaminada.

6- No está descartado que en la BSE, la transformación del gen PrPc en PrPres,

sea un fenómeno, de mutación espontánea o idiopática, como es el caso de la CDJ esporádica en humano, donde aparece en el mundo a la tasa de 1:1.000.000 aproximadamente. La estructura Pr<sup>ionica</sup>, Pr<sup>Pbse</sup> demuestra una gran posibilidad para generar cepas mutantes en el campo de la química teórica, pero no aparece en la práctica la aparición de cepas diferenciables. En ciertos casos como Scrapie y CJD, se han demostrado la diversidad de mutantes, pero no en la BSE. No hay que descartar que la tecnología existente todavía no sea suficiente para definir la intimidad de estos procesos biológicos.

7. Mientras la BSE, subsiste como enfermedad de etiología compleja, por sus características de difícil control, con 100% de letalidad, aunque su incidencia, sea relativamente baja, su trascendencia en el comercio de productos animales potencialmente afectados, particularmente la carne, se mantendrá en el mundo con un alto grado de reacciones negativas, a la sola posibilidad de su ocurrencia .

8. Todo ello hace que la investigación y el control de esta enfermedad absorban ingente cantidad de recursos, más de los que justificaría la fría exposición de su deterioro real directo. Esto se origina en la incertidumbre epidemiológica, aun frente a la ocurrencia de un solo caso. Las modificaciones adoptadas en el año 2005 por la OIE, obligan a la caracterización de los países, evaluando su situación epidemiológica como de Riesgo Insignificante, Controlado e Indeterminado. Esto llevará a aplicar un régimen, que obliga a exhaustivos monitoreos en los países, del orden de cientos de miles en las poblaciones animales. Ello puede ser apropiado para descartar riesgos en países con la enfermedad, pero no se condice, en países como la Argentina, donde por sus características de explotaciones pecuarias, medidas de control y monitoreos realizados desde 1989 - que conllevan miles de animales controlados - se confirma sustentablemente, su indemnidad a la BSE.

9. A medida que las investigaciones avancen en hechos concretos que definan mas claramente las incógnitas actuales, se podrá ir modificando la estrictez de requisitos de control. Mientras tanto debe ser estricto pero diferente, el criterio de vigilancia y monitoreo, en los países que sufren la enfermedad, y en los que son indemnes. En estos es necesario mantener las medidas de precaución relacionadas con los factores de Riesgo, fundamentalmente las prohibiciones preventivas aplicadas a la HCH, pero sobre bases realistas y conducentes, adecuadas a la situación, que demostraron servir para su indemnidad durante años, como ha ocurrido en la Argentina.(70)

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Wells GAH., Scott AC., Johnson CT., Gunning RF., Hancock RD., Jeffrey M., Dawson M., & Bradley R.: A novel progressive spongiform encephalopathy in cattle. (1987). *Vet.Rec.* 135 (2), 40-41
2. Foster JD, Parnham D, Chong A, Goldm W. & Huntar N- Clinical signs, histopathology and genetics of experimental transmission of BSE and natural scrapie to sheep and goats. (2001) *Vet.Rec* 148, 165-171
3. Jeffrey M., Ryder SJ., Martin S., Hawkins SAC., Terry L., Berthelin-Baker C., & Bellworthy SJ.- Oral inoculation of sheep with the agent of bovine spongiform encephalopathy (BSE). 1 Onset of distribution of disease specific PrP accumulation in brain and viscera. (2001) *J. comp.Pathology.* 124, 280-289
4. Wyatt JM., Pearson GR., Smerdon TN., Gruffydd-Jones TJ., Wells GAH., & Wilesmith JW. Naturally occurring scrapie-like spongiform encephalopathy in domestic cats. (1991) *Vet. Rec.* 129, 233-236
5. Kirkwood JK., & Cunningham AA., Epidemiological observation on spongiform encephalopathies in captive wild animals in the British Isles. (1994) *Vet. Rec.* 135, 296-303
6. Hartsough GR. & Burger D.: Encephalopathy in mink Epizootiologic and clinical observation (1965) *Journal Infect. Diseases-* 115. 387-392
7. Hadlow WJ., & Karstad L.: Transmissible encephalopathy of mink in Ontario. (1968) *Can. Vet.J.* 9.193-195
8. Marsh RF., Bessen RA., Lehman S., & Hartsough GR. Epidemiological and Experimental studies on a new incident of transmissible mink encephalopathy (1991) *J. gen.Virol.* 72, 598-594.
9. Marsh RF., & Hadlow WJ. Transmissible mink encephalopathy- *Rev.sci. tech.Off. Int. Epiz.* (1992) 11.(2) 539-550
10. Hartung J., Zimmerman H., & Johannsen U. Infectious Encephalopathy in mink. Clinic-epidemiological and experimental studies (in German) *Mh. Vet. Med,* (1970) 25. 385-388
11. Danilov EP, Bukina NS., & Akulova BP.: Encephalopathy in mink (in Russian). (1974) *Krolikovod. Zverovod* - 17. 34
12. Williams ES., & Young S.; Spongiform encephalopathies in Cervidae- *Rev.sci.tech.Off.Int. Epiz.* (1992)- 11. (2) 551-567



13. Kellar JA., & Lees VW.- (Canadian Food Inspection Agency) Risk management in the transmissible spongiform encephalopathies in North America. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* (2003) 22 (1) 201-225.
14. Narrod C., & Otte J.- Global trade in livestock, livestock products and by products. Abstracts of Joint WHO/FAO/OIE, technical Consultation on BSE: Public Health, Animal Health and Trade. Paris June 11-14, 2001. Pag.39.
15. Oesch B., Westaway D., Walcli M., McKinley MP., Kent SBH., Aebersold R., Barry RA., Tempst P., Peplow DB., Hood LE., Prusiner SB., & Wiassmann. (1985) A cellular gene encodes scrapie PrP 27-30 protein. *Cell*, 40. 735-746.
16. Bennet AD., Birkett CR., & Bostock CJ.- Molecular biology of scrapie - like agents. *Rev. Sci. tech. Of. Int. Epiz.* (1992) 11. (2) 569-603-
17. TurkE. Teplow D:B: Hood LE y Prusiner SB - Purificacation and properties of the cellular and scrapie prion proteins, *Eur.J- biochem* 1.988; 176. 21-30
18. Goldman W., Hunter N., Martin T. Dawson M., & hope J. Different forms of the bovine PrP. have 5 or 6 copies of short G-C-rich element in the protein-coding exon. *J- gen. Virol.* (1991) 72. 201- 204.
19. Vey M., Oilkuhn S., Willie H., Nixon R., Dearmand SJ., Smart EJ., Anderson RGW., Tarabolus A., & Prusiner SB. - Subcelullar localization of the cellular and scrapie prion protein in cavaolae-like membranous domains. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA-* (1996) 93- 14.945-14.949
20. Prusiner SB., Scott M., Foster D., Pan KM., Groth D., Mirenda C., Torchia M., Yang SL., Serban D., Carlson GA., Hoppe PC., Westway, & D., Dearmnod SJ Transgenic studies implicate interactions between homologous PrP isoforms in scrapie prion replication. *Cell*, (1990) 63- 673-686.
21. Scott MRD., Foster D., Mirenda C., Serban D., Coufal F., Walcii M., Torchia M., Groth D., Carson G., Dearmond SJ., Westway D. &, Prusiner SB.- Transgenic mice expressing hamster prion produce especie-especie scrapie infectivity and amyloid plaque *Cell*, (1989) 59. 847-857
22. Kocisko DA., Come JH., Priola SA., Chesebro B. Raymond GJ. Landsbury PT., & Caughey B. *Nature* ( 1994) - 370. 471-474
23. Pan KM:, Baldwin M., Nguyen J., Gasset M., Serban A., Groth D., Mehlhorn I., Huang Z:, Fletterik RJ., Cohen FE., & Prusiner SB. Conversion of alfa helices into beta sheet features in the formation of the crapeie prion proteins. *Proc. Natl. Sci. USA.* (1993) -09. 10.962- 10.966.
24. Lasmezas Cl.. The transmissible spongiform encephalopathies. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz* (2003) - 22. (1)- 23-36

25. Jarrett JT., & Landsbury PT.- Seeding one-dimensional cristallization of amyloid - a pathogen mechanism in Alzheimer disease and scrapie. Cell- (1993) 73-1055-1058.
26. Bueler H.,Aguzzi A., SailerA., Geriner RA., Autenried P., Aguet M.& Weissmann C. - Mice devoid PrP are resistant to scrapie. Cell. (1993) 73- 1339-1347
27. Sailer A., Bueler H., Ficher M., Aguzzi A. Weissmann C,- No propagation of Prions in mice devoid of PrP. Cell, (1994) 77- 967-968.
28. Kimberlin RH.,& Walker CA- Patogenesis of mouse scrapie dynamics of agent of replication in spleen, spinal cord and brain after infection by different routes-J.comp.Pathology (1979) - 89. 551-562.
29. Parchi P.,Castellani R.,Capellari S., Ghetti B., Young K., Chen SG.,Farlow M.,Dickson DW., Sima AAF. Trojanowski JQ., Petersen RB., & Gambetti ).- Molecular basis of phenotypic variability in sporadic Creutzfeldt-Jacob disease. Annals Nuerology, ( 1996) 39. 767-778
30. Safar JG.. Wille H., Itri V., Groth D., Serban H., Torchia M., Cohen FE., & Prusiner SB.- Eight prion strain have PrPsc molecules with different conformations. Nature Med. (1998) 4. - 1157-1163
31. Wells GAH., Hawkins SAC., Green RB.,Austin AR., Dexter I., Spencer YI, Chapin MJ., Stak MJ, & Dawson M. - Preliminary observations on the pathogenesis of experimental bovine spongiform encephalopathy (BSE) an update. Vet Rec. (1998) 142. 103-106.
32. European Commission. Update of the opinion of the BSE infectivity.Scientific Stering Committee( SSC).  
www: Europa.eu.int/comm/food/fs/sc/outcome\_en.html. (18 February 2003)
33. Mencionado por JA Bailey de DEFRA( Department for Environment Food, and Rural Affairs.) - London- UK
34. Prusiner SB., Telling G., Cohen FE.,& DeArmond SJ.- Prion diseases of human and animals. Semin Virol. (1996). 7. 159-173
35. United Kingdom Spongiform Encephalopathy Advisory Committee (1995) Present knowledge and research on BSE. Publication Centr. London. 99 p.
36. Hernandez-Sanchez J. Waddington D.,Wiener P., Haley CS. & Williams JL. Genome wide search for markers associated with bovine spongiform encephalopathy. Mammalian Genome - (2002) 20. 164-168)
37. Dickinson AG.,& Outram GW.: Genetic aspects of unconventional virus infection: the basis of virinos hypotesis, in novel infectious agents and the central

nervious system. G. Books and J Marsh (Eds. Wilay Interscience. Chescherter. 63-83)

38. Detwiler LA., & Baylis M. The epidemiology of scrapie. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. (2003) 22. (1) 121.-143.

39. Foster JD., Parnham D., Chong A., Goldmann W. & Hunter N. Clinical signs, histopathology and genetics of experimental transmission of BSE and natural scrapie to sheep and goats. Vet. Rec. (2001) 148. 165-171.

40. Jeffrey M., Ryder SJ., Martin S., Hawkins SAC., Terry L., Berthelin-Baker C., & Bellworthy SJ. Oral inoculation of sheep with the agent of BSE. 1 Onset and distribution of disease, specific accumulation in brain and viscerae. J. comp. Pathol. (2001) 124. 280-289.

41. Foster JD., Mc Kelvey WA., Mylne MJ., Williams A., Hunter N., Hope J., & Frase H. - Studies on maternal transmission of scrapie in sheep by embryos transfer. Vet Rec. (1992) 130. 341-343

42. Foster JD., Hunter N. Williams A., Mylne M. Mc Kelvey WA., Hope J., Frase H & Bostock C. - Observations on the transmission of scrapie in experiments using embryo transfer. Vet Rec. (1996) 138. 559-562

43. Foote WC., Clark W., Macius a., Call WJ., Hourrigan J., Evans RC., Marshall MR., & de Camps M. - Prevention of scrapie transmission, using embryo transfer. Am. J. vet. Res. (1993) 34. (11) 1863-1868

44. Wilesmith JW., Wells GA., Ryan JB., Gavier-Widen D., & Simmons MM.- A cohort study to examine maternally- associated risk factor for bovine spongiform encephalopathy. Vet. Rec. (1997) 141. 239-243.

45. Brotherson JG., Renwick CC., Stamp JT., Zlotnik I. & Pattison IH., - Spread of scrapie by contact to goat and sheep. - J. comp. Pathol (1968) 78. 9-17

46. Dickinson AG., Stamp JT., & Renwick CC. Maternal and lateral transmission of scrapie in sheep. J. comp. Pathol. (1974) 84. 19-25

47. Hourrigan J, Klingsporn A., Clark WW., & de Camps M- Epidemiology of scrapie in the United States in slow transmissible disease of nervous system, (1979) Vol 1. SB Prusiner & JW Hadlow - eds. Academic Press. New York 331-356.

48. Hadlow WJ., Eklund CM., Kennedy RC., Jackson TA., Whitford HW., & Boyle CC. Course of experimental scrapie infection in goats. J. Infect Dis. (1974) 129- , 559-567.

49. Hadlow WJ., Kennedy RC., & Race- Natural infection of Suffolk sheep with scrapie J. Infect. Dis. (1982) 146. 657- 664.

50. Pattison IH., & Millson GC. - Experimental transmission of scrapie in sheep and goat by the oral route. *J. comp. Pathol.*(1961) 71. (2) 171
51. Androletti O. Lacroux c., Chabert A., Monnereau I., Tabouret G., Lantier F., Berthon P., Eychenne F., Lafond-Benestad S., Elsen JM. & Schelser F. PrPsc accumulation on placentas of ewes exposed to natural scrapie: influence of fetal Prp genotype and effect on ewe -to-lamb transmission. *J. gen. Virol.* (2002) 83. 2607- 2616
52. Palsson PA.- Rida (scrapie) in Iceland and its epidemiology in slow transmission disease of the nervous system ( S.B. Prusiner & WJ: Hadlow eds. *Academic Press. Vol 1. New York 357-366*
53. Sigurdarson S. - Epidemiology of scrapie in Iceland and experience with control measures in sub-acute spongiform encephalopathies. - R. Bradley, M Savey & B. Marchant Eds. - *Kluwer Academic Publishers Boston.* (1991) 253-242-
54. Safar JL., Scoo M., Monogham J., Deering C., Didorenko S., Vergara J., Ball H., Leclerc E., Solforosi L., Serban H., Groth D., Button DR., Prusiner SB., & Williamson RA- Measuring prions causing bovine spongiform encephalopathy or chronic wasting disease by immunoassays and transgenic mice. *Nature Biotechnology* ( 2002).20. 1147-1150.
55. Foster JD., Hope J., & Frase H. - Transmission of Bovine Spongiform Encephalopathy to sheep and goat.- *Vet. Rec.* ( 1993) 133. 339- 341.
56. Chapman J. Brown P., Rabey JM., Goldfarb JG., Inzelberg R., Gibbs CJ., Gajdusek DC., & Korczyn AD., Transmission of spongiform encephalopathy from family Creutzfeldt-Jacob disease patient of Jewish Lybian origin carrying the PRNP codon 200 mutation. *Neurology* ( 1992) 42. 1240-1250
57. Zeidler M., Stewart G., Cousens SN., Estibeiro K., Will RG.- Codon 129 genotype and new variant CJD.- *The Lancet* (1997) Vol.350. Pg. 668.
58. WHO Manual for Strengthening Diagnosis and Surveillance of Creutzfeldt-Jacob Disease. - (1998) WHO/EMC/ZDI/ 98.11- Geneva.
59. Shaked GM., Shaked Y., Kariva Z., Halimi M., Avraham I., & Gabizon R. *J. biol. chem.* (2001), 276. 31.479- 31.482.
60. Collinge J., Sidle KCL., Meads J., Ironside J., & Hill AF., - Molecular analysis of prion strain variation and the aetiology of "new variant" CJD- *Nature* ( 1996) Vol. 383. 685-690.
61. Heim D., & Kihm U- Risk management of transmissible spongiform encephalopathies in Europe. *Rev. Sci. tech. Int. Epiz.* (2003) 22 (1). 179-199.

62. Prince MJ., Bailey JA., Barrowman PR., Bishop KJ., Campbell GR., & Wood JM. - Bovine spongiform encephalopathy- Rev. Sci. tech. Int. Epiz. (2003) 22 (1) 37-60.
63. Matthews D., & Cooke BC. - The potential for transmissible spongiform encephalopathies in non ruminant livestock. Rev. Sci. tech. Int. Epiz. (2003) 22 (1) 283-298
64. Taylor DM. & Woodgate SL- Rendering practices and inactivation of transmissible spongiform encephalopathy agents. Rev. Sci. tech. Int. Epiz. (2003) 22 (1) 297- 310.
65. Fao. World Livestock Production. 2003. [Http:// www.fao.org.WAICENT/FAOINFO7ECONOMICS/ESS/chart/geografical/img.mondo](http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO7ECONOMICS/ESS/chart/geografical/img.mondo). 31/03/03
66. Green AJ., Jackman R., Marshall TA., & Thompson EJ. Increased S 100 b in the cerebrospinal fluid of some cattle with bovine spongiform encephalopathy. Vet Rec. (1999) 145, 107-109
67. Jackman R., & Everest SJ., - Further development of the electrochemical analysis of urine from cows with BSE. Consultation on BSE with de SVC of the Commission of the European Communities . Brussels. 14-15 September 1993. Document. VI/4131/ 94 EN.
68. Schreuder BEC. Somerville RA. Bovine spongiform encephalopathy in sheep ? Rev. tech. Off, Int, Epiz. (2003) (22) (1) 103-120
69. Wells, G.H, J. Spiropoulos, S.A., Hawkins, and S.J. Ryder, The Veterinary record, March 26, 2005, 401-407)
70. 1991 - B. Cané, E. Gimeno; J.C. Manetti; C. Van Gelderen; E. Ulloa and A.A. Schudel. "Analysis of BSE Risk Factors in Argentina". ISBN 950985321-b 28 págs. English Version. Special Report. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación SENASA-INTA.
71. 1998- "BSE Risk Factors in Argentina", Schudel A.A., Barcos L.O., van Gelderen C., Edited by SAGPyA-SENASA Consulting Technical Committee on TSE, ISBN 987-96849-0-7, (1-77)
72. 1998- "Scrapie Risk Ractors in Argentina", Schudel A..A., Alvarez, C., Closs, P., Kistermann, J.C., Leanes, F., Blanco Viera, J., Carrillo, B.J., Weber, L.. Edited by SAGPyA Technical Consulting Comittee on TSE, ISBN 987-96849-1-5 (1-66)
73. 1999-"Argentine Scientific Advisory Committee on Bovine Spongiform Encephalopathies (2nd. meeting)" Ed. L.O.Barcos, C.vanGelderen y A.A.Schudel, April 21-24, 1998, El Calafate, Argentina, SAGPyA-SENASA-INTA, ISBN 987-9184-06-8



Izq. a der.: Dres. C.O. Scoppa y E.J. Gimeno

## **Carbunclo**

**- Alerta y respuesta ante epidemia de ocu-  
rrencia accidental o deliberada de**

***Bacillus anthracis***

**Dr. M.V. Ramón P. Nosedá**

**- Aspectos clínicos del carbunclo en el  
hombre**

**Académico (Med.) Dr. Olindo Martino**



Sesión Pública Extraordinaria  
del  
9 de Junio de 2005

### **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 de la Sesión por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa**

**Señoras y Señores,  
Sres. Académicos:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sección Pública Extraordinaria para tratar un tema siempre vigente como es la aparición, diagnóstico, tratamiento y prevención de una zoonosis como es la causada por el *Bacillum anthracis*.

Este es asunto que ya atrajera el interés de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria en Sesión Ordinaria del 11 de Octubre de 2001. (Anales, LVI, 2001)

Para ello a invitado a disertar a dos distinguidos estudiosos en la materia como lo son los Dres. Ramón L. Nosedá, director del Laboratorio Azul y Olindo Martino, Académico de Número de la Academia Nacional de Medici-

na.

El primero de ellos lo hará en relación con los Sistemas de alerta y respuesta ante epidemias originadas natural o deliberadamente por este germen, mientras el Dr. Martino se referirá a los aspectos clínicos del carbunco en el hombre.

La presentación del problema en su conjunto, como cada uno de los aspectos a ser tratados, así como la correspondiente a la personalidad humana y científica de los conferenciantes que hoy honran esta tribuna, estará a cargo de nuestro Académico de Número, el Dr. Emilio J. Gimeno quien seguramente la efectuará con la solvencia que lo caracteriza y al cual dejo en el uso de la palabra.

Muchas gracias.

## Presentación por el Académico de Número Dr. Emilio J. Gimeno

**Sres. Académicos,  
Señoras y señores:**

Es un alto honor recibir hoy a dos distinguidos y antiguos amigos de nuestra Academia, los Dres. Ramón Nosedá y Olindo Martino. En el orden personal, por los muchos años que nos conocemos -diría yo- que entramos en la categoría más que de viejos amigos, de amigos viejos.

El Dr. Ramón Nosedá, se recibió en la FCV de la UNPL, en el año 1970 y como bacteriólogo clínico e industrial en el año 1973.

Desde entonces cumplió, una destacada e importante labor, actuando siempre en el ámbito privado y desarrollando una eficaz asistencia en el diagnóstico microbiológico y clínico, para la producción ganadera del país. En 1975 fundó junto a otros colegas el Laboratorio de Diagnóstico Azul, cumpliendo siempre una tarea no solo meritoria, sino con alto nivel técnico y científico.

Demostración de ello han sido los premios otorgados por nuestra Academia; el premio Eckell en 1994 y el premio Manzullo en 2001.

Además el Dr. Nosedá recibió por su labor el premio Tecno-emprendedor en la Feria Internacional de Córdoba en 1994.

Fue designado miembro del grupo de Ántrax de la OMS en Ginebra en 2003. Es profesor de microbiología en la Universidad del Centro de Bs. As.

Es autor de diversos trabajos científicos publicados, su mayoría en temas vinculados a Carbunco.

El Dr. Olindo Martino, con quien nos

conocemos cuando se hizo cargo de la cátedra de Salud Pública en la carrera de Bacteriología de la FCV de la UNPL, en la década del 60. Es médico recibido en la Universidad de Buenos Aires en 1955, y Doctorado en 1962. Se especializó en enfermedades infecciosas, recibiendo de médico infectólogo en 1957 y de médico tropicalista en San Pablo (Brasil) en 1961 con medalla de oro.

Fue Profesor Titular de la Facultad de Medicina de la UBA, en la cátedra de enfermedades infecciosas, con asiento en el hospital Muñiz, desde 1987 hasta su jubilación en 1995, actualmente es miembro de Número de la Academia Nacional de Ciencias Médicas, Académico de Ciencias de Córdoba y correspondiente de la Academia de Medicina del Paraguay.

Ha sido galardonado con numerosos premios en sus especialidades en el país y en el extranjero, entre ellos el de nuestra Academia, recibiendo el premio Manzullo del año 1999.

Ha trabajado incansablemente en muchas zonas rurales del país, y ha desarrollado diversas misiones en el exterior. En la OMS en Ginebra en 1978, en África, en Ruanda y Zaire en 1996, Nicaragua en 1999 y en ocasión de la epidemia de cólera en Ecuador y Perú en el año 2000.

Ha publicado más de 85 trabajos y pronunciado numerosas conferencias en el país y en el extranjero, en temas infecciosos, sanitarios y de medicina ambiental.

Nuestros dos distinguidos

disertantes van a enfocar en el tiempo de esta sesión, aspectos actuales del Carbunco en el hombre y en la esfera rural, haciendo planteos trascendentes referente a la significación del *Bacillus anthracis* en su utilización premeditada en actos de terrorismo.

Creo por lo tanto, que es una obligación de mi parte, hacer una breve referencia al pasado, recordando a Luis Pasteur, como descubridor de la vacuna anticarbunclosa, en los albores de la microbiología y la inmunología, a mediados del siglo XIX. Por entonces sólo existía la experiencia inmunológica desarrollada por Jenner en la aplicación contra la viruela y del mismo Pasteur contra el cólera aviar.

Las características del *Bacillus anthracis* habían sido bien estudiadas por un joven alemán, de aquellos tiempos, el Dr. Roberto Koch. Ellas orientaron a Pasteur y sus observaciones lo llevaron a constatar, que las bacterias no esporulaban y perdían virulencia cuando se mantuvieran a temperaturas de 42 - 43c. Este hecho fue intuido por la genialidad de Pasteur, observando la resistencia que tenían a la enfermedad animales hipertérmicos, como las gallinas.

Basado en estos principios Pasteur, preparó una vacuna inactivando al bacilo con distintos tiempos y temperaturas de cultivo, que luego de algunas experiencias puso a prueba en mayo de 1881, en una de las regiones de Francia más castigada por la enfermedad, la región de Melun entre el Sena y el Marne.

El 2 de Junio de ese año terminó la prueba, luego de ansiosos días al cabo de los cuales se pudo demostrar que ninguno de los 25 carneros vacunados habían enfermado, mientras habían muerto los 25 carneros controles no vacunados.

Fue tan grande el suceso que recorrió la fama por toda Francia, llegando hasta la presidencia de la República. Resultado de ello fue que se entregó a Luis Pasteur la condecoración de la Legión de Honor.

Quisiera terminar esta presentación recordando algunos conceptos de Pasteur, en ocasión de recibir el premio en la Academia de Ciencias.

Dichas palabras las pronuncio para las nuevas generaciones, en momentos que eran difíciles para la Francia de entonces, que siguen siendo actuales y creo que también deben de servir de estímulo, para nosotros en el día de hoy.

Decía Pasteur:

“Reunamos hechos reales y tendremos ideas”.

“Cualquiera sea vuestra tarea, no os entreguéis jamás al escepticismo, ni os dejéis abatir por los reveses de vuestra Patria. Vivid en el tranquilo ambiente de los laboratorios y bibliotecas y preguntaos ante todo ¿Qué he hecho para instruirme? siempre estar preparados para responder hice cuanto pude”

Los dos invitados que hoy nos honran, sé que pueden plantearse y contestar estas preguntas, con la seguridad del deber cumplido.

Los escuchamos.

## **Alerta y respuesta ante epidemia de ocurrencia natural - accidental o uso deliberado de *Bacillus anthracis* por el Dr. M. V. Ramón P. Nosedá\***

**Sr. Presidente,  
Sres. Académicos  
Señoras y Señores**

Ante todo agradezco a Uds. su grata presencia y a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria el honor conferido al permitirnos presentarnos en tan prestigiosa tribuna.

El éxito de los programas de alerta ante epidemias en la sociedad moderna, está centrado en la organización y el control de gestión de los programas específicos para tal fin. Crear sistemas de alerta y respuesta con monitoreo permanente basado en la epidemiología de evidencias, es un desafío que debemos asumir entre los participantes involucrados con el carbunco rural. Esto serviría como base de entrenamiento e información en caso del uso deliberado de *Bacillus anthracis*, una bacteria que siempre ha encabezado la lista de agentes para ser usada en la guerra biológica. Lo que debe quedar aclarado son dos escenarios distintos: a) la enfermedad natural (carbunco rural) que puede ser controlada en la naturaleza en corto tiempo, en forma eficiente y b) acciones de bio-agresión, con liberación masiva de millones de esporas en corto tiempo y en lugares determinados con elevada concentración de seres humanos o animales, que producirá la enfermedad respiratoria y/ o digestiva de elevada mortalidad, con

áreas de alto riesgo de contaminación, difíciles de neutralizar. En ambos casos debe existir un sistema de evaluación epidemiológica anticipada que permita evidenciar la realidad existente, para generar alarmas y respuestas adecuadas.

Debemos analizar el pasado para ver que la intercomunicación epidemiológica realizada en aquellos tiempos fueron coherentes, permitiendo hacer las cosas mas lógicas y menos complejas, cuando está en juego la salud pública. En 1884, en la Estancia Las Cabezas de la Pcia. de Entre Ríos, murieron 5000 vacunos, 36 peones de la misma enfermaron y 6 perdieron la vida por causa de carbunco; estaba generando el primer alerta epidemiológico de esta zoonosis; lo que permitió incorporar la vacuna anticarbuclosa Pasteur al poco tiempo de su descubrimiento en Francia. En 1886 la respuesta ante el alerta llevó a crear la Comisión Nacional para el Estudio de Inoculaciones Carbunclosas Preventivas, primera comisión que analizó en forma integral los problemas de los animales y personas afectadas; fueron parte de la misma Roberto Wernicke y Pedro Arata. Otra respuesta a la epidemia natural de carbunco fue la publicación

\* Co-Director Laboratorio Azul Diagnóstico  
OMS - WHO - CSR/C8-370-37

en 1888 del Manual del Estanciero; allí, su autor José Hernández, describe y aconseja qué hacer con los animales que mueren súbitamente, recomendando no cuerear los mismos para evitar contraer «el grano malo», enfermedad mortal para la época, hoy conocida como «carbunco dérmico». La aprobación de la Ley 3959 en el año 1900 fijó un avance legislativo sobre la Policía Sanitaria de los animales, que de haberse aplicado adecuadamente, hubiera evitado muchos de los problemas sanitarios existentes.

Entre 1915 y 1918 Alemania dirigió un sabotaje anti-animal de bio agresión utilizando *B. anthracis* a países neutrales incluida la Argentina, capaces de proveer equinos y mulas para los ejércitos aliados.

La Pcia. de Bs. As. principal productor ganadero del país aprobó en 1961 la Ley 6703 de Policía Sanitaria y Fomento Ganadero fijando con precisión la obligatoriedad de vacunar a las especies susceptibles contra el carbunco bacteriano, cosa que nunca se cumplió en dicha provincia. En 1975 se fundó el Laboratorio Azul en el Partido de Azul centro geográfico de la Provincia de Buenos Aires; el diagnóstico de *B. anthracis* era requerido en forma habitual por los Veterinarios de campo, por lo que se implementó un registro de datos epidemiológicos que con el tiempo llegó a contener 33 partidos de la Pcia. de Bs. As., constituyéndose desde entonces en referente del carbunco rural en la Argentina.

La liberación intencional en Estados Unidos de *B. anthracis* utilizando sobres postales conteniendo esporos durante el transcurso de 2001, causó la enfermedad de 22 personas: 11 de curso respiratorio y 11 cutáneo; 5 de las cuales murieron. Este hecho produjo una conmoción mundial de

vulnerabilidad a la sociedad civil, por lo que la Asamblea Mundial de la Salud (WHO-OMS) sugirió, en 2002, a los países adheridos incrementar la respuesta de la Salud Pública ante el posible uso deliberado de agentes biológicos con el fin de causar daño a la población humana. Durante 2003 el Working Group Anthrax (WHO-OMS) se reunió en Niza, Francia, con la presencia de 20 expertos en representación de 16 países y definió como principal objetivo, formar grupos representativos técnico - geográficos para la vigilancia y control del anthrax en el hombre y los animales.

Durante el comienzo de 2004 varios hechos no relacionados preocuparon a quienes conocen el tema en nuestro país: 1- En la ciudad de Nogoyá, Entre Ríos se planteó un alerta donde 173 personas se vieron involucradas a raíz de la faena clandestina y consumo de un animal enfermo de carbunco, 1 persona murió, 40 caninos que compartieron el alimento enfermaron; 8 de los cuales murieron, 2- INTA Balcarce lanzó un alerta por brotes en los partidos de Torquinst, Tandil y Mar Chiquita en la Pcia de Bs. As; y en La Pampa donde 200 bovinos murieron por la misma causa.

Ese mismo año, la Municipalidad de Azul mediante el Decreto Nº 661/04 creó la Comisión Municipal de Alerta y Respuesta ante epidemia de ocurrencia natural, accidental o uso deliberado de *B. anthracis*, constituida por numerosas instituciones intermedias involucradas con la salud pública. Durante el transcurso de esta disertación mostraremos junto al Sr. Secretario de Salud Pública de la Municipalidad de Azul Dr. Rodolfo Álvarez Prat y el representante del Círculo de Médicos Veterinarios de Azul Dr. Gustavo

Combessies, el desarrollo y los resultados obtenidos luego de un año de labor.

### **Situación actual del carbunco rural en la Argentina.**

Debemos reconocer que la Argentina es un país ganadero de importancia con más de 48 millones de bovinos que conviven con casi 4 millones de habitantes rurales. Un hecho para tener en cuenta es reconocer que todo su potencial ganadero está en 7 provincias: Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes, Santa Fe, Córdoba, San Luis y La Pampa, con 42 millones de bovinos y casi 2 millones de habitantes rurales. La Pcia. de Buenos Aires, parte importante de la pampa húmeda, con 18 millones de bovinos y más de ½ millón de habitantes rurales encabeza el grupo de las principales provincias ganaderas. En 1977 el Laboratorio Azul fijó como objetivo: dejar documentada toda la información que se fuera generando de las enfermedades prevalentes veterinarias. Desde entonces mantenemos una vigilancia epidemiológica sobre 33 partidos de la Pcia. de Bs. As. que representan el 32 % del territorio ganadero y el 28 % del stock ganadero provincial (mapa 1). De tal escenario se procesaron 2605 médula cultivos bovinos, de los cuales 360 demostraron la presencia de *B. anthracis* o sea un 14 % de los mismos (cuadro N° 1).

Cuando los aislamientos de *B. anthracis* son relacionados a los distintos períodos estacionales observamos que el verano con un 21 % resulta ser la temporada más importante para esta enfermedad, seguida por el

otoño con un 13 % y luego las temporadas de invierno y primavera ambas con un 10 % (cuadro N° 2). Debemos aclarar que en cualquier época del año el *B. anthracis* está presente en el ecosistema ganadero; debiéndose vacunar en esas zonas de la Pcia. de Bs. As dos veces por año para mantener alta la cobertura inmunológica de los animales expuestos. Un nuevo desafío epidemiológico se plantea, al cambiar la modalidad de engorde de los bovinos destinados a faena, mediante el encierro en corrales, se los alimenta con balanceados en comederos. Esto lleva a cambiar la relación superficie de terreno - cantidad de animales (carga animal) y por ende una mayor exposición y riesgo de contraer enfermedades infecciosas, razón mas que suficiente para obligar a vacunar contra el carbunco antes que los animales ingresen a esos sistemas.

### **Diagnóstico**

Todas las técnicas bacteriológicas clásicas continúan teniendo plena vigencia. Las coloraciones como método único no son suficientes para un diagnóstico. Cultivar, identificar bioquímicamente e inocular animales de laboratorio susceptibles para demostrar la patogenicidad del *Bacillus* aislado; son métodos suficientemente seguros para la confirmación del diagnóstico. Técnicas más modernas como la Inmunocromatografía no son sensibles para ser utilizados como método único, lo mismo ocurre con la técnica de PCR en las que la falta de reactivos adecuados e infraestructuras complejas para nuestro país han producido resultados erróneos.

## Vacuna anticarbunclosa

La Argentina dispone para inmunizar sus rodeos de tres cepas vacunales esporuladas: Sterne, Chaco y R. Todas pueden demostrar una eficaz cobertura cuando se las utiliza adecuadamente. Durante 2004 se produjeron en el país y aprobaron por SENASA un total de 22.718.450 dosis, cifra insuficiente para demostrar tener un rodeo nacional adecuadamente inmunizado. Recordemos que junto con la vacuna anti-brucelica son vacunas vivas que debieran aplicarse con supervisión profesional. Una encuesta demostró que solo el 4 % es aplicada por Veterinarios y que en 72 % de los rodeos en los que se presentó la enfermedad, los animales no estaban vacunados. El costo no puede ser un impedimento ya que el valor de la misma es de 0.06 centavos de dólar por dosis .

## Aves rapaces en el ciclo de infección

Las aves rapaces cumplen una función en la difusión del *B. anthracis*. Existe la creencia en el medio rural que este tipo de aves no se alimentan de los animales muertos de carbunco. Una encuesta demostró que el 52 % de los cadáveres que habían muerto por esta causa, estaban comidos por aves de rapiña. Un posterior trabajo realizado en la Pcia. de Santa Fe sobre un muestreo de materia fecal de distintos tipos de aves rapaces, demostró la presencia de *B. anthracis* en Chimangos y Taguatos. Esto justificaría realizar el "Tapado Controlado" de los cadáveres animales en forma rápida para evitar la liberación de esporas al medio ambiente.

## Identificación genómica

El *B. anthracis* puede ser evaluado por distintas técnicas de amplificación de su genoma (PCR). Su patogenicidad está representada por dos plásmidos (material extracromosomal) el pX01 que produce las toxinas: antígeno protector (pag), factor toxigénico (cya) y factor edema (lef) y el pX02 que produce la cápsula (cap). Estas técnicas de PCR múltiple dan las evidencias para poder identificar cepas vacunales carentes del plásmido pX02, de las cepas patógenas con ambos plásmidos y esto lo demostramos en un trabajo realizado con la Dra. Michelle Mock del Instituto Pasteur de Paris en el que se evaluaron cepas aisladas en bovinos, personas afectadas y cepas vacunales utilizadas en un establecimiento de la zona de Olavarría (cuadro N° 3). El *B. anthracis* es una de las bacterias molecularmente más monofórmicas por lo que una reproducción normal genera individuos fenotípicamente idénticos. Evaluar el material cromosómico por la técnica de VNTR (Tanda Repetida de Número Variable); permite identificar 5 variables permitiendo identificar el origen geográfico de la muestra. Técnicas complementarias entre sí Multi-Locus VNTR/MLVA, facilitan por procedimientos automatizados evaluar material cromosómico o plasmidico con mayor diferenciación facilitando identificar genotipos y los subtipos relacionándolos con aislamientos de los distintos países y regiones (A3a / a1b, fueron identificadas en 14 cepas Argentinas) (cuadro N° 4)

## Eliminación de cadáveres

La eliminación de los animales muertos por causa del *B. anthracis* siempre ha sido una preocupación de los estudiosos de este tema (cuadro N° 5). No cuerear, no abrir ni transportar el animal muerto en el campo son premisas indispensables de cumplir. La eliminación de sangre u otros fluidos biológicos al medio ambiente, cargado «de formas vegetativas» que al tomar contacto con el aire, se transforman en «formas esporuladas» capaces de resistir en el suelo durante decenas de años, esperando el momento oportuno de que un animal susceptible lo incorpore a su organismo y vuelva a repetir el ciclo de la enfermedad. Para evitar esta reiteración, sugerimos la eliminación de cadáveres mediante lo que denominamos "Tapado Controlado" (foto N° 1). Una cubierta plástica de color negro de 100 micrones de espesor para uso agropecuario de una longitud de 3 a 4 metros sirve para cubrir el animal previa aspersión de formol al 5 %. Los bordes de la cobertura plástica se sostienen con tierra extraída de su perímetro. Luego de 240 días (foto N° 2) donde las temperaturas varían entre 60° y 0° facilitando la destrucción de las esporas y el consumo de toda la materia orgánica, se quema la cobertura plástica y los restos óseos (foto N° 3), teniendo como ventaja la facilidad operatoria y lo económico de su implementación.

## Carbunclo humano rural

En el periodo 1977 – 2000 se registraron 83 denuncias de carbunclo humano. 2 personas murieron por dicha enfermedad, en el país. En el periodo 1990 – 2004 coincidente con

la enfermedad de los bovinos, en los partidos bonaerenses de Azul, Olavarría, Tapalqué, Lamadrid, Benito Juárez, Mar Chiquita y Tandil 12 personas enfermaron; 11 de carbunclo dérmico y 1 de carbunclo digestivo (óbito).

Durante el 2004 en la Argentina se notificaron 32 casos de carbunclo cutáneo, 5 pertenecieron a la Pcia. de Bs. As. La notificación nacional global registró los siguientes datos en número de casos humanos de carbunclo por año: 1997 : 11; 1998 : 3; 1999 : 12; 2000 : 9; 2001 : 13; 2002 : 10; 2003 : 27; 2004 : 32. Total : 107. (cuadro N° 6)

## Evaluación química de suelos

La edafología es la ciencia que permitirá develar en un futuro, intrincados mecanismos que influyen entre los distintos compuestos químicos del suelo y los esporos de *B. anthracis* para que estos persistan durante decenas de años en la tierra. O poder demostrar por que se producen ciclos subsidiarios de reproducción de esta bacteria esporulada en dichos suelos. Las 14 muestras evaluadas hasta el presente, hacen pensar a los autores (Ing. Susana Pazo y colaboradores) que el rango de propiedades de los suelos que se determinaron es muy amplio y cubre los espectros de suelos típicamente ganaderos de la región (cuadro N° 7). En términos de ambiente en el que sobrevive el bacilo, no hay restricciones con respecto al ph y carbonatos libres (CaCo3). En términos generales puede decirse que las muestras corresponden a suelos Molisoles con distintos grados de alcalinidad sódica. Este trabajo continúa y se piensa profundizar sobre el tema.



## Utilización de un Sistema de Información Geográfico (SIG)

La aplicación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) ha permitido evaluar distintas variables asociadas a los distintos brotes registrados en el partido de Azul (Ing. Pablo Vázquez): tipos de suelos de los campos afectados; la relación espacio tiempo en la aparición de los casos; la ubicación geográfica por vía de avenamiento.

De los 55 brotes registrados, el 93 % ocurrieron en establecimientos que comparten vías de avenamiento de agua. Todo esto permite un análisis epidemiológico de la enfermedad más acotado agrupando los establecimientos por las vías de avenamiento de agua que comparten y realizar alertas epidemiológicas más puntuales de riesgo (mapa N° 2).

## Experiencia de alerta y respuesta ante epidemia de ocurrencia natural de *B. anthracis* en Azul - Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

### Descripción del alerta veterinario

El partido de Azul posee 6.615 km<sup>2</sup> de tierras aptas para la ganadería (mapa N° 3) en las que conviven 621.000 bovinos de todas sus categorías; con una población humana rural conviviente estable de 3200 habitantes. Del 14 % de los animales que mueren súbitamente su causa es la infección por *B. anthracis*, evidenciando la acción negativa de esta bacteria sobre el desarrollo ganadero de nuestro partido. En el periodo 1989-

2005 se registraron 62 brotes de carbunco cuyos registros fueron la base para desarrollar un programa GIS. La enfermedad humana está íntimamente relacionada con el manipuleo imprudente de los animales muertos por esta causa, produciendo lesiones dérmicas, sin descartar la posibilidad digestiva o respiratoria de la enfermedad.

Todos estos argumentos son suficientes para incrementar la respuesta de la salud pública ante posible epidemia de ocurrencia natural, accidental o uso deliberado de *B. anthracis* en el partido de Azul. De acuerdo a la resolución WHA 54.14.18 de la OMS, se conformó la **Comisión de Alerta y Respuesta ante epidemia de ocurrencia natural de *B. anthracis* en Azul** integrada por: 1- Secretaría de Salud Pública de la Municipalidad de Azul. 2- Círculo de Médicos Veterinarios de Azul. 3- Laboratorio Azul Diagnóstico. 4- Departamento de Zoonosis Rurales. 5- Región Sanitaria IX, Ministerio de Salud de la Pcia. de Bs. As. 6- SENASA Azul, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca 7- INTA AZUL 8- Facultad de Agronomía, UNCPBA, Cátedra de Edafología Rural.

El alerta se inicia a partir de un caso de carbunco humano y/o animal confirmado, mediante una comunicación rápida vía e-mail a todas las instituciones participantes para que las mismas desarrollen las acciones sanitarias que les competen.

Dos son las posibilidades de inicio de un alerta: 1) a partir de un bovino muerto con sospecha de carbunco (cuadro N° 8), actúa el médico veterinario, realiza la necropsia del cadáver, toma las muestras para el diagnóstico microbiológico en el laboratorio, completa la historia clínica del caso y realiza las acciones sanitarias para

la eliminación de los cadáveres bovinos mediante el tapado controlado. El laboratorio dentro de las 24 hs de la recepción de la muestra descarta o confirma el caso, realiza el antibiograma y comunica vía e-mail a la Secretaría de Salud Pública, Servicio de Epidemiología del partido de Azul, la cuál emite el alerta epidemiológico mediante e-mail a todas las instituciones de la red. En el e-mail se adjunta una planilla que contiene los datos del establecimiento, ubicación, propietario, dirección, teléfono, veterinario actuante, nombre y apellido de las personas que han estado en contacto con los cadáveres y/o animales carbunclosos, hospital en el cuál requerirían su atención en caso de ser necesaria, y el resultado del antibiograma con los antibióticos adecuados. Con ésta información cada organismo participante realiza las acciones que le competen; 2) a partir de la sospecha clínica de carbunco en un paciente que requiere atención médica (cuadro N° 9), en cualquiera de los tres hospitales públicos municipales del partido de Azul o centros asistenciales privados. El médico toma las muestras para la confirmación bacteriológica, completa la historia clínica e informa mediante e-mail a la Secretaría de Salud Pública, Servicio de Epidemiología del partido de Azul, la cuál emite el alerta epidemiológico mediante e-mail a todas las instituciones de la red. Posteriormente, con la confirmación del caso en el laboratorio, se continúa con el alerta o caso contrario finaliza el mismo.

## **Descripción de la infraestructura sanitaria y acciones emprendidas\* \*\***

El partido de Azul cuenta con tres hospitales municipales, el Hospital Ángel Pintos en la ciudad cabecera, el Hospital Horacio Ferro de la localidad de Chillar y el Hospital Angel Casella en la localidad de Cacharí lo que hace un total de 133 camas. Un Hospital público provincial de Pediatría Argentina Diego con 58 camas y dos centros asistenciales privados con un total de 85 camas, todos participan de la red coordinados por el Servicio de Epidemiología de la Subsecretaría de Salud de la Municipalidad de Azul (cuadro N° 10). Habiendo transcurrido un año de actividad de la Comisión, se realizó una evaluación que demostró los siguientes resultados:

### **Informe Anual de Alertas desde el 18/05/04 a 18/05/05:**

Acciones de alerta con Diagnóstico de *B. anthracis* en bovinos muertos súbitamente y contactos humanos

Durante el transcurso del primer año se generaron 8 alertas provenientes de establecimientos que teniendo muertes súbitas de bovinos el Médico Veterinario detectó manipuleo imprudente por parte de 12 personas; habiéndose confirmado el aislamiento de *B. anthracis*. En 2 brotes hubo personal con síntomas clínicos de «carbunco dérmico» que fueron tratados por la metodología ya descripta ( cuadro N° 11) .

\* Dr. Gustavo Combessies, Responsable de Alerta epidemiológico Círculo de Médicos Veterinarios de Azul .

\*\* Dr. Rodolfo Alvarez Prat. Secretario de Salud Publica de la Municipalidad de Azul.

## **Encuesta sobre Ántrax o Carbun- clo bovino:**

Durante el mes de octubre de 2004 organizado por el Círculo de Médicos Veterinarios de Azul, dos encuestadoras realizaron 153 encuestas a personal relacionado con el sector durante el transcurso de la exposición Nacional Angus, aportando importante información.

## **Relevamiento de la venta de va- cunas de Carbun- clo en Azul du- rante el 2003.**

El Círculo de Médicos Veterinarios de Azul realizó durante el mes de octubre de 2004 un relevamiento entre las veterinarias del partido, las cuales declararon haber vendido durante el año 2003: 369.520 dosis de vacuna anti-carbunclosa.

## **Vacunación voluntaria anti- carbunclosa en el partido de Azul.**

De común acuerdo entre el Círculo Veterinario de Azul, la oficina

local de SENASA y FUNDAZUL se organizó una campaña voluntaria de vacunación de carbun-  
clo en forma simultánea con la vacunación de Aftosa; habiéndose registrado fehacientemente 186.981 animales vacunados de 793 establecimientos ganaderos del partido de Azul.

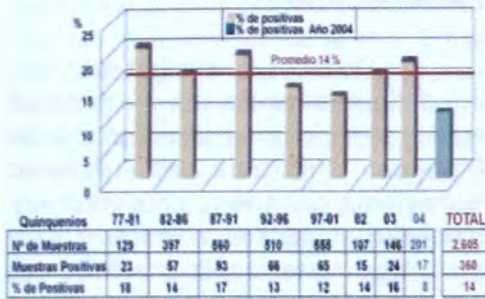
## **Palabras finales**

Después de evaluar esta realidad demostrando las evidencias epidemio-lógicas de la presencia de *Bacillus anthracis* en nuestro ecosistema ganadero, causando enfermedad y muerte en animales y hombres. Sólo resta repetir una frase sobre este mismo tema que el Profesor emérito Hugh Jones mencionó en 1995 con motivo de realizarse en Winchester el Taller Internacional de anthrax "*Si la realidad es ignorada, no existe*". Quienes manejan la salud pública de nuestro país, parecen adherirse a la misma.

Muchas gracias por la atención prestada.

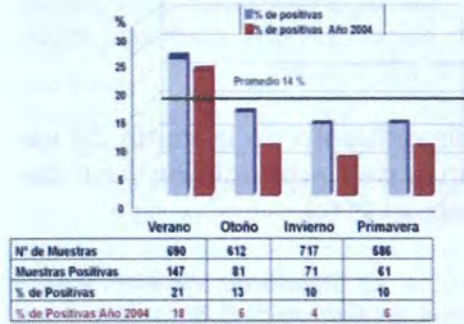
## Cuadros y fotos

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CARBUNCLO en bovinos muertos súbitamente durante los años 1977 - 2004**

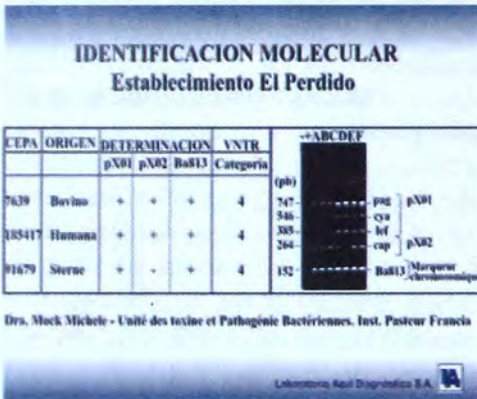


**Cuadro N° 1**

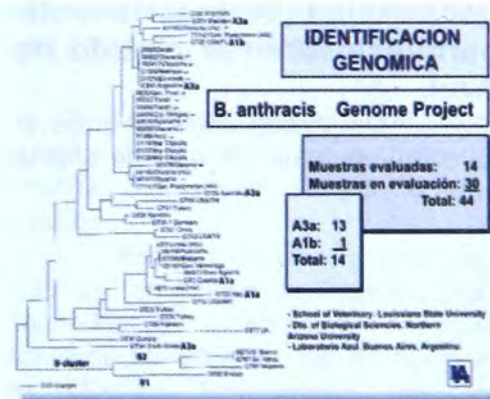
**DISTRIBUCION PORCENTUAL ESTACIONAL DE CARBUNCLO en bovinos muertos súbitamente durante los años 1977 - 2004**



**Cuadro N° 2**



**Cuadro N° 3**



**Cuadro N° 4**

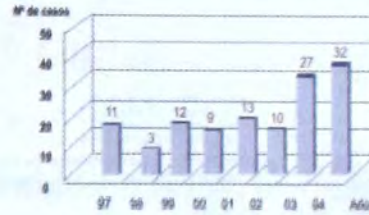
### ELIMINACION DE CADAVERES

Tomaron alguna medida de eliminación	79 %
Movilizaron el cadáver	22 %
Cuerearon el animal muerto	43 %
Se intentó quemarlo	57 %
Se intentó enterrarlo	22 %
No tomaron ninguna medida	21 %



Cuadro Nº 5

### NOTIFICACION NACIONAL DE CARBUNCLO HUMANO

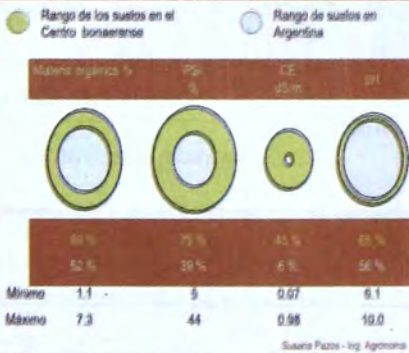


SINAVE, Dirección de Epidemiología  
Ministerio de Salud



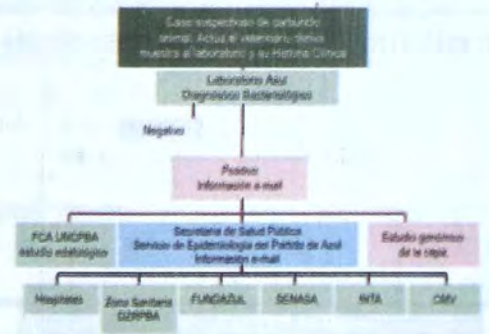
Cuadro Nº 6

### PROPIEDADES de los SUELOS como % de la VARIABILIDAD en:

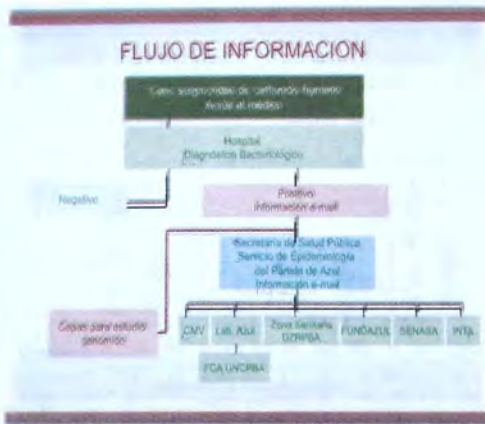


Cuadro Nº 7

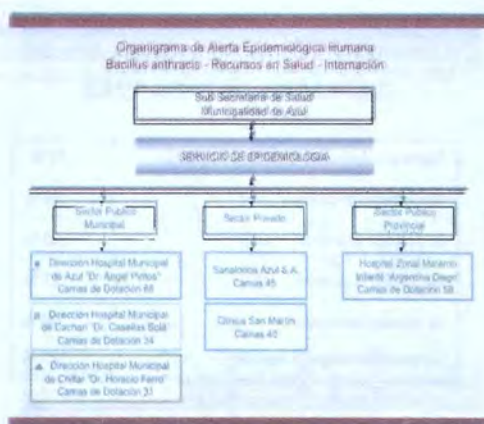
### FLUJO DE INFORMACION



Cuadro Nº 8



**Cuadro N° 9**



**Cuadro N° 10**

Información del Servicio de Epidemiología (*)					Forma Clínica		
Año	Casos Notificados Sospechosos	Casos Confirmados Bacteriología	Ambulatorio	Internado	Dérmica	Respiratoria	Intestinal
					2004/2005	12	2

(\*) Casos humanos de carbunco:  
 Zona Sanitaria IX - Ministerio de Salud de la provincia de Buenos Aires  
 Ministerio de Salud de la Nación - Programa S.I.N.A.V.E. VIGI + A (Nodo)

**Cuadro N° 11**



Foto N° 1



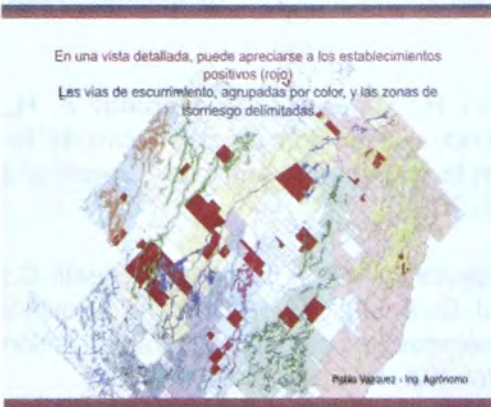
Foto N° 2



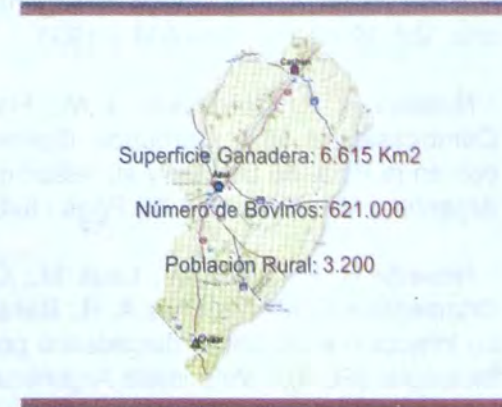
Foto N° 3



Mapa N° 1



Mapa N° 2



Mapa N° 3

## Bibliografía

- Carrazoni J. A. – Historia de Ganaderos y de Veterinarios – Altuna Editor – Bs. As. Argentina – I.S.B.N. 987.99397-0-0 – 1993.
- Deliberate use of biological and chemical agents to cause harm - World Health Organization. A55/20 Abril 2002
- Hugh – Jones, Martin – The Ecology of Anthrax in Texas P505. 5th. International Conference on Anthrax – Nice, France. 2003
- Hugh-Jones M.- 2001 Global anthrax. 5 th International Conference on Anthrax, March 30, 2003, Nice, France.
- Ley de Fomento Ganadero y Policía Sanitaria de la Provincia de Buenos Aires Nº 6703/61. – Ley 15465 de Notificación obligatoria de enfermedades transmisibles.
- Mock M. -Anthrax in France: isolate genotyping and epidemiological studies. 5 th. International Conference on Anthrax, March 30, 2003, Nice France.
- Nosedá R. P. – Carbunco bovino y su relación con la enfermedad humana – Disertación Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria – Premio Fundación Dr. Alfredo Manzullo 2000 – Anales - ISSN 0327-8093 – Tomo LV Pág. 113 -129 – 2001.
- Nosedá R. P.; Combessies G.; Orella P.; Cordeviola J. M.; Fiscalini B.; Bigalli C., Bardón J. C.; Martínez A. H Carbunco respiratorio bovino. Veterinaria Argentina, Vol. XXI Nº 207, pág 506 – 512. 2004.
- Nosedá R. P.; Cordeviola J. M.; Bardón J. C.; Martínez A. H.; Combessies G. – Carbunco Bovino, distribución porcentual anual y estacional en 30 partidos de la Pcia. de Bs. As. – I Congreso Argentino de Zoonosis – 23 – Veterinaria Argentina, Vol. 12 Nº 110, Pág.606 – 1995.
- Nosedá R. P.; Cordeviola J. M.; Fiscalini B.; Bardón J. C.; Martínez A. H.; Combessies G. M. – Carbunco Bovino: Encuesta Epidemiológica sobre 46 focos en la Pcia. de Bs. As. y su relación con la enfermedad humana – Veterinaria Argentina, Vol. XVIII, Nº 178, Págs.: 578-87. 2001.
- Nosedá R. P.; Mock M.; Leux M.; Cordeviola J. M.; Fiscalini B.; Bigalli C.; Combessies G. M.; Martínez A. H.; Bardón J. C.; Acuña C. M. – Carbunco Bovino: su infección al humano, diagnóstico por métodos tradicionales y caracterización molecular (PCR) – Veterinaria Argentina, Vol. XIX, Nº 188 – Octubre 2002.



- Preparedness for the deliberate use of biological agents, World Health Organization .WHO/CDS/CSR/EPH/2002.16 .
- Tucker, J. B.- .Historical trends related to bioterrorism: an empirical analysis. *Emerg. Infect. Dis.* 5:498-504,1999 .
- Turnbull P.C.B. Guidelines for the Surveillance and Control of Anthrax in Humans and Animals – Third edition, 1998 – World Health Organization – Department Of Communicable Diseases Surveillance and Response.
- Wilson W.- Improving public health preparedness for anthrax epidemics. 5 th. International Conference on Anthrax , March 30, 2003, Nice, France.

# Comunicación del Académico (Medicina) Dr. Olindo Martino

## Aspectos clínicos del carbunco en el hombre

Sr. Presidente,  
Sres. Académicos:

### Introducción.

Antes de entrar en materia deseo agradecer vuestra presencia y el honor de presentarme en esta autorizada tribuna.

El antrax o carbunco es una enfermedad infecciosa aguda, provocada por la bacteria Gram (+) *Bacillus anthracis*. Si bien la historia natural de esta zoonosis se expresa casi invariablemente en la forma clínica cutánea (de ahí su denominación habitual de pústula maligna), en ocasiones excepcionales puede presentar la forma respiratoria (mediastino — pulmonar) y bucofaringea o intestinal (enterocolitis necrotizante hemorrágica).

El antrax afecta principalmente a los animales herbívoros, mientras que los seres humanos y los carnívoros constituyen huéspedes accidentales. Se halla ampliamente distribuido, si bien la infección en el hombre es poco frecuente y de carácter esporádico. En la mayoría de los casos representa una enfermedad ocupacional sobre todo de aquellos trabajadores que manipulan animales infectados o sus productos (pieles, pelo, lana, huesos); así como profesionales veterinarios y trabajadores agrícolas y silvícolas.

En la Argentina, el carbunco humano es endémico, su incidencia es baja y todos los casos registrados hasta la fecha correspondieron a la

forma cutánea. De acuerdo con datos aportados por el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) se han denunciado casos en la Capital Federal, provincia de Buenos Aires, La Pampa, Córdoba, Chaco, y Santa Fe. Durante el periodo 1995 — 2002 se notificaron 117 casos de carbunco cutáneo (x: 14,63 casos por año).

Se postulan variadas causas de resurgimiento de la infección carbuncosa en la naturaleza: introducción de alimentos que contengan harina de hueso contaminada, cambios ecológicos abruptos (inundaciones), persistencia del suelo ácido y húmedo (circunstancia que alarga el periodo de viabilidad de las esporas en la naturaleza), interrupción de la vacunación en los animales susceptibles. Finalmente, *B. anthracis* es considerado un posible agente para ser utilizado en la guerra biológica.

### Complejo patogénico del antrax.

*Bacillus anthracis* posee importantes atributos tales como: a) presencia de dos formas de vida, la vegetativa y la esporulada, esta última permitiéndole mantenerse viable y resistente en la naturaleza por largos periodos, sobre todo cuando se lo expone al oxígeno atmosférico; b) virulencia, condicionada a partir de la formación de una cápsula que impide la fagocitosis; c) la presencia de una estratégica exotoxina que posee tres fracciones

de naturaleza proteica: el antígeno protector, el componente edematógeno y el factor letal. Según Little y Knudson (1986) tales fracciones obran mancomunadamente de forma tal que el antígeno protector asociado al factor letal resultan mortales en animales de laboratorio si se administran simultáneamente por vía intravenosa, mientras que el antígeno protector combinado con el factor edematógeno produce edema al ser inyectados por vía subcutánea.

Interesa señalar que la actividad sincronizada de los tres componentes mencionados desemboca, a la postre, en un patrón anatomoclínico caracterizado por edema – vasculitis – necrosis – hemorragia. Así, el antígeno de protección, a través de la inhibición de la función fagocitaria, facilita el desarrollo de la cápsula y permite la implantación y desarrollo bacteriano dentro del organismo susceptible. Por su parte, la fracción edematógena estimula la producción de interleuquina-6 (IL-6) a partir de los monocitos. Finalmente, la fracción fetal es responsable de la producción del Factor de Necrosis Tumoral- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) y de la Interleuquina-1 (IL-1), responsables de la adherencia de los leucocitos al endotelio vascular y su consecutiva lesión. Esta situación conduce a una vasculitis asociada con una microtrombosis de los vasos sanguíneos. (Cuadro 1).

En consecuencia, el aspecto patomorfológico descrito corresponde a la lesión inicial (chancro de inoculación carbuncoso). Si el proceso no se detiene, la infección se generaliza agregándose el daño vascular, la microtrombosis y las hemorragias generalizadas, situación que traduce una sepsis complicada con una coagulación intravascular diseminada.

## La enfermedad en el hombre.

Existen tres modelos de infección en el ser humano: el carbunco cutáneo (bacteridiano externo) el respiratorio (inhalatorio) y el digestivo (deglutorio). (Cuadro 2).

El período de incubación oscila entre dos y cinco días, aunque existen referencias de períodos más cortos (un día) y más largos, hasta cuarenta y tres días como sucedió en el brote de Sverdlovsk (J. Chin).

El carbunco cutáneo o pústula maligna, es la forma más común de presentación. Inicia con una pápula pruriginosa en el sitio de inoculación que se transforma en vesícula, luego se deseca y evoluciona hacia una escara negra y deprimida. La ausencia o apenas escaso dolor local y la falta de supuración son circunstancias relevantes para la sospecha diagnóstica. Al segundo día el chancro de inoculación suele rodearse de una corona vesicular de contenido seroso o serohemático. (Martino O. y cols., 1995). (Fig. 1).

A partir del tercer o cuarto día la escara central acrecienta su diámetro, insinúa todavía más su depresión y progresivamente comienza la lesión a rodearse de un edema indoloro o ligeramente sensible a la presión. Este signo puede ser pronunciado cuando asienta en un tejido laxo mostrando un aspecto informe (Fig. 3).

Si bien el chancro de inoculación suele ser único, existen casos en los cuales es posible observar varias lesiones, consecuencia de un mecanismo de autoinoculación o debido a múltiples vías de ingreso de las esporas. (Fig. 2).

La lesión cutánea se acompaña invariablemente de adenopatías tributarias

sensibles a la palpación y consistentes, aunque nunca llegan a la supuración. (Martino O. y cois., 1995). La otra modalidad clínica del carbunco externo es el edema maligno que se diferencia de la pústula maligna porque la lesión necrótica inicial resulta poco menos que enmascarada por la intensidad y extensión del edema acompañante. Esta forma clínica tiene sitios electivos de presentación como parpados, cuello, axila y escroto, regiones en las que la piel es fina y el tejido celular subcutáneo laxo. (Fig. 4).

Acompañan al cuadro local síntomas de orden general: sensación de quebrantamiento, cefalalgia, escalofríos, fiebre, dolores osiomusculares, inapetencia, sed. Se destaca la presencia de bradicardia relativa en pleno estado febril, signo llamativo toda vez que al invertir su tendencia hacia una taquicardia, acompañada de epigastralgia, vómitos, diarrea y excitación psicomotriz, sugiere la presencia de una septicemia con grave pronóstico. En su transcurso pueden aparecer miocarditis, meningitis hemorrágica, suprarrenalitis aguda, glomérulo nefritis hemorrágica, hepatitis, esplenitis. Además de estas graves complicaciones se han descrito la supuración de la pústula maligna y de los tejidos vecinos (absceso, flemón), el edema de glotis, la compresión de la vía aérea superior (en casos de edema de cara y cuello), el edema del mediastino (caso particular del antrax inhalatorio).

La tasa de letalidad en el carbunco externo oscila entre el 5 y el 20 por ciento.

En la sangre se observan las alteraciones siguientes: leucocitosis neutrófila, una eritrosedimentación que no presenta la aceleración esperada (característica de la infección

carbuncosa en el hombre), tendencia a la hipercoagulabilidad sanguínea sobre todo en las formas graves, hemoconcentración, oliguria.

El diagnóstico de laboratorio se apoya en el examen microbiológico directo de la serosidad de la pústula seguido del cultivo del material proveniente de la lesión e invariablemente el hemocultivo seriado. Debido a su elevada especificidad y sensibilidad se están utilizando anticuerpos monoclonales fluorescentes específicos tipo Ig M para la pared bacteriana, y tipo Ig G para la cápsula. Ello permite una rápida diferenciación con las otras especies de *Bacillus* tales como *cereus*, *thurigiensis*, *megaterium*, *micoides* y *subtilis* (Barum K De, Sandra L. Bragg, Sanden, G N., et al, (2002). También se ha mostrado efectiva la reacción de la cadena de la polimerasa (Hoffmaster. A.; Meyer R., Bowen P., et al, (2002) y la reacción del ELISA contra el antígeno protector de la bacteria. (Quinn C. P., Semenova Ch. M., Cheryl M.E., et al, (2002).

El carbunco externo exige descartar los siguientes diagnósticos diferenciales: forúnculo, ectima, antrax purulento, aracneísmo, carbunco pestoso, picadura de garrapata, rickettsial pox, chagoma de inoculación.

El tratamiento para el carbunco cutáneo es la administración de penicilina I.M. 1 a 2 millones de unidades cada 4 horas, durante siete días. Por su efecto sinérgico puede asociarse la estreptomycin, en dosis de 1 a 2 gramos diarios. En caso de septicemia se recomienda la penicilina por vía intravenosa, en dosis de 2 millones de unidades cada 4 horas durante 14 días.

Dado que existen algunas cepas de *B. anthracis* productoras de B-lactamasa y de cefalosporinasa resistentes a la penicilina (Braderic y Punda-Polic, 1992), existe la posibilidad de recurrir a la ciprofloxacina y a la doxiciclina.

## **Antrax inhalatorio y Antrax deglutorio.**

En la historia natural de la infección por *B. anthracis*, tanto la incidencia de la forma inhalatoria (carbunco intratorácico) como de la forma deglutoria (carbunco faríngeo y carbunco gastrointestinal primitivos), resultan contingencias infrecuentes de observar en nuestro medio. Apenas se menciona un caso observado en el Hospital Francisco J. Muñiz por el Dr. Francisco F. Inda.

Debido a la larga sobrevivencia de *B. anthracis*, sobre todo en suelos ácidos y fríos, durante la Segunda Guerra Mundial se sembraron en la isla escocesa Gruinard abundante cantidad de microorganismos con fines de experimentación de armas biológicas, habiéndose comprobado su viabilidad 40 años después (P. Acha y B.Szyfres; 2001). En 1979, surgió en Sverdlosk (Rusia) un brote de carbunco con localización pulmonar que produjo una elevada mortalidad en las personas, responsabilizando el hecho a un chorro de vapor que salió de un instituto de investigaciones biológicas vinculado con material de guerra biológica. Sin duda *B. anthracis* reúne las condiciones óptimas para tornarse un agente altamente efectivo en la guerra biológica (Beeching N. J., Dance A.R., Miller R., et al, 2002), debido a que la aerolización de su forma esporulada con un inóculo efectivo (estimado en  $5 \times 10^4$  y un diámetro esporular igual o

menor a 2 micrones) logra una elevada tasa de ataque en corto tiempo, una elevada transmisibilidad con bajo inóculo (alrededor de 50.000 esporos vivos), un lapso usual de incubación de una semana (con un período extremo mayor a 43 días acaecido en el brote epidémico de Sverdlovsk) y un seguro y poco menos que letal efecto deletéreo.

A través del estudio genético realizado en 135 cepas aisladas durante el brote epidémico en Estados Unidos en el año 2001, pudo comprobarse que las mismas provenían de una fuente única, y eran idénticas a la cepa AMES de laboratorio. Dichas cepas correspondían al genotipo 62 que, a su vez, contenían el antígeno protector genotipo I (Hoffmaster A. R., Fitzgerald C. C., Ribot F., et al, (2002). A estos atributos, cabe agregar la elevada susceptibilidad de la población expuesta al riesgo debido a que la inmunidad de la población en general para *B. anthracis* es escasa o nula.

El antrax inhalatorio, reproducido experimentalmente en *Macaca mulata* por C. A. Gleiser, C. C. Berdjis, H. A. Hartman, et al; (1963), puede originar dos entidades anatomoclínicas: a) la mediastinitis hemorrágica exclusiva y, b) la mediastinitis hemorrágica asociada con pleuroneumonía necrotizante hemorrágica.

En el modelo experimental se demostró que la segunda modalidad de afectación intratorácica era más frecuente cuando existía una lesión pulmonar pre-existente. La predilección de *B. anthracis* de «implantarse» en un proceso patológico previo fue observada en el mono con lesiones de esofagostomiasis y en la oveja afectada por linfadenitis caseosa (C. A. Gleiser et al, 1963). Apoya a estos hallazgos la observación de Young et al

(1946), quienes demostraron la dificultad de provocar infección en el parénquima pulmonar de aquellos animales de experimentación si previamente no eran vulnerados con gas clorado. Estas comprobaciones apoyarían las observaciones de Albrink, Brooks, Biron y Kopel (citados por C. A. Gleiser et al, 1963) quienes relatan dos de tres casos de antrax inhalatorio en personas aparentemente sanas que sólo padecieron mediastinitis hemorrágica y en las cuales no se encontraron lesiones en el árbol traqueobronquial ni en el parénquima pulmonar. En consecuencia, en los animales de experimentación sanos las esporas inhaladas son transportadas por los macrófagos, vía linfática, hacia los ganglios linfáticos regionales. En el hilio traqueobronquial se procesa la germinación y multiplicación bacteriana provocando una linfadenitis aguda que, finalmente, culmina en una mediastinitis hemorrágica asociada con un edema difuso de la cavidad mediastinal (celulitis mediastínica). En todos los casos existe septicemia con lesiones similares (necrosis — vasculitis — hemorragia) en el hígado, sistema nervioso central, glándula suprarrenal, miocardio y endocardio, necrosis tubular, compromiso respiratorio (edema de laringe, tráquea e infiltrados inflamatorios con focos de edema y hemorragia pulmonares).

La enfermedad en el hombre se inicia tras un pródromo breve que simula el resfriado común o una enfermedad respiratoria vírica aguda, con fiebre, decaimiento, dolores musculares, tos generalmente no productiva y sensación de opresión precordial (signo precoz). Pocos días después sobreviene disnea aguda, cianosis, taquicardia, hipotensión arterial, exci-

tabilidad nerviosa, tornándose más intensa la sensación de opresión del tórax. Este síndrome puede acompañarse de expectoración viscosa y herrumbrosa. La auscultación del tórax revela la presencia de rales crepitantes y, en ocasiones, soplo pleurítico. La radiografía de tórax muestra ensanchamiento del mediastino y áreas de condensación pulmonar con compromiso pleural. La fórmula sanguínea evidencia una leucocitosis con predominio de neutrófilos.

En algunos casos este grave cuadro de distres respiratorio puede asociarse con edema de la cara y de la pared del tórax debido a la grave mediastinitis acompañante. Si no existe reconocimiento precoz, la evolución es rápida y habitualmente mortal. El pronóstico del carbunco pulmonar se agrava si durante la evolución de la enfermedad existe septicemia asociada con meningoencefalitis hemorrágica. (Brachman P. S., 1980; Jaax N. K., Fritz D.L., 1997).

El diagnóstico se hará a través del hemocultivo seriado y la investigación de la bacteridia carbuncosa a partir del esputo.

El diagnóstico diferencial se establecerá con la neumonía pestosa y tularémica, la neumonía necrotizante por microorganismos anaerobios no esporulados, las celulitis mediastínicas de variada etiología, el síndrome agudo respiratorio severo, las neumonías graves de la comunidad y los cuadros de distres respiratorio del adulto de causa infecciosa (hantavirus, leptospirosis, etcétera).

Ante la presencia de síndromes pulmonares inducidos por agentes infecciosos de guerra biológica, deberán incluirse en el tratamiento amino glucósidos, fluoroquinolonas y

tetraciclinas en asociación con el fin de combatir, además, a la peste y a la tularemia. En cuanto a la profilaxis posexposición, estudios experimentales demostraron la elevada eficacia con el uso de ciprofloxacina y, sobre todo, tetraciclina asociada a la vacuna.

Henderson y cois. recomiendan extender el período de la profilaxis hasta 58 días, debido a la posibilidad de germinación tardía de las esporas.

### **Medidas de control.**

Se basa en las siguientes medidas:

1- Notificación del caso clínico a la autoridad local de salud. Si se trata de un caso de antrax inhalatorio debe notificarse a la autoridad judicial ante la posibilidad de tratarse de un acto de bioterrorismo.

2- Aislamiento y atención médica del carbunco cutáneo e inhalatorio durante el lapso que dura la enfermedad. Cabe destacar que la antibioticoterapia logra esterilizar la lesión cutánea en el término de 24 horas.

3- Desinfección concurrente de aquellos artículos contaminados con exudados de las lesiones, mediante el uso del hipoclorito, como también del peróxido de hidrógeno, glutaraldehído, ácido paracético, o formaldehído. Sólo asegura la destrucción completa de las esporas la esterilización por autoclave y la incineración.

4- Esterilización de alimentos importados: harina de hueso, utilizada como alimento para los animales; como así mismo lana, pelos y otros productos.

5- Medidas contra el terrorismo biológico. Se resumen las aconsejadas por la Oficina Federal de Investigaciones (FBI) y por Weapons of Mass Destruction Coordinator, del FBI, de los Estados Unidos de Norteamérica.

5.1. Las personas expuestas a *B. anthracis* no contagian la enfermedad, de forma tal que no es necesario establecer la cuarentena.

5.2. Las personas expuestas al riesgo y que pueden estar contaminadas, deben ser descontaminadas con jabón y volúmenes abundantes de agua.

5.3. Toda persona descontaminada se quitará la ropa y efectos personales para colocarlos en bolsas de plástico que serán etiquetadas para su correcta identificación del propietario y un inventario de la bolsa.

5.4. Si se trata de un sobre o paquete sospechoso de estar contaminado, la persona no emprenderá acción alguna y notificará a la autoridad judicial correspondiente. De igual forma procederá toda persona enterada de una amenaza de diseminación de bacilos del carbunco.

5.5. Si el material sospechoso (sobre o paquete) no ha sido abierto no es necesario la cuarentena, quimioprofilaxis, descontaminación o evacuación.

5.6. Si se confirma la amenaza a *B. anthracis* en forma de aerosol, las personas expuestas deberán iniciar la profilaxis con fluoraquinolonas o bien doxiciclina, asociada a la vacuna. La inmunización se realiza con tres inyecciones: la primera tan pronto se

produjo la exposición, la segunda y tercera aplicación a las dos y cuatro semanas, respectivamente. No se conocen bien la eficacia y la inocuidad de la vacuna en sujetos menores de 18 años y en individuos de 60 o más años.

5.7. Toda persona segura de haber estado expuesta al riesgo de contaminación que manifieste síntomas de enfermedad debe concurrir de inmediato al centro sanitario más cercano a su domicilio o bien a una unidad de emergencia prefijada.

### **Addenda. Carhunco digestivo.**

Su ocurrencia es excepcional en nuestro medio.

Figura en primer término el

carhunco bucofaríngeo que ocasiona úlceras en la mucosa, acompañada de intenso edema en fauces a importantes adenopatías subangulomaxilares y cervicales (cuello proconsular). Antes de que el proceso se generalice (septicemia) puede sobrevenir la muerte por asfixia. (N. K. Jaax, D. L. Fritz, 1997).

Le sigue la forma gastrointestinal que suele aparecer en brotes explosivos causados por intoxicación alimentaria. Ocurre por lo general tras la ingestión de carne de animales enfermos. Se manifiesta por una violenta gastroenteritis acompañada de vómitos y deposiciones hemorrágicas. La letalidad es elevada y puede llegar al 75 por ciento, (P. S. Brachman, 1984).

Doy final a esta charla agradeciendo a todos la atención prestada.



## CUADRO 1

### BACILLUS ANTHRACIS ACTIVIDAD DE LOS COMPONENTES TÓXICOS

COMPONENTE	ACTIVIDAD
	Facilita implantación-aclimatación y desarrollo bacteriano
Antígeno de protección	Facilita el desarrollo de la cápsula?
Fracción Edematógena	Inhibe la fagocitosis
Fracción Letal	Estimula la producción de TNF- $\alpha$ IL-1 1- Favorece adherencia. Leucocitos endotelio 2- Lesión endotelio vascular 3- Inhibe potencial fibrinolítico 4- Inhibe trombomodulina 1+2= vasculitis, microtrombosis 3+4= coagulación intravascular diseminada

#### PATRÓN HISTOPATOLÓGICO

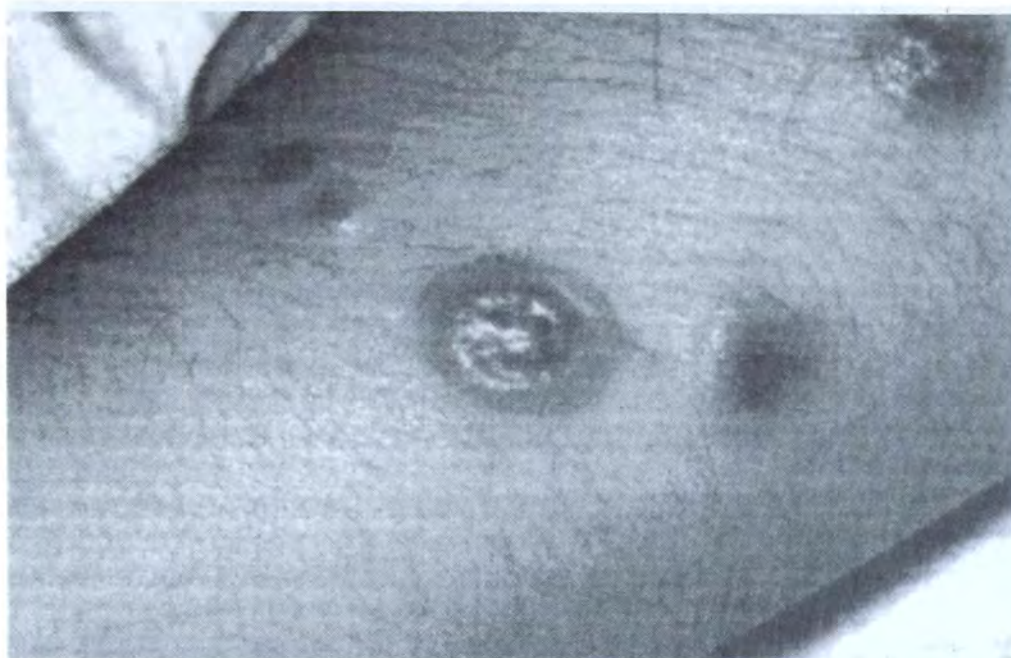
**EDEMA - VASCULITIS - NECROSIS - HEMORRAGIA**

## CUADRO 2

### CARBUNCO MODELO DE INFECCIÓN

BACTERIDIANO EXTERNO	INHALATORIO	DEGLUTORIO
a) Pústula maligna	COMPLEJOS	a) Faríngeo primitivo
b) Edema maligno	a) Adenitis - mediastinitis- meningitis hemorrágicas (Enf. de Woolsorters) (celulitis mediastínica) (Greenfield 1882)	b) Gastroenterocolitis necrotizante hemorrágica
	b) Adenitis - mediastinitis- hemorrágicas asociada con pleuroneumonía necrotizante hemorrágica	

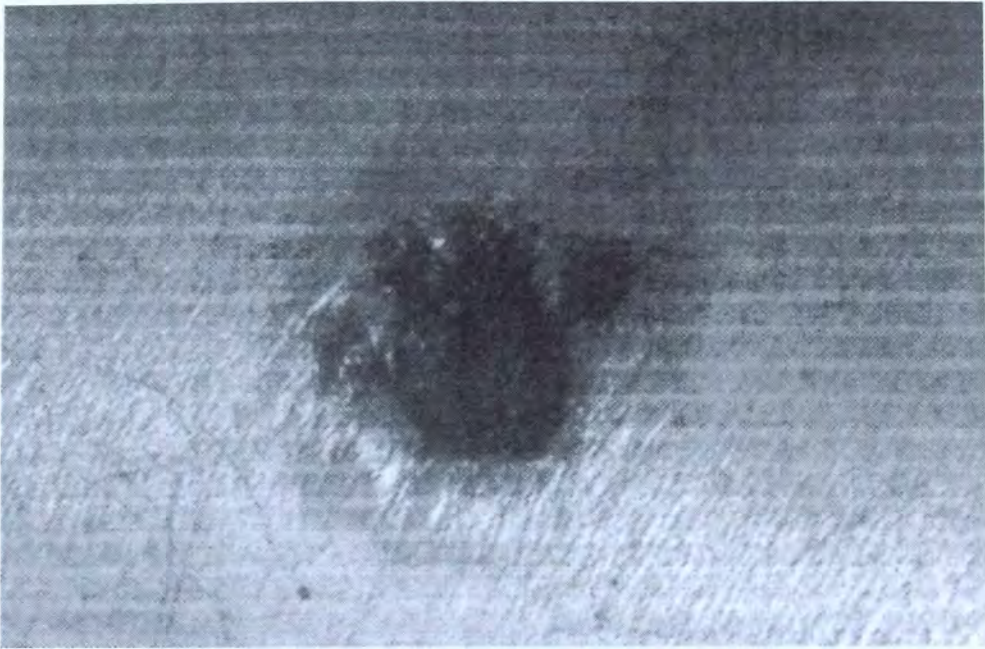
## Fotocopias con epígrafe capítulo Carbunco Humano



**FIGURA 1: Carbunco cutáneo: Lesiones múltiples. Se observa cada escara (charbón) rodeada de vesículas (areola de Chaussier)**



**FIGURA 2: Carbunco cutáneo: Lesiones múltiples.**



**FIGURA 3: Carbunco cutáneo, quinto día evolución con tratamiento (escara apergaminada).**



**FIGURA 4: Edema maligno carbuncoso en cuello.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

James Chin editor, Carbunco, págs. 45 -52 – decimoséptima edición. Informe oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública. Organización Panamericana de la Salud. Publicaciones Científicas y Técnicas N° 581, año 2001.

Pedro N. Acha y Boris Szyfres. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Publicación Científica N° 580. Organización Panamericana de la Salud, Tercera Edición. Vol. I. Bacteriosis y Micosis. Carbunco, Págs. 68 – 75, año 2001.

Broderic, N., V. Punda-Polic. Cutaneous anthrax due to penicillin – resistant *Bacillus anthracis* transmitted by insect bite. *Lancet* 340: 306 – 307, 1992.

Little, S. F., G. B. Knudson. Comparative efficacy of *Bacillus anthracis* live spore vaccine and protective antigen vaccine against anthrax in the guinea pig. *Infect. Immun.* 52: 509 – 512, 1986.

C. A. Gleiser, C. C. Berdjis, H., A. Hartman and W. S. Gochenour. Pathology of Experimental Respiratory Anthrax in *Macaca mulatta*. *British Journal of Experimental Pathology*. Vol. XLIV (N° 4), 416 – 426, 1963.

H. D. González, C. Floriani. Enfermedades Infecciosas y Parasitarias, Capítulo 21 Carbunco, Págs. 316 – 329 (Primera Edición – 1953).

N.J. Beeching, D. A. B. Dance, A. R. O. Miller, R. C. Spencer. Biological Warfare and bioterrorism. Clinical review. *BMJ*. Vol. 324: 336 -339, 2002.

N. K. Jaax and D. L. Fritz. Anthrax. Chapter 41, pags. 397 – 406. In *Pathology of Infectious Diseases*. D. H. Connor, F. W. Chandler. Vol. 1. 1997. Appleton and Lange, Stanford, Connecticut.

Brachman, P. S. Inhalation anthrax. *Ann New York Acad. of Sci.* 1980; 353: 83 — 93.

Jena G. P. Intestinal anthrax in man, a case report. *Cent. Afr. J Med.* 1980; 26: 253 -254.

Brachman P. S. anthrax. En; Warren, K. S., A. A. F. Mahmoud, eds. *Tropical and Geographical Medicine*. New York: Mc Graw — Hill Book Co.: 1984.

Henderson D W. Peacock S., Belton FC. Observations on the prophylaxis of experimental pulmonary anthrax in the monkey. *J Hyg* 1956; 54: 28 — 36.

Hoffmaster A. R., Meyer R. F., Bowen M. P., et al. Evaluation and validation of a Real Time polymerase chain reaction assay for rapid identification of *Bacillus anthracis*. *Emerging Infections Diseases*, vol 8 (N° 10) pags. 1178 — 1181, 2002.

Quinn C. P., Semenova Vera A., Cheryl M. E., et al. Specific, sensitive, and quantitative Enzyme Linked Immunosorbent Assay for human immunoglobulin G antibodies to anthrax toxin protective antigen. *Emerging Infections Disease*, vol 8 (N° 10), pags. 1103 — 1110, 2002.

Barun K. De, Bragg S. L., Sanden G. R., et al. Two component direct fluorescent — antibody assay for rapid identification of *Bacillus anthracis*. *Emerging Infections Disease*, vol 8 (N° 10), pags. 1060 — 1065, 2002.

Hoffmaster A. R., Fitzgerald C. C., Ribot E., et al. Molecular subtyping of *Bacillus anthracis* and the 2001 Bioterrorism — Associated Anthrax Outbreak, United States. *Emerging Infections Diseases*, vol 8 (N° 10), pags. 1116, 2002.

Martino O., Grun D., Waisman J., Chajj R. Carbuco. En: Marino O. "Temas de Patología Infecciosa. Buenos Aires. López Libreros, 1995: 239 — 242.



Izq. a der.: Dres. E.J. Gimeno, C.O. Scoppa, R. Nosedá y O. Martino

TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Memoria y Balance  
del  
Ejercicio 2004  
1-I-04 - 31-XII-04**



Sesión Ordinaria  
del  
14 de Abril de 2005



### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

# **MEMORIA DEL EJERCICIO 2004**

## **1-I-2004 al 31-XII-2004**

Como es de rigor al cumplirse un año académico se eleva la Memoria del Ejercicio 2004, con una reseña de lo realizado.

### **COMISIÓN DIRECTIVA**

El manejo técnico-administrativo de la Academia ha estado a cargo de la Comisión Directiva.

En sus reuniones mensuales preestablecidas y/o en toda ocasión que fuera preciso, ha provisto disposiciones permanentes o provisorias, de las que da cuenta al Plenario, para su resolución.

La Comisión Directiva ha realizado 9 sesiones.

### **REUNIONES**

Durante el ejercicio tuvieron lugar en total 21 sesiones de acuerdo al siguiente detalle:

Sesiones Ordinarias: 9

Sesiones Especiales: 3

Sesiones Extraordinarias: 17

Entre las Sesiones Extraordinarias cuyo detalle se halla en los puntos referidos a Premios, Reuniones conjuntas y Comunicaciones, cabe agregar que el 14 de octubre se realizó una Sesión de Homenaje de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a las Facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires con motivo de su centenario cumplido el 25 de septiembre de 2004.

### **REUNIONES CONJUNTAS**

06-04-2004. La ANAV conjuntamente con el Instituto de Recursos Biológicos CIRN, INTA Cautelar presentaron la disertación del Dr. Jorge Dubcovsky sobre «Clonado posicional de genes de vernalización en trigo».

05-11-2004. La ANAV conjuntamente con la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste presentaron la disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio Krapovickas sobre «Consideraciones prehistóricas sobre el origen del maní cultivado».

### **COMUNICACIONES**

15-04-2004. El Académico de Número Dr. Eduardo J. Gimeno disertó sobre «La glicobiología, una nueva dimensión para el estudio de la biología y de la patología».

13-05-2004. El Académico de Número Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras realizó una presentación sobre «La industria equina en la Argentina» y donó a la Biblioteca un ejemplar de la publicación.

13-05-2004. El Académico de Número Dr. Juan C. Godoy realizó una presentación sobre «Reproducción partenogénica en mamíferos».

12-08-2004. El Académico de Número Dr. Emilio J. Gimeno disertó sobre «Trazabilidad, un problema nacional y mundial».

12-08-2004. El Académico de Número Ing. Agr. Rolando J. C. León disertó sobre «Ecología del paisaje».

12-08-2004. El Académico de Número Dr. Eduardo L. Palma disertó sobre «Banco de antígenos y vacunas».

09-11-2004. El Académico de Número Dr. Juan C. Godoy disertó sobre «Biodiversidad y extinción».

09-11-2004. El Académico de Número Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras disertó sobre «La Cuota Hilton».

09-11-2004. El Académico de Número Ing. Agr. Angel Marzocca disertó sobre «Plantas exóticas colorantes o tintóreas cultivadas en la Argentina».

## **EVOLUCIÓN DEL CLAUSTRO ACADÉMICO**

### **Académico Correspondiente designado**

Ing. Agr. Lucio Reca

### **Académicos de Número incorporados**

Ing. Agr. Antonio J. Hall

Ing. Agr. Antonio J. Pascale

### **Académico Correspondiente incorporado**

Dr. Eugenio Perdomo Lafargue (Uruguay)

Al 31 de diciembre se hallaban en consideración de la correspondiente comisión evaluadora cinco propuestas de designación de académicos de número y dos de académicos correspondientes.

## **PEDIDOS DE LICENCIA**

Dr. Alejandro A. Schudel (abril 2004 - mayo de 2005)

Dr. Jorge V. Crisci (01-01 2005 - 31-12- 2005)

## **ACADÉMICOS FALLECIDOS**

- Académico de Número, Dr. Alberto E. Cano el 30-05-2004 en Santa Rosa, La Pampa.

- Académico Correspondiente Ing. Agr. Marino J. Zafanella el 11-07-2004 en Tucumán.

- Académico de Número, Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia el 04-09.2004 en Buenos Aires.
- Académico de Número, Ing. Agr. Norberto A.R. Reichart el 09-10-2004 en San Isidro, Buenos Aires.

En cada caso se rindió el debido homenaje y sus semblanzas post mortem respectivas se publicaron en ANALES 2004 junto con sus retratos.

### **MENCIONES HONORÍFICAS A ACADÉMICOS**

Fue designada con el nombre del Académico Correspondiente Ing. Agr. Néstor R. Ledesma la Facultad de Ciencias Forestales de Santiago del Estero.

El día 25 de junio de 2004, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires dio el nombre del Académico Dr. Enrique García Mata ( †) al Departamento de Producción Animal (ex Instituto de Zootecnia).

### **CONVENIOS**

La Academia firmó un convenio marco con la Agencia Córdoba Ciencia S. E. sobre actividades a realizar conjuntamente entre ambas instituciones, a propuesta del Dr. Marcelo Doucet y la Comisión Académica Regional del Centro. Como consecuencia de este convenio, se suscribieron tres convenios específicos. Por otra parte, se hallaba en trámite otro convenio de naturaleza similar con la Universidad Nacional de Córdoba.

### **COMISIONES**

Durante 2004 actuaron las siguientes comisiones:

#### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

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

#### **COMISION DE PUBLICACIONES**

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

#### **COMISION CIENTÍFICA**

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

#### **COMISION DE PREMIOS**

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

#### **COMISION ICONOGRÁFICA**

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

#### **REFORMA DEL ESTATUTO**

La Comisión de Interpretación y Reglamento se reunió en diversas oportunidades y propuso al plenario la modificación del Estatuto ante la necesidad de ampliar la Comisión Directiva de la Academia agregando un cargo de Vicepresidente 2° y un Vocal. En Sesión Especial se aprobaron las modificaciones correspondientes, resolviéndose asimismo efectuar una revisión general de redacción y estilo del estatuto vigente. Los trámites ante los organismos pertinentes se efectuarán después del receso veraniego.

#### **PUBLICACIONES**

Se efectuó la publicación de Anales 2003 (Tomo LVII).

Se halla en preparación la obra titulada «Plantas exóticas colorantes o tintóreas cultivadas en la Argentina» del Académico Angel Marzocca, que constituye el N° 33 de la serie de la Academia.

En el año 2004 se vendieron 6 obras de la serie de la Academia y se donaron 5 obras al Museo Florentino Ameghino de Santa Fe, a su pedido.

#### **COMISION CIENTIFICA**

Durante el año 2004 se realizaron los siguientes Proyectos de Investigación:

- «Efecto del pisoteo, defoliación e inundación sobre dos especies forrajeras de un pastizal pastoreado de la Pampa Deprimida». Coordinador: Ing. Agr. Rolando J.C. León.
- «Influencia del estado de dormición de las semillas del banco del suelo sobre la colonización y desarrollo temprano de una sucesión secundaria y su control por el contenido hídrico. Coordinador: Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez.
- «Nematodos del suelo de la República Argentina». Coordinador: Dr. Marcelo Doucet.
- «Bioecología y control del coleóptero Rhigopsidius piercei en varieda-

des andinas de papa de Jujuy y Salta (RA)». Coordinador: Ing. Agr. Alberto R. Vigiani.

- «Aportes sobre la patogenia de la calcinosis enzoótica en rumiantes: aplicaciones al diagnóstico temprano y al control de la enfermedad». Coordinador: Dr. Eduardo J. Gimeno.

- «Implementación de la polarización fluorescente en el diagnóstico de la Brucelosis bovina». Coordinador: Dr. Bernardo J. Carrillo.

- «Respuestas tempranas a la alta densidad en el cultivo de girasol: controles y efectos del proceso de autoorganización del cultivo». Coordinador Ing. Agr. Antonio J. Hall.

Durante el año se han abonado regularmente los proyectos de investigación ya iniciados.

### **PREMIOS**

Durante el periodo se entregaron los siguientes premios:

- Premio «Bayer en Ciencias Veterinarias - Versión 2004», al Méd. Vet. Carlos Corbellini. Entregado el 21 de mayo de 2004.

- Premio «Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - Versión 2003», al Sr. Máximo F. Leloir. Entregado el 15 de julio de 2004.

- Premio «Al Desarrollo Agropecuario - Versión 2004» a la Estación Experimental Agroforestal de Esquel del INTA. Entregado el 25 de octubre de 2004.

- Premio «Dr. Antonio Pires - Versión 2003», al Ing. Agr. Rubén Meninato. Entregado el 11 de noviembre de 2004.

- Premio «Ing. Agr. Antonio J. Prego - Versión 2004», al Ing. Agr. Alberto R. Quiroga. Entregado el 18 de noviembre de 2004.

- Premio «Bolsa de Cereales de Buenos Aires - Versión 2003», al Ing. Agr. Jorge E. Nisi. Entregado el 10 de diciembre de 2004.

- Premio «Fundación Pérez Companc - Versión 2004», a la Lic. María E. Segretin, la Lic. Sonia Wirth y el Dr. Fernando Bravo Almonacid. Entregado el 21 de diciembre de 2004.

## INTEGRANTES DE LOS JURADOS DE LOS PREMIOS QUE DISCIERNE LA ACADEMIA

### PREMIOS

### JURADOS

**Academia Nacional de  
Agronomía y Veterinaria**

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

**Bayer**

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

**Bolsa de Cereales**

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

**Bustillo**

Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart (Presidente)  
Ing. Agr. Guillermo E. Joandet  
Ing. Agr. Rafael García Mata  
Dr. Norberto Ras  
Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras

**Cámara Arbitral de  
la Bolsa de Cereales**

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

**Eckell**

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

**Fundación Manzullo**

Dr. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. Bernardo J. Carrillo  
Dr. Roberto A. Cacchione (Fundación Manzullo)  
Dr. Juan C. Godoy  
Dr. Rolando J. L. Meda (Fundación Manzullo)

**Antonio Pires**

Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart (Presidente)  
Dr. Norberto Ras  
Dr. Eduardo J. Gimeno  
Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez  
Ing. Agr. Rolando J.C. León

**Antonio Prego**

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

**Al desarrollo agropecuario**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Rafael García Mata  
Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart  
Dr. Emilio J. Gimeno  
Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras

**Pérez Companc**

Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez (Presidente)  
Ing. Agr. Guillermo E. Joandet  
Dr. Eduardo J. Gimeno  
Dr. Eduardo L. Palma  
Dr. Jorge Crisci



## **AUSPICIOS**

Se otorgó el auspicio para la X Reunión Argentina y IV Latinoamericana de Agrometeorología, que se realizó entre el 13 y el 15 de octubre del 2004.

## **BIBLIOTECA**

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

Hacia fines de año se resolvió proceder a un inventario y fichaje nuevo de todas las obras de la biblioteca. El fichado se hará con el programa Winisis, de uso extendido en bibliotecas de nuestro país y cedido sin cargo por el Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT). La persona contratada para tal tarea comenzará con la misma a principios de 2005. El trabajo demandará varios meses.

## **SITIO WEB DE LA ACADEMIA**

En 2004 hubo altibajos en las visitas al sitio Web de la Academia, que en promedio alcanzaron 195 visitas diarias, un 34 % más que el año anterior. El servidor ha funcionado normalmente durante todo el año, a diferencia del año pasado en que tuvo algunas interrupciones. Sin embargo, se resolvió contratar un servidor nuevo en el año próximo dado que con el presente no hay un contrato de prestación del servicio, que puede llegar a interrumpirse sin posibilidades de reclamo alguno.

## **CONTACTO CON LOS MIEMBROS DE LA ACADEMIA Y LA PRENSA**

Aparte de la información incluida en la página Web que está destinada al público en general, se prosiguió con el envío de novedades a los miembros de la Academia, tanto de Número como Correspondientes por medio del correo electrónico. Por dificultades técnicas se había interrumpido su envío, que se reanudó recién en el mes de septiembre, enviándose en total 10 circulares. Se puso especial énfasis en el contacto con los académicos Correspondientes de la Argentina, ampliando sensiblemente la cobertura alcanzada.

Por otra parte, se preparó un fichero con direcciones e-mail de órganos de prensa (diarios, revistas especializadas, radioemisoras, agencias de noticias y asociaciones profesionales) y se comenzó a enviar comunicados de prensa informando de los actos públicos realizados por la Academia. Hasta fin de año se habían enviado 5 comunicados de prensa a 32 órganos en cada caso. Lamentablemente, la repercusión fué muy reducida.

## **MEJORAS EN LA ACADEMIA**

Durante el año 2004 se adquirieron 2 computadoras nuevas y un proyector («cañón») junto con una computadora notebook. Asimismo se comenzó con la instalación de una red para conectar las computadoras, el que se espera esté en funcionamiento los primeros días de 2005, y se contrató el servicio de «banda ancha» para las conexiones de Internet.

Por otra parte se pintaron parte de los ambientes de la Academia a principios de año, completando el resto durante el próximo receso veraniego a fin de interferir lo menos posible con las actividades normales de la Academia.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

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

El funcionamiento normal de la Academia ha sido posible, gracias a la colaboración de su personal.

A todos ellos se extienden las gracias por la labor desarrollada.

## Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004

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 2004

### ACTIVO

#### ACTIVO CORRIENTE

- Caja	\$	566,60
- Banco Nación Arg. C/cte.	\$	56.611,87
- Inversiones		--
- Crédito		--
- Bienes para consumo		--
Otros Activos. Caja Moneda Extranjera		
-Banco Prov. Bs. As.-Anexo 4-	\$	<u>20.338,92</u>
<b>Total del activo corriente</b>	\$	<u><b>77.517,39</b></u>

#### ACTIVO NO CORRIENTE

- Inversiones			
Banco Nación C/cte. -anexo 4-	\$	463.176,00	
- Bienes de Uso -anexo 3-			
- Muebles, Utiles e Instalaciones	\$	15.157,50	
- Máquinas y herramientas	\$	0,01	
- Biblioteca, Libros y Revistas	\$	2.110,16	
- Existencias Varias	\$	0,49	\$ 17.268,16
<b>Total del activo no corriente</b>			<u><b>\$ 480.444,16</b></u>
<b>Total del activo</b>			<u><u><b>\$ 557.961,55</b></u></u>

### PASIVO

#### PASIVO CORRIENTE

- Deudas	\$	6.754,10
- Previsiones	\$	--
- Fondos específicos -Reservas-	\$	21.425,97
<b>Total del pasivo corriente</b>	\$	<u><b>28.180,07</b></u>
<b>Patrimonio Neto</b>	\$	529.781,48
<b>Total del pasivo y Patrimonio</b>	\$	<u><u><b>557.961,55</b></u></u>

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo  
Tesorero

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

Dr. Carlos O. Scoppa  
Presidente

## Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

### Estado de recursos y gastos: al 31 de diciembre de 2004

#### RESULTADOS ORDINARIOS RECURSOS

Para fines generales	(anexo 1)		\$ 257.615,00
Diversos	(anexo 1)	\$ 485,57	
- Renta de Títulos		\$ 6.276,90	
- Diferencia de Cambio		\$ 286,98	
- Revaluación Inversiones		\$ 128.330,07	
- Ajuste ejercicio anterior		\$ 21.134,15	\$ 156.513,67
			<u>\$ 414.128,67</u>

#### GASTOS

Generales de Administración	(anexo 2)	\$ 220.050,27	
Reserva para gastos		\$ 21.425,97	
Amortización de Bienes	(anexo 3)	\$ 3.324,87	\$ 244.801,11
			<u>\$ 169.327,56</u>

#### ***Superávit del Ejercicio***

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo  
Tesorero

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

Dr. Carlos O. Scoppa  
Presidente

## Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

Estado de flujo de efectivo

Ejercicio finalizado al 31 de diciembre de 2004

### TOTAL DE FONDOS

Disponibles al inicio del Ejercicio

Caja	\$	500,00
Banco Nación Arg. C/cte.	\$	77.338,33
Moneda Extranjera Bco. Prov. Bs.As.	\$	13.775,04
Inversiones -cobranzas-	\$	329,93
	\$	<u>91.943,30</u>

### Reclasificación de Inversiones

Transitorias a Permanentes	\$	317.521,70
Ajuste Ejercicio Anterior	\$	<u>21.134,15</u>

### ORIGEN DE LOS FONDOS (anexo 1)

#### Ordinarios

Aporte Año 2004	\$	257.615,00
Deudas	\$	(25.559,85)
Otros recursos	\$	155,64
Renta de títulos	\$	6.276,90
Reservas	\$	(16.234,16)
Amortización Bienes de Uso	\$	3.324,87
	\$	<u>225.578,40</u>

### APLICACION DE LOS FONDOS (anexo 2)

Gastos Generales de Administración	\$	223.375,14
Reserva de Gastos	\$	21.425,97
Diferencia de Cambio	\$	(286,98)
Compra de Muebles y Libros	\$	16.624,33
	\$	<u>261.138,46</u>

Total de Fondos Disponibles al cierre del ejercicio

Caja	\$	566,60
Banco Nación Arg. c/cte.	\$	56.611,87
Moneda Extranjera Bco. Pcia. de Bs. As.	\$	20.338,92
	\$	<u>77.517,39</u>

## **Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004

Domicilio: Avda. Aivear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

### **Evolución del Patrimonio Neto**

**Ejercicio año 2004**

Patrimonio Anterior	\$ 360.453,92
Superávit del ejercicio	\$ 169.327,56
Patrimonio al 31/12/2004	<u>\$ 529.781,48</u>

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo  
Tesorero

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

Dr. Carlos O. Scoppa  
Presidente

## Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

RECURSOS ORDINARIOS	Ejercicio 2003		anexo 1	
	Generales	PARA FINES Específicos	Diversos	
Aporte nacional año 2004	\$ 257.615	--	--	
Venta Libros, Recupero e Intereses Bancarios	\$ --	--	485,57	
	<b>\$ 257.615</b>	--	<b>485,57</b>	

### Nota: Recepción de los Aportes

Enero	2004	\$ 19.511
Febrero	2004	\$ 19.511
Marzo	2004	\$ 19.511
Abril	2004	\$ 19.511
Mayo	2004	\$ 19.511
Junio	2004	\$ 19.511
Julio	2004	\$ 25.295
Agosto	2004	\$ 19.511
Septiembre	2004	\$ 19.511
Octubre	2004	\$ 26.660
Noviembre	2004	\$ 32.221
Diciembre	2004	\$ 17.351

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo  
Tesorero

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

Dr. Carlos O. Scoppa  
Presidente

## **Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**

Por ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

### **Gastos Generales de Administración - Ejercicio 2004                      anexo 2**

Gastos de Administración y Funcionamiento	\$	47.334,68	
Gastos en Personal y Cargas Sociales	\$	70.418,08	
Franqueos	\$	13.846,85	
Impresos y Folletos	\$	8.855,00	
Expensas Comunes y Limpieza Local	\$	<u>6.703,78</u>	
			\$ 147.158,39
<b>Gastos Específicos de los Fines de la Academia</b>			
Imprenta	\$	26.475,00	
Premios, Homenajes y Recepción de Acad.	\$	13.335,88	
Proyectos de Investigación	\$	<u>33.081,00</u>	\$ 72.891,88
Adquisición de Muebles y Útiles			\$ <u>16.624,33</u>
			\$ <u><u>236.674,60</u></u>

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo  
Tesorero

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

Dr. Carlo O. Scoppa  
Presidente



**Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**

Por ejercicio anual N° 44 del 1 enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso

C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

anexo 3

**Bienes de Uso al 31 de Diciembre de 2004**

Rubros	Saldos al comienzo del ejercicio	Compras	Por Ventas y bajas	Saldo al cierre del ejercicio	Amortización		Neto resultante	
					anterior	del ejercicio total		
Muebles, Utiles e instalaciones	17.481,20	16.624,33	--	34.105,53	15.623,16	3.324,87	18.948,03	15.157,50
Máquinas y Herramientas	30,01	--	--	30,01	30	--	30	0,01
Biblioteca, Libros y Revistas	2.110,16	--	--	2.110,16	--	--	--	2.110,16
Existencias Varias	0,49	--	--	0,49	--	--	--	0,49
	19.621,86	16.624,33	--	36.246,19	15.653,16	3.324,87	18.978,03	17.268,16

**Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**  
Ejercicio anual N° 45 del 1 enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004  
Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2° piso  
C.P. 1014, Buenos Aires, República Argentina

**Información Complementaria**  
**Ejercicio año 2004**

**anexo 4**

**Información complementaria**

Estado de situación

Inversiones Permanentes

Banco de la Nación argentina

Bonos del Gobierno Nacional 2012

Dólares 183.800

Cotización a \$ 2,52

\$ 463.176,00

Caja-Moneda extranjera

6.918 dólares

Cotización al cierre del ejercicio \$ 2,94

\$ 20.338,92

Ing. Agr. Antonio J. Calvelo  
Tesorero

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

Dr. Carlos O. Scoppa  
Presidente

## Dictamen del Auditor de los estados contables


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

He examinado el Estado de Situación Patrimonial (Balance General), los Estados de Recursos y Gastos, el Estado de Flujo de Efectivo, y los anexos 1 al 4 de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, correspondientes al Ejercicio Nro. 45 del 1 de enero de 2004 al 31 de diciembre de 2004. 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 2004 y los resultados de sus operaciones por el ejercicio terminado a esa fecha, de acuerdo con principios generalmente aceptados, aplicados sobre bases uniforme respecto del ejercicio anterior.

A efecto de dar cumplimiento a disposiciones vigentes informo que:

- No se exponen los saldos ajustados por inflación que exige la Resolución Técnica Nro. 6 de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas por considerarse no significativos los bienes no monetarios que en ello existen.
- Al 31 de diciembre de 2004, la Institución no tiene deuda alguna con la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSeS).

Buenos Aires, 28 de abril de 2005

  
ALBERTICO PETRASSO  
Contador Público Nacional  
T.º 50 F.º 187  
C.P.C.E.C.A.B.A.

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

Nº E 1956720

Buenos Aires, 28/ 4/2005

01 0 T. 24

Legalización Nº 378354

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 28/ 4/2005 en BALANCE

de fecha 31/12/2004

perteciente para ser presentada ante

a ACADEMIA NAC. AGRO. Y VET.

que se corresponde con la

que el Dr. PETRASSO ALBERTICO

la matrícula Cpº 0050 Fº 187

que se han efectuado los controles de control vigente, Incumbencia,

carácter de socio de:

afa 529.7

LA PRESENTE LEGALIZACION NO ES VALIDA SI CARECE DEL SELLO Y FIRMA DEL SECRETARIO DE LEGALIZACIONES.



Dr. JUAN CARLOS RICO  
CONTADOR PUBLICO (U.B.A.)  
SECRETARIO DE LEGALIZACIONES

TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

# **Exposición sobre el potencial de ganado y carnes de la Argentina**

**Lic. V. Tonelli, Ings. Agrs. D. Rearte,  
F. Canosa y E. de León Bellocq y Dr. C.  
Pujol  
(AACREA)**

**y**

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



Sesión Pública Extraordinaria  
del  
11 de Agosto de 2005

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa**

**Señores Académicos,  
Autoridades Nacionales y Universitarias  
Señoras y Señores:**

Una vez más y en cumplimiento de las obligaciones que le son propias, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne en Sesión Pública Extraordinaria para analizar y debatir sobre la prospectiva de nuestra ganadería.

Para ello a invitado a ocupar y distinguir su tribuna, al Lic. Víctor Tonelli, el Dr. C. Pujol y a los Ingenieros Agrónomos D. Rearte, F. Canosa y E. de León Bellocq quienes nos expondrán su pensamiento al respecto a través de un trabajo del que son autores titulado "Potencial del ganado y carnes de la Argentina".

El conocimiento y la experiencia de los disertantes nos posibilitarán, seguramente, tener un panorama profundo, múltiple y actualizado sobre el conjunto de factores y parámetros que juegan para el desarrollo y posibilidades de este importante y tradicional pilar de nuestro desenvolvimiento socioeconómico.

Su exposición será comentada por nuestro Académico de Número, Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras, y como es costumbre en estos actos, los asistentes tendrán la posibilidad de expresar sus ideas, dudas y aclaraciones que entiendan necesarias, con todo lo cual se enriquecerá nuestro saber sobre la temática.

La Academia agradece especialmente a los expositores, al cofrade y al público presente su interés y su presencia invitándolos a comenzar de inmediato la sesión.

## **Exposición sobre el potencial de ganado y carnes de la Argentina (AACREA)**

El jueves 11 de Agosto ppdo. tuvo lugar en la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria una presentación realizada por un grupo de profesionales integrado por Victor Tonelli, Fernando Canosa, Daniel Rearte, Enrique de León Bellocq y Carlos Pujol titulada "Exposición sobre el potencial de ganado y carnes de la Argentina". El trabajo había sido presentado originalmente en el "1° Congreso Nacional de Invernada" organizado por la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola en Rosario, Santa Fe, en Mayo del cte. año.

El Académico de Número Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras cocurrente al citado congreso, destacó ante los académicos la importancia del estudio y recomendó su presentación en una Sesión Pública de nuestra Academia, propuesta aceptada por el Cuerpo y realizada en esta fecha.

Comentarios sobre la exposición y puntos de vista aportados por el Académico de Número Ing. Agr. Alberto E. de las Carreras.

La exposición comenzó indicándose que se había tomado como base la existencia de 54 millones de vacunos, cifra superior a los 48 millones declarados en el Censo Nacional de 2002. Se fundamentó tal diferencia en estudios posteriores, basados en sucesivos períodos de vacunación antiaftosa, indicativos de errores de captación de datos del referido censo. La exposición indicó la existencia actual de 21.095.000 de vientres que producen 13.200.000 de terneros destetados indicativo de una tasa del 62,6%. Aumentando este porcentaje a 75,6 % basado en hechos corrientes de la ganadería actual, la producción de terneros crecería en 2.730.000 cabezas, hecho presumido pero no probado. Si a ello se agrega un aumento de 5.740.000 vientres con un destete del 75,6 %, la producción de terneros aumentaría 4.300.000 más. Esto implicaría una producción total de terneros de 20.260.000, es decir 7.030.000 más que la actual. Esta producción destetada a 170 kilos de peso y con el agregado de 200 kg. más como promedio del proceso de invernada, daría lugar, transformando la producción en vivo a peso de res, a 1.480.000 toneladas de carne en gancho. Tal aumento agregaría un 49% a la producción actual de carne vacuna.

La exposición se internó a continuación en las ineficiencias de los eslabones siguientes de la cadena. Se indicaron las pérdidas en el proceso de carga, descarga y transporte de los animales para su faena. Se trata de la erosión de la calidad de las carnes por hematomas generados por maltrato de los animales en los bretes, corrales, uso de picanas, conducción inadecuada de los camiones y mal estado de las rutas.

Se agregaron los temas que afectan la competencia industrial, tales como la evasión impositiva y previsional, la condición sanitaria de las plantas de faena y la excesiva atomización de las empresas frigoríficas, aportando datos comparativos con otras naciones. Englobando prácticas tanto ganaderas como industriales, se puntualizó la conocida y lamentable calidad de los cueros vacunos argentinos.

En el eslabón comercial mayorista y minorista se subrayaron las pérdidas asignadas al proceso de distribución de las carnes en reses en lugar de cortes, proceso este último que permite una mejor armonización entre la oferta y la demanda del producto. Entre otros aspectos distorsivos de la comercialización, se citó el alto costo consistente en el deshuesado en los lugares de venta minorista, proceso estimulado por la evasión impositiva y sanitaria. El Grupo disertante aportó datos numéricos relativos al costo de las ineficiencias mencionadas y su relación con los precios del ganado.

Al término de la exposición el Presidente de la Academia abrió espacio para preguntas una de las cuales, efectuada por el Académico de las Carreras fue en cuantos años consideraban los disertantes que podría cumplirse el aumento estimado de la producción adelantando que podría ser estimado en diez años; se preguntó, además si en la actualidad está aumentando la productividad requerida. El Ing. Agr. Enrique de León Belloq, integrante del Grupo presentante, contestó enfáticamente que había que ser más ambicioso y la estimó en cinco años. El Ing. Agr. Fernando Canosa, otro de los integrantes del Grupo, expresó por su parte, que el aumento de la productividad estaba en marcha, hecho que no pareció fundamentando.





Izq. a Der. Ing Agr. E. L. Bellocoq, Dr. C. O. Scoppa, Ing. Agr. Dr. Rearte y Lic. V. Tonelli

TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de entrega del Premio  
“Dr. Osvaldo A. Eckell”  
versión 2005**



Sesión Publica Extraordinaria  
del  
18 de octubre de 2005

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Apertura del acto por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa**

**Señores Académicos**

**Autoridades Nacionales., Universitarias y del Sector  
Señor Recipiendario del Premio Eckell, versión 2005  
Familiares y amigos del Premiado**

Siempre es una profunda satisfacción cumplir con el ejercicio y el compromiso que imponen las responsabilidades y funciones elegidas y aceptadas. Sin embargo esa recompensa es aun mayor en el caso de las obligaciones que se derivan de la ley, los estatutos y los deberes que a las academias les impone la sociedad de las cual forman parte indisoluble. Y este reembolso es superlativo para la institución académica cuando ha podido discernir para galardonar, con justicia y objetividad, a alguien mejor entre los mejores, merecedor del reconocimiento de la comunidad, a alguien mejor entre los mejores, merecedor del reconocimiento de la comunidad por sus logros, gestados en la colmena de su inteligencia, en el trabajo creador y nobles anhelos.

Es por ello que nuestra corporación convoca hoy a Sesión Publica Extraordinaria con alegría, ese sentimiento grato y vivo producido por algo tan simple, pero a la vez tan profundo como es haber encontrado a alguien que ha sabido cumplir con su propio deber de universitario, lo cual fue su elección de vida, de manera brillante y sostenida.

Así lo entendió el jurado académico en su dictamen al Plenario, y que fuera aprobado unánimemente, al haber propuesto otorgar el Premio "Dr. Osvaldo A. Eckell", versión 2005, al Médico Veterinario Carlos Alberto Espinosa Buschiazzo. Esta distinción instituida por la Señora Celina Vega Herrera de Eckell en memoria de quien fuera distinguido Miembro y Secretario General de esta Academia esta dedicado a la Patología y Clínica Médica Veterinaria, es bianual y su primera versión data de 1975.

No está en mi ánimo descubrir, ni menos aún justificar los méritos y cualidades del recipiendario de hoy, ya que ellos fueron analizados enjundiosa y objetivamente por el jurado, y serán expuestos detalladamente y con la solvencia que lo caracteriza por su miembro informante, el Académico Prof. Dr. Héctor G. Aramburu.

Sólo me resta expresarle al Premiado mis felicitaciones en nombre de la Academia y en el mío propio, por la distinción que hoy tan merecidamente recibe. y que hago extensivas a sus familiares y amigos que sin duda han sido importante sostén y comparten también en merecido reconocimiento.

## **Presentación del ganador del Premio “Dr. Osvaldo A. Eckeli”, versión 2005, Med. Veterinario Carlos Alberto Espinosa Buschiazzo, por el Académico Prof. Dr. Héctor G. Aramburu.**

**Sr. Presidente Dr. Carlos O. Scoppa,  
Señores Académicos,  
Familia y amigos de Espinosa Buschiazzo,  
Colegas, Señoras y Señores.**

Antes de entrar en materia, por así decirlo, deseo expresar mi agradecimiento por vuestra concurrencia la que hace cálida esta reunión y a la que desearía despojar de excesivo formalismo.

Tengo también que agradecer a los Miembros del Jurado actuante Académicos Dres. Raúl Buide, Juan C. Godoy que fuera Presidente del mismo, Eduardo J. Gimeno y Emilio G. Morini con quienes compartiera la tarea de selección entre los varios candidatos, porque tuvieron el grato gesto de encargarme esta presentación por el hecho de haber sido Profesor del hoy premiado, cosa que me causa satisfacción y me honra, endeudándome.

El Premio “Dr. Osvaldo A. Eckeli” fue instituido en 1975 por quien fuera su esposa en recuerdo del Dr. Eckeli un renombrado Profesional, Profesor en las Universidades Nacionales de La Plata y de Buenos Aires y que accediera al más alto grado durante su paso por el Ejército Argentino. Fue un especialista en Patología de los equinos, hizo probablemente la primera observación en la Argentina de la temible encefalomiелitis equina, escribió un utilísimo libro de Veterinaria Práctica y fue Académico de Número y Secretario de esta Corporación. Hoy es la décima vez que se discierne.

Nos ocuparemos ahora del novel premiado, el Brillante colega y distinguido ex-alumno de quien habla, cuando pasara por la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA y egresara en 1973 habiendo obtenido el más alto promedio de su promoción; hoy diríamos que ya se veía la madera; podría pensarse que la mano de Chiron el mítico y superdotado centauro, que algunos historiadores dicen que fuera maestro de Hipócrates... estaba a la vista...

Hasta hoy han transcurrido 32 años un lapso en el cual nuestro premiado ha desarrollado una intensa tarea profesional que comenzó desde los primeros escalones como asistente alumno ad-honorem en las cátedras de clínicas y de cirugía tanto de Grandes como de Pequeños animales, lo que nos indica que tuvo la suerte, que no es de muchos, de ver claro su camino pues ese que eligió fue el que siguió y lo trajo hasta aquí, recorriendo en ese período los distintos escalones docentes. Dictó numerosas conferencias sobre patología y cirugía,. Es autor de guías sobre orientaciones para los trabajos prácticos y técnicas quirúrgicas en los animales domésticos:

En la Universidad Nacional de La Plata ocupó el cargo de Profesor Ad-junto de los servicios de cirugía.

A partir de entonces empieza a definirse una intensa y brillante actuación profesional privada la cual le dio un más que evidente renombre en el campo general de la cirugía del equino a cuya cavidad abdominal hoy accede con plena solvencia, algo que no nos estaba prácticamente vedado, salvo experimentalmente y como rara excepción, a quienes manejamos un bisturí allá por los años 40 con más entusiasmo que sapiencia.

Debemos exponer que el colega Espinosa ha concurrido a más de 50 Congresos, Jornadas y Seminarios no sólo en la Argentina sino también en Francia, Italia, Estados Unidos, Brasil, Uruguay, Colombia, participando activamente y no como mero oyente, lo cual pone de manifiesto no sólo deseos de mejoramiento sino vocación docente, proclividad a la confrontación y amplio espíritu universitario en el verdadero sentido de la palabra. Presenta también una veintena de publicaciones y más de una decena de traducciones, a más de haber concurrido a 27 cursos de perfeccionamiento.

Espinosa Buschiazzo ha recibido premios y menciones tales como medalla de oro Pfizer y menciones honoríficas de Universidades Nacionales y Extranjeras ya que ha actuado en Servicios de Cirugía como Visitantes Extranjero en Belmont Park, Nueva York y en carácter de Profesor Extranjero en la Universidad de Florida.

Este premio no solamente alcanza a Carlos Alberto Espinosa Buschiazzo, alcanza también a su esposa Claudia, también colega, quien ha sabido crear y mantener el que podemos llamar frente interno para que nuestro premiado desarrollara la actividad que someramente hemos descripto; a ella alcanzan mis felicitaciones.

Colega Espinosa: tenemos el placer de entregarle el Diploma del Premio que en su sello capital muestra el cepo o potro de Vinsot, algo con lo que Ud. está más que familiarizado.

El que fuera uno de sus Profesores lo felicita con orgullo. Ahora oigámoslo.

Nada más, muchas gracias.

## Disertación del M. V. Carlos A. Espinosa Buschiazzo

### Avances en la cirugía del equino desde los años 70.

**Sr. Presidente**

**Sres. Académicos**

**Colegas y amigos que me acompañan:**

Agradezco profundamente las palabras del Prof. Dr. Aramburu, y a esta Honorable Academia a través del Dr. Scoppa, su Presidente, por haberme distinguido con tan importante premio.

También a quienes tuvieron mucho que ver en el otorgamiento, los jurados, Dres. Aramburu nuevamente, Buide, Gimeno, Godoy y Morini. Para mí tiene el valor agregado de llevar el nombre de un querido profesor que me dictara la materia de Patología Médica allá por el año 1971 y para quien tuviera yo el honor de servir en su cátedra como ayudante de segunda por concurso, el Dr. Profesor Osvaldo Eckell.

Habiendo terminado mis estudios universitarios en enero del año 1973, traté de volcarme hacia lo que había sido el porqué de mi orientación a la medicina veterinaria, el caballo.

Tuve la inmensa suerte de vivir los comienzos de un gran cambio en esta especialidad, tanto en el aspecto médico como quirúrgico. Aparecía en el mundo una aparatología de diagnóstico que facilitaba el arribo al mismo; el ejemplo más conocido por esos días fue el endoscopio de fibra óptica y más tarde el videoendoscopio, que por ser flexibles permitían introducirse en la cavidad nasal para hacer un estudio mucho más completo de las vías aéreas superiores e inferiores. (diapositiva 2).



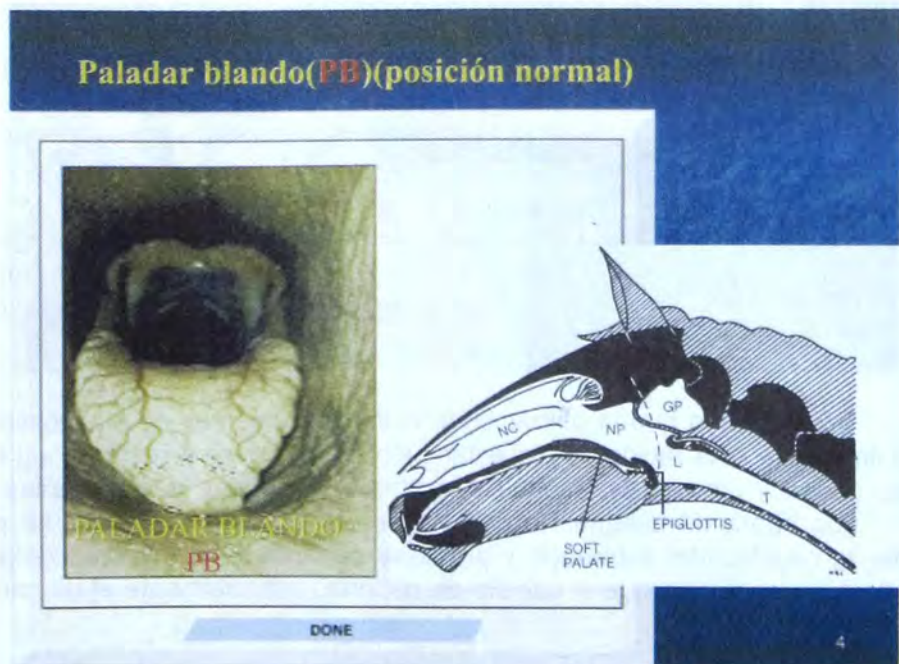
Una mención aquí para el cistoscopio rígido de ACMI con el que comenzamos a ver de qué se trataba la laringe. Fue con el flexible que pudimos aclarar muchas de los trastornos que la afectaban.

Acerca de la hemiparálisis laringea trataré de explicar sobre la diapositiva para que sea más comprensible (diapositiva 3).



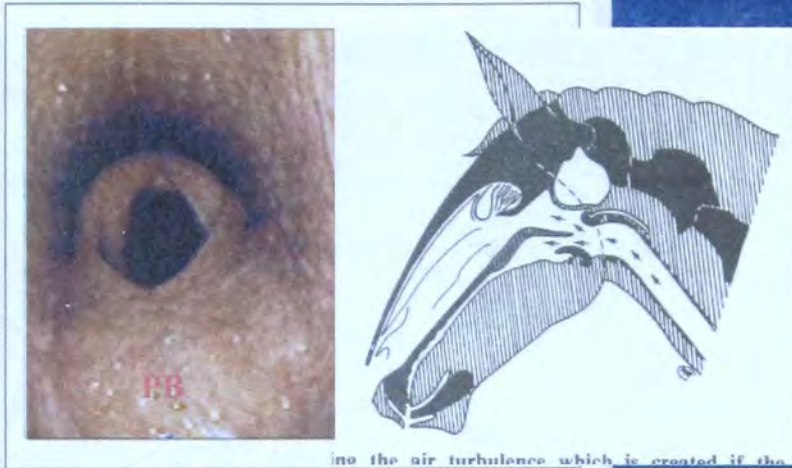
Otra afección mucho más común que la anterior ,es en el caballo de carrera y polo especialmente,la luxación del paladar blando.

Tambien me parece más simple explicar el adelanto logrado gracias a la endoscopia sobre la diapositiva(diapositivas 4 ,5 y 6).





## PB desplazado o luxado



into the air turbulence which is created if the

IDONE

5

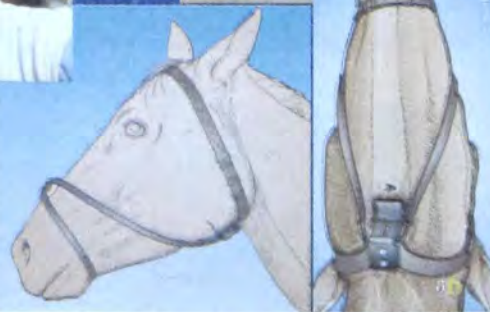
## c) Prótesis tiro-hioidea ("tie-forward"): Ducharme en Cornell. Tira la laringe hacia adelante



## d) Cornell Collar

ddpb

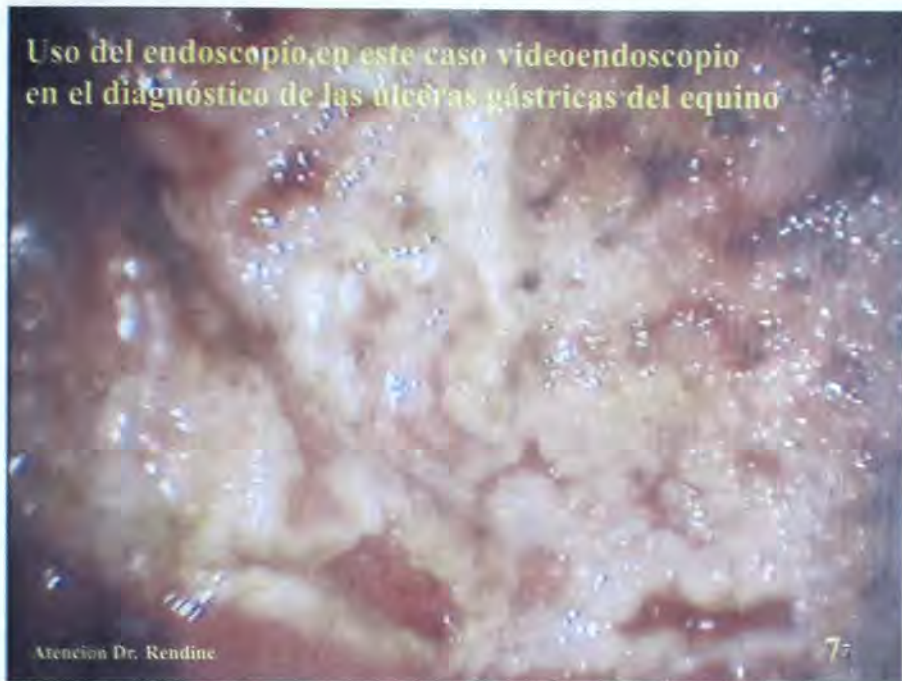
Tie forward



Por supuesto que la utilización de estos instrumentos de diagnóstico no quedó limitada a esta región sino que también se las utilizó a partir de allí en el aparato genital y urinario de machos y hembras, en la uretra y cistoscopías.

Los había de distintos largos y diámetros, y gracias a ello se pudo estudiar la cavidad del estómago y primeras porciones del intestino delgado, llegando a la conclusión que el caballo de deporte, especialmente el de carrera,

es, como el ser humano, capaz de sufrir úlceras gastro-duodenales que lo disminuyen en su capacidad deportiva (diapositiva 7)



Más adelante se extendió su uso a la cavidad torácica la que pudo ser estudiada por toracoscopia con endoscopio flexible.

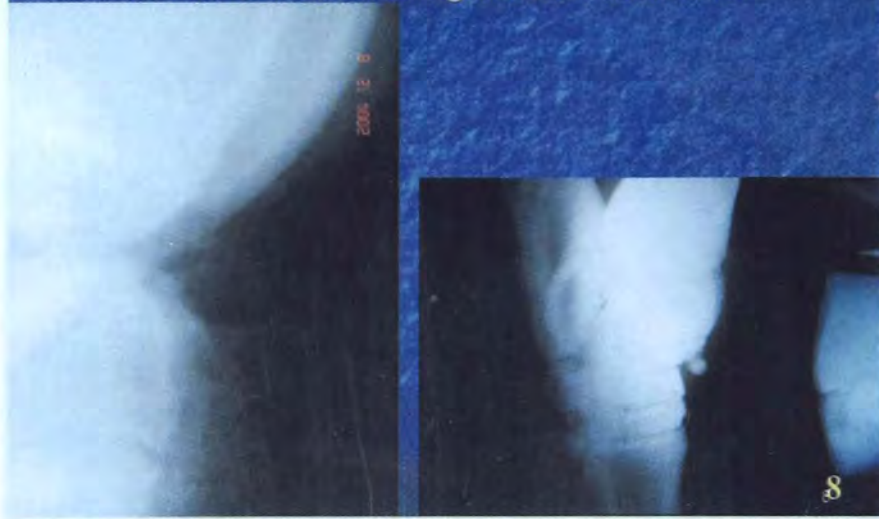
Otro de los campos que manifestó un avance importante fue la patología quirúrgica de las articulaciones.

Hasta ese momento, es decir con antelación a los 70 que la falta de buenos estudios radiológicos impedían el diagnóstico exacto de los trastornos que afectaban a esas estructuras, tan importantes y tan exigidas en un caballo de deporte.

Con la aparición de los primeros estudios de la "anatomía radiológica" de las mismas, se pudieron diagnosticar las fracturas a pequeños fragmentos que las afectaban como resultado del esfuerzo deportivo y se pudieron ubicar

estos fragmentos dentro de la articulación para hacer así posible su extracción e impedir que los cambios químicos que se desencadenaban al fracturarse el hueso, produjeran una enfermedad degenerativa que a la larga terminaba con la vida deportiva del sujeto (diapositiva 8).

## El estudio de la anatomía radiológica llevó al diagnóstico y la ubicación de los fragmentos fracturarios

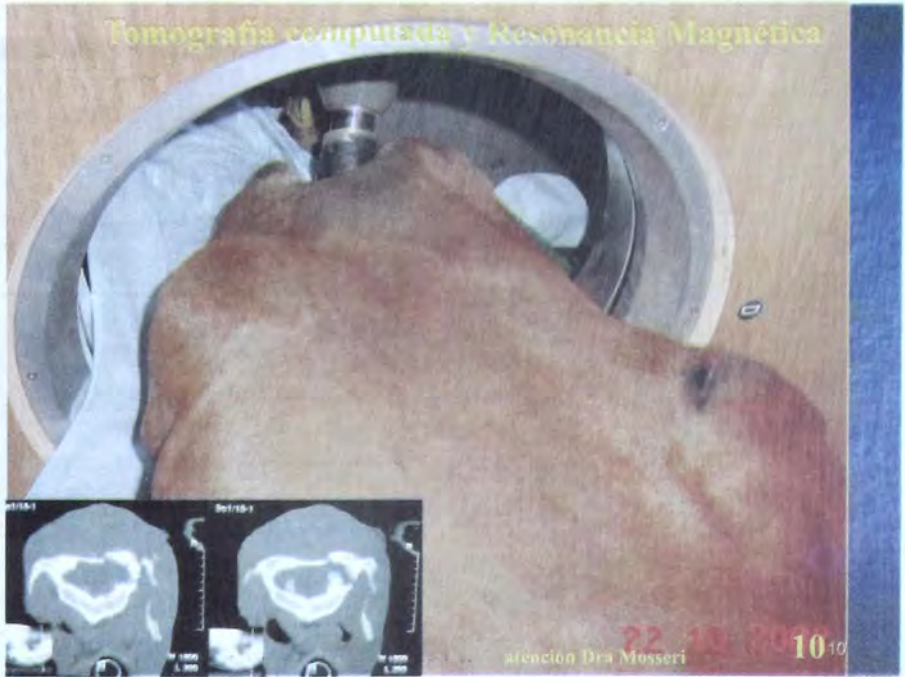


Por supuesto que ya a fines del siglo 20, en veterinaria, la posibilidad diagnóstica en las articulaciones se ha visto facilitada por la aparición de la radiología computada y la digital, las que permiten realizar correcciones en las placas tomadas y realzar zonas específicas para buscar anomalías no visibles por medio de la técnica tradicional (diapositiva 9).

## La radiología computada y la digital han perfeccionado el diagnóstico radiológico



Pero el tema diagnóstico por imágenes no termina allí, ya que se están aplicando al equino algunas modalidades mucho más sofisticadas que la nombrada, como son la tomografía computada, y la resonancia magnética.(diapositiva 10)



Por supuesto que dado el tamaño del paciente no es posible realizarlas más que en las extremidades, cabeza y cuello, pero se ha avanzado con el uso de la tomografía computada por la posibilidad de realizarla en posición de pié. (diapositiva 11).



En aquellos casos en que las fracturas u otras afecciones óseas, no se muestran en las placas radiográficas, la aplicación de la cámara gamma o scintigrafía , permite descubrir afecciones que pueden requerir cirugía, como en el caso de la afección de los ligamentos meniscales, el menisco mismo, o casos de osteomielitis sin alteración radiográfica(diapositiva 12 ).

**La scintigrafía permitió encontrar áreas de mayor irrigación por procesos inflamatorios agudos**

Atención Dr Lane Easter

Static Image Report

Potentially Yours/Dyer - 1869 L. Smoller 11/20/01

0109 - L. Smoller 109  
0113 - L. Smoller 113  
0113 - L. Smoller 113  
0139 - L. Smoller 139  
0103 - L. Smoller 103

0154 - L. Smoller 154  
0101 - L. Smoller 101  
0143 - L. Smoller 143  
0111 - L. Smoller 111  
0162 - L. Smoller 162

0125 - L. Smoller 125  
0105 - L. Smoller 105  
0172 - L. Smoller 172  
0120 - L. Smoller 120  
0151 - L. Smoller 151

0151 - L. Smoller 151  
0103 - L. Smoller 103  
0123 - L. Smoller 123  
0104 - L. Smoller 104  
0104 - L. Smoller 104

0109 - L. Smoller 109  
0134 - L. Smoller 134  
0138 - L. Smoller 138  
0156 - L. Smoller 156  
0120 - L. Smoller 120

Las primeras técnicas para remover o para fijar aquellos fragmentos fracturarios articulares de los que hablábamos , se basaron en la artrotomía , es decir el abordaje a las articulaciones por medio de un corte de los tejidos blandos realizados con bisturí(diapositiva 13).



Si bien esta técnica permitió grandes avances respecto de cuando no se sabía como eliminarlos de la cavidad , el daño a esos tejidos era de cierta envergadura , y los riesgos de infección tenían cierto peso ya que al abrir los tejidos y exponer el interior de la articulación durante un tiempo a veces prolongado, los microorganismos tenían más oportunidad de invadir la misma y producir infección.

Otra limitación de la técnica de corte de cápsula era la imposibilidad de explorar toda la articulación o al menos una gran parte de la misma, para evaluar su estado y verificar que no existieran otros fragmentos que NO habían aparecido en el estudio radiológico.

A pesar de que el traumatólogo japonés Watanabe se introdujo por primera vez en el tarso de un caballo con un artroscopio en 1949, no es hasta 1973 en que Knezevic reporta su uso en el caballo en Europa y un año más tarde, 1974, se lo utiliza en un carpo de equino en los Estados Unidos.

La diferencia de la artroscopia con la técnica original radica en que se introduce una óptica rígida de diámetro pequeño (generalmente 4mm) a través de una también pequeña inciso-punción, y con ella se puede explorar gran parte de la cavidad mientras se va lavando la misma con solución fisiológica o alguna otra solución cristaloide apropiada.

Su utilización no se limita a la extracción de fragmentos o fijación de los mismos, sino que también se aplica a la exploración en los casos sin diagnóstico, a la biopsia, al lavado en las infecciones sin producir demasiado daño a los tejidos blandos que cubren dichas articulaciones.(diapositiva 14).



En la diapositiva y película ustedes pueden ver una artroscopia de la rodilla del equino, específicamente la fémoro - rotuliana. En las épocas de la artrotomía ,al cortar con bisturí, era necesario mantener el caballo atado al medio del box, para evitar que se echara y así pudiera abrirse la herida.

Desde que se comenzó a operar con el artroscopio, esta precaución se

tornó innecesaria por el pequeño tamaño de los cortes realizados, como ya dijéramos.

Comencé a utilizarla en el año 1982 y a partir de allí se dejó de lado la artrotomía , salvo en contadas situaciones en que es de mejores resultados que la artroscopía ,como es el caso de la fractura de maléolos tibiales, que les mostrara en la diapositiva de artrotomía.

Su aplicación hoy se ha extendido a la cadera, el hombro, interfalangeanas , bolsa podotroclear, lo que ha permitido avanzar aún más en el diagnóstico y tratamiento de las afecciones de estas regiones.

Ampliando un poco más el tema del uso de las ópticas rígidas originariamente utilizadas , como ya dijéramos, en las articulaciones, su aplicación se ha extendido al estudio de otras cavidades como es el caso de la sinoscopia, es decir la exploración de las cavidades de los senos paranasales, la toracoscopia o abordaje del tórax y la laparoscopia o abordaje de la cavidad abdominal(diapositiva 15).



Y hablando de la cavidad abdominal del equino, pero tratando de ser breves, ya que de querer entrar en el tema de las afecciones de la misma con profundidad tendríamos que continuar mañana; quien de los cercanos al caballo no ha oído hablar alguna vez del cólico del equino (diapositiva 16).

La ocasión es apropiada para recordar que, en 1937, 1938 y 1939 en la entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, Chiaravalle y Aramburu (Rev. Fac. Agr. y Vet., T IX, Entrega 3, Febrero de 1942), se cree que por primera vez, realizaron la laparotomía exitosa del equino en 9 casos para estudiar la secreción biliar por medio de la fistulización coledociana permanente. El anestésico fue el hidrato de cloral y la desinfección y antisepsia, fuera del alcance de sulfas y antibióticos que o no se conocía o no habían llegado a nuestras playas, consistió en la utilización generosa de fenoles e hipocloritos.



Sabemos que por su anatomía especial, por su sistema nervioso autónomo y por los cambios de habitat y manejo a que los sometemos los humanos, esta especie sufre mucho de trastornos de su tubo gastro- intestinal, los que constituyen simples espasmos ,o por el contrario parálisis del movimiento del intestino, estancamiento del contenido dentro del mismo, etc .

Estas alteraciones se manifiestan como cólico, es decir DOLOR abdominal, éste es el significado de la palabra que tanta curiosidad despierta en los allegados al caballo, y!!!! quién no sabe de su importancia!!!!, ya que muchas veces esos cólicos no se deben a simples espasmos o enlentecimientos del tránsito intestinal sino que son de origen mucho más peligroso, lo que puede llevar al caballo a la muerte, a veces en pocas horas.

Me refiero a las torsiones del colon mayor(diapositiva 17) o a los desplazamientos de su posición natural, a los vólvulos (diapositiva 18) del intestino delgado con compromiso de la circulación sanguínea y de la vitalidad de los tejidos afectados.

Hasta hace unos treinta años, y lo he escuchado aún en estos tiempos, cuando un caballo sufría de estos dolores y no se solucionaba con la terapéutica corriente, se decía que sufría un cólico "cerrado".

La palabra "cerrado" era sinónimo de "ignorancia"de la causa del mismo. Gracias a colegas como los Dres. James Moore, y Nathaniel White, se pudo progresar en el estudio de este trastorno de tremenda importancia en la medicina veterinaria equina, para tratar de avanzar en el diagnóstico del "saber que estaba pasando" dentro del abdomen cuando el caballo sufre esos dolores que muchas veces lo llevan a la muerte. De esta manera, el clínico puede diagnosticar más rápidamente que sucede y así derivar el caso con más posibilidades de sobrevivida al centro de referencia para que sea intervenido, de ser necesario.





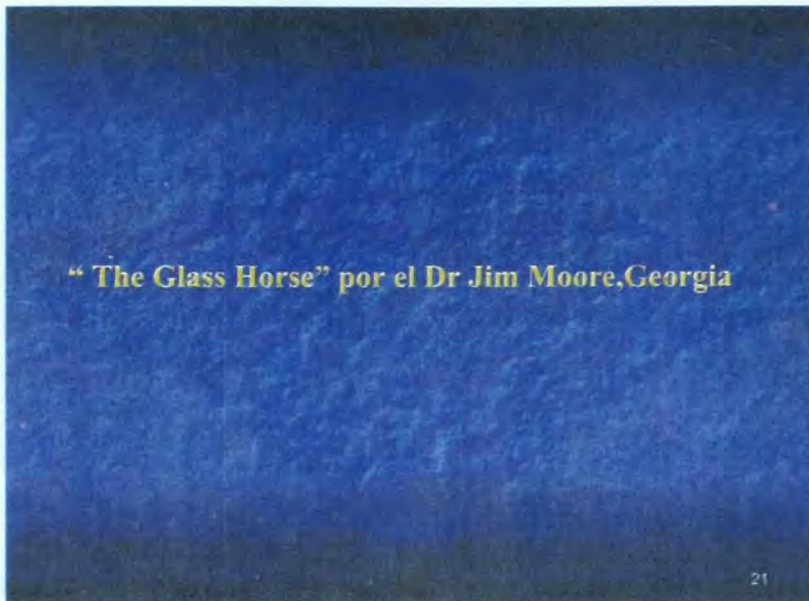
Comenzaron ellos con los estudios, entre otros aspectos, de la anatomía rectal, es decir en el descifrar que era lo que se palpaba en el braceo o tacto rectal en un abdomen normal y que se percibía en un abdomen patológico(diapositiva 19)



Ayudados por un excelente dibujante a quien le transmitian lo que iban tocando, confeccionaron una serie de dibujos que permitieron a los colegas y estudiantes , el saber como se "sentía" la cavidad abdominal del equino al tacto rectal en las distintas afecciones y desplazamientos del intestino(diapositiva 20).



Luego de muchos años, en el 2001, las distintas técnicas de dibujo, diseño y computación, les permitieron al mismo Dr. Moore la confección de un "caballo de vidrio" en el cual se puede estudiar el tubo gastrointestinal del equino y ver los desplazamientos y trastornos a que está sujeto (diapositiva 21 The Glass Horse).

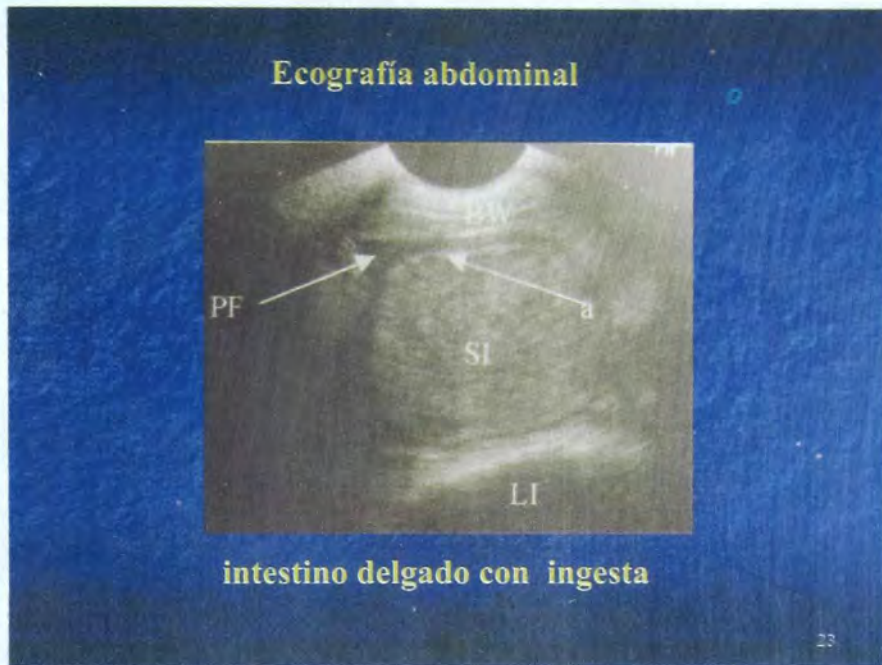


Habiendo citado ya el aporte del tacto rectal al diagnóstico del cólico podemos decir que otros métodos complementarios también ayudaron al avance que hoy se puede disfrutar para resolver estos problemas de nuestros pacientes.

La radiología tuvo su lugar, por ejemplo en el potrillo, en el que es más fácil su utilización y diagnóstico, y en el adulto en el caso de cólicos producidos por enterolitos y por arena (sablosis) (diapositiva 22).



Pero tal vez uno de los más aplicados por su posibilidad de aclarar el panorama, es la ecografía , la que puede dar mucha luz sobre el tema(diapositiva 23)



El estudio del medio interno colaboró también al progreso en el tratamiento de aquellos animales que se descompensaban como resultado del cuadro intestinal, como así también el estudio de la endotoxemia , la laminitis y su tratamiento, etc.(diapositiva 24)



Afortunadamente los casos de cólicos quirúrgicos constituyen un porcentaje bajo del número total de equinos que sufren este trastorno, pero los que irremediamente deben terminar en decúbito dorsal en un quirófano, se ven beneficiados por el uso de la anestesia inhalatoria, del control de la presión arterial(diapositiva 25), el electrocardiograma, la oximetría, medición de gases en sangre, y el análisis de la misma ,como el del líquido peritoneal, entre otros aspectos que han colaborado al aumento significativo del porcentaje de sobrevivientes a esta práctica quirúrgica. Sin dejar de lado, por supuesto, el adelanto logrado en las técnicas operatorias en sí, en las posibilidades de realizar una enterectomía(diapositiva 26), es decir la extracción de un trozo de intestino inviable y hacer la anastomosis(o unión de los extremos del mismo)(diapositiva 27) en forma manual con materiales de sutura revolucionarios como muestro en la diapositiva, o por medio de instrumentos de sutura que la realizan de forma automática a través de la aplicación de agrafes .





Por último quiero nombrar un adicional con el que contamos en nuestro país, nada fácil de encontrar en otros países, al menos de Latino América, no siendo tampoco muy numerosas en EEUU o Europa, y me refiero a la cámara hiperbárica.

Como su nombre lo indica somete al paciente a altas presiones atmosféricas y concentraciones de oxígeno, que aumentan su nivel en la sangre

arterial en forma disuelta, ayudando así a la resolución de afecciones como las osteomielitis, las infecciones a microorganismos anaerobios, el shock en los casos de cólico con compromiso del medio interno, procesos isquémicos de índole variada, constituyéndose en un colaborador de la cirugía de gran valor en aquellos casos en los que un aumento del oxígeno en la sangre arterial es indispensable(diapositiva 29).



De esta manera ponemos fin a esta rápida y ciertamente somera exposición sobre los últimos adelantos en la cirugía del equino que, sin embargo mantiene aún vivos, grandes desafíos .

Doy nuevamente las gracias a todos Uds. que me acompañaron en esta agradable oportunidad.



Izq. a der. Dres H. G. Aramburu, C. O. Scoppa y C. A. Espinosa Buschiazzo.



TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Progresos en las técnicas de  
diagnóstico de la Tuberculosis  
bovina y su importancia para la lucha  
contra esta zoonosis**

**Dres. B. J. Carrillo, J. J. Pereira  
y S. Garbaccio**



Sesión Pública Extraordinaria  
del  
13 de Octubre de 2005

### **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 de la Sesión Pública Extraordinaria por el Presidente Dr. Carlos O. Scoppa**

**Señores Académicos,  
Señoras y Señores:**

Dentro de las responsabilidades que le competen a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria está, entre otras, la de apoyar el desarrollo de proyectos de investigación sobre temas prioritarios en los campos de las Ciencias Agronómicas, las Ciencias Veterinarias y las ciencias afines. Estos proyectos pueden ser realizados por miembros de la Corporación ya sean Académicos de Número o Correspondientes en diversas regiones del país. Otra modalidad es que los proyectos sean coordinados por un Académico pero interactuando con grupos de investigación de otras instituciones ya sean Universidades o Institutos de Investigación, CONICET, INTA, etc.

Este es el caso de la presentación a la que hoy nos convoca esta Sesión Pública Extraordinaria para conocer los resultados y el progreso de un Proyecto de Investigación sobre el "Diagnóstico de la Tuberculosis Bovina- Desarrollo de Nuevas Técnicas Biotecnológicas"- que fuera aprobado oportunamente por esta Academia - dada la importancia que tiene la Tuberculosis bovina para la economía ganadera nacional, como así también por tratarse de una zoonosis de gran trascendencia para la Salud Pública.

La coordinación de este Proyecto en representación de esta Corporación estuvo a cargo del Académico de Número Dr. Bernardo J. Carrillo a quien dejo en uso de la palabra para introducir esta Sesión y presentar al Grupo de Trabajo.

## **Presentación por el Académico de Número Dr. Bernardo J. Carrillo.**

### **Progresos en las técnicas de diagnóstico de la Tuberculosis bovina y su importancia para la lucha contra esta zoonosis**

**Señores Académicos  
Señoras y Señores.**

Ante todo agradezco vuestra amable presencia en nombre propio y de los coautores acompañantes, esperando que esta presentación sea de vuestro interés.

Han aparecido en los últimos diez o quince años una serie de enfermedades que afectan al ser humano denominadas emergentes o reemergentes y muchas de estas tienen su origen en los animales por lo cual se caracterizan como "zoonosis emergentes" (6). Este es un tema que está muy de actualidad y que está impulsado por las condiciones o factores de un mundo globalizado, con el aumento de la población mundial, el movimiento de personas, animales y productos de un continente a otro, disturbios ambientales y también cambios de los sistemas productivos para obtener mayor eficiencia, etc.; ejemplos de ellas las tenemos en las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (TSE) (6), o en la actual epidemia de la especie humana. Es así que la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) está organizando una conferencia internacional para el año 2006 dedicada al análisis y propuestas para la prevención y control de las zoonosis emergentes y reemergentes (9).

Algunas enfermedades tradicionalmente endémicas como es el caso de la Tuberculosis pueden en determinadas circunstancias aumentar su incidencia debido a la aparición de cepas antibioticomultiresistentes o al establecimiento de reservorios silvestres, etc. y así se convierten en enfermedades reemergentes exigiendo un esfuerzo conjunto de los sistemas de Salud Pública y de Sanidad Animal (1)

Al respecto se estima, según Abalos y asociados, que entre los años 2002 y 2020 aproximadamente 1000 millones de personas se infectarán de tuberculosis, más de 150 millones desarrollarán la enfermedad y 36 millones podrían morir de tuberculosis (1).

Esta enfermedad, conocida desde antaño, es producida por el *Mycobacterium tuberculosis* que afecta principalmente al ser humano y ahora que su incidencia está en aumento es considerada como una enfermedad reemergente (4) (11) (12).

El *Mycobacterium bovis* que produce la enfermedad en el bovino, puede también afectar a otras especies y entre ellas a la especie humana, ello nos hace considerarla como una zoonosis clásica ya que se transmite naturalmente

entre los animales y el hombre. Es así que el bacilo bovino es capaz de infectar un espectro muy amplio de huéspedes lo que puede generar nuevos reservorios y entorpecer el control de la enfermedad. (3) (7).

La pasteurización de la leche y la inspección veterinaria en principio disminuyen el riesgo para la salud humana, pero en los países donde no existen medidas efectivas de control la enfermedad bovina aún causa pérdidas importantes en la producción y trabas al comercio exterior. (7)

El control de la tuberculosis bovina está basado en un diagnóstico oportuno y la eliminación de los animales reactivos como así también complementarse con un seguimiento y vigilancia de los animales contactos, expuestos en el rebaño. (1) (2) (5).

Como desafíos para los programas de control se encuentra el desarrollo de nuevas técnicas para el diagnóstico de la infección en las poblaciones y la aplicación de modernas técnicas biotecnológicas, especialmente cuando la prevalencia de la enfermedad ha llegado a niveles mínimos. (1) (3).

Es así que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha apoyado el desarrollo de este Proyecto por una parte como estímulo para la investigación diagnóstica de esta importancia zoonosis y además como una modesta contribución para el diagnóstico y control de la enfermedad en los bovinos. Con la intención de aportar nuevos resultados y complementar información de otros grupos de investigación del país que trabajan y producen información de progresos sobre esta enfermedad. (7) (8) (10).

Este Proyecto se desarrolló en el Instituto de Patobiología del INTA, Castelar, interactuando con los investigadores del Instituto de Biotecnología del citado Centro, siendo el investigador responsable el Dr. Sergio G. Garbaccio, que a continuación presentará los resultados obtenidos y mencionará la nómina del personal técnico y auxiliar que tuvo responsabilidad en las diversas áreas del Proyecto.

Actuaron como consultores de la AIEA los Dres. G. Adems, Mo. Salman y J. Poliock.

Dejaré ahora en uso de la palabra al Dr. Jorge Pereira quien informará sobre la gestión y coparticipación institucional de este Proyecto.

Muchas gracias.

## **Presentación de las investigaciones realizadas**

**Dr. M.V. Jorge J. Pereira**

**Sr. Presidente,  
Sres. Académicos,  
Señoras y Señores:**

Para iniciar esta Reunión Técnica deseo hacer mención a lo expresado por el Biólogo Norteamericano de origen ruso Dr. Selman Abraham Waksman al recibir el Premio Nóbel de Medicina en el año 1952 como consecuencia de haber sido el descubridor de la Estreptomocina – en esa oportunidad dijo textualmente “LA VIEJA ENFERMEDAD DE LA HUMANIDAD CONOCIDA COMO TISIS, LA GRAN PESTE BLANCA, TUBERCULOSIS O CUALQUIER OTRO NOMBRE QUE LA IDENTIFIQUE , .... ESTÁ POR SER CONTROLADA Y SER UN PROBLEMA IRRELEVANTE PARA EL HOMBRE.

EL FUTURO SERA BRILLANTE Y LA COMPLETA ERRADICACIÓN DE ESTA ZONOSIS, PERMITIRA VER UN HORIZONTE DESPEJADO EN LO QUE HACE A LA SALUD HUMANA”. Esto lo dijo hace medio siglo.

Nuestra realidad hoy y la de otras sociedades están indicando lamentablemente otra cosa.

Basta con recordar que 1/3 de la población humana es TB latente, que el 27% de los enfermos tuberculosos son HIV positivos y que es la primera CAUSA INFECCIOSA de muerte en el hombre adulto para comprender que nuestra realidad al día de hoy no acompaña la esperanza del Dr. Waksman.

Al respecto la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria viene demostrando una permanente preocupación que ha puesto de manifiesto en todo aquello que hace a la problemática de la Sanidad Animal y Salud Pública en el país, basta con retrotraernos a un hecho puntual acontecido en la década de los 90, cuando invita entre otras organizaciones al INTA a compartir una reunión cuyo OBJETIVO SUSTANTIVO fue el de instrumentar un “Mecanismo de Coordinación Inter-Institucional” que permitiera crear un Comité Técnico Permanente para contribuir al conocimiento de la Epidemiología, Prevención y Control de las Enfermedades Zoonóticas.

A partir de esa iniciativa es que un equipo de Investigadores del Centro Nacional que el INTA posee en Castelar conjuntamente con la ANAV, inician un proyecto específico sobre la búsqueda de nuevas “Técnicas Complementarias” para el Diagnóstico de una de esas Zoonosis como es la Tuberculosis Bovina.

Es así como se inició una línea de investigación permanentemente asistida por la Academia hasta la fecha probando y comparando técnicas directas e indirectas como fue el caso de Elisa, Gamma Interferón, bacterioscopía e histopatología entre otras en Bovinos.

En ese incesante sondeo de actividades de investigación y gracias a una “Extensión” de la temática sustantiva inicial, es que a principios de esta década el INTA conjuntamente con la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria (ANAV) y la participación decisiva de la Agencia Internacional de Energía

Atómica (IAEA) de Viena , ponen en marcha un Proyecto de Investigación relacionado con el “ MEJORAMIENTO DEL DIAGNOSTICO DE LA TUBERCULOSIS BOVINA. DESARROLLO DE NUEVAS TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS”. En este caso utilizando PCR.

La finalidad del mismo fue la de desarrollar Técnicas Complementarias a la PPD para el Diagnóstico de esta noxa en bovinos con el mayor grado de sensibilidad y especificidad posible, que ayuden a su control y posterior erradicación de los rodeos de nuestro País.

Fue así que se ejecutaron en el Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas en Castelar, acciones a nivel de laboratorio como así también de campo y en frigoríficos.

Esta extensión del Proyecto primario tuvo sus inicios en el año 2000 y permitió concretar 5 actividades sustantivas:

- \* Adquisición de equipamiento de última generación indispensable para trabajos de investigación a nivel de laboratorios en los Institutos de Patobiología y Biotecnología.
- \* Capacitación y actualización de Investigadores participantes de ese Proyecto tanto en EE.UU como en Europa.
- \* Consultorias Internacionales, monitoreos técnicos y auditorías administrativo-contables durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.
- \* Concreción de trabajos específicos sobre animales vivos en establecimientos de leche y carne y seguimiento y obtención de muestras a nivel de frigoríficos.
- \* Procesamiento, resultados, análisis e interpretación en laboratorios del material obtenido de animales vivos o faenados para tal fin.

## BIBLIOGRAFIA

1. Abalos P. y Retamal, P.- Tuberculosis: ¿una zoonosis reemergente?. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 2004, 23 (2), 583-594.
2. Adams, L. (2001) - In vivo and in vitro diagnosis Mycobacterium bovis infection. In fecciones micobacterianas en animales domésticos y salvajes (E.J.B. Manning & M.T. Collins, edit.). Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 20 (1), 304 - 324.
3. Anon. (2004) - Defining a new strategy on bovine TB - DEFRA takes the first step. Vet. Rec. 154, 186 - 187.
4. Collins, c. (2000) - The bovine tubercle bacillus. Br. J. Biomed. 57, 234 - 240.
5. Cousins, D. V. (2001) - Mycobacterium bovis infection and control in domestic livestock. En infecciones bacterianas en animales domésticos y salvajes (E.J.B. Manning & M.T. Collins, edit.). Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 20 (1), 71 - 85.
6. Brown, C. - Emerging zoonosis and pathogens of public health significance - an overview. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 2004, 23 (2), 435 - 442.
7. Ritacco, V., Latini, M.D.S.; Torres, P.; Pérez, A. M.; Latini, O.; Kantor, I. N. de. - Tendencia de la infección por Mycobacterium bovis en ganado domestico y el hombre en la Argentina. Rev. Arg. Zoo. Vol. II, (2), 53 - 62, 2005.
8. SENASA - Plan Nacional de Control y Erradicación de la Tuberculosis Bovina. Resoluc. N° 115/99.
9. Vallat, B. - Zoonosis y Patógenos emergentes de importancia para la Salud Pública. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 2004, 23, (2), 426 - 427.
10. Ritacco, V. - Mycobacteriosis transmitidas al hombre: Diagnostico. En Cacchione, R. A., Durlach, R., Larghi, O. P. Temas de Zoonosis, Bs. As. 2004, p. 228 - 234.
11. Schmitt, B., Henderson, L. - Diagnostic tools for animal diseases. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 2005, 24 (1), 243 - 250.
12. Organización Mundial de la Salud (OMS) (2004) - Tuberculosis. Fact. Sheet N° 104 - <http://www.who.int>. Sitio accedido el 12 - 09 - 2004.



# Mejoramiento del diagnóstico de la tuberculosis bovina a través de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

**Garbaccio S<sup>1</sup>**, Rodriguez L<sup>1</sup>, Zumarraga M<sup>2</sup>, Venzano A<sup>1</sup>, Miquet J<sup>1</sup>, Villa L<sup>1</sup>, Pattini M<sup>1</sup>, Funes D<sup>1</sup>, Cataldi A<sup>2</sup>, Samartino L<sup>1</sup>, Pereira J<sup>1</sup>.

INTA, CICVyA, Instituto de Patobiología<sup>1</sup>, Instituto de Biotecnología<sup>2</sup> CC 25 (CP 1712), Castelar, Buenos Aires, Argentina. [sgarbaccio@cicv.inta.gov.ar](mailto:sgarbaccio@cicv.inta.gov.ar)

**Sr. Presidente,  
Sres. Académicos,  
Colegas,  
Señoras y Señores:**

## Resumen del proyecto

La tuberculosis es una de las enfermedades infectocontagiosas de mayor relevancia a nivel mundial. *Mycobacterium bovis* es el agente causal de la tuberculosis bovina, la cual presenta una importante implicancia en salud pública al tratarse de una zoonosis. Además causa pérdidas económicas en el sector ganadero, ocasionando una disminución en la producción (leche y carne) y restricciones de carácter comerciales en la exportación de productos y subproductos.

Actualmente el diagnóstico se basa en la prueba tuberculínica (PPD), mientras que a nivel de laboratorio se lleva a cabo la confirmación del material remitido por intermedio de cultivos, coloración específica y posteriormente pruebas bioquímicas para la tipificación del agente etiológico. Esta labor insume al menos entre 4 y 8 semanas. El diagnóstico a través de pruebas moleculares tal como PCR (reacción en Cadena de la Polimerasa), puede proveer un rápido y confiable resultado, disminuyendo de manera significativa el tiempo de confirmación (de 2 meses a 2 días), brindando así la posibilidad de tomar medidas inmediatas de control para evitar la difusión de la enfermedad en los rodeos.

## Introducción:

La tuberculosis bovina, cuyo agente etiológico es el *Mycobacterium bovis*, es una enfermedad infecciosa de carácter zoonótico, que ocasiona serios problemas en salud pública. Una estimación global realizada por PAHO/WHO (1) describe que, 7000 nuevos casos de tuberculosis humana debido a *Mycobacterium bovis*, son esperados en América Latina por año; un promedio aproximado de 2/100.000 habitantes.

En el sector ganadero también se convierte en un grave problema de salud y pérdida en la capacidad de producción de carne y leche; convirtiéndose además en una barrera comercial en relación a la exportación de productos y subproductos.

El diagnóstico de la tuberculosis bovina es motivo de numerosos trabajos científico- técnicos, cuyo fin es mejorar el entendimiento de esta temática

y obtener nuevas metodologías en pos de un efectivo control de la enfermedad. Desde el año 1999 y a través de la resolución 115/99, se estableció el “Programa Nacional de Control y Erradicación de la Tuberculosis y Brucelosis”. Cabe mencionar que en el caso de la tuberculosis, la prueba de referencia tanto internacional (utilizada por países libres como Estados Unidos y Canadá) como nacional, es la intradermo-reacción o prueba tuberculínica PPD. De esta manera, se propone el saneamiento con esta metodología identificando y eliminando animales reactivos, sumado a medidas correctivas en el manejo de los rodeos.

Un estudio sugiere que dicha técnica posee una sensibilidad y especificidad del 72% y 98.8% respectivamente (2).

El cultivo tradicional de *Mycobacterium bovis* es usado rutinariamente como apoyo en el diagnóstico de la tuberculosis bovina en el laboratorio a partir de diferentes muestras clínicas siendo considerada como técnica “gold standard” para la confirmación. Sin embargo, el diagnóstico microbiológico de *M. bovis* es un proceso extremadamente lento, pudiendo tomar entre 2 y 3 meses para posibilitar un resultado. Es también conocido, que la sensibilidad del cultivo no es 100%, pudiendo mostrar resultados falsos negativos. Además esta sujeta a la calidad de la muestra remitida ya que en caso de la presencia de microorganismos no-viables (por falencias de transporte o en la remisión y acondicionamiento del material), el resultado será negativo.

El estudio histopatológico es rápido lo cual permite aportar un valioso dato diagnóstico, pero cuenta con la desventaja de que otros agentes etiológicos son capaces de inducir cuadros semejantes a aquellos vistos en la tuberculosis bovina (3).

Diversos estudios han demostrado que la PCR a partir de muestras clínicas, es capaz de diagnosticar tuberculosis bovina con resultados comparables al cultivo, pero en un tiempo menor (2-3 días para PCR versus 2-6 semanas necesarias para el desarrollo en cultivos) (4-5), sin ser una limitante la viabilidad del agente etiológico en la muestra a analizar.

La finalidad de esta investigación fue optimizar y evaluar la técnica PCR a partir de muestras de hisopado nasal y leche, provenientes de animales positivos y negativos a PPD. Determinar además, la asociación entre los hallazgos de PCR y los resultados de cultivo tradicional, histopatología y presencia o ausencia de lesiones compatibles con esta enfermedad.

De esta manera se intenta contribuir de forma significativa al dinámico trabajo de saneamiento de nuestros rodeos a partir de la generación de una “herramienta” útil para enfrentar las dificultades diagnósticas de la Tuberculosis bovina.

### **Materiales y métodos:**

La primera etapa del trabajo de campo tuvo como eje central la realización de encuentros y reuniones técnicas con profesionales Médicos Veterinarios de la actividad privada, ganaderos y otros actores del quehacer agropecuario que hicieron posible el muestreo.

Se estableció así la recolección de muestras de 100 animales provenientes de campos con algún grado de compromiso con la enfermedad y

50 bovinos provenientes de campos libres. Este parámetro fue determinado por los resultados a la prueba tuberculínica PPD obtenidos por el Veterinario acreditado en cada rodeo.

Posteriormente se procedió a individualizar cada animal reactor y a efectuar, en primer término el muestreo a campo seguido luego de la colecta de material en frigoríficos.

### **Trabajo de campo:**

Se obtuvieron muestras por duplicado de hisopado nasal (hisopos resuspendidos en PBS1X) y leche (dos tubos tipo falcon de 50cc cada uno, comprendido de una alícuota proveniente de cada cuarto mamario). El destino de las mismas fue PCR y bacteriología. También se colectaron muestras de sangre (con y sin heparina), para conservarlas con vista a ensayos futuros.

### **Necropsia o frigorífico:**

Los animales fueron seguidos a los distintos frigoríficos, colectando diversos tejidos involucrados en el ensayo. De esta manera, previa descripción de la presencia o ausencia de lesiones compatibles con la enfermedad en el momento de la faena, los tejidos obtenidos fueron divididos principalmente en tres mezclas diferentes de muestras:

- **Aparato Respiratorio:** Pulmón, ganglios mediastínicos y traqueobronquiales.
- **Aparato Digestivo:** Hígado, ganglio hepático y ganglios mesentéricos.
- **Cabeza:** Ganglios retrofaringeos, submandibulares y parotídeos.

Asimismo, se obtuvo material de aquel tejido que presentó a la inspección ocular lesiones compatibles con tuberculosis bovina.

De esta manera cada animal tuvo al menos seis muestras de tejidos provenientes de la necropsia y tomadas por duplicado. El destino de las mismas fue: histopatología y aislamiento bacteriológico.

El acondicionamiento del material, tanto a campo como en frigorífico fue con refrigeración a 4°C (bacteriología) y formol al 10% (histopatología).

**PCR:** Previa extracción del ADN, el producto fue amplificado utilizando como cebadores (Primers) la secuencia de inserción IS6110, que flanquea una región específica del «Mycobacterium Complex».

Las condiciones de amplificado se realizaron de acuerdo a lo descrito por Zumárraga y col.(6-7).

El revelado de la amplificación se realizó por medio de corrida electroforética, utilizando geles de agarosa al 2% junto a de bromuro de etidio, a voltaje constante.

Posteriormente, bajo el estímulo de la luz ultravioleta (transiluminador) se reveló el resultado, observando la disposición de las bandas caracterizadas, en relación a su peso molecular.

**Bacteriología:** El material recibido fue sometido al método de decontaminación indicado para micobacterias «Petroff» y posteriormente sembrado en medios

de cultivo específico: Stonebrink y Lowestein-Jensen (ambos por duplicado). Todo crecimiento, fue estudiado por microscopía a través de la tinción de Ziehl Neelsen.

**Resultados:**

Para la descripción de los resultados obtenidos se tuvieron en cuenta los siguientes análisis: Tuberculina - PPD, bacteriología (leche, hisopado nasal y tejidos), histopatología, presencia o ausencia de lesiones y finalmente la reacción en Cadena de la Polimerasa-PCR (hisopado nasal y leche).

Fueron analizadas 110 muestras provenientes de animales Tuberculino - positivos (Buenos Aires, Santa Fe Córdoba) y 63 bovinos provenientes de establecimientos libres (Buenos Aires).

Se evaluaron 110 muestras de hisopado nasal de las cuales, en 20 casos el resultado a PCR fue positivo, mientras que en 10 casos se obtuvo aislamiento bacteriológico. En tres bovinos hubo coincidencia entre ambos ensayos y en otros tres hubo coincidencia entre PCR de hisopado nasal y PCR en muestras de leche.

Con respecto a las muestras de leche, sobre un total de 70 muestras en 11 casos fueron los resultados positivos a PCR mientras que los aislamientos se obtuvieron en 2 casos. En 1 caso se registro coincidencia entre PCR y Bacteriología.

La histopatología coincidió en su resultado positivo con 1 bovino positivo a PCR-Hisopado nasal y otro con PCR-Leche. Asimismo, la presencia de lesiones se observaron en 2 casos junto a PCR Hisopado nasal positivo y en 4 casos coincidentemente con PCR leche.

Se obtuvieron 3 aislamientos pertenecientes a muestras de hisopado nasal, cuya correspondencia fue con micobacterias atípicas.

Cabe mencionar finalmente que en un animal proveniente de un campo libre se obtuvo un aislamiento identificado como *Mycobacterium bovis*

**Resultados positivos a distintos análisis:**

Total de muestras	PCR +	BACT +	PCR+ y BACT+	HISTO	LESIONES
70 Leches	10	1	1	1	3
110 Hisop. nasal	17	7	3	1	1

**Discusión y Conclusiones:**

Se debe considerar que los animales positivos obtenidos en su mayoría provenían de establecimientos con baja prevalencia (0.5%-3%).

La cantidad de aislamientos registrados a partir de las muestras de leche tendría una correlación con lo ya descrito en diversos trabajos en los que se

describen bajos porcentajes de excreción de *Mycobacterium bovis* a partir de este material (8-9).

Asimismo y al igual que lo sugerido en la bibliografía consultada al respecto, la mayor cantidad de animales positivos a PCR sobre la bacteriología podría estar dado por una sensibilidad superior de la técnica.

Los resultados obtenidos estarían señalando la necesidad de continuar con el trabajo utilizando PCR, investigando mejorar su sensibilidad para ser tenida en cuenta como técnica complementaria de diagnóstico y así colaborar en el trabajo de control y erradicación de esta zoonosis de los rodeos del País.

### **Referencias:**

- 1) Cosivi O, et al. 1998. Synopses: Zoonotic Tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in Developing Countries. *Emerging Infectious Diseases*. 4:59-70
- 2) Francis J, et al. 1978. The sensitivity and specificity of various tuberculin tests using bovine PPD and other tuberculins. *Vet Rec*. 103:420-425
- 3) Wards BJ, et al. 1994. Detection of *Mycobacterium bovis* in tissues by polymerase chain reaction. *Vet Microbiol*
- 4) Leibana E, et al. 1994. Simple and Rapid Detection of *Mycobacterium tuberculosis* Complex Organisms in Bovines tissues sample by PCR. *J Clin Microbiol* 35(1):33-36.
- 5) Antognoli, MC, 2001. A one tube Nested PCR for the detection of *Mycobacterium bovis* in Spiked milk samples: an evaluation of different concentration and lytic techniques for *M. bovis*. *J. Vet. Diagn. Invest.* 13:111-116.
- 6) Zumarraga, et al. 2001. "Aplicación de la PCR en la detección de *Mycobacterium bovis* en muestras de tejidos de terneros». *Vet. Arg.* Vol XVIII. Nº179. 668-676  
Noviembre de 2001.
- 7) Zumárraga, et al. 1999. Aplicación de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en la detección de micobacterias en leche. *Rev. Arg. De Microbiol.* 31 (Supl.1):4-5.
- 8) Schalm, et al. 1971. Less common forms of mastitis. In: Lea & Febiger, ed. *Bovine mastitis*. Philadelphia. 249-282.
- 9) O'Reilly et al. 1995. Tuberculin skin test: Sensitivity and Specificity. In: Thoen C.O, and Steele, ed *Mycobacterium bovis* infection in animals and humans. First Ed. Ames Iowa State University Press. 85-91



Izq. a der.: Dres. J. L. Pereira, B.J. Carrillo, C. O. Scoppa y S. Garbaccio

TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

# **Acto de entrega del Premio Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales, 2002**



**Bolsa de Cereales de Buenos Aires**

Sesión Pública Extraordinaria  
del  
10 de Agosto de 2005

### **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.»



# **Palabras del Presidente de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales Dr. Alejandro G. Delgado**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,**

**Sres. miembros del Jurado del Premio,**

**Sra. Ing. Agr. Dra. Laura Giorda**

**Señores representantes de entidades públicas y privadas que nos acompañan en este acto,**

**Señoras y Señores:**

Tengo el honor de entregar el premio Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales, que desde mediados de la década del noventa se otorga en forma bianual.

Como ustedes saben, esta Cámara Arbitral tiene entre sus principales funciones, la de prestar servicios analíticos en materia de calidad de semillas, granos, productos y subproductos. Pero quizás la función más característica es la de actuar como tribunal arbitral o como centro de conciliación, resolviendo o ayudando a resolver los conflictos que surgen como consecuencia natural de la comercialización. La Cámara es, en otras palabras, una entidad que imparte justicia entre las partes.

Por ello, cuando hace unos años, de la mano de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, se decidió instituir este premio, aplaudimos calurosamente la iniciativa, considerando que nuestra entidad realizaría con ello un acto de justicia, distinguiendo a técnicos y científicos que, con gran empeño, superando innumerables dificultades, y sobreponiéndose a muchas limitaciones, hacen importantes contribuciones en beneficio de la producción agrícola y al engrandecimiento del País.

Desde una perspectiva filosófica, la ciencia es básica para la evolución humana. Pero desde una perspectiva más tangible y concreta, de la ciencia depende el crecimiento económico y social, puesto que el conocimiento es uno de los recursos centrales de un país en una sociedad moderna.

El «saber» se ha convertido en el factor número uno, desplazando en importancia a los tradicionales factores de producción. Si los siglos que precedieron al actual, marcados por la Revolución Industrial, hicieron que la posesión de las maquinarias y de los materiales para la producción industrial se convirtieran en el factor determinante para la generación de la riqueza, la etapa que nos toca vivir ha puesto, más que nunca, al conocimiento como la herramienta fundamental para el desarrollo de un pueblo.

Pero el conocimiento del que hablamos no es cualquier conocimiento, sino aquel que reúne dos condiciones: en primer lugar, la de ser serio, riguroso, orgánico y metódico, en segundo lugar, la de servir de base para sustentar cambios concretos en la vida de las personas. El conocimiento útil para el progreso de una sociedad es, en otras palabras, el conocimiento que al mismo tiempo es «científico» y «aplicado».

«Ciencia», en su definición literal, es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales. Para ser científico, el conocimiento debe cumplir con esas premisas fundamentales.

Pero, al mismo tiempo, el conocimiento, por si mismo, no transforma las economías ni las sociedades, si no se incorpora efectivamente a la producción de bienes y servicios. Aun siendo científico, ese conocimiento se convierte en una erudición meramente teórica si no logra que de él surja una consecuencia tangible que mejore la vida de la gente.

En la Cámara se encuentran representados todos los eslabones de la cadena agroindustrial: productores, semilleros, cooperativas, acopiadores, corredores, industriales, exportadores y prestadores de servicios vinculados al comercio de granos. La actividad de la Cámara, y la de todos sus integrantes, encuentra sustento en la labor, sacrificada y no siempre reconocida en su verdadera dimensión, de quienes hacen ciencia.

Es, precisamente para brindar un testimonio público de gratitud y reconocimiento a la creación de conocimiento científico y aplicado, que esta Cámara ha instituido este premio. Es una demostración de la importancia que los sectores representados en la Cámara le otorgan a la ciencia y un apoyo a la innovación tecnológica, que sólo puede provenir del estudio y del esforzado trabajo técnico.

El premio que hoy se entrega no podía estar en mejores manos. Aunque no me referiré a sus antecedentes, de los que hablará el Académico Ing. Agr. Calvelo, la Ing. Agr. Dra. Laura Giorda sobresalió en el campo de la fitopatología merced a su ineludible vocación por estudiar, perfeccionarse y generar conocimiento, que proyecta beneficios hacia todos los eslabones de la cadena agrícola. Rigurosa y disciplinada en su investigación, ha hecho relevantes contribuciones efectivas al mejoramiento de la agricultura, compartiendo, además, sus conocimientos y difundiendo sus innovaciones científicas.

Para finalizar, quiero agradecer a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y a los miembros del jurado académico que tuvo a su cargo la tarea de adjudicar el premio, y a quienes, además, felicito por la incuestionable decisión que han adoptado.

Y permítaseme una vez más, felicitar y agradecer a la Ing. Agr. Dra. Laura Giorda por la fecunda labor realizada.

Muchas gracias.

## **Palabras del Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Carlos O. Scoppa**

**Sr. Presidente de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires,  
Sr. Miembro del Jurado Académico,  
Sres. Académicos,  
Autoridades Nacionales y del Sector,  
Sra. Recipiendaria del Premio Cámara Arbitral, versión 2002  
Señoras y Señores:**

Cumpliendo con uno de los ritos más amables y gratificantes de la vida académica, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria ha convocado, junto con la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, a Sesión Pública Extraordinaria para hacer entrega de la cuarta edición, versión 2002, del Premio que otorga esta Cámara y discierne nuestra Corporación, a la Sra. Dra. Ing. Agr. Laura Giorda.

Es este un acto de alegría, ese sentimiento grato y vivo del espíritu que facilita el acercamiento entre las personas y estimula las acciones colectivas por lo que carece de toda solemnidad, túnica de la insignificancia y de los insignificantes.

Y es gozo porque hemos podido identificar a alguien, en este caso a una mujer, que por su inteligencia y su sapiencia, su voluntad y su esfuerzo se hizo merecedora a este galardón dedicado a reconocer a quienes hayan «contribuido al mejoramiento de la producción, la calidad, la industrialización y comercialización de granos y semillas fundamentales para el país y la humanidad».

Distinción de incuestionable jerarquía y representatividad pues la confiere una institución, ya centenaria, conducida por la totalidad de los sectores que intervienen en el proceso, de la producción y el comercio de granos. Productores, acopiadores, cooperativas, corredores, industriales aceiteros, molineros y exportadores. A ellos se une nuestra Academia y todos reconocemos los logros obtenidos por el trabajo sobresaliente de esta fitotecnista y fitopatóloga, lo cual en última instancia, es mejorar vida y cuidar vida, para el país al que pertenece y la humanidad que integra.

Sin embargo no esta en mi ánimo destacar las virtudes ni menos aún descubrir los merecimientos de nuestra laureada ya que los mismos han sido reconocidos por el jurado, cuyo dictamen fuera ratificado unánimemente tanto por el plenario académico como por la Cámara Arbitral, y serán expuestos con la enjundia que lo caracteriza por el miembro de ese tribunal, el Académico Ing. Agr. Antonio Calvelo.

Sólo priva en mí expresarle a la Ing. Agr. Dra. Giorda, en nombre de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, y en el mío propio la satisfacción, el reconocimiento y la congratulación por la investigación que realiza y la distinción que recibe.

Existen diversas miradas y miradas diversas las cuales nos muestran a la especialización como una necesidad para el progreso, pero también vemos, y nos preocupa, el riesgo que se deriva del aislamiento con el resto de las ciencias y el divorcio con el humanismo y la cultura que acerca a la comprensión del hombre. Y este premiar es un acto cultural donde se conjugan la ciencia que nos hace fuertes con la cultura que nos hace mejores.

Este salón vestido de fiesta recibe a la premiada, con el contento y la emoción de la concurrencia de familiares y amigos, que sin duda, también la habrán apoyado y acompañado a lo largo de sus carreras estudiantil y profesional. Reciba entonces, Sra. Giorda nuestras sinceras felicitaciones.

## **Presentación por el Presidente del Jurado Académico Ing. Agr. Antonio J. Calvelo**

**Señor Presidente de la Cámara Arbitral**

**Señor Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**

**Sres. Académicos,**

**Señoras y Señores:**

Es para mí un honor haber presidido el Jurado de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, cuya misión fue la asignación del premio Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales, versión 2002. El mismo estuvo formado por los distinguidos académicos: Ing. Agr. Norberto Reichart, Ing. Agr. Angel Marzocca, Ing. Agr. Esteban Tackas y por el Ing. Agr. Martín Romero Zapiola, en representación de la Cámara Arbitral.

Agradezco la presencia de Ustedes en este acto y felicito a los directivos de la Cámara Arbitral quienes, desde hace algunos años, han tomado la decisión de instituir este premio como forma de reconocer el esfuerzo y la dedicación de científicos e investigadores que ponen su capacidad de servicio del desarrollo tecnológico del sector agropecuario.

Por supuesto, quiero también felicitar a quien ha resultado elegida como destinataria de este premio "Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales", en su versión 2002.

La Ing. Agr. Dra. Laura Giorda, la verdadera protagonista de este acto, es una investigadora que ha trascendido del ámbito teórico del laboratorio y que ha hecho del campo experimental un centro de estudios. Su principal aporte al sector productivo, la creación de variedades e híbridos, fue posible por su admirable obstinación en "hacer", por su tenacidad para superar los muchos obstáculos con que tropiezan los técnicos, en un país que no se ha caracterizado por la generosidad de los recursos públicos destinados a la investigación.

La Dra. Giorda egresó como Ingeniera Agrónoma de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba en 1973, haciéndose merecedora al Premio Universidad de Córdoba. En 1983 obtuvo el Master of Sciences en la Texas A & M University de los Estados Unidos, alcanzando en 1988 su doctorado en la misma Universidad, en ambos casos con la máxima calificación. En ese período fue distinguida como Miembro de Honor de la Sociedad de Agricultura Gamma Sigma Delta, de Texas, por el alto desempeño y los sobresalientes logros al servicio de la ciencia de la agricultura.

En la actualidad, es técnica investigadora en Fitopatología y Fitomejoramiento de la Estación Experimental Manfredi del INTA y Profesora Asociada (por concurso) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba y hasta julio del 2005 Directora para la Escuela de Graduados. Es asimismo directora de investigación de dos proyectos subsidiados por el CONICET y el CONICOR (Consejo de Investigaciones de la Provincia de Córdoba), directora de una becaria post-doctoral del CONICET y directora y co-directora de varias tesis doctorales y maestrías de distintas universidades.

Fue Coordinadora Nacional del Subprograma Sorgo del INTA entre 1989 y 1999 y del Subprograma Soja entre 1993 y 2000, período de amplia Difusión de la Soja.

Directora de Investigación en 19 proyectos subsidiados por la Secretaría de Ciencia y Técnica, el CONICOR y el INTA.

Los 27 años como técnica en fitopatología se desarrollaron no sólo en investigación básica y aplicada, sino enfatizando la formación de recursos humanos y la transferencia permanente al medio de la información obtenida y asistiendo, desde un comienzo de su carrera, a productores agropecuarios. Fue invitada a disertar y a participar en numerosas conferencias, cursos, talleres y congresos a nivel nacional e internacional. A título de ejemplo, entre 1990 y 2000 participó por invitación en el dictado de 16 conferencias o seminarios en Estados Unidos, Africa, Italia, Japón, Brasil, Colombia, Panamá y México, y en 30 conferencias, incluyendo cursos de post-grado en nuestro País.

Sus principales logros como fitopatóloga fueron:

1 - La identificación de un nuevo virus para la ciencia, afectando sorgo y maíz (Sorghum Yellow Banding Virus); bandeado de rayas amarillas.

2 - La identificación –por primera vez en nuestro país- de 12 enfermedades fúngicas y 13 enfermedades virósicas en diversos cultivos (sorgo, maní, soja y hortalizas) y su forma de control.

2 - La determinación en el patosistema sorgo-virus, virus del mosaico enanizante del sorgo, y el maíz, y el vector pulgón verde de la asociación entre resistencia al virus y la acumulación de este patógeno y el empleo de este parámetro (MDMV-A) como criterio de selección por resistencia. Consecuentemente, se diferencia por primera vez en este patosistema la resistencia al patógeno de la resistencia a la enfermedad.

3 - El desarrollo de un modelo matemático que permitió explicar la variación en el rendimiento debido al efecto genotípico de la acumulación del virus, severidad de los síntomas y su interacción;

4 - La demostración, en el estudio de la genética de la resistencia al virus enanizante del maíz y sorgo MDMV-A, de la presencia de factores extranucleares (efecto citoplasmático) responsable de la susceptibilidad al virus.

Como fitomejoradora, sus logros principales fueron:

5 - La liberación, en conjunto con la A & M Texas University, de una línea de sorgo sin tanino, de calidad alimenticia que, en diversas combinaciones híbridas, se difundió con éxito en diferentes Estados de Africa, donde el sorgo se emplea como alimento humano;

6 - La autoría de 8 creaciones fitotécnicas en sorgo (híbridos graníferos y forrajeros de calidad y líneas resistentes a enfermedades);

7 - Es responsable del Criadero Sorgo de la Estación Experimental Manfredi del INTA, uno de los criaderos de mayor importancia en América.

Es autora de 147 publicaciones, de las cuales 57 corresponden a revistas nacionales e internacionales con referato, 18 a trabajos en congresos internacionales; 31 a trabajos en congresos nacionales; 5 a manuales, entre los que se destaca "El cultivo de la soja en la Argentina" (en colaboración con el Ing. Agr. H. Baigorri); 2 a capítulos de libros; 25 a artículos de divulgación; 3 a publicaciones docentes y 6 a revistas nacionales sin referato.

No fue menor su éxito en el liderazgo, capacitación y organización de grupos de trabajo, con nivel académico y profesional para el nuevo escenario mundial, con resultados altamente confiables y competitivos.

Como se advierte de lo dicho, sus logros profesionales y sus cualidades técnicas son impecables. Pero hay algo tan o más importante, que no surge de su currículum: Laura Giorda, además de ser una profesional altamente calificada, es una persona cálida, modesta y generosa, que no duda en consultar a sus colegas cuando lo cree necesario y que está siempre dispuesta a dar una mano a quien la necesite.

Por todo ello, Dra. Giorda la felicito nuevamente en nombre del Jurado y le pido que continúe en el camino del estudio y la investigación aplicada, en bien del progreso de nuestro País.

Muchas gracias.

# **Disertación de la Ing. Agr. Dra. Laura M. Giorda**

**Sr. Presidente de la Cámara Arbitral,  
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía  
y Veterinaria,  
Colegas amigos,  
Señoras y Señores:**

Ante todo deseo agradecer vuestra presentación y la asistencia de la gentil concurrencia en estos momentos que son tan gratos para mí. También la generosidad de la Cámara Arbitral y de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por la concesión de este valioso premio.

## **Introducción**

No fue fácil elegir el tema, no fue fácil elegir el título por la variabilidad de actividades que desarrolle en mi trayectoria en el INTA, iniciada como Fitopatóloga como discípula del Ing. Agr. Mariano J. Frezzi. Me decidí por esta temática aprovechando la necesidad de resaltar la importancia que ha tenido, tiene y debería tener la Fitopatología en el sistema productivo, que no pasa necesariamente por grandes descubrimientos sino también en la respuesta diaria a los problemas con los que el productor se encuentra, tratando de dar soluciones acordes a la realidad y según sus necesidades.

Hago homenaje a muchos Fitopatólogos que con respuestas simples pero eficientes resolvieron y resuelven distintas situaciones independientemente de su complejidad y del cultivo que se trate, Fitopatólogos « que se arreglaron como pudieron y que hicieron lo que pudieron » por el sistema productivo argentino.

## **Aspectos Fitopatológicos**

Con el desarrollo agrícola, con sus nuevas técnicas (desde siembra directa hasta el desmonte), hubo modificaciones en todo el sistema ecológico, ocasionando profundas transformaciones en el complejo ambiental, que han influido e influyen directa o indirectamente en el estado sanitario de las plantas. Es un desafío para los Fitopatólogos el buscar soluciones en estos nuevos escenarios.

¿Cómo han contribuido la Fitopatología y el Fitopatólogo en nuestro sistema productivo? La literatura Argentina es amplia en temas que tratan de epidemias y enfermedades de gran importancia nacional, regional y de las soluciones y alternativas de manejo ajustadas con éxito a las limitaciones impuestas por diferentes situaciones coyunturales vividas en nuestro país.

Para mencionar algunos ejemplos de profesionales destacados en el tema, cabe indicar a los Ing. Agr. Fernández Valiela y Marchionatto; la lista de destacados Fitopatólogos argentinos es larga pero quiero enfocar



mi agradecimiento a quien fuera mi maestro en Argentina, el Ing. Agr. Frezzi, Fitopatólogo del INTA Manfredi quien me ha inculcado mucho de la practicidad y rigurosidad científica, del método y de la ética en la profesión que vengo desarrollando en mi trayectoria en estos años. Y también a mis maestros de la Universidad de Texas, como el Dr. Frederiksen en enfermedades de sorgo, Dr. Toler en virología y al Dr. Miller, destacado fitomejorador de sorgo, quienes han trascendido internacionalmente en este cultivo.

La vida me dio la oportunidad, se me marcó el camino y lo aproveché (con la ayuda de Dios), trazando la trayectoria profesional iniciada ya en 1968 como alumna de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC, y posteriormente como técnica en INTA Manfredi (1973) en el Laboratorio de Fitopatología, enfatizando el **diagnóstico correcto, la rigurosidad científica** que a veces hoy en día no existe y que es necesaria, la **valoración de la importancia de la enfermedad** - no trabajar y gastar recursos económicos en investigar problemas que realmente no lo son, por el sólo hecho de añadir trabajos al currículum-, **tomar como propia la problemática del productor** con la pasión que es necesaria para dar una respuesta, independientemente si se trata del cultivo de soja u otro de limitada importancia económica, si se trata de Argentina o de Africa, porque cada situación representa una problemática y una situación económica diferente. **Buscar en el conocimiento la solución de la misma**, una solución para la cual no se puede esperar 5 o 10 años, ya que el productor necesita respuestas para «ayer» y de alguna forma debemos buscarlas. (Fig. 1)

Por eso, en este análisis retrospectivo de mis 30 años de trayectoria, que fui revisando para esta situación, me di cuenta que estaba marcado en parte, la acción de mi maestro y es por eso que me inicié en el servicio de diagnóstico e identificación de enfermedades con la rigurosidad que requiere un servicio de estas características, respondiendo a la demanda del productor y del medio, tanto en hortalizas como en cultivos extensivos principalmente sorgo, maní y soja, industriales, forestales, aromáticas y ornamentales, de esta manera incursioné en enfermedades de hortalizas como la virosis en pimiento (PVYn), problemática de productores de Villa Dolores, y Villa María a quienes se les sugirieron formas de manejo, siguiendo con la batata crespa (SPFMV) otra enfermedad que afectaba la producción de manera importante, en la cual debía identificarse el virus y establecer el manejo de la enfermedad, algo que ahora se ve simple, ... pero estamos hablando del año 1973, 1975!!

Entre otros trabajos en los que participé en esa época cabe mencionar el ajo cabeza negra (*Helminthosporium a//O*), y el virus del mosaico del zapallito (WMV-2). Al respecto, fueron dos colegas amigos de Río IV, que me hicieron tomar conciencia de que ya en el año '74 estábamos haciendo tecnología de manejo epidemiológico de enfermedades; se media el impacto de la enfermedad a través de pérdidas en la producción según el momento de infección, encontrándose en esto una táctica de manejo o sea a medida que se demoraba la infección, ya sea por factores genéticos o por época de siembra, menor era la disminución de la producción. Posteriormente haciendo mi tesis de Doctorado, asocié esa menor tasa de

desarrollo de la enfermedad a la resistencia, dada por una menor concentración de virus, lo que a su vez disminuye la posibilidad de diseminación de la enfermedad en el cultivo.

Maní, sorgo ¿Por qué empecé con estos cultivos extensivos?, porque la EEA INTA Manfredi es el centro de investigación en estos cultivos. Para esa época el área ocupada por sorgo era importante y en consecuencia hice mi posgrado en este cultivo en Texas A&M University-USA. A mi regreso, me dediqué también a soja, porque en la Argentina se viven situaciones coyunturales específicas pero también como parte del contexto mundial, y todos saben como es la historia de la soja, de su rápida expansión e impacto económico: se necesitaban mas recursos humanos que los capacitados existentes- disponibles-, se necesitaban «líderes». ¿Esa situación no es aún actual?.

En maní, participé inicialmente de las investigaciones que realizaba el Ing. Frezzi en todas las enfermedades fúngicas del cultivo, continué sus trabajos y posteriormente en virosis del maní hasta que se debió enfatizar trabajos en sorgo . En este cultivo, en el que concentro mis actividades actuales como Fitopatóloga y Fitomejoradora, a cargo del Criadero y del Grupo Sorgo de INTA Manfredi, se realiza el desarrollo de germoplasma e híbridos para distinta utilización e investigaciones principalmente acerca de las siguientes enfermedades:

**a)** Mildiu de sorgo (*Peronosclerospora sorghi*): los trabajos se iniciaron en '68/69 cuando apareció en Argentina con incidencia de hasta 90% (en el '70 como becaria estudiante ya estaba trabajando en el INTA Manfredi y participando de esa investigación ). Es una enfermedad que presenta una fase local y otra sistémica originando la falta de producción de panoja. El hongo presenta distintos patotipos y el control de la enfermedad se hace a través de la resistencia que es dominante.

¿Cómo se trabaja en Manfredi actualmente? ¿Qué estamos haciendo? Se realiza el monitoreo del patógeno, porque la resistencia existente, a pesar de ser relativamente fácil de manejar, se «quiebra» por variabilidad del patógeno . En este año uno de los híbridos, que presentaba inmunidad ante fuertes presiones de inóculo, manifestó síntomas. ¿Qué me está diciendo? Que hay un «quiebre» en la resistencia; o sea el resultado del monitoreo continuo permite la toma rápida de decisiones tanto en el híbrido a sembrar como en la incorporación de nuevas fuentes de resistencia, actividad que también se desarrolla en INTA Manfredi.

**b)** El vuelco o podredumbre basai del tallo. Más de 100 años y esta enfermedad es todavía vigente. En la Argentina apareció una epidemia en el año '63, '64 y en el '69 con importantes pérdidas en la producción. El agente causal es *Fusarium moniliforme sensu lato*, que corresponde a las siguientes especies identificadas: *Fusarium proliferatum* (telomorfo: *G.intermedia*); *F.thapsinum*(*G.thapsinum*), *F. verticillioides* (*F. moniliforme*) (*G. moniliforme*).

Se continuaron con los trabajos sobre el tema enfatizando en metodología y mecanismos de infección, buscando la forma más simple y

precisa de respuesta al patógeno para la identificación de resistencia (evaluación de germoplasma mediante infección por escarbadientes o inducción de la enfermedad mediante distintas formas de estrés fotosintético, distintas fechas de siembra en «hot spot», selección indirecta por resistencia al pulgón verde y a través de parámetros de resistencia al estrés hídrico como la característica «stay green», etc.).

Actualmente se está evaluando por resistencia/tolerancia al vuelco en base a la selección de materiales que presentan la característica de «no senescencia» y contenido de azúcar en tallo desde floración a postcosecha («genotipos con partición de carbohidratos») ¿por qué?

El vuelco es el resultado de interacciones entre factores ambientales específicos que inducen estrés a la planta y un complejo de hongos patógenos que pueden o no actuar en forma asociada. Condiciones de estrés ya sea por sequía u otros factores bióticos o abióticos durante el llenado del grano predisponen a la invasión por distintos organismos patógenos presentes en el suelo. Cuando las raíces no reciben suficiente carbohidratos para mantenerse vigorosas, debido a que el abastecimiento de azúcar se ha limitado por condiciones de estrés (los carbohidratos solubles formados migran al grano) diferentes hongos presentes en el suelo sobre restos de cosecha, invaden los tejidos debilitados de la planta iniciando la podredumbre de la raíz y/o base del tallo.

¿pero qué pasa si conseguimos genotipos en los cuales haya una partición de carbohidratos? O sea, que una parte siga manteniendo firme las raíces y base del tallo y la otra tenga como destino el llenado del grano.

Esto que parecía una utopía lo estamos logrando, consiguiendo materiales de esas características con la observación a campo, perseverando en el objetivo y ajustando nuevas tecnologías de selección.

c) Respecto a enfermedades virósicas, trabajé en la Argentina y USA con tres grupos de virus: el Mal de Río Cuarto Virus (Fijivirus), Maize Dwarf Mosaic Virus y Sugarcane mosaic virus (Potyvirus) y Sorghum Yellow Banding Virus.

En el caso del primero se caracterizó el patosistema, se identificó inmunidad en distintas líneas graníferas como A/BMf15 y no se detectó daño económico producido por el virus. Consecuentemente se finalizó el proyecto correspondiente.

Respecto al grupo de Potyvirus con los cuales trabajé en la tesis de maestría y doctorado, se caracterizaron e identificaron las razas presentes y se estudiarán los mecanismos de resistencia, entre otros aspectos. En la Argentina el más importante es MDMV-A (la raza A del virus del mosaico enanizante del maíz y sorgo). ¿Qué es lo característico de este virus? En sorgo produce según el genotipo afectado, una reacción necrótica severa y otra de mosaico, pero en el maíz no produce la necrosis.

Cuando se trabaja en selección por resistencia al virus, la tendencia es a elegir el material menos enfermo sintomatológicamente, por ej. un mosaico leve; en este caso ¿qué se está buscando, resistencia al patógeno o se está evaluando en función de la resistencia a la enfermedad?

En cada genotipo los mecanismos de resistencia pueden variar,

entonces, se puede tener una alta acumulación de virus responsable de esa reacción necrótica y en otros materiales detectarse una alta acumulación de virus, pero con reacción mosaico. Al ser un síntoma leve podría decirse «esto no va a producir una disminución de rendimientos», pero no siempre es así; además al haber una mayor acumulación de virus, mayor es la probabilidad de difusión en el cultivo, por sus vectores. Consecuentemente, de ser posible y según el objetivo buscado, deberían seleccionarse genotipos con resistencia al patógeno o sea con baja concentración del virus, que no presenten síntomas o con síntomas leves y sin efecto significativo en el rendimiento.

El SYBV, virus del bandeo amarillo del sorgo, apareció en Texas-USA causando bandas amarillas en algunos genotipos de sorgo y maíz. Produce síntomas en QL3, línea de sorgo inmune a los distintos virus/razas del grupo SCMV y MDMV. Se determinó como un nuevo virus para la ciencia y fue un importante logro debido a la dificultad para transmitirlo mecánicamente y multiplicarlo.

d) Enmohosado del grano de sorgo: es una enfermedad de importancia en las distintas regiones sorgueras del mundo, cuyo agente causal *Fusarium moniliforme sensu lato* invade el tejido floral a través de los estigmas. En INTA Manfredi dirijo un Proyecto con el objetivo principal de identificar líneas resistentes e incorporarlas a genotipos de alta productividad, calidad y otras características agronómicas, desarrollando nuevos materiales híbridos. Los principales resultados obtenidos pueden resumirse como sigue: se coleccionan cepas del hongo, provenientes de distintas localidades para continuar estudios sobre la interacción patogenohospedante; se detectó variabilidad en la población de *F. verticillioides* expresada como diferente agresividad en la interacción hospedante-patógeno; se determine interacción específica entre cepas del hongo y genotipo de sorgo; se detectaron genotipos de sorgo (parentales e híbridos) sin tanino y con distinto contenido de tanino con resistencia al enmohosado del grano. Se destacan RMf51, RMf32, BMF 1, BMf 330, BMf42 y los Híbridos Graníferos Exp.02-433 y 02-435 e INTA Blanco. (Fig. 2) Se observó interacción entre el contenido de tanino y textura del endosperma en la expresión de resistencia. Con bajo tanino y endosperma vítreo las líneas RMf466, RMf241, RMf52, RMf499 se comportaron resistentes. Entre los materiales de alto tanino, no hubo diferencias significativas entre los de tipo almidonoso y vítreo.

Además de los mecanismos de resistencia indicados (alto contenido de tanino y endosperma vítreo) se identificaron flavonoides (apigenina, luteolina, apigeninidina, luteolinidina, naringenina y kaempferol) que actúan como fitoalexinas inducidas por la infección del hongo. Esta investigación se desarrolló a través de la tesis doctoral de la Bióloga. M.J.Martinez, con la dirección de quien habla (Fig. 3)

En general puede concluirse que el manejo del enmohosado del grano de sorgo debe realizarse complementando el uso de resistencia genética con manejo del cultivo (cosecha oportuna, escape mediante fecha de siembra, aplicación de fungicidas en anthesis para lotes de producción

de semilla).

e) Ergot del sorgo: Se considera esta enfermedad la mayor limitante del cultivo del sorgo en el mundo.

Estuvo confinada más de 50 años en Africa y apareció en forma epifitótica en Brasil y Australia difundiendo en Bolivia y Argentina en la campaña 95/96 y posteriormente al resto de las Américas. Identificamos su agente causal como *Claviceps africana* Frederikson, Mantle y DeMillano correspondiendo la forma asexual del hongo a *Sphacelia sorghi* Mac Rae. La aparición del ergot es un ejemplo típico del 4to componente del «tetrahedro de la enfermedad», el hombre - como factor que inicia epidemias y las limita-

Esta enfermedad causa disminución del rendimiento al impedir la formación de granos. Por otra parte los exudados de las flores infectadas que contaminan los granos sanos y la invasión secundaria de saprófitos afectan la calidad. El hongo, que penetra a través de los estigmas, desarrolla el micelio en el interior de la flor produciendo las conidias y los exudados azucarados que las contienen. Posteriormente se forman los esclerocios que reemplazan la semilla-consisten de una masa cilíndrica y blanquecina que luego endurece. (Fig. 4)

Debido al carácter epifitótico de la enfermedad, el desconocimiento etiológico de la misma y de su control en ese momento de aparición súbita, y el impacto económico en la producción de semilla de híbridos, se requería de una salida urgente del problema. Inmediatamente trabajamos en INTA Manfredi sobre este patosistema, con la colaboración de otras instituciones y se sugirieron prácticas culturales (fechas de siembra más tempranas para la región sorguera central, mayor proporción de líneas polinizadoras en lotes de producción de semillas a fin de que se produzca la polinización antes de la entrada del hongo, etc), y control químico en algunas situaciones; ...pero esto es nada más para dar una idea de cómo los científicos argentinos rápidamente hacemos lo que podemos tratando de revertir paulatinamente el proceso y para tratar de buscar una solución tanto para el productor como para los distintos actores del sistema productivo.

A través de distintos proyectos que se llevan en INTA Manfredi se estudian aspectos epidemiológicos del ergot del sorgo y manejo cultural y genético de la enfermedad. Hasta tanto se identifiquen fuentes de elevada resistencia al patógeno, por ahora se debe manejar el ergot del sorgo principalmente a través de escape a la enfermedad por fecha de siembra y ciclo fenológico del híbrido, que permitan evadir temperaturas promedios menores a 14 °C y humedad relativa  $\geq$  a 75% al inicio y durante antesis. (Fig. 5)

Esto es simplemente una enumeración concisa de algunos aspectos destacados o que me impactaron en el aspecto fitopatológico de la trayectoria profesional.

## Fitopatología a Mejoramiento de Sorgo

«Tenemos que recorrer todo el país, para ver la realidad» , personalmente debería recorrerlo más, pero por suerte el sorgo ayuda a hacer-

lo ya que lleva a ambientes «pobres» en los que otros cultivos, como el maíz no prosperarían. El sorgo no tiene el status de otros cereales pero es una alternativa necesaria para preservar la sustentabilidad del ambiente y recuperar suelos degradados, últimamente por el desmonte y monocultivo de soja en zonas con limitaciones edafoclimáticas. El que sabe manejar el cultivo de sorgo le da valor agregado, permitiéndole mantener la productividad y estabilidad estructural del suelo con rentabilidad y/u obtener reservas forrajeras en áreas muy limitadas para otros cultivos.

No da «status» trabajar en sorgo aunque tenga su importancia y «nicho» de utilización pero alguien en el país tiene que seguir trabajando en cultivos menores; todo el país no puede estar trabajando nada más que en soja, trigo, maíz y alfalfa ¿Qué pasa con la avena, la cebada y el centeno, por ejemplo? Si no hubiera sido rebelde y no hubiera preservado las investigaciones en sorgo con el equipo de trabajo de Manfredi, en épocas difíciles para el país y mi Institución, como dispondríamos de la información necesaria que permite responder en gran parte a las demandas actuales del medio???

En esa época, alguien que no recuerdo me dijo en un Centro Regional «la cebolla o la zanahoria es más importante que el sorgo,.. hay que dejarlo de lado»...a lo que le respondí: *«escríbalo y déme las instrucciones precisas para abandonar las investigaciones»*. El sorgo no tiene el valor de exportación de la soja o el de otros cereales de ambientes húmedos, pero es mas que importante en el país por la alternativa que ofrece, tanto por su conversión en carne como por la preservación del suelo, y la sustentabilidad de los sistemas agrícola-ganaderos. Tiene que haber conductores en las Instituciones que permitan la **continuidad de las actividades de investigación !!** en el nivel de prioridad que les corresponda. (Fig. 6)

Existe un renovado interés en esta especie traducido en un incremento de la superficie sembrada tanto de granífero como de forrajero. Ello es debido a su mayor utilización para recuperar suelos degradados donde responde con mayor productividad relativa al maíz, su mayor adaptabilidad y comportamiento bajo condiciones climáticas adversas a otros cereales lo que constituye menor riesgo para los productores, la mayor adopción de la técnica de silo de planta entera y de grano como suplemento para alimentación animal, la existencia de materiales comerciales de alta calidad nutricional que hacen más eficiente su utilización y conversión, condiciones climáticas desfavorables en distintas regiones, especialmente deficiencias hídricas, y el desplazamiento del sorgo de la zona núcleo sorguera de la pampa húmeda hacia zonas más marginales para la agricultura. El mayor uso de tierras destinadas a soja (desmonte) y en monocultivo, con la consecuente degradación del suelo, exige la realización de cultivos alternativos como el sorgo que produzcan un balance positivo del carbono y preserven la estructura física del suelo, es cual se está haciendo en forma altamente rentable , ya que se le da valor agregado por su transformación en carne.

En INTA Manfredi, además de investigaciones en Fitopatología de sorgo, se realizan trabajos de manejo del cultivo y mejoramiento del sorgo

tanto de materiales graníferos de calidad alimenticia y alta productividad como en forrajeros para pastoreo o sileros blancos o con taninos, con o sin nervadura marrón, para diferi fotosensitivos, para alimento humano y agroindustria, toda la «gama», hasta escoberos. No podemos trabajar en un solo tipo de sorgo como algunas empresas, ya que tenemos demandas del medio a las que debemos responder -como Institución- con soluciones alternativas. Asimismo, hacemos transferencia y difusión, colaboramos en exposiciones, charlas con productores, y conferencias nacionales e internacionales; somos el mismo equipo y muy reducido. Pero no importa, «hacemos lo que podemos para dar respuestas correctas y eficientes» y hacer estas distintas actividades - aunque a veces resta eficiencia al trabajo-, es importante ya que permite tomar las demandas directamente del medio, *si somos parte del medio. !*

Entonces, es interesante, es un orgullo en estos últimos años los logros del equipo sorgo,... yo le agradezco a mi equipo de trabajo la tolerancia por las exigencias para obtener resultados inmediatos y excelentes relativos a los presupuestos con que nos manejamos y comparados internacionalmente

Estas fotos (Fig. 7) que ven no son tomadas de Internet o de revistas, son los propios materiales obtenidos en INTA Manfredi, lo «poquito» que hacemos, nos permite «competir» con los mejores híbridos de empresas multinacionales, y que de esta manera lo estamos transfiriendo a empresas nacionales, a PYMES, como por ejemplo, Kuntur INTA PEMA, Poderoso INTA, Nehuen INTA PEMA, INTABLANCO, (de alta calidad nutricional y alta eficiencia de conversión en carne) y otros Híbridos Experimentales (precomerciales) sileros, graníferos y forrajeros que están entre los mejores o los superan (según ambiente).

Aparte de estos materiales estamos desarrollando sorgo graníferos doble propósito, sin taninos condensados pero también con tanino, ¿por qué con tanino? Porque en Paraná, Chaco, Santiago del Estero, Formosa etc. hay localidades con mucha presión de pájaros, y deben utilizarse materiales más resistentes. Sé que la calidad radica principalmente en la ausencia de tanino, pero también veo la realidad: no puede implantarse un sorgo blanco en un lugar (al lado del monte y con una fuente de agua) donde están los pájaros «esperando» para comérselo. Pero si puede darse una alternativa tecnológica a través del empleo de materiales de sorgo con tanino, de alta calidad alimenticia empleados en silos de planta entera, de alta productividad de Materia Seca Digestible /ha., con una calidad igual o mejor que el maíz, como algunos Híbridos Precomerciales y comerciales de INTA en los que en su desarrollo se tuvieron en cuenta otros componentes que hacen a la calidad de la planta de sorgo para silo y que no es necesariamente la ausencia de taninos condensados y menor contenido de lignina (nervadura marrón).

Otra ventaja de un sorgo granífero doble propósito (grano y forraje) es el de rebrotar y mantenerse verde (característica «stay green») hasta una helada fuerte, ¿ al maíz, cuando ustedes lo cortan, puede rebrotar y dar otra producción de grano y biomasa cómo para hacer un silo primero y usar-

lo como diferido después? El sorgo tiene muchas ventajas, ya que se le da valor agregado según su utilización, es un insumo más barato, colabora con la sustentabilidad del suelo, y es no transgénico, etc.

El INTA Manfredi está enfatizando entre otras cosas el sorgo con calidad diferenciada, seleccionando y desarrollando líneas e híbridos con características de calidad del grano como tipo y textura de endosperma, mayor contenido de amilopectina, mayor proporción germen/endosperma y mayor tamaño de grano (Fig. 8), entre otras a fin de optimizar la utilización competitiva del sorgo mejorando su calidad alimenticia e industrial. Por ejemplo, el mayor tamaño y uniformidad del grano si están ligados a mayor rendimiento potencial sería ideal para una mejor utilización, ya que mejoraría el manejo físico y mecánico del mismo durante el procesamiento, como así también el rendimiento de harina. Al respecto en INTA Manfredi hemos desarrollado híbridos graníferos blancos, rojos o marrones doble propósito con o sin la característica de bmr, que pueden ser usados también para silo (Ej. Var. Mfbmr-04-215, Var. Mfbmr-04-207, Mf Hib. Exp. F.04-648, Mfbmr-04-343, Mf H. Exp. F.04-776, HG03-290 y HGS O4-810 entre otros) de excelente calidad y alta producción de Materia Seca Digestible /ha (16 a 18 tn MSDig./ha) vs híbridos comerciales bmr (nervadura marrón) con una producción de 11 a 19 tn MSDig./ha.

Comparativamente en maíz, si se considera un valor promedio de distintos híbridos, la Digestibilidad varía entre 64-75%, la producción de Materia Seca es de 22-26 tn/ha, lo que da 14-20 tn de MSDig./ha.

**Nervadura Marrón (bmr).** ¿A qué se refiere? La pared celular de las plantas está constituida por: hemicelulosa, celulosa, y lignina. El contenido de lignina aumenta a medida que la planta madura, proveyendo la estructura necesaria que ayuda a la planta en su crecimiento erecto. A medida que el contenido de lignina aumenta, la digestibilidad de la pared celular se ve reducida.

La mutación asociada con el carácter de nervadura marrón (bmr) resulta de un cambio en la actividad enzimática asociada con el proceso de formación de lignina. Esto resulta en una menor concentración de la misma (menor contenido de fibras) con el consecuente aumento de la digestibilidad, facilidad de pastoreo y palatabilidad.

Este carácter (bmr), está regulado por un gen simple, recesivo que puede ser incorporado en líneas elite por medio de retrocruzas. Los genes más probablemente usados en la industria de semilla para la producción de diferentes tipos de híbridos con nervadura marrón son BMR-6, BMR-12 y BMR-18.

La concentración de lignina de las líneas con nervadura marrón se reduce en un 5 a 50%. Esto afecta en cierta medida la estructura de la planta aumentando la probabilidad de vuelco de la misma. No obstante a través del mejoramiento genético y el manejo del cultivo puede reducirse esta desventaja (siembras a menor densidad que dan tallos más gruesos y menor altura de planta).



En INTA Manfredi , además de trabajar con materiales con la característica de bmr, se han desarrollado líneas e híbridos sileros con alto contenido de tanino, sin el carácter nervadura marrón, con alto contenido de azúcar en tallo y con valores de producción de Digestibilidad y MSDig./ha iguales o superiores a los materiales comerciales de sorgo sileros con nervadura marron. ¿Por qué materiales sin la característica bmr son de alta digestibilidad? Posiblemente porque varios son los componentes que hacen a la calidad de una planta de sorgo para silo y no necesariamente el menor contenido de lignina, entre ellos el contenido de almidón, cantidad y calidad de azúcar en tallo. Estos resultados preliminares motivaron el trabajo de tesis de Maestría de mi becario de INTA Ing. Agr. Guillermo Cordes. ¿Por qué menciono esta situación?... Simplemente como investigadora de INTA, estoy orgullosa, estamos orgullosos de estos logros - pequeños quizás obtenidos a pesar de las limitaciones que los equipos de trabajo tenemos (al menos el de sorgo), en infraestructura, movilidad , presupuesto y recursos humanos, pero hacemos el esfuerzo, perseveramos en el objetivo establecido y así estamos logrando resultados «competitivos».

Asimismo se trabaja en sorgo escobero de alta calidad de «paja», bajos de 1.60m de altura, planta castaña, longitud de fibra de 85-90 cm aproximadamente y producción de semilla en el extremo distal como por ejemplo el material recientemente liberado ESCOBEROINTA

## **Una experiencia en soja**

Y así, en mi carrera profesional pasé como Fitopatóloga trabajando con las hortalizas, alfalfa, cultivos extensivos y coordinadora del «Subprograma Sorgo» a la coordinación del Subprograma Soja. Fue una interesante experiencia, coincidente con un momento muy difícil en mi vida personal y de la Institución, con severas limitantes presupuestarias. ¿Cómo hacer reuniones, intercambiar información, supervisar tareas y proyectar y ejecutar trabajos interdisciplinarios de investigación, si no había posibilidad de reuniones, de charlar entre técnicos acerca de la problemática específica de la disciplina, etc. por falta total de presupuesto y movilidad para trasladarse desde Salta hasta Bordenave, de la mesopotamia a la región pampeana??...

Entonces escribimos un libro, «El Cultivo de la Soja en Argentina», editado por Giorda, L.M. y Baigorri H., 1997. (Fig. 9) Se reunió de esta manera, a todos los especialistas del país en soja; como una forma de mantenernos comunicados ya no había tanto Internet, ni teníamos disponibilidad y fácil acceso a computadoras !!, ni vehículo en que movernos, ni dinero suficiente. Se aprovechó para hacer una profunda revisión bibliográfica y efectuar una actualización de las investigaciones en soja.

Fue la voluntad, la fuerza, el entusiasmo, la garra para decir «acá hay que hacer algo» y la respuesta total de todos los profesionales involucrados en algún tema en la redacción del libro, en un trabajo de equipo y respeto mutuo. Y también se hizo en otras circunstancias, ya que en el período de la Coordinación del «Subprograma Soja» se produjeron dos

situaciones de epifitias: el cancro de la soja (*Diaporthe phaseolorum var. meridionales*) y el nematodo del quiste (*Heterodera glycines*) . En ambas situaciones el INTA actuó rápidamente con la actividad privada, evaluando todas las variedades comerciales en su reacción y difundiendo información sobre caracterización de la enfermedad, etiología, formas de manejo, resistencia, etc.

Con respecto al cancro, se tuvo de inmediato conocimiento del panorama varietal de resistencia gracias a la oportuna cooperación del Dr. Yorinori del Centro de Investigaciones de Soja de EMBRAPA-Brasil, quien evaluó todas las variedades comerciales con la cepa aislada en Brasil y que se hipotetizaba era la misma de la Argentina. De esta manera, mientras se identificaba y corroboraba el patógeno en la Argentina, su etiología, ajuste de técnicas de inoculación y otros aspectos epidemiológicos y de manejo de la enfermedad, ya se contaba «a priori» con la reacción y comportamiento de las distintas variedades comerciales difundidas en el mercado, información difundida y a disposición del productor. Después hubo algunas respuestas distintas según el laboratorio argentino que hacía la evaluación, respecto a la reacción de resistencia, posiblemente por algunas diferencias metodológicas, presión de inóculo e incluso «contaminación del inóculo con otras especies del complejo *Phomopsis/Diaporthe*», situación que corroboré en estudios de posdoctorado en el tema realizados en Italia. Al respecto agradezco a los Fitopatólogos de la provincia de Córdoba y Paraná la ayuda que me dieron en esa ocasión.

Lo importante de esta anécdota, es que aún en situaciones críticas, con presiones debida a fuertes intereses económicos, los Fitopatólogos «se arreglaron como pudieron e hicieron lo que pudieron» para el sistema productivo argentino, dando soluciones a la problemática planteada.

## **Comentarios finales**

Cuando defendiera la tesis de doctorado en Texas-USA, dije entonces, «no hay nada más estresante que haber rendido una tesis de doctorado»..., *no necesariamente!*, en la vida pasamos por experiencias diversas que van «templando nuestro espíritu» y me sentí más presionada en este momento dándoles esta «charla» que cuando rendí mi tesis de doctorado. Tuve que hacer una revisión, retrospectiva para ver la situación por la que esta pasando la fitopatología argentina en el quehacer científico, y como vivió la Dra. Giorda esta situación.

En distintas décadas del siglo pasado y aún en la presente se indican importantes limitaciones en Recursos Humanos, Infraestructura, Equipamiento, Recursos Económicos, «clínicas de diagnóstico» de enfermedades y/o formación de profesionales, desigualdad de oportunidades en la formación de posgrado, distribución de subsidios, burocracias, aspectos políticos, competencia desleal, entre otros. No obstante *los Fitopatólogos hicieron y hacemos lo que se puede...*

En algunos casos con Voluntad, Capacidad, Disposición, Perseverancia, Ingenio y Creatividad y Responsabilidad.

Entrenada en la «exigencia» del aprendizaje, me permitió la formación en la rigurosidad científica, en la responsabilidad, en la pasión de hacer el trabajo y ayudar en lo que se puede, ¿para qué estamos si no es para ayudar a los que necesitan y poder transferir los conocimientos que la vida nos da? Yo recibí ayuda, un pasaje para ir a USA a hacer los estudios del doctorado y no se me pidió nada, sólo que me preparara con responsabilidad y estoy muy agradecida ya que me permitió recorrer el camino por el cual hoy estoy aquí. También agradezco a algunos amigos colegas, los que siempre están al lado en distintas circunstancias y a gente de INTA, fundamentalmente de INTA Central que me apoyó dándome oportunidades.

La Fitopatología es una ciencia que fue creada por necesidad social, se desarrolló y floreció porque sirvió a las necesidades de la sociedad, y lo seguirá haciendo, pues deberá dar soluciones a problemas sanitarios de los cultivos propendiendo a maximizar la producción agrícola y la economía del país, pero...reitero

**«...es indispensable una mayor conciencia social, si queremos que la fitopatología cumpla su rol determinante en el futuro de los cultivos, y como consecuencia en la economía del país. Es eminente la necesidad de planificar nuevas políticas científicas, profesionales y universitarias para lograr incrementar la producción en calidad, cantidad y que sea sustentable en el tiempo.»**

Sería importante y en algunos casos determinante que haya:

- \* **Mayor inversión en la educación.**
- \* **Mayor inversión en la investigación.**
- \* **Es prioritaria la formación y contención científica de nuestros profesionales.**
- \* **Ofrecer igualdad de oportunidades para la investigación en cada punto de nuestro país.**
- \* **Que sean idóneos o se nutran de asesores idóneos quienes tienen el «poder de decisión».**
- \* **Formación de extensionistas especializados en Protección Vegetal, para un mejor nexo y comunicación con el productor.**
- \* **Una distribución más equitativa de los fondos que se destinan a la investigación de cada cultivo.**

Y para finalizar, deseo enfatizar un aspecto que hace a la perspectiva futura de esta disciplina:

**«...Se ha indicado que, en la investigación en Fitopatología, el Siglo XXI va a ser el de la bioinformática, biología molecular y del ADN recombinante...»**

Me parecen fantásticas estas nuevas herramientas, no tenemos que estar rezagados en el conocimiento. No obstante quiero recalcar dos cosas que considero que no debemos olvidar:

**«...sin el Fitomejoramiento aplicado las tentativas en la genética molecular probablemente nunca tendrán frutos...»**

Jonathan Knight (Nature, Vol 42 -06/02/03)

**« ..... los problemas se inician en el campo y deben terminar en el campo**

Dr. Raymond Louis (Pers. Corn.)

Señores, muchísimas gracias por su atención y disculpen haberme excedido quizás en el tiempo.

Diagnóstico correcto de las enfermedades  
Valoración de la importancia de la enfermedad  
Tomar como propio la problemática del productor  
Buscar en el conocimiento la solución del mismo



Fig. 1 la autora Ing. Agr. Dra Laura M. Giorda mostrando híbrido granífero blanco (03-290) desarrollado en el Criadero EEA Manfredi.

## Desarrollo de cultivares con resistencia al Enmohosado del grano

Se detectaron genotipos de sorgo (parentales e híbridos) sin tanino y con distinto contenido de tanino con resistencia al enmohosado del grano.

Se destacan RMf51, RMf32, BMF 1, BMf 330, BMf42 y los Híbridos Graníferos Exp.02-433 y 02-435.

Híbrido granífero

INTA Blanco.



Fig. 2. Criadero EEA Manfredi donde se muestran híbridos experimentales blancos y de bajo tanino con resistencia al enmohosado del grano.

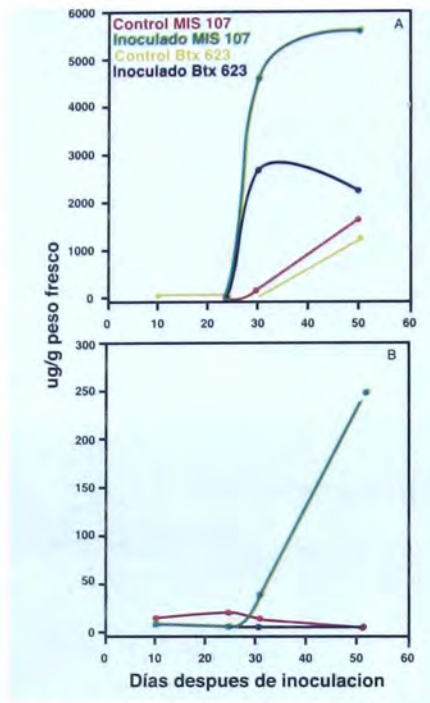


Fig. 3 Acumulación de flavonoides Apigenidina (A) y Apigenina (B) asociados a la resistencia a *F. moniliforme* sensu lato, inducidos por el hongo



Fig. 4 Exudados azucarados conteniendo conidias de *Sphacelia sorghi* (*Claviceps africana*), causal del Ergot del sorgo.

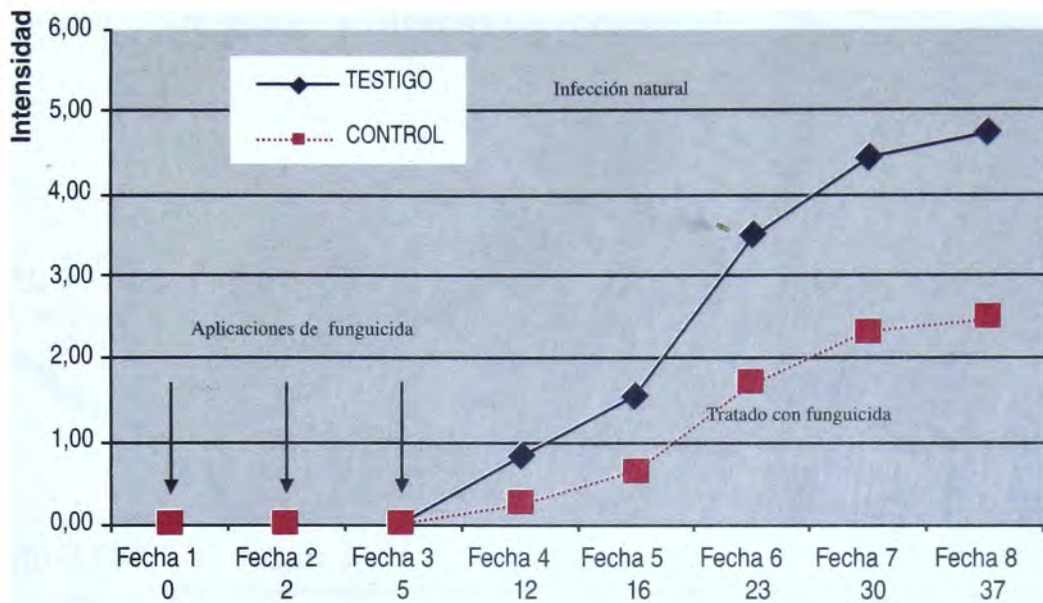


Fig. 5 Curva de progreso de ergot del sorgo en AMf3, bajo infección natural y tratado con funguicida. Evolución de la enfermedad en promedio de la panoja.



Fig. 6 Criadero EEA INTA Manfredi, Centro de Investigaciones y Mejoramiento en sorgo, con desarrollo de germoplasma e híbridos para alimentación humana, y animal y uso agroindustrial.



**Fig. 7.** Híbridos graníferos de sorgo, desarrollados en la EEA Manfredi a través de distintos proyectos en mejoramiento genético de esta especie.



**Se enfatizan distintos aspectos de la calidad  
de grano y biomasa e industrial**



**Fig. 8.** Trabajo de investigación en calidad de forraje (nervadura marrón, contenido de azúcar, no senescencia, digestibilidad y sanidad) y grano de sorgo.



**Fig. 9.** Libro del Cultivo de la Soja en la Argentina, editado por Giorda, L.M. y Baigorri H., 1997



Izq. a der.: Dra. L. Giorda, Dr. C. O. Scoppa, Dr. A. G. Delgado e Ing. Agr. A. J. Calvelo

TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Homenaje al 85° aniversario de la creación  
de la Facultad de Agricultura, Ganadería  
y Ciencias Veterinarias  
Universidad Nacional del Nordeste  
-Corrientes-**

**Mesa Redonda  
“Historia de la agricultura”**



Sesión Pública Especial  
del  
4 de Agosto de 2005

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

# **Apertura del acto por el Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Carlos O. Scoppa**

**Señor Rector de la UNNE**

**Señor Decano de la Fac. de Ciencias Agrarias de la UNNE**

**Señores Académicos,**

**Autoridades Nacionales, Provinciales, Municipales y Universitarias**

**Señoras y Señores Estudiantes**

**Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, junto con la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste, han convocado a Sesión Pública Especial en homenaje al 85 aniversario de la creación de la "Facultad de Agricultura, Ganadería e Industrias Afines" de aquella por entonces Universidad Nacional del Litoral. Viene así la Academia, a esta noble ciudad de Corrientes para volver a hacer transitar por el corazón aquella gesta y reafirmar fidelidad a aquellos principios que le dieron origen y le posibilitaron cumplir con sabiduría y esfuerzo su misión civilizadora.

Trae su mensaje de adhesión organizando esta Mesa Redonda sobre la "Historia de la Agricultura" en la cual disertarán distinguidos estudiosos del tema tanto de la Corporación como de fuera de ella.

Pero también quiere dejar un mensaje de reflexión pues como sabemos desde el descubrimiento de la Prehistoria, en el siglo XIX, el siglo de la formidable capacidad historicista, el hombre no siempre fue, como lo pensaban los griegos en su Cosmos. El hombre va siendo. Que todo tiene un antecedente que lo justifica o genera y sin duda tierra y hombre siempre se hallaron y se hallan indisolublemente unidos.

Es así que todo hombre o mujer cree conocer aquello que genéricamente denominamos suelo ya que sobre él damos los primeros pasos, asentamos nuestras viviendas, lo usamos para construirlas y a través suyo obtenemos los alimentos. También lo mencionamos para despertar el sentido de pertenencia social, individual o colectiva, de nacionalidad.

Cuando en el Neolítico comenzó a cultivarlo, produjo la más formidable economía de espacio y energía y garantizó su perdurabilidad biológica como especie. Pero también, en la vieja ciudad de Ur, hace 60 siglos, un pueblo que miraba el cielo, eligió una terrena tablilla de barro para crear la escritura, y de esa manera asegurar su permanencia como ser cultural.

Para las primeras civilizaciones el suelo constituía un ente teológico-cosmológico ya que de él dependía su desarrollo, bienestar, permanencia o desaparición. No en vano Ceres, la hija de Cronos y Cibeles, era la diosa de la agricultura pero también de la fertilidad.

Desde entonces mucho ha aprendido y creado el hombre.

Desde aquellos primeros naturalistas que buscaron las causas fundamentales de los fenómenos naturales en lo que Prigogine define como "diálogo con la naturaleza" pasó a los nuevos esquemas de razonamiento con,

representación matemática y descripción cualitativa traídos por Platón , Pitágoras, y Aristóteles generando un "clímax metodológico" para , luego con Galileo desarrollar los métodos científicos modernos, " clímax experimental", que propiciaron los principios de la filosofía natural newtoniana y su correlato con los fantásticos desarrollos tecnológicos posibilitadores de la revolución industrial.

En el siglo XX irrumpe con el concepto de evolución y las teorías cuánticas, de relatividad y el principio de incertidumbre con lo cual la misma base la ciencia conocida entra en crisis y los conceptos de espacio, tiempo, causalidad y materia son cuestionados. La realidad muestra una nueva racionalidad (García, 1999).

El conjunto ya no es el resultado de las partes pues la sola sumatoria no parece ser suficiente para la resolución de los problemas manifestados por los sistemas complejos y dinámicos. El reduccionismo no sostiene ya las necesidades del pensamiento contemporáneo. El conocimiento y la descripción de un universo fragmentado, desarticulado y diverso ya no es válido. El nuevo diálogo con la naturaleza es racional y supone la exploración efectiva de una naturaleza compleja y multifacética.

Los paradigmas y los modelos sociales de la contemporaneidad reclaman una inédita racionalidad social, orientada por nuevos valores y saberes, por modos de producción de base ecológica de significación cultural (Left, 1989)

La agricultura actual debe resolver grandes problemáticas, como la innovación tecnológica, la actualización dinámica de los procesos de producción, la cohesión socio-rural, la articulación con otros sectores productivos y de servicios, sin descuidar la preservación de los recursos naturales, en un marco de desarrollo sustentable y macroeconómico.

El inédito escenario interrelacionado e ínterpenetrado de la nueva agricultura sistémica, con funciones productivas ampliadas, supone que además de los productos tradicionales ("comodities"), deba elaborar otros, diversificados y orgánicos, con enfoque hacia contextos globales, integrados por complejos agroindustriales, agro-turísticos y agro-recreativos con valor agregado, salida comercial y de servicios de visión empresarial y agro negocios ( Scoppa,2002 ).

Es menester disponer de una importante masa de conocimientos cada vez más profunda y sofisticada, en materia de procesos, fenómenos, e interrelaciones de los recursos involucrados, para abordar con éxito los sistemas y técnicas productivas, como también para la gestión, producción, comercialización e integración de las cadenas agrarias.

Hoy más que nunca se requiere una alta dosis de ingenio y creatividad para hacer lo que otros no hacen y no tratar de competir en aquellas áreas en las que ya otros han alcanzado desarrollos inalcanzables. La lógica o el sentido común deben ser el componente intelectual distintivo del investigador, un insumo estratégico y relevante para la competitividad. Ingenio para utilizar la capacidad inventiva de la mente, la cual es más fuerte y representativa que la razón cartesiana (Vico).

La agricultura argentina correlativamente con la del mundo, ha experimentado profundos cambios, en los últimos años, en todos los sectores que la componen. En el aspecto cultural (técnicas de manejo, labranzas); en el social

(uso del suelo, tipo de tenencia, relación hombre/trabajo/tierra/capital); en el factor de producción (semillas, cultivares, fertilizantes, agroquímicos); en el aspecto tecnológico (biotecnología, maquinaria, instrumental de riego); y en el económico (insumos, precios, valor de la tierra). En este ámbito de características y modalidades nuevas, las reglas de juego son otras, inéditas las relaciones y desacostumbradas las complementaciones que se generan, todo lo cual plantea otras necesidades y nuevos interrogantes.

Estamos transitando un tiempo en el que se debe enseñar a más personas más cosas dentro de un permanente y acelerado proceso de cambio social, científico y tecnológico que obliga a una continua adquisición y revisión de conceptos.

Este escenario muestra que la tarea para la universidad no es ni será fácil pues no es solo la ciencia, la economía, lo social o la política la que está en crisis. Es una cuestión estructural, que conmociona al conjunto. Así el cambio sólo puede llegar por el desarrollo integral del hombre como un todo.

Sepamos que la función más alta de la universidad, no es ciertamente la de formar profesionales, así como la ciencia tampoco es simplemente para el claustro, la cátedra o el laboratorio.

La eficiencia o eficacia de los universitarios no está en la información científica que posean o en los supuestos éxitos en el ejercicio profesional. Está en 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 en forma preponderante en los destinos de ella.

La juventud requiere que se la oriente, se estimule la acción y las iniciativas propias y se aplique la docencia, en cuanto sea posible, al análisis y conocimiento de nuestro medio.

El hombre instruido tiene una pesada obligación moral que cumplir con el hombre y su país, y los que más comprometidos están en cumplirla son aquellos que han recibido una educación universitaria y ostentan diplomas académicos.

Se impone formar personalidades que no sean imitadoras ni disimulen con apariencias. La cátedra debe transmitir rudimentos del saber, orientaciones científicas, pero fundamentalmente debe cumplir la alta función del profesorado: formar caracteres y no solo transmitir conocimientos.

Realicemos esta tarea profesores, estudiantes y graduados con alegría, esa fuerza del espíritu que facilita el acercamiento entre los hombres y los estimula al accionar colectivo. Huyamos de la solemnidad que sólo es una cortina para tratar de ocultar la insignificancia y a los insignificantes.

Estimulemos la fuerza sana de la juventud, que por la misma primavera que disfrutan, es la creadora de ideales.

Y ustedes, señores estudiantes, recuerden que son la vela que impulsa la nave pero muy pronto, por propio derecho, deberán pasar a empuñar su timón. No se apresuren, háganlo con prudencia, pero prepárense con esmero para hacerlo con aptitud, maestría, real firmeza y sin claudicaciones.

Y permitanme concluir este mensaje con las palabras de un esmerado educador y gran Presidente de nuestra Academia que nos decía en su discurso de incorporación, como Académico Honorario de la Academia Nacional de Medicina

"Utilicemos esta hora de honda y fervorosa meditación de universitarios, elevada crítica y serena reflexión, para calmar ansiedades, hacer reverdecer esperanzas que solo el pensamiento puede brindar, no cerrando la puerta de los sueños y haciendo volar nuestra inspiración creadora para tratar de acercarnos a la sapiencia, juicio, imaginación y valor para cultivar la misma acción generosa de quienes fundaron esta Casa, sin declinaciones en lo que nos preocupa, ni en la ansiedad de nuestros desvelos. No olvidemos que las angustias que amargan y entristecen preceden al éxito que las honra".

Nada más, muchas gracias por vuestra presencia.



## **Palabras del Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias Ing. Agr. Abel R. Ferrero**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Autoridades de la Universidad Nacional del Nordeste,  
Docentes, Investigadores,  
Invitados Especiales,  
Señoras y Señores.**

Esta reunión, que hoy realizamos en nuestra Facultad, ha sido organizada por Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, y forma parte de los actos que se vienen realizando como homenaje a los 85 años de creación de la entonces Facultad de Agricultura, Ganadería e Industrias Afines, que en el año 1920 diera origen a las hoy Facultades de Ciencias Agrarias y Ciencias Veterinarias y que constituyeran las instituciones pioneras para que en 1955 irrumpiera en el escenario regional la Universidad Nacional del Nordeste.

Se trata de un nuevo aniversario, que festejamos no sólo por la antigüedad institucional, sino que además nos permite mostrar algunos logros, resultados del trabajo y el esfuerzo de mucha gente, que a lo largo de los años nos hacen sentir orgullosos por lo alcanzado; y nos motiva y obliga a ampliar nuestro compromiso para asumir cada vez con mayor responsabilidad nuestro trabajo de cara al futuro.

Hoy la adhesión de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, la valoramos como un hecho altamente significativo y agradecemos en la persona de su Presidente Dr. Carlos O. Scoppa, la distinción que nos confiere. Estamos convocados para escuchar a distinguidos académicos que desde distinta miradas disertarán sobre aspectos relevantes del origen y la historia de la agricultura.

Podemos decir que los temas elegidos contienen elementos importantes que sin duda nos ayudarán a reflexionar sobre el largo camino recorrido en aras de abastecer de alimentos a una población en permanente crecimiento.

Desde su origen hasta la fecha la producción agrícola ha sufrido muchos cambios en sus aspectos tecnológicos, muchos han sido los logros alcanzados y otros muy importantes han sido los problemas que se han ido generado en ese largo camino transitado desde el hombre recolector.

Los procesos de agotamiento de los suelos, la desertización, las talas indiscriminadas, las contaminaciones de ríos y napas, constituyen sólo algunos de los grandes temas que aún reclaman soluciones.

Quisiera recordar una frase de Einstein, que aunque fuera escrita refiriéndose a otros temas, cuyas palabras admiten analogías y hoy adquieren vigencia; "los problemas que hemos generado no los vamos a resolver actuando de la misma forma en que actuamos cuando los creamos".

Por eso, conocer nuestra historia es el paso obligado para caminar hacia el futuro sin repetir los errores cometidos.

Con el convencimiento de que las disertaciones que hoy vamos a escuchar, nos ayudarán a reflexionar sobre el particular y nos conducirán a revisar nuestras acciones, solo resta invitarlos a compartir y disfrutar de las charlas de los ilustres académicos que nos visitan.

Quiero por último agradecer la presencia de todos los que hoy nos acompañan, a la Academia Nacional y fundamentalmente a los académicos disertantes por el esfuerzo realizado para acercarse a nuestra Facultad que ya es su casa. Muchas Gracias

# **Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela**

## **LA AGRICULTURA EN LA BIBLIA**

**Sr. Decano**

**Sr. Presidente**

**Señoras y Señores:**

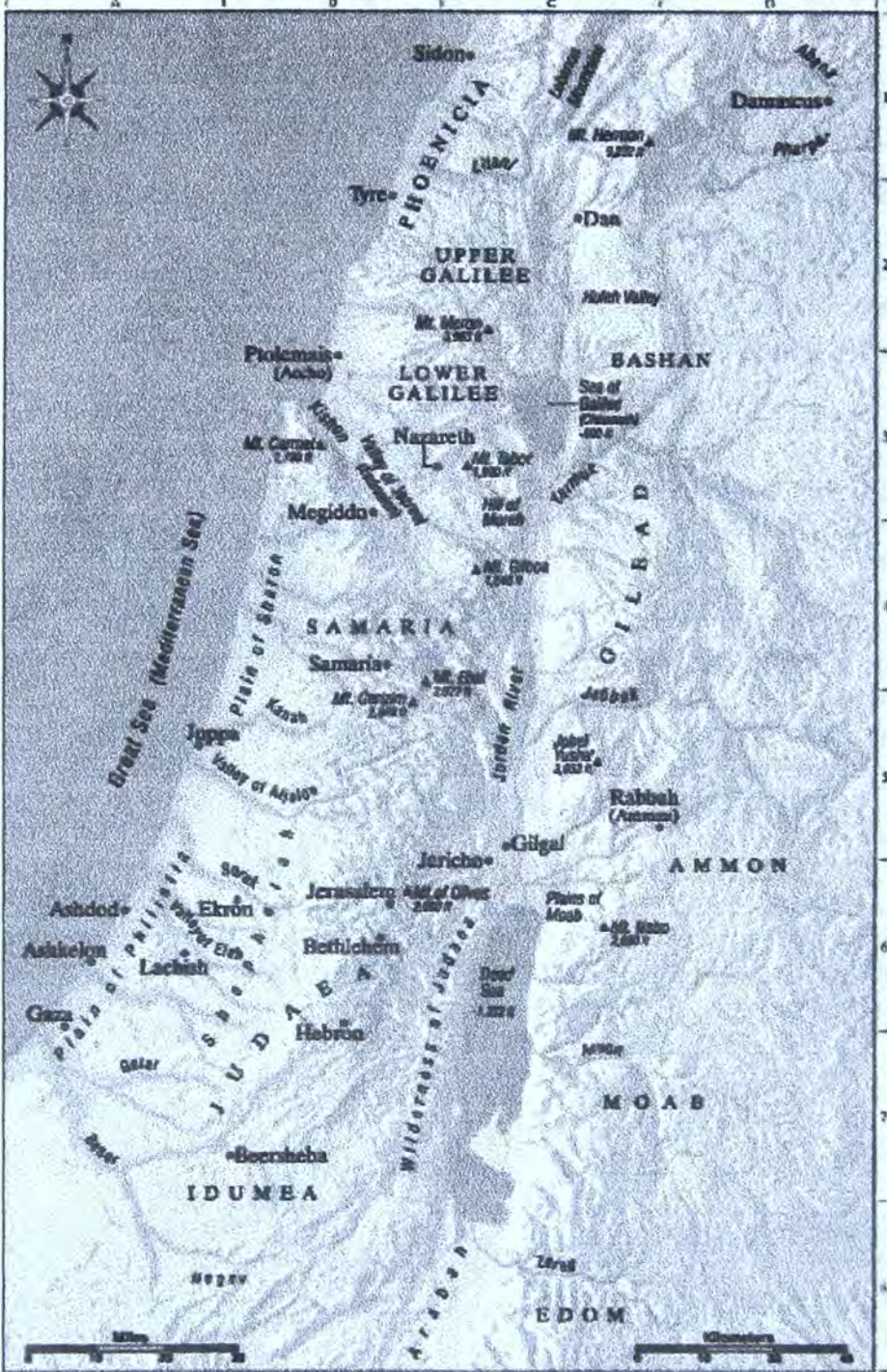
La Biblia, es el libro que relata el encuentro de Dios con su Pueblo, en el que nos habla de muchas y variadas formas y lo hace a través de los acontecimientos de su época. Dentro de su cualidad esencialmente profética, hace referencia a muchas cosas relacionadas con el pensamiento y actividades de su pueblo.

En mi carácter de profesional de la Agronomía estimo que las menciones sobre este terna citadas en numerosos capítulos de casi todos los Libros sagrados que constituyen la Biblia, tanto del Antiguo como del Nuevo Testamento guardan enseñanzas que continúan siendo vigentes.

Me propongo abordar los mensajes sobre la agricultura que considero importantes, lo que nos llevará a incursionar también en información básica de la Historia de la Agricultura, como apoyo al análisis y conclusiones sobre esta materia.

Sin duda, que lo extenso y profundo de este tema, me obliga a calificar a esta exposición, como una **Introducción a la Agricultura en la Biblia**.

Este mapa, muestra los territorios en los que se desarrollaron los acontecimientos de los diferentes pueblos que integraban lo que podríamos llamar los territorios de la época de la Biblia.



En su conjunto, estos territorios tienen un clima templado con dos estaciones bien diferenciadas. El invierno, es la estación de las lluvias. La zona correspondiente a la costa del Mediterráneo, es baja y era pantanosa y recubierta de arena.

Hacia el centro, se encuentra una parte montañosa de 200 a 1000 metros de altura, algo rocosa pero con buenas precipitaciones, entre 500 y 800 mm anuales, lo que permitía el cultivo de numerosas especies vegetales.

Los montes más altos con bosques, están al norte. La región característica de Palestina es el valle del río Jordán que a pesar de su aridez, cuenta con oasis donde crecían especialmente palmeras.

La lectura de más de 200 versículos de diferentes capítulos de los libros de la Biblia me permitió rescatar algunos principios generales básicos de las actividades agrícolas de esos tiempos, citando Libro, Capítulo y Versículo, lo que les permitirá ampliar la información en caso que les llegara a interesar el tema.

Son pocos los antecedentes de este tipo de investigación, debiendo destacar la Enciclopedia Web de la Biblia, el Diccionario Holmans de la Biblia, los Estudios Bíblicos Ministros. org, la Biblia Temática Torrey's, "La Ecología en la Biblia" de A.E. Brailovsky y otros, pero sin duda, lo más seguro y completo, es la lectura de la Biblia. En mi caso "La Biblia de Latinoamérica", texto traducido del Hebreo y del Griego, edición revisada en 1995. Editorial Verbo Divino.

La Biblia Católica, está formada por 73 libros de los cuales, 46 libros corresponden al Viejo Testamento y 27 al Nuevo Testamento. La mayor cantidad de citas sobre temas de agricultura (que comprende también la cría de ganado) corresponden al Viejo Testamento (alrededor del 80 %) cuyos libros principales desde el punto de vista de nuestro interés, fueron escritos entre 1400 y 100 años antes de Cristo, es decir, 3400 a 2100 años antes de la época actual, aunque comienza relatando sucesos ocurridos 1800 años A.C. es decir, 3800 años antes de la era actual, por lo que las referencias agrícolas, pueden ser aún más antiguas.

Aunque las citas bíblicas con que fundamentaré el desarrollo de este tema, tienen básicamente, un propósito evangelizador, nos permiten conocer los principales aspectos de la actividad agropecuaria de esa época. En la mayoría de los casos se expresan conceptos morales y espirituales en forma de parábolas, alegorías, comparaciones, mencionando diversos temas de la agricultura, las plantas, los bosques y aún los animales. Vamos a tratar de rescatar su valor histórico como una contribución al conocimiento de la Historia de la Agricultura.

La vida en los tiempos bíblicos, aunque desarrollada entre frecuentes guerras, estuvo íntimamente asociada a la agricultura. Los pueblos dependían de los alimentos de ese origen que eran la base de su sostenimiento.

Las propiedades agrícolas, pecuarias y mixtas, estaban perfectamente delimitadas, tal como, se expresa en Deut 19: 14: **"no moverás los deslindes de tu vecino del lugar en que los pusieron tus padres"** y eran en general, de pequeña superficie. En las más grandes, que pertenecían a personas de mayores recursos económicos, (1 Sam 25:2) se ponía un celador o encargado. La mayor parte de los territorios mencionados en la Biblia, dependían de las lluvias: **"sino que es tierra de montes y valles que bebe el agua de la lluvia del cielo "(Deut 11:11)** Sin embargo, se citan en algunos libros, casos de agricultura bajo riego: **"Emprendí grandes obras. Me edifique casas, me plante viñas, arregle jardines y huertos, plante allí todos los árboles frutales. Me hice cavar cisternas para regar mis plantaciones". (Ec 2:4-7).**

El libro del Génesis dice que al hombre le fue encomendada la tarea de cultivar y cuidar la tierra (Gen 2:15). Esto es, protegerla de los factores que

podrían degradarla. También en Levítico 25:2-4 se expresa: **“Durante seis años sembrarás tu campo, podarás tu viña y cosecharás sus frutos, pero el séptimo año será un sábado, un descanso solemne para la tierra”**. En Ex 23:1, se establecen idénticas obligaciones.

En Deut 8:7-9 se describen detalladamente las condiciones óptimas de un campo para la producción, citando las especies que se pueden cultivar.

En Isa 5:2 se cita la nivelación de terrenos previa extracción de piedras.

La práctica de la agricultura según conceptos de la Biblia, requiere **Conocimientos**, es decir, no improvisar. El Señor les dijo (Isa 28:23-29) **“¿Acaso para sembrar se pasa arando el labrador abriendo y rastrillando su tierra?” No es cierto que después de haberla aplanado, siembra mostaza pone el trigo en hileras, y la cebada en el lugar señalado, y la avena en su borde apropiado? La mostaza no se trilla con el trillo ni se pasa rueda de carreta; sino que con un palo se sacude el eneldo, y el comino con una “para.”**

También debían tener en cuenta la Dedicación y Previsión y les dijo: **“Conoce bien la condición de tus rebaños y presta atención a tu ganado porque la riqueza no es eterna y las reservas no duran generaciones Cuando se ha cortado la hierba y aparecen los brotes, amontona el pasto en el monte; tendrás corderos para vestirte, cabritos para pagar tu campo, leche de cobra para que te alimentes tu y mantengas a tus sirvientes” (Pro 27:23-2)**. Trabajar en Paz es decir que su **“Dios hará que los pueblos hagan arados de sus espadas y hoces de sus lanzas, (Isa 2:4).”**

Finalmente advierte que deberán trabajar duramente y con paciencia (2Tim 2:6); (Stgo 5:7-10)..

Antes de iniciar la roturación del suelo, se quemaba el rastrojo y las malezas (Isa 5:24).

La preparación de los suelos incluía despedregar, nivelar o aplanar, arar y pasar rastrillo. Se utilizaban arados de madera muy livianos y arados con reja de hierro. **“de modo que todos los israelitas tenían que acudir a los filisteos para afilar su arado, su hacha, su azuela o azadón” (1Samuel 13:20) (1Re 19:21).**

Para la tracción, se usaban bueyes, hasta doce yuntas unidas por yugos de madera. También podían emplearse asnos pero estaba prohibido que se roturara con bueyes y asnos juntos (Deut 22:9). Los animales que trabajaban en estas tareas, recibían una alimentación especial (Isa 30: 24).

Jesús decía (Lc 9:62) **“El que pone la mano sobre el arado y mira para atrás, no sirve para el reino de Dios»** refiriéndose a la necesidad de actuar con responsabilidad en las tareas que se emprendan lo que era válido no sólo para la agricultura.

Los trabajos de roturación con el arado, se completaban con pasadas de rastrillo» **Acaso el labrador emplea todo su tiempo en arar, partir los terrones y pasarle el rastrillo a su tierra?” (Isa 28: 24)**. También se pasaban a veces troncos pesados.

Posteriormente se procedía a la **siembra**. La siembra se realizaba a mano. Una parábola de la Biblia (Mt 13:3) permite conocer, las ideas claras que había en esos tiempos sobre este trabajo: **“y mientras sembraba, parte de la semilla cayó junto al comino; y vinieron las aves y la comieron. Parte cayó en**

**pedregales, donde no había mucha tierra; y brotó; pronto, porque no tenía profundidad de tierra; pero salido el sol, se quemó; y porque no tenía raíz, se secó; y parte cayó entre espinos y los espinos crecieron, y la ahogaron. Pero parte cayó en buena tierra, y dió fruto, unos el ciento, otros el sesenta, otros el treinta por uno. ”**

Aunque la parábola tiene un propósito evangélico, muestra conceptos claros sobre las condiciones del suelo donde se siembra.

Luego de esparcir la semilla, se la tapaba. (Jb 39:10). En Jn 12:24-26, Jesús dice: **“En verdad les digo: si el grano de trigo no cae en tierra y muere, queda solo; pero si muere da mucho fruto. ”**

En otros libros, puede leerse el concepto de plantación, en este caso de vid que no involucra solamente la implantación del cultivo, sino también de las instalaciones necesarias **“Un hombre plantó una viña. La rodeo de una cerca, cavó en ella un lagar y construyó una casa para el celador ”(Mc 12:1)**

La agricultura en los territorios que involucra la Biblia, era generalmente de secano. **“Porque la tierra que van a poseer no es como el país de Egipto de donde salieron, en el cual, después de haber sembrado había: que regar, a fuerza de brazos, como en los huertos” (Deut 11:10).**

Como dije anteriormente, en algunas zonas, se regaba con agua de ríos o arroyos o con agua almacenada en cisternas .

Se deduce, por esas y muchas otras referencias, que conocían la importancia vital del agua para la agricultura y la forma de proveerla.

También conocían y practicaban el abonado con estiércol que se mezclaba naturalmente con paja en los muladares (Isa 25:10) (Lc 13:8).

Otro conocimiento que tenían muy arraigado, es el efecto de las malezas sobre los cultivos. Se acostumbraba el arrancado manual y posterior quema de las malas hierbas; aunque se puede suponer que también usaban azadas o azuelas ( 1 Sam 13:20). En una parábola (Mt 24:30) se dice lo siguiente: **“Un hombre sembró buena semilla en su campo, pero mientras la gente estaba durmiendo, vino su enemigo, sembró malas hierbas en medio del trigo y se fue. Entonces los trabajadores fueron a decirle al patrón señor, no sembraste buena semilla en tu campo? De donde pues viene esa maleza? Respondió el patrón: eso es obra de un enemigo. Los obreros le preguntaron: quieres que arranquemos la maleza? No, dijo el patrón pues al quitar la maleza podrían arrancar el trigo. Déjenlos crecer juntos hasta la hora de la cosecha. Entonces diré a los segadores: corten primero las malas hierbas, hagan fardos y arrójenlos al fuego. Después cosechen el trigo y guárdenlo en mi bodega ”**

Creo oportuno resaltar el concepto de buena o mala semilla es decir pura y además asociarla a la competencia de malezas. Esto es importante en nuestro tiempo. Además, en Jer 4:3, puede leerse: **“aren profundamente sus campos, para que no siembren en la maleza.»** La cosecha de los cereales consistía en varias operaciones: siega o corte, agavillado y atado, distribución de las espigas en los patios de trilla aventado y carga del grano para transportarlo a los galpones o bodegas de almacenaje. Se hacía también el espigado o recolección de las espigas que quedaban.

El corte, se realizaba con la hoz aunque también se cita el arrancado de las espigas, luego hacían gavillas y las llevaban a sitios especialmente prepa-

rados que podríamos llamar patios donde se las distribuían para proceder a la trilla, que se realizaba haciendo caminar sobre ellas, repetidamente, bueyes o asnos. A veces, se usaba el mayal, que consistía en un par de palos de distinta longitud, unidos con una cuerda, con el cual se desgranaba el centeno, dando golpes sobre él. En otros casos, se utilizaban palos o varas para golpear las espigas y separar el grano. Se cita también el uso de un dispositivo tipo rastrillo o rodillo trillador. (1 Cron 24:23); (Isa 28:27) (Isa 28:28). El **aventado** se efectuaba lanzando el material trillado contra el viento y posteriormente se arrojaba el grano con palas de madera, también contra el viento para recogerlo luego y enviarlo en carretas, (1 Sam 6:7) a los galpones de acopio. La paja remanente, se amontonaba y quemaba (Jer 4:11) (Isa 30:24); (Ib 21:18) (Mt 3:12). En Lev 19:9-10, en relación al tema que acabo de exponer hay una norma que la Biblia juzga como **“Humanidad de la vida diaria» y que dice:» Cuando sea tiempo de cosechar, no siegues hasta la misma orilla del campo y no recojas las espigas caídas. Tampoco rebusques en ‘tus viñas, ni recojas de tu huerto las frutas caídas. Las dejarás al pobre y al forastero”**

La vendimia se hacía a mano con gran cantidad de personas que vivían en casas provistas por los dueños durante el periodo de trabajo. También había vigilancia por robos.

Los olivos se cosechaban golpeando los árboles con palos especialmente preparados (Isa 17:6). Los higos se recogían a mano o del suelo al que caían cuando estaban maduros.

## Otras Prácticas Agrícolas

El injerto se practicaba en las vides y los olivos. En Rom 11:17-19, se expresa, siempre dentro de los propósitos de la Biblia, lo siguiente: **“Ves que algunas ramas fueron cortadas, mientras que a ti te tomaron de un árbol silvestre para injertarte en el árbol bueno de ellos, beneficiándote de la raíz y de la savia, del olivo. Como puedes sentirte superior? No eres tu el que sostiene la raíz sino es la raíz la que te sostiene a ti.”**

## La Poda

Hay muchas referencias a la poda, de las cuales seleccioné las siguientes. **“Seis años sembrarás tu tierra y seis años podarás tu villa y recogerás sus frutos” (Lev 25:3), “Derribaré el muro y será pisoteada. Ya no la cuidaré. En adelante, no se podará ni se limpiará más: Sino que crecerán la zarza y el espino” (Isa 5:6). “Todo sarmiento que en mi no da fruto, lo corta y todo el que da fruto, lo limpia, para que de más fruto ”(In 15:2)**

Para terminar, aunque se trata de un tema bastante extenso, haré una breve referencia sobre las plantas más cultivadas en aquella época.

El trigo, la cebada, el centeno las lentejas y el lino, están mencionadas con mucha frecuencia. También plantas aromáticas usadas muchas veces como medicinales, tales como comino, mostaza, cilantro, azafrán, ruda; hortalizas como cebolla, ajo, puerros, pepinos, sandías; frutales, como vid (la más nombrada),



cuyos frutos se consumían frescos, secos al sol o fermentados para producir vino; higuera, cuyos frutos también se consumían frescos o secos, granada, dátiles, peras, manzanas. El olivo es frecuentemente mencionado y fue objeto de industrialización, obteniéndose el aceite que hoy conocemos, que se empleaba no solamente en la alimentación, sino como medicina externa e interna, como combustible para las lámparas y para ungir a los visitantes ilustres.

Nada más y muchas gracias por la atención prestada.

# **Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio Krapovickas.**

## **La domesticación y el origen de la agricultura**

**Sr. Decano,  
Sr. Presidente,  
Sres. Académicos,  
Señoras y señores:**

Deseo ante todo saludar y agradecer a la distinguida concurrencia y a los cofrades de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria que nos honran con su presencia y a continuación haré comentarios a medida que veamos las ilustraciones que preparamos.

Las plantas cultivadas o cultígenos constituyen la principal herencia que recibimos del hombre primitivo y este patrimonio contribuyó en buena medida al desarrollo de la Humanidad.

La historia de los cultígenos forma parte de nuestra propia historia. Fueron creados por el hombre y lo acompañaron hace milenios. Tan estrecha es la relación que los cultígenos han perdido la capacidad de multiplicarse por si mismos y necesitan en forma imprescindible de la mano del hombre, que los siembra o planta, para sobrevivir.

Se propusieron numerosas hipótesis sobre el origen de la agricultura. MacNeish (1992) enumera 41 teorías que agrupa en un diagrama de la historia de las teorías sobre el origen de la agricultura (fig. 1).

Los hallazgos de cultígenos en yacimientos arqueológicos sudamericanos indican que entre 8000 y 2500 años A.C. se ubican los primeros indicios de la mayoría de los cultivos de importancia económica que posibilitaron el desarrollo de las diversas culturas precolombinas (Pearsal, 1992) (fig. 2).

En América recién en 3200 AC aparecen los primeros trastos de cerámica, de modo que el proceso de domesticación es claramente precerámico.

Los primeros cultígenos aparecen unos 8000 años AC, pero estamos en presencia del acontecimiento del hallazgo arqueológico. Un cultígeno es el resultado de un largo proceso de domesticación, que debe haber empezado mucho antes. Dado lo perecedero del material vegetal, los restos fueron hallados en condiciones muy especiales, en los que la sequedad ambiental ayudó a su preservación. El hallazgo más antiguo no necesariamente indica el momento y el lugar de origen.

¿En que medida los cultígenos pueden contribuir a dilucidar quienes fueron los primeros cultivadores y cuando, donde y como vivían?

La historia de algunos cultígenos está bastante bien aclarada, como es el caso de los cereales en el Viejo Mundo, o del maíz y del tabaco en América.

Gente que vivió solamente de la caza y de la recolección es muy rara en los registros etnográficos. Algunas sociedades dependen de cultivos por menos del 5% de su dieta; muchos otros dependen por mas del 45%. Notablemente, pocos grupos se ubican en una posición intermedia, entre 5%

y 45% de su dieta, mostrando una separación entre prácticas de subsistencia no agrícolas y agrícolas (Panter-Brick & al. 2001: 3).

En Australia la mujer cava en busca de tubérculos exhortando a la planta para que sea buena, que sea generosa, que rinda un gran tubérculo. Una vez fuera de la tierra, cualquiera sea el tamaño del tubérculo, la costumbre decreta que la mujer se lamenta y riña a la planta y le ordene volver y producir algo mejor.

Diciendo esto corta la parte superior del tubérculo, la vuelve al hoyo y orina encima (Carter, 1977: 95).

La fitotecnia o mejoramiento de los cultivos se basa en dos métodos básicos. Por un lado selección en poblaciones preexistentes y por endocria obtener nuevas variedades o cultivares mejores y uniformes. Por otro lado provoca nueva variabilidad por medio de cruzamientos entre razas y/o especies diferentes y sobre estos híbridos aplica de nuevo la selección y la endocria.

El lugar o centro de origen de los cultígenos es difícil de establecer- En algunos casos como el del maíz (*Zea mays* L, subsp. *mays*) se ha podido aclarar. Todos los taxones silvestres conocidos del género *Zea* viven en el Sur de México y en Guatemala, y su domesticación parece haber ocurrido en un área reducida en el valle del río Balsas, en el sur de México, donde vive su antecesor más probable, *Z. mays* subsp. *parviglumis* litis & Doebley, entre 400 y 1700 m de altura y con precipitaciones entre 1250 y 2000 mm (Doebley, 1990).

Pero hay otros casos como el de *Phaseolus vulgaris* y *P. lunatus*, cuyos parientes silvestres viven en el oeste de América, desde México hasta la Argentina, y que muestran haber surgido de procesos de domesticación múltiple y dispersos a lo largo del área de sus ancestros.

Otro modelo es el que se ha denominado trans-domesticación (Hymowitz, 1972) que consiste en el traslado por el hombre de una especie silvestre desde su área original a otra región donde subsecuentemente fue domesticada. Es el caso del "guar" [*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.], cultivada en India y este de Paquistán. El género tiene otras tres especies de las cuales *C. senegalensis* vive en zonas semiáridas al sur del Sahara, desde Senegal hasta Arabia Saudita y las otras dos, *C. serrata* y *C. dentata* se encuentran en zonas semi-áridas del SW de Africa.

A este modelo se podría agregar *Madia sativa* Molina, cultivada por los araucanos y que vive silvestre en el S de Chile y en la Patagonia argentina. Pertenece a un género con 21 especies del SW de Estados Unidos, donde también vive *M. sativa*, pero sin registro alguno de su cultivo por los indígenas.

Aquí también se puede colocar al "cacao" (*Theobroma cacao* L), cuyo taxón silvestre, la subsp. *sphaerocarpum* (Chevalier) Cuatr, vive en la cuenca amazónica y el cultivado, subsp. *cacao*. fue domesticado en el sur de México y Guatemala (Cuatrecasas, 1964).

Otra situación es la de cultígenos utilizados por pueblos indígenas considerados como los más primitivos de América, como es el caso de *Arachis villosulicarpa* Hoehne, cultivado por los indios Nambicuara de la Chapada dos Parecis, en Mato Grosso, Brasil (Krapovickas & al. 1945). Los indios Ge (Timbira, Sherante y Cayapó) del centro-nordeste de Brasil tienen una planta cultivada exclusiva del género *Cissus* (Vitácea), una enredadera cuyos zarcillos carnosos hierven (Lowie, 1946a: 481).

En 1926 Vavilov (1951a: 117-122) estableció cinco centros de origen fundamentales de las plantas cultivadas. Propuso un nuevo método botánico-geográfico diferencial para determinar los lugares donde las especies cultivadas presentan su mayor variabilidad

Más tarde, en 1935, (Vavilov, 1951b) aumentó el número a ocho centros primarios: 1) China, 2) India, 3) Asia Central, 4) Cercano Oriente, 5) Mediterráneo, 6) Abisinia, 7) Sud México y América Central, 8) Perú y Bolivia y tres centros secundarios: 2a) Indo-Malayo, 8a) Chiloé y 8b) Brasil-Paraguay. Encuentra que estos centros están relacionados con zonas montañosas y asiento de las culturas antiguas más desarrolladas. Estas proposiciones de Vavilov abrieron enormemente el interés no sólo para el estudio de la variabilidad de las plantas cultivadas sino también por que proveían nuevas posibilidades al mejoramiento genético de los cultivos y la búsqueda de resistencia a enfermedades.

Ahora pensamos que los centros de Vavilov son centros de acumulación o de desarrollo y están más vinculados con la emergencia de la agricultura que con el origen de las plantas cultivadas.

Entre arqueólogos y etnólogos surge un interés creciente por dilucidar los orígenes de la agricultura y su relación con la vida sedentaria.

En América las primeras plantas cultivadas aparecen en los yacimientos arqueológicos con una antigüedad de unos 10000 años.

Entre 8000 y 7000 años A.C. se crearon gran parte de los cultígenos de mayor importancia económica: aji, oca, porotos, papa y maíz. A los 6000 años A.C. se agregan quinoa, zapallos, mate, y guayaba, y a los 2500 A.C., ya estaba prácticamente completo el elenco de cultivos, con el agregado de maní, achira, algodón, batata y mandioca (Pearsal, 1992). Este proceso se desarrolló antes del comienzo del Formativo, caracterizado por el establecimiento de aldeas sedentarias, como consecuencia de la agricultura.

Es evidente que el proceso de domesticación lo realizó la especie humana primitiva cuando vivía agrupada en pequeñas bandas itinerantes de cazadores-recolectores, que iniciaban el cultivo de las plantas útiles, ya fueran alimenticias, medicinales o para diversos usos.

Hasta el año 10000 A.C. la mayor parte de la población del mundo estuvo organizada en bandas formadas por familias o grupos de familias emparentadas, con liderazgo informal y efímero. La fechas aproximadas de aparición del estadio siguiente o tribus son en América 3000 A.C. en Perú y 1300 A.C. en Mesoamérica (Flannery, 1975), cuando ya hacía mucho que fueron domesticados casi todos los cultivos.

La variación genética surge por mutación al azar y recombinación y las frecuencias génicas pueden cambiar por la deriva genética aleatoria, por el flujo génico o migración y por la selección.

El hombre del Arcaico tenía a raíz de su carácter itinerante un conocimiento profundo de los recursos alimenticios que le proveía la naturaleza. Con su palo recolector transformado en palo de sembrar o de plantar comienza a crear un nuevo agroecosistema que lo independiza del ambiente. La extensión de sus cultivos era muy pequeña, adecuada al tamaño de las bandas, induciendo la acción de la deriva genética. El movimiento de estas bandas, junto con sus cultivos, permite un juego indefinido entre aislamiento y migración, que posibili-

ta la acción de la endogamia y la recombinación de genes por exogamia, ambas herramientas básicas de la fitotecnia moderna.

Los cultivos de mayor importancia económica se consumen cocinados, y el hecho de que entre los restos vegetales más antiguos se encuentren el mate (*Lagenaria siceraria*) y el ají (*Capsicum spp.*), el primero para elaborar recipientes y el segundo como condimento, señalan al arte culinario como uno de los promotores de la domesticación.

Gran parte de los mitos sobre el origen del fuego hace alusión a su relación con la comida, pues antes los hombres se veían obligados a comerla cruda (Frazer, 1942).

Al dominio del fuego siguió su control, lo cual permitió extender su uso a la preparación de alimentos haciéndolos más digestibles (Sauer, 1952, Córdón, 1980, Krapovickas, 1997).

Prácticamente todos los pueblos consumen alimentos cocinados, excepto algunas frutas y verduras. La cocina amplía enormemente la gama de alimentos.

Con la producción de alimentos en escala progresiva, la invención de herramientas y la utilización de nuevas técnicas, se desarrolló la agricultura de aldea que posibilitó la vida sedentaria.

Según Bachofen, en 1861, la mujer inventó, entre otras cosas, el cultivo (Lowie, 1946b). La mujer cumplía funciones muy importantes al participar activamente en la recolección, el cuidado de los cultivos y en la atención de la cocina. La participación de la mujer está muy bien ilustrada por Guaman Poma (1936), quien representa las actividades agrícolas en el imperio incaico y siempre es la mujer la que siembra, planta y cosecha y siempre figura el hombre preparando el suelo con la tacla (figs. 4 a 8).

Muchas gracias por la atención prestada.

## BIBLIOGRAFIA

Carter, G.F. 1977. A hypothesis suggesting a single origin of agriculture. (pgs. 89-133) en C.A. Reed (ed.), *Origins of Agriculture*. Mouton Publishers, The Hague, Paris.

Cordón, F. 1980. *Cocinar hizo al hombre*. Tusquets edit. Barcelona.

Cuatrecasas, J. 1964. Cacao and its allies. A taxonomic revision of the genus *Theobroma*. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 35 (&): 379-614, 12 plates.

Doebley, J. 1990. Molecular evidence and the evolution of maize. *Econ. Bot.* 44 (3 Suppl.): 6-27.

Flannery, K.V. 1975. *La evolución cultural de las civilizaciones*. Anagrama, Barcelona.

Frazer, J. 1942. *Mitos sobre el origen del fuego en América*. Emecé Editores, Buenos Aires.

Guaman Poma de Ayala, F. 1936. *Nueva Corónica y Buen Gobierno*. Paris, Institut d'Ethnologie (escrita entre 1584 y 1614).

Hymowitz, T. 1972. The trans—domestication concept as applied to guar. *Economic Botany* 26 (1): 49-60.

Krapovickas, A., C.E. Simpson, J.F. Vails. 1985. *Arachis villosulicarpa* (*Leguminosae*) un proceso de domesticación aislado. XVI Congreso Argentino de Genética. Rosario. Resúmenes: 41.

Lowie, R.H. 1946a. The Northwewstern and Central Ge. En Steward, D.J. (ed.) *Handbook of South American Indians* 1: 477-517. Smithsonian Inst. Washington.

——— 1946b. *Historia de la Etnología*. Fondo de Cultura Económica, México.

MacNeish, R. S. 1992. *The origins of agriculture and settled life*. University of Oklahoma Press.

Panter-Brick, C, R.H. Layton & P. Rowley-Conwy. 2001. Lines of enquiry (pgs. 1-11), en Panter-Brick, Layton & Rowley-Conway (eds.). *Hunter-Gatherers: an interdisciplinary perspective*. Cambridge University Press, UK.

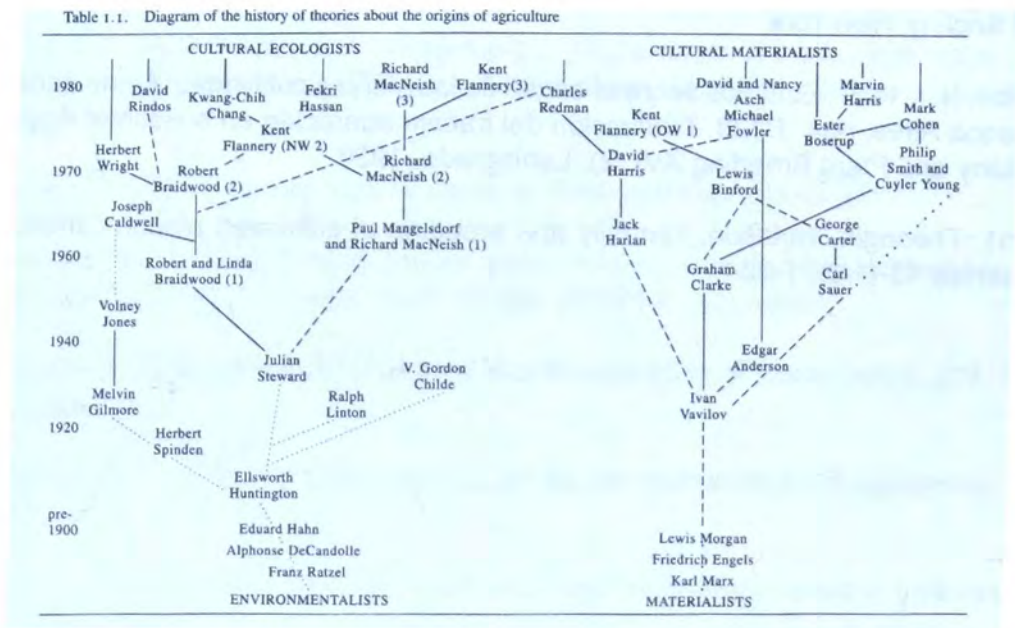
Pearsall, D. M. 1992. The origins of plant cultivation in South America. en C.Wesley Cowan & Patty Jo Watson (eds), *The origins of agriculture, An international perspective*. Smithsonian Institution Press, pgs. 173-205.

Sauer, C. O. 1952. Agricultural origins and dispersals. The American geographical Society, New York.

V

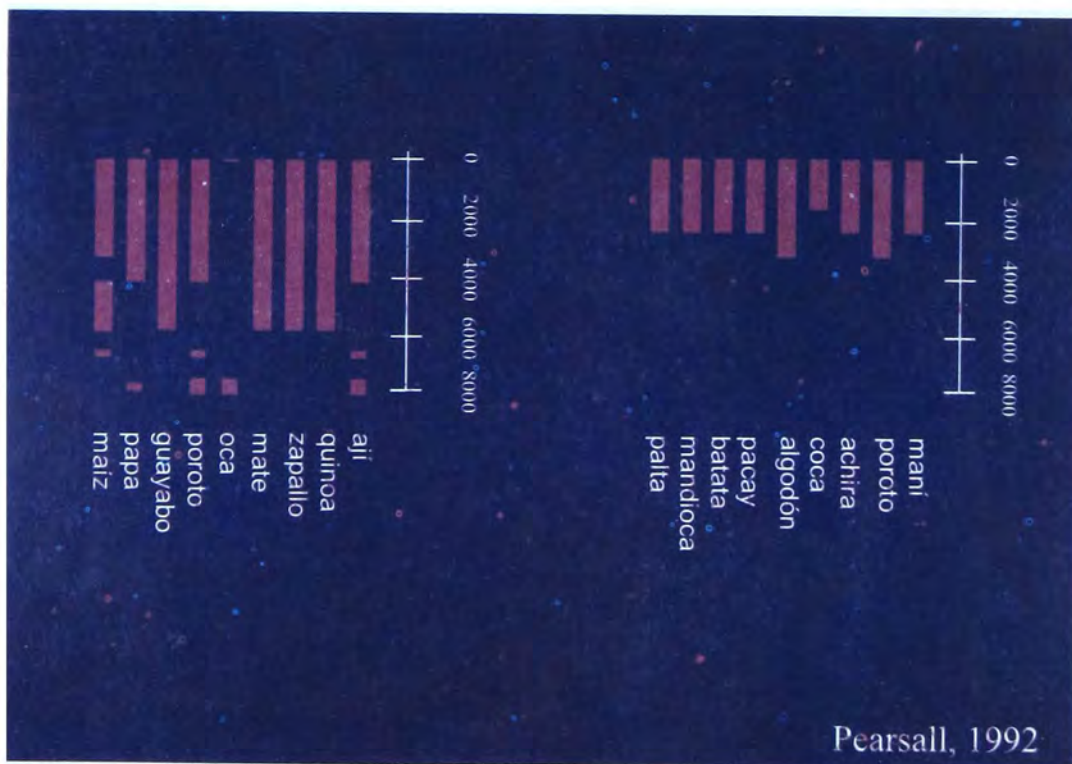
avilov, N. I. 1951, Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas. Acme agency, Buenos Aires, pgs. 1/126, Traducción del trabajo aparecido en bulletin of Applied Botany and Plant Breeding XVI (2), Leningrado, 1926.

1951. Theorigin, variation, inmunity and breeding of cultivated plants. Chronica Botanica 13 (1/6): 1-364.



MacNeish, 1992

Fig. 1. Diferentes hipótesis sobre el origen de la agricultura (MacNeish, 1992).



Pearsall, 1992

Fig. 2. Hallazgos arqueológicos de cultígenos americanos (Pearsall, 1992),



Flannery, K. 1975. La evolución cultural de las civilizaciones.

Tipo de sociedad	Algunas instituciones por orden de aparición					
ESTADO						
JEFATURA						
TRIBU						
BANDA	Autonomía de los grupos locales	Estatus igualitario	Liderazgo difuso	Ritual ad hoc	Economía de intercambio recíproco	Grupos de filiación no jerárquicamente clasificados
						Socialismo primitivo
						Ritual calendario

Fig. 3. Tipos de sociedades en orden ascendente de complejidad (Flannery, 1975).



Fig. 4. Labores de agosto: preparar el suelo (Guaman Poma de Ayala, 1936).



Fig. 5. Labores de setiembre: sembrar maíz (Guaman Poma de Ayala, 1936).



Fig. 6. Labores de diciembre: plantar papas (Guaman Poma de Ayala, 1936).



Fig. 7. Labores de mayo: cosecha del maíz (Guaman Poma de Ayala, 1936).



Fig. 8. Labores de junio: cosecha de la papa (Guaman Poma de Ayala, 1936).

## **LA AGRICULTURA: UNA CREACIÓN DEL INGENIO DEL HOMBRE**

**Sr. Decano,  
Sr. Presidente,  
Sres. Académicos,  
Señoras y señores:**

### Introducción

Deseo ante todo saludar y agradecer la presencia de tan distinguida concurrencia así como el haber sido invitado a ocupar esta muy autorizada tribuna

El epigrafe *agricultura* representa uno de los campos de indagación de mayor interés para la etnobotánica. Esta disciplina nació a fines del siglo XIX signada por la inquietud de investigar la historia de la domesticación, el origen de la agricultura, la difusión de las plantas cultivadas, así como el uso general de las plantas en la historia de la humanidad. En el transcurso del siglo XX el campo de interés de esta disciplina ganó en complejidad, amplitud y profundidad en sus inquietudes y objetivos, lo cual condujo a que el central interés inicial por la agricultura se homologara con otros grandes ítems en el estudio de la relación hombre-vegetación. Entre éstos mencionemos a la medicina, la alimentación, las taxonomías vernáculas, la cultura material, la percepción del ambiente, entre otros temas. La agricultura abordada desde la perspectiva de las etnociencias se caracteriza por la multiplicidad de sus contenidos; éstos abarcan aspectos naturalistas (biológicos, suelo, clima, astronómicos, etc.), tecnológicos, sociales, políticos, culturales y religiosos. En el *apéndice I* esquematizamos de manera concreta algunos de los puntos de interés de la etnobotánica en el tratamiento de la agricultura de subsistencia, los cuales habitualmente forman parte de las encuestas que aplican los investigadores en sus trabajos de campo.

En este trabajo se abordará este tema desde la mirada de la etnobotánica. A fin de circunscribirlo a un ámbito de mayor interés para el país, daremos énfasis a las expresiones agrícolas propias de América, y en especial a aquellas que se dan o se dieron en la Argentina y regiones limítrofes.

Desde antaño la historia de la agricultura y las plantas cultivadas fue motivo de interés por parte de especialistas de distintos campos del conocimiento. La abordaron desde el punto de vista de las plantas cultivadas o tratando de reseñar sus orígenes desde las perspectivas de la arqueología o la historia. Sin pretender ser exhaustivos, recordemos autores que aportaron líneas de trabajo y orientaciones para futuras investigaciones, obras en las que el lector encontrará valiosas informaciones. En el plano de la botánica mencionemos a las contribuciones de Vavilov (1951), Mathon (1981), León (1987), Brücher (1989), y en el de la historia y arqueología a Harris (1996) y Piperno & Pearsall (1998) y

\* Instituto de Botánica Darwinion Casilla de Correo 22 B1642HYD San Isidro, Argentina

Smith (1998).

En Sudamérica, y en particular para la Argentina y países limítrofes hay antecedentes de interés sobre la agricultura aborigen en las obras de, Parodi (1935), Hoehne (1937), Sauer (1950), Galvão (1963), Cárdenas (1969) y Horkheimer (1973). Estos autores dieron impulso para comprender la historia de la agricultura en Sudamérica; otros autores que mencionaremos a lo largo de este escrito también contribuyeron con sus aportes.

## **La sociedad agrícola**

Se considera que la humanidad ha conocido dos modificaciones fundamentales en sus condiciones de vida, con especial incidencia en su alimentación. Son ellas: 1) la sedentarización y el nacimiento de la agricultura y 2) la industrialización. La primera habría ocurrido alrededor de 10.000 años atrás, en un proceso tan lento como imperceptible, lo que hace suponer que aquellos primeros agricultores ni habrían percibido lo impresionante de su invención. En cuanto a la industria, su nacimiento concreto se sitúa hacia 1760 de nuestra era, siendo tan grandes sus repercusiones que aún hoy son tan asombrosas como preocupantes a la vez. Ambos eventos tuvieron un marcado efecto en la transformación del ambiente. A partir de la instauración de los cultivos, el hombre inició a la vez una sostenida transformación del espacio circundante, que en comparación con las otras actividades de sustento –caza, pesca, recolección, pastoreo- tuvo repercusiones de mayor envergadura. Según la técnica agrícola implementada, la perturbación fue de mayor o menor incidencia, según mostraremos en este trabajo. Su asentamiento temporal o permanente en un espacio determinado, implicó también el usufructo de otros elementos para el aprovisionamiento de su tecnología, de su cultura material, de combustibles, entre otros elementos de presión sobre el entorno.

Se considera que el papel de la mujer en las primeras etapas de la actividad agrícola pudo ser preeminente. Esta suposición se basa en el papel destacado que tuvo en la etapa recolectora, en donde sus conocimientos sobre las peculiaridades y propiedades de las plantas son señalados. Su versación en esta materia incluye grandes conocimientos sobre las especies comestibles, así como también datos sobre el ambiente, las variaciones estacionales y la fenología de las más variadas especies útiles. En virtud de su manejo del espacio y por sus habilidades en la manipulación de las plantas se convirtió en la impulsora del cambio. El hombre no habría estado ausente en esta etapa, sobre todo en el desarrollo tecnológico del huerto, en el que su aporte habría sido su fuerza física. El desempeño de la mujer en las sociedades agrícolas es de gran relieve. Como se mencionó antes, se la señaló como protagonista privilegiada en los orígenes de la agricultura. Pero desde entonces nunca dejó de tener su papel relevante, ya sea entre los incipientes agricultores como en sociedades agrícolas más avanzadas. Su rol como cosechadora y usufructuaria, en el cumplimiento de los deberes de distribución en su círculo doméstico y diestra en el manipuleo y preparación de alimentos, la constituye en figura central en los eventos sociales y como copatrocinadora en los festines (Susnik 1990: 174).

Las plantas cultivadas, en su mayoría, lo son desde hace milenios, desde la gran "revolución humana" del neolítico. Desde entonces, el número de cultígenos es prácticamente el mismo, aunque debe señalarse su progresiva disminución debido a la agricultura tecnificada. Los primeros cultígenos recuperados en sitios arqueológicos americanos fueron datados entre los 8000 y 6000 a. C. (Krapovickas 1997: 45). Pese a la antigüedad de la presencia agrícola entre grupos étnicos de América, la mayoría de estos pueblos continuaron desarrollando sus actividades subordinadas: la caza, la pesca y la recolección. Aún en nuestros días persisten pueblos indígenas que mantienen sus rasgos culturales tradicionales. Pese a que incorporaron implementos técnicos (especialmente herramientas) y novedades foráneas en cuanto a cultígenos, perduran principios pautados en la distribución de las tareas, en las normas de explotación y distribución así como la persistencia del entramado de las relaciones de prestación de servicios (Martínez Crovetto 1968: 10; Arenas 1982: 183-192; Arenas 2003: 317-329).

Según pudo observarse *in situ* hay determinadas especies, particularmente árboles y arbustos, que suelen ser trasladados desde el bosque a las inmediaciones de la vivienda para facilitar su aprovechamiento. Suele ocurrir también que cuando surge espontáneamente una planta silvestre útil en las vecindades del asentamiento se la protege y auspicia con el propósito concreto de su usufructo. Schmidt (1951: 243-245), Maranta (1987:195-196) y Arenas (2003: 262, 329) dan varios ejemplos sobre esta situación y cabe preguntarse si este proceso de auspicios no constituye una actitud inherente del hombre hacia la domesticación.

## **Tipos de sembradíos**

Los pueblos cultivadores están completamente condicionados por la provisión más o menos segura de agua para implementar sus sembradíos. En sus estadios seminómades, buscan áreas boscosas o aledañas a cauces de agua; evitan las sabanas o mesetas semiáridas. El régimen de lluvias es tomado en cuenta como factor determinante. Los cultivos de regadíos y de terrazas representan desarrollos humanos en áreas naturales particularmente dotadas, la primera en sitios inundables y la segunda en colinas o montañas con aprovisionamiento natural de agua en sus inmediaciones.

Los suelos son concienzudamente observados antes de preparar un sembradío; sus peculiaridades y valor son perfectamente conocidos y sólo se deciden por un sitio una vez que los han analizado convenientemente: Textura, salinidad, humedad, cantidad de humus y arcilla, presencia de plantas indicadoras, entre otros datos, son minuciosamente sopesados. Si bien los tipos agrícolas del Viejo Mundo y del Nuevo Mundo difieren en innumerables detalles, hay coincidencias generales como para intentar una clasificación formal con el fin de señalar los rasgos de cada tipo y desglosar cada modalidad:

### **1. Huerto peridoméstico**

Esta modalidad de sembradío está situada en el espacio contiguo al ambiente habitado. Se considera que en el nacimiento de la agricultura éste

pudo ser el espacio de ensayos donde la recolectora protegía, seleccionaba y cuidaba las plantas que juzgaba de especial utilidad. La posibilidad de regarlas, abonarlas, desmalezar y evitar distintos tipos de ataques, habría hecho que el sembradío prosperara. Esta modalidad se caracteriza por la variedad de especies cultivadas y la amplitud de aplicaciones de los productos: alimenticias, medicinales, aromáticas, condimentos, ornamentales, entre otros. Esta arcaica expresión de la agricultura persiste hasta nuestros días; es habitual verla en las inmediaciones de las viviendas del hombre del campo, y hasta en los espacios urbanos, donde puede verse en forma de jardines en residencias de las sociedades más avanzadas y opulentas del planeta.

## **2. Cultivos itinerantes: Roza; tumba y quema**

Sin ninguna duda es una expresión también arcaica de la agricultura que persiste en nuestros días. Su difusión es muy amplia en los trópicos y subtrópicos del mundo. Si los huertos peridomésticos son un factor positivo por su escaso impacto en el uso del ambiente, esta modalidad agrícola representa la más negativa. Su principio técnico se basa en la tala de partes de un bosque, al cual se lo deja secar y un tiempo después se lo quema. El terreno queda libre de vegetación, y allí, sin mayores esfuerzos se puede sembrar con éxito una a tres veces más quedando luego de dicho lapso el suelo agotado. Por tal motivo, hay que buscar un espacio nuevo para repetir la operación. El terreno en barbecho se recupera luego de un tiempo prolongado, que abarca alrededor de veinte años; deberá transcurrir este lapso para que tenga nuevamente su perfil inicial. En nuestro tiempo esta posibilidad de reposo del suelo es imposible entre los agricultores itinerantes ya que sus territorios se ven afectados por la imposibilidad de hallar nuevos sitios de cultivo debido a la parcelación y ocupación de sus espacios territoriales ancestrales. Conklin (1963) realizó una síntesis de esta modalidad de cultivo, en donde reseñó sus características resaltantes, así como sus peculiaridades y diferencias en distintos sitios. Hace notar que en amplias regiones tropicales y subtropicales de África, Asia y del Nuevo Mundo, el cultivo de roza era el único existente. En el mencionado estudio, Conklin también proporciona directivas metodológicas para el estudio de la roza y agrega una copiosa bibliografía.

## **3. Cultivos de regadíos**

Consiste en el aprovechamiento de terrenos de cultivo en áreas anegadizas. Se aprovechan los aportes de un cauce que regularmente tiene un período de avenidas, en cuyo transcurso riega y fertiliza los terrenos aledaños. Una descripción que se ajusta a esta técnica es la que proporciona el padre jesuita J. Sánchez Labrador en el siglo XVIII; ésta corresponde a los guachico (grupo indígena extinto) del Alto Paraguay: "Dijéronme (los caciques presentes de los Mbayás) que los infieles a los cuales ellos llaman Guachí, Guachicos (...) trabajan la tierra y tienen buenas sementeras de maíz, batatas, calabazas, frijoles y mucho algodón y tabaco. Logran de todo en abundancia porque sus plantíos sembrados los ponen en aquellos sitios que en sus crecientes baña el río. Cuando este baja, se seca la yerba y juncos, queman la hoja y le echan los granos. Así logran grandes cosechas" (Sánchez Labrador 1910, II: 134). Similar

modalidad es la que aún hoy aplican los wichí y toba-pilagá del Chaco Central argentino, en sus asentamientos cercanos al río Pilcomayo. Una vez que se retiran las aguas que inundan periódicamente extensas zonas aledañas, los nativos inician los preparativos, aprovechando la fertilidad y humedad del suelo; el huerto da nutrida cosecha antes de la nueva inundación (Maranta 1987: 191-193; Arenas 2003: 192-193, 326-327). Susnik (1990: 130-131) considera que este emprendimiento de fácil labor y de utilización de los productos del huerto constituye una adopción de la agricultura sin implicar la plena dimensión cultural vinculada con el "complejo" del cultivo. Grandes civilizaciones se desarrollaron a la vera del curso de sus ríos; recordemos sólo a las que florecieron en Egipto y la Mesopotamia.

#### **4. Cultivos sobre montículos**

El principio de este sistema consiste en crear artificialmente un suelo fértil aplicando capas de suelo en terrenos de mala calidad agrícola o empobrecidos. Por la progresiva deposición de nuevos estratos se crean sobreelevaciones cultivables que se denominan montículos. En Sudamérica se mencionan numerosos ejemplos que responden a esta modalidad, siendo dispuestos en sabanas inundables, pantanos o en extensos humedales. Para situarlos se emplean las rugosidades del terreno o se colocan en sus sobreelevaciones. En estos montículos se vierten reiteradamente porciones del suelo con la finalidad de enriquecerlos, en tanto que el exceso de agua se drena mediante canales o zanjias de desagüe. Si bien hay numerosos ejemplos de esta técnica en Sudamérica, la zona donde se practicó de manera más impresionante fue en los llanos de Mojos, en Bolivia (Schmidt 1951: 241, 246; Denevan 1980: 143-177). Una revisión de esta técnica en distintas partes del mundo es sumariada por Denevan (1980: 205-220).

Las chinampas (llamados también camellones o jardines flotantes) de México responden a esta modalidad. Es un tipo de cultivo en tierras húmedas practicado hasta la actualidad en el valle de México, en los lagos Chalco y Xochimilco. Una chinampa es una plataforma compuesta de barro y plantas acuáticas de unos 90 x 10 m que se sujeta a árboles o estacas situados en el lecho del lago. Los cultígenos se transplantan desde almácigos preparados en los poblados vecinos y se cosechan durante todo el año.

#### **5. Cultivos en andenes y terrazas**

Son construcciones que están destinadas para los sembradíos situados en pendientes. Su principio es evitar la erosión y dotar de suelo húmedo y abonado al cultivo. Se basa en la provisión segura de agua mediante irrigación artificial; ésta proviene de sitios elevados o de canales que transportan agua obtenida mediante diques situados en las porciones bajas. El agua se distribuye a lo largo de estas laderas mediante un sistemas de canales o acueductos. Los andenes son escalones preparados mediante la nivelación de un tramo de la ladera abrupta y la construcción de una pared de contención; suelen ser angostos y largos. Las terrazas se preparan en laderas suaves y amplias, generalmente en sitios de menor altura; se construye un muro de contención, que en este caso nivela un terreno mucho más amplio para emplazar el huerto.



Este tipo de construcciones fue común en el ámbito andino, siendo todavía hoy utilizado en determinadas regiones. Ambos tipos de estructuras se practicaron en distintas regiones del mundo.

## **6. Cultivos de fondo**

Utilizada por antiguos habitantes de la región del río Ica, en la costa peruana, por integrantes de la cultura Chimú. Para convertir en terreno de cultivo desmontaban del suelo las capas superiores del terreno –generalmente arenosa y estéril- hasta llegar a las porciones húmedas y fértiles, donde luego cultivaban (Schmidt 1951; Horkheimer 1973).

### **La agricultura crea un modo de vida social y cultural**

La aparición de sociedades agrícolas genera notables cambios en la población; éstos se dan en el plano social, político, económico y cultural. Esta nueva forma de vivir significó la capacidad de contar de manera predecible con abundante alimento, así como controlar y desarrollar nuevos aspectos de su existencia, surgidos de la sedentarización y del ocio. El papel que estas incipientes sociedades agrícolas tuvieron en el nacimiento de las civilizaciones es suficientemente conocido. Podemos recordar como pasos hacia esta nueva forma de vida la concentración de la población, la estratificación social y política, el progreso económico individual, el desarrollo tecnológico y el advenimiento de los oficios. Al mismo tiempo, se crean pautas y normativas, expresión de los derechos y obligaciones, que estipulan el uso y la propiedad del espacio y los bienes comunales. Se desarrolla también la ciencia y la tecnología, que dan lugar a las observaciones astronómicas, meteorológicas, los emprendimientos en ingeniería, entre otros avances.

La labor del agricultor tuvo ciertamente logros con respecto a las incertidumbres del recolector, siempre compelido a una permanente búsqueda de nuevos sitios con disponibilidad de recursos abundantes y suficientes para el pequeño grupo trashumante. Sin embargo, esta nueva sociedad cultivadora debió encarar y resolver dificultades en sus incipientes tareas: las plagas, las enfermedades de sus sembradíos, la voracidad de los predadores, el empobrecimiento de los suelos, la conservación de sus reservas y propágulos, y la codicia de su vecinos aún no devenidos agricultores.

Hay que resaltar, la marcada diferencia que existe en cuanto a la concepción de la producción y del espacio por parte de la sociedad técnico-mercantilista occidental y la de los pueblos agrícolas tradicionales. Mientras que la primera considera al recurso natural y al espacio como manipulable y a su arbitrio como productor, los pueblos agrícolas conciben el mundo externo como un todo, en el cual se integran no sólo los valores intrínsecos de los cultígenos sino el mundo sobrenatural que les rodea, los antepasados y las concepciones sobre el cosmos (véase el texto guaraní, Apéndice II).

La vida del agricultor está favorecida por cierto desahogo, según el desarrollo tecnológico logrado y las condiciones ambientales donde desarrolla su labor. Su vida cultural se ve enriquecida por nuevas experiencias, que se

manifiestan de manera muy diversa, incluyendo su mundo espiritual, la creación estética y sus expresiones literarias. Los conocimientos sobre el ciclo agrícola, datos sobre las modalidades de la labranza, los productos, sus empleos, etc., así como metáforas con contenido moral a partir de esta actividad se encuentran en la literatura oral y escrita. Constituyen ejemplos característicos los refranes y dichos didácticos, cuya presencia en el folklore español es particularmente rico. Veamos algunos ejemplos tomados de Díez Barrios (1996):

-Escarda por enero y agranda el granero.

(Quien escarda al inicio del año, cogerá mucho trigo)

-Lluvias en enero, llenan tinaja y granero.

(Benefician al trigo y las vides)

-Espárragos: los de abril para mí; los de mayo para el amo, y los de junio para el burro.

-Mayo entrado, un jardín en cada prado

(Mes florido)

Mayo come trigo y agosto bebe vino

(De estos dos meses dependen las buenas cosechas, siendo el momento de sazón de estos frutos).

De indudable influencia hispana son los refranes en la literatura oral de Latinoamérica. Observemos algunos ejemplos catamarqueños, recopilados por Villafuerte (1972):

- Cuando cantan las chuñas el tiempo cambia.

- Cuando el cielo se nubla y la perdiz silba, lluvia segura.

- Cuando no dan los campos no dan los santos.

- De miedo a los loros no siembra chacra.

- Diciembre ventoso, enero lluvioso.

- Fierita es la sementera, cuando el terreno es ladera.

- Los tontos no se siembran, salen donde quiera como planta guacha.

### **La agricultura y la espiritualidad: Divinidades, ceremonias y cultos**

Los fenómenos religiosos serían de gran antigüedad, encontrándose nebulosos vestigios que se interpretan como cultos y rituales desde el paleolítico superior (Leroi-Gourhan 1994). La riqueza del mundo espiritual de los pueblos cazadores-recolectores y pescadores fue puesto de manifiesto en especial desde el siglo XIX y XX. Las investigaciones etnográficas en sociedades sobrevivientes con dichas características han revelado conceptos sobre el alma, profusas mitologías, ideas sobre el cosmos, rituales, complejos ceremoniales, entre otros. Estas evidencias nos hablan de una predisposición del hombre hacia lo trascendente. Los agricultores incipientes y los pueblos netamente agrícolas cuentan entre sus tradiciones culturales elaborados rituales de corte netamente agrícola, junto con un panteón de personajes espirituales, deidades y divinidades. En el texto de los mbyá que se reproduce (Apéndice II) se estipulan claramente las plegarias para beneficio del sembradío. Se conoce también el rico ritual de otro grupo guaraní del Paraguay, los paĩ tavyterã, quienes

dedican un tiempo ritualizado a partir de mediados de noviembre a marzo, cuando los maíces están tiernos. Durante este período se bebe chicha y se come en abundancia en los banquetes que prepara cada familia; de ellos participan vecinos y allegados mediante convites que facilitan la extensión de la vida social. Desde el momento de la preparación del huerto y hasta la cosecha se sucede un ciclo de rezos destinados para hacer favorable la quemazón del rozado, para que la siembra sea exitosa, para que no ataquen los gusanos, entre otros fines. Las fiestas en el momento de la cosecha consisten en plegarias que se expresan mediante cánticos y danzas, en los que se materializa el contenido de su vida espiritual. Así se agradecen los dones recibidos, se implora a las deidades que propicien los sembradíos y aseguren la prodigalidad de las cosechas venideras (Meliá et al. 1976: 207-209, 241-248). En el mundo andino, la Pacha Mama es personificada como deidad agrícola y ganadera, señora de la tierra. En cualquier ocasión cotidiana se le dirigen modestas ofrendas arrojadas en el suelo, y en los momentos culminantes del ciclo agrícola-ganadero anual se le ofrecen festines y rogativas para agradecer e implorar su ayuda en la supervivencia del pueblo. Cada agosto (inicio) y cada fin de verano (carnaval) da lugar a la fiesta, a la alegría y a la esperanza; es la búsqueda de la unión entre lo divino y lo humano para asegurar el renacer y el milagro de la vida, que se materializa en los dones que obsequia la tierra mediante una Madre complacida por la devoción de sus hijos.

Muchas gracias a todos por la atención prestada

## APÉNDICE 1

### AGRICULTURA

#### Conocimiento y práctica agrícola

##### ***Conocimientos generales:***

- Ciclo agrícola
- Criterios para la selección del sembradío
- Lotes o límites de la propiedad
- Tipos de cultivos
- Tipos de suelos destinados a cada cultígeno
- Organización del trabajo
- Derechos sobre el sembradío y la cosecha
- Tratamientos terapéuticos o mágicos
- Ceremonias y rituales

##### ***Preparación del terreno***

- Elección del terreno
- Útiles agrícolas
- Tratamiento del suelo
- Regadíos

- Abonos

### **Siembra**

- Tipos de semillas y propágulos
- Siembra, plantado, trasplante, injerto
- Disposición de los cultivos

### **Cuidados**

- Limpieza
- Podas
- Lucha contra parásitos, plagas, depredadores
- Tratamiento de las "malezas"

### **Cosechas**

- Primicias
- Distribución de los productos
- Comercio
- Selección de semillas
- Protección y conservación

## **APENDICE II**

### **Normas para la agricultura**

El estudioso de la cultura guaraní León Cadogan recopiló un conjunto de textos y narraciones entre los mbyá guaraní del Paraguay en las décadas del 40 y 50 del siglo pasado. Uno de ellos trata sobre la práctica de la agricultura (Cadogan 1992: 208-213). La riqueza de este discurso nos permite ver el sentido profundo que tiene esta forma de sustento entre este pueblo cazador-recolector y agrícola, lo cual hace que lo reproduzcamos íntegramente en su versión en español:

1. Explicaré las normas que Nuestro Primer Padre dejó para la agricultura. Enumeraré en su totalidad las reglas concernientes a la agricultura.

2. De acuerdo a ellas, dejó la primavera para época de siembra. Maíz que se siembra en luna nueva no prospera; al endurecerse el cogollo, se llena de gusanos. En caso contrario, aunque produzca buenos granos, éstos se llenan pronto de gorgojos. Debido a estos hechos es que se dispuso que no se sembrara maíz en luna nueva. Únicamente lo sembrado en menguante prosperará. Con la mandioca también pasa lo mismo; la que se planta en luna nueva da a menudo tubérculos podridos. En cuanto a la batata, las hojas de las plantadas en luna nueva son enseguida atacadas por el gusano *ngaruru* y si se libra de ellos los frutos se llenan de gusanos.

3. Ninguna clase de semilla debe ser sembrada en luna nueva. En cuanto florece el lapacho debemos sembrar toda clase de semillas sin excepción. Aunque alguna helada volviera a caer sobre las flores del lapacho, ya solamente alcanzará las alturas; ya no matará los brotes de las plantas.

4. Si germina en forma despereja lo que sembraste, debes replantar

enseguida, para evitar que tu plantación sea desapareja; y fructifique en forma más o menos uniforme.

5. Cuando queremos que llueva, llevamos nuestra vara al agua, dejándola allí. La clavamos en posición perpendicular, sumergida en el agua. Haciendo esto, es seguro que llueve mucho.

6. Maíz moteado, porotos precoces, maíz enano y además, maní, sembrarás para la segunda cosecha. Estas son las únicas semillas para la segunda cosecha: se siembran a mediados (de la época) de la madurez del *guembe*.

7. Debes orar por tus sembrados que aquí se extienden, porque no querrás que los insectos los devoren. No tendrás recelo en hablar de ellos con Nuestro Primer Padre, pues no están destinados a ser consumidos solamente por ti. En esta manera orarás por lo que sembraste, para que lo vea Nuestro Primer Padre:

8. "He aquí que se extienden mis cultivos. Haz que los *Jakairá* los vigilen a fin de que todo lo que he sembrado prospere. Habiendo sido creadas por ti todas estas plantas que se ven, a ti dirijo esta plegaria referente a ellas. Y aunque no se hallen dentro de tu morada inasequible, tan hermosa, a ti te las consagro a fin de que prosperen, para que me sirvan a mi y a mis compueblanos de alimento".

9. En vista de ello, Nuestro Padre hablará a los numerosos dirigentes de sus hijos:

10. "Hagan aparecer mis hijos un lugar en donde situar sus cultivos, para que lo pisen las señoras, y para que se engendren las pequeñas flores de la tierra, para que las consuman las criaturas. Que los *Tupã* vigilen permanentemente aquello que tocan las ramas floridas de las palmas de vuestras manos".

11. Habiendo sazonado tus frutos, darás de comer de ellos a tus compueblanos sin excepción. Los frutos maduros se producen para que de ellos coman todos, y no para que sean objeto de avaricia. Dando de comer a todos, sólo así, sólo viendo Nuestro Primer Padre nuestro amor al prójimo, alargará nuestros días para que podamos sembrar repetidas veces.

## BIBLIOGRAFIA

Arenas, P. 2003. Etnografía y alimentación entre los toba-ñachilamole#ek y wichi-lhuku'tas del Chaco Central (Argentina). Buenos Aires, 562 pp.

Brücher, H. 1989. Useful plants of Neotropical origin and their wild relatives. Spring Verlag, Berlin.

Cadogan, L. 1992. Ayvu rapyta. Textos míticos de los Mbyã-Guaraní del Guairá. *Biblioteca Paraguaya de Antropología* 16, Asunción, 321 pp.

Cárdenas, M. 1969. Manual de plantas económicas de Bolivia. Imprenta Icthus, Cochabamba, 421 pp.

Conklin, H. 1963. El estudio de cultivo de roza. The study of shifting cultivation. *Estudios y monografías XI*, Unión Panamericana, Washington, 185 pp.

Denevan, W. M. 1980. La geografía cultural aborigen de los Llanos de Mojos. Editorial Juventud, La Paz, 172 pp.

Díez Barrios, G. 1996. Temas didácticos de cultura tradicional. Dichos didácticos. Castilla Ediciones, Valladolid, 159 pp.

Galvão, E. 1963. Elementos básicos da horticultura de subsistencia indígena. *Revista do Museu Paulista, N. S. 14*: 120-144.

Harris, D. R. (Ed.) 1996. The origins and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia. Smithsonian Institution Press, Washington, 594 pp.

Hoehne, F.C. 1937. Botanica e agricultura no Brasil no seculo XVI (Pesquisas e contribuições). *Brasiliana, Serie 5ª, Vol. 71*. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 410 pp.

Horkheimer, H. 1973. Alimentación y obtención de alimentos en el Perú prehispánico. Dirección Universitaria de Biblioteca y Publicaciones, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 190 pp.

Krapovickas, A. 1997. Los primitivos recolectores de germoplasma en el Nuevo Mundo. *Ciencia e Investigación* 50: 45-47.

León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. IICA, San José, Costa Rica.

Leroi-Gourhan, A. 1994. La religiones de la prehistoria. Editorial Laertes, Barcelona, 141 pp.

Maranta, A. A. 1987. Los recursos vegetales alimenticios de la etnia matakó del Chaco Centro Occidental. *Parodiana* 5:161-237.

Martínez Crovetto, R. 1968. La alimentación entre los indios guaraníes de Misiones (Rep. Argentina). *Etnobiológica* 4: 1-24.

Mathon, C. C. 1981. L'origine des plantes cultivées. Phytogéographie appliquée. Masson Editeurs, Paris, 182 pp.

Meliá, B., G. Grünberg y F. Grünberg. 1976. Los paĩ-tavyterá. Etnografía guaraní del Paraguay contemporáneo. *Suplemento Antropológico, Universidad Católica, Asunción* 11: 149-295.

Parodi, L. R. 1935. Relaciones de la agricultura prehispánica con la agricultura argentina actual. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria (Buenos Aires)* 1:115-167 + VII lám.

Piperno, D. R. & D. M. Pearsall. 1998. The origins of agriculture in the Lowland Neotropics. Academic Press, New York, 400 pp.

Sánchez Labrador, J. 1910. El Paraguay católico. Homenaje de la Universidad de La Plata al XVII Congreso Internacional de Americanistas. Buenos Aires, II, 323 pp. + 2 mapas.

Sauer, C. O. 1950. Cultivated plants of South and Central America. In: J. H. Steward (ed.), *Handbook of South American Indians* 6: 487-543. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Washington.

Schmidt, M. 1951. Anotaciones sobre plantas de cultivo y los métodos de la agricultura de los indígenas Sudamericanos. *Revista do Museu Paulista* 5: 239-255.

Smith, B. D. 1998. The emergence of agriculture. Scientific American Librería, New York, 230 pp.

Susnik, B. 1990. Guerra, tránsito, subsistencia (Ámbito americano). Manuales del Museo "Andrés Barbero" V. Asunción, 191 pp.

Vavilov, N. I. 1951. Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas. ACME Agency, Buenos Aires, 185 pp.

Villafuerte, C. 1972. Refranero de Catamarca. Academia Argentina de Letras, Buenos Aires, 335 pp.

# Disertación del Académico Ing. Agr. Rodolfo G. Frank

## Evolución del trabajo en la agricultura

**Sr. Decano**

**Sr. Presidente**

**sres. Académicos**

**Señoras y Señores.**

Antes de referirme al tema anunciado es un placer encontrarme en esta bella e histórica ciudad y un honor poder hacer uso de esta calificada tribuna

Desde tiempos remotos, el cultivo de la tierra conllevó un considerable esfuerzo al ser humano. Ya en el Génesis está escrita la maldición divina "Mediante el sudor de tu rostro comerás el pan, hasta que vuelvas a la tierra de que fuiste formado; puesto que polvo eres, y en polvo te volverás" (Gén., 3, 19). Pero hoy en día, con mucha desocupación, no sólo en nuestro país sino en muchos otros países del mundo, el trabajo, y por consiguiente estas palabras, se deben reinterpretar más como una gracia divina que como una maldición, no sólo entre nosotros sino en todo el mundo

Si bien el cómo se efectuaba antiguamente el cultivo es bastante conocido, poco se sabe, en general, a cuánto asciende ese esfuerzo. La finalidad de este trabajo es tratar de cuantificar el insumo y la productividad del trabajo humano y su evolución a través del tiempo.

Aparte de las referencias bíblicas, hay descripciones de las tareas que habitualmente realiza el agricultor en los escritos de los antiguos. Así, por ejemplo, Hesíodo en su poema "Los trabajos y los días" nos dice<sup>1</sup>

Trabaja, o necio Perses, los trabajos que los dioses destinaron a los hombres para que nunca, con hijos y esposa y el alma afligida, andes pidiendo sustento entre vecinos. ...

... lleva a casa una cama de arado de una pequeña encina cuando la encuentres por el monte o por el campo pues ésta es firmísima para arar con bueyes; fijala con clavijas al dental y arrima una haya como timón. Hazte dos arados... porque si uno quiebra podrás imponer el otro a los bueyes. ...

Compra dos bueyes machos de nueve años, porque su vigor no es gastado; son los mejores para trabajar pues no quebrarán el arado por reñir en el surco. ...

Que el joven siervo, yendo atrás con una azada, tape la semilla ...

... segarás sentado, atarás en gavillas y las llevarás en un cesto ... ordena a los siervos que trillen el trigo en lugar bien aireado y era bien redondeada. Con la medida almacénalo bien en las jarras. ... Almacena paja y forraje a fin de que bueyes y mulos tengan para todo el año. Mas luego deja descansar las rodillas a los siervos y desunche al par de bueyes. ...

Pero esta descripción del cultivo del trigo, si bien permite conocer la

<sup>1</sup> Hesíodo. Los trabajos y los días. Vers. de Paola Vianello de Córdoba. Mexico, Univ. Aut. de Mexico 1979. Las citas fueron seleccionadas entre los versos 397 a 608.

<sup>2</sup> COLUMELA, LUCIO JUNIO MODERATO. Los doce libros de agricultura. Vers. de Juan M. Alvarez de Sotomayor. Madrid, 1879. 2 t.



tecnología utilizada en época de Hesíodo, o sea alrededor del siglo VIII a.C., lamentablemente no nos aporta información cuantitativa sobre el insumo de trabajo. Referencias más concretas las tenemos de los agrónomos romanos. Contamos, entre otros, con descripciones de Catón (234-149 a.C.), Varrón (116-27 a.C.) y Columela (ca. 3 a.C. - ca. 65 d.C.). Especialmente este último nos aporta una valiosa información cuantitativa que permite estimar, a grandes rasgos, el insumo de trabajo en el cultivo del trigo. En sus libros de la agricultura<sup>2</sup> no sólo describe el cultivo del trigo sino también incluye datos acerca del tiempo que requiere cada tarea. Esto ha permitido, complementado con estimaciones propias, determinar aproximadamente el insumo y la productividad del trabajo en Roma a comienzos de nuestra era (cuadro 1).

**Cuadro 1: Estimación del insumo de trabajo en Roma a principios de la era cristiana**

Tarea	jornadas/ yugada	Insumo (hh/ha)	Fuente
Arar (1a. reja)	2	79	Columela
Arar (2a. reja)	1	40	Columela
Arar (3a. reja)	0,75	30	Columela
Sembrar con arado	0,75	30	Columela
Aporcar?	0,25	10	Columela
Rastrear	1	40	Columela
Escardar con azada (1a.)	2	79	Columela
Escardar con azada (2a.)	1	40	Columela
Escardar (manual)	1	40	Columela
Segar (hoz o guadaña)	1,5	60	Columela
llevar al nubilario	s./d.	9	Estimac. propia
Trillar (mediante pisoteo bueyes)	s/d.	5	Estimac. propia
Aventar	s/d.	5	Estimac. propia
Cribar (con arneros) y limpiar	s/d.	5	Estimac. propia
Total insumo de trabajo (horas-hombre/ha)		472	hh/ha
Rendimiento: 5 por 1 <sup>a</sup> (qq/ha)		5,4	qq/ha
Productividad (Kg/hora-hombre)		1,00	kg./hh

<sup>a</sup>Densidad de siembra 4,5 modius/iugerium (aproximadamente 110 kg/ha).

Hasta el siglo XIX, esta tecnología cambió poco a lo largo del tiempo. Desde luego, hubo variantes locales. En suelos más livianos, eran usuales menos aradas que las efectuadas por los infatigables romanos. En las Galias se segaba con el *vallus*, una especie de arrancadora o *stripper* de espigas que caían en un cajón. Donde la mies segada no podía emparvarse al aire libre sino que debía guardarse en el granero, era trillada luego con el mayal. Pero en líneas generales la técnica no se alteró substancialmente, si bien los insumos de trabajo pueden haber sido bastante diferentes en las distintas regiones.

También en nuestro país esta técnica era la usual hasta principios del siglo XIX. Se araba con arado de palo ("arado del país"), se sembraba manualmente, ya sea en el surco del arado o esparciendo libremente la semilla (prácticamente no se usaba la guadaña, pese a ser algo más eficiente), se engavillaba manualmente y se acarreaaba la mies sobre cueros a la era donde se trillaba posteriormente por pisoteo de los animales ("a pata de yegua"), se aventaba, limpiaba y embolsaba<sup>1</sup>. El primer cambio importante se dió cuando

<sup>3</sup>FRANK, RODOLFO G. Ganar el pan con el sudor de la frente: el insumo de trabajo en la producción de trigo. Anales Acad. Nac. de Agr. y Vet. 54:179-201. 2000.

en la primer mitad del siglo XIX comenzaron a importarse arados de mancera de hierro desde Inglaterra, llamados por ese motivo “arados ingleses”, en oposición a los “arados del país”. Aparte de permitir una labor más eficiente, se reducía algo el insumo de trabajo. Estos arados ya eran de uso común a mediados de ese siglo.

Un profundo cambio trajo la introducción de la segadora en la década de 1860. La siega con hoz siempre fue una tarea que requería abundante mano de obra, porque tenía que realizarse en un plazo relativamente perentorio, a la par de ser muy pesada. Pese a que las primeras segadoras sólo segaban y el engavillado se seguía haciendo a mano, el ahorro de trabajo era sensible: segando con hoz se necesitaban unas 60 a 80 horas-hombre para segar una hectárea, mientras que con las segadoras eran poco menos de 10. Con eso se lograba una reducción marcada del pico de trabajo que implicaba esa parte de la cosecha. El desarrollo agrícola que logró Santa Fe con la colonización y la consiguiente producción de trigo en la segunda mitad del siglo XIX no hubiese sido posible sin la segadora, pues simplemente no hubiese alcanzado toda la población activa para segar el trigo<sup>1</sup>. Esas primeras segadoras se denominaban “de rastrillo manual” pues la mies segada, que caía sobre la plataforma adosada a la barra de corte, debía ser juntada con un rastrillo por un operario adicional al que conducía la máquina. Pero a poco andar comenzaron a difundirse las segadoras “automáticas” en las cuales la tarea de rastrillado era efectuada mecánicamente y que por lo tanto requerían un solo operario. Otra innovación fue la introducción de la rastra de dientes en reemplazo de la de ramas, mediante la cual se lograba una mejor cama de siembra. La evolución operada en nuestro país hasta fines de la década del 60 se puede apreciar en el cuadro 2, en el que se destacan con negrita las innovaciones introducidas en cada período. Desde luego, la evolución fué gradual; el cuadro refleja la tecnología predominante en cada uno de los períodos.

**Cuadro 2 Técnica cultural y estimación del insumo de trabajo en nuestro país hasta 1869**

Tarea	Hasta 1850	1850-60	1850-64	1850-69
Tracción	Bueyes	Bueyes	Bueyes	Bueyes
Arar (1a. reja)	Ar. del país	Ar. de manc.	Ar. de manc.	Ar. de manc.
Arar (2a. reja)	Ar. del país	Ar. de manc.	Ar. de manc.	Ar. de manc.
Rastrear	R. de ramas	R. de ramas	R. de ramas	R. de dientes
Sembrar	Manual	Manual	Manual	Manual
Tapar	R. de ramas	R. de ramas	R. de ramas	R. de dientes
Segar	Con hoz	Con hoz	Segad. man.	Segad. aut.
Engavillar	Manual	Manual	Manual	Manual
Acarrear mies	Con cueros	Con cueros	Con cueros	Con cueros
Emparvar	Manual	Manual	Manual	Manual
Trillar	A pata de y.	A pata de y.	A pata de y.	A pata de y.
Aventar	Manual	Manual	Manual	Manual
Limpiar	Manual	Manual	Manual	Manual
Embolsar	Manual	Manual	Manual	Manual
Insumo de trabajo (hh/ha)	251	174	104	96
Rendimiento (qq/ha)	5,5	6	6	6
Productividad (kq/hh)	2,19	3,44	5,80	6,24

<sup>4</sup> FRANK, RODOLFO G. La segadora. Todo es Historia (Buenos Aires) 27(318):51-58. 1994.

La década siguiente, la del 70, trajo otra innovación técnica importante: la trilladora. Hasta ese entonces, la trilla "a pata de yegua" era la técnica corriente. Las trilladoras, que habían comenzado a difundirse en Gran Bretaña, prontamente llegaron a nuestro país. Las primeras eran impulsadas por caballos mediante una noria, pero en cuanto se pudo adaptar el hogar del motor a vapor para quemar paja, reemplazando el oneroso carbón, se difundieron las máquinas con motor. Aparte de una nueva reducción del insumo de trabajo, se obtenía un grano mucho más limpio que con la trilla "a pata de yegua", con el cual se lograba un mejor precio del trigo<sup>1</sup>.

Otra innovación fue la segadora-atadora, que en una sola operación segaba y ataba las gavillas. Se reunían así ambas tareas que antes se debían efectuar por separado. Por otra parte, las segadoras atadoras, con su plataforma de 7 pies, tenían una mayor capacidad de trabajo que las segadoras con sus 5 pies de ancho de corte. La evolución operada entre 1865 y 1889 se aprecia en el cuadro 3.

**Cuadro 3 Técnica cultural y estimación del insumo de trabajo en nuestro país 1865-1889**

Tarea	1865-69	1870-74	1875-79	1880-89
Tracción	Bueyes	Bueyes	Bueyes	Bueyes
Arar (1a. reja)	Ar. de manc.	Ar. de manc.	Ar. de manc.	Ar. de manc.
Arar (2a. reja)	Ar. de manc	Ar. de manc	Ar. de manc	Ar. de manc
Rastrear	<b>R. de dientes</b>	R. de dientes	R. de dientes	R. de dientes
Sembrar	Manual	Manual	Manual	Manual
Tapar	<b>R. de dientes</b>	R. de dientes	R. de dientes	R. de dientes
Segar	<b>Segad. aut. 5'</b>	Segad. aut. 5'	Segad. aut. 5'	Segad. aut. 7'
Engavillar	Manual	Manual	Manual	
Acarrear mies	Con cueros	Con cueros	Con cueros	<b>Chatas</b>
Emparvar	Manual	Manual	Manual	Manual
Trillar	A pata de y.	A pata de y.	<b>Trillad. caball.</b>	<b>Trillad. 6 CV.</b>
Aventar	Manual	Manual		
Limpiar	Manual	Manual		
Embolsar	Manual	Manual		
Insumo de trabajo (hh/ha)	96	96	94	73
Rendimiento (qq/ha)	6	6	6	6
Productividad (kq/hh)	6,24	6,24	6,38	8,25

La década de 1890 trajo nuevos cambios. Uno, cuya importancia es difícil de comprender hoy, fué la substitución del arado de mancera por el arado de asiento. Si bien los primeros arados de asiento eran de una reja igual que los de mancera, la comodidad que ofrecían eran infinitamente superior. Sólo téngase presente que un arado de mancera con una reja de 12 pulgadas requiere una caminata de nada menos que 33 km para arar una sola hectárea. Una caminata, por otra parte, nada cómoda pues se transitaba un terreno difícil, empuñando además las manceras para guiar el arado y conduciendo y azuzando los bueyes.

La comodidad de poder hacer ahora el mismo trabajo cómodamente sentado fue un gran alivio en una tarea penosa.

Otro cambio importante fue la introducción de la sembradora a voleo, mecanizando la hasta ese momento siembra manual, lo que permitía una mejor uniformidad de siembra. Desde luego y al igual que con la siembra manual, era necesario tapar la semilla mediante una rastreada.

Prontamente se substituyó, por otra parte, la segadora-atadora por la esigadora y el acarreo de gavillas por la de la mies suelta (es decir, no engavillada, en chatas especialmente adaptadas) al lugar donde se emparvaba.

La esigadora tenía, a su vez, una mayor capacidad de trabajo pues su plataforma era normalmente de 12 pies, algo menos que el doble de ancho de corte que la segadora-atadora. También las trilladoras fueron mejoradas con el tiempo. Al principio predominaban claramente las de origen inglés, pero poco a poco fueron ganando mercado las norteamericanas. Las primeras estaban construídas principalmente en madera; las segundas eran por lo general metálicas, con lo cual se reducía también el peligro de incendio, una adversidad nada rara. Los primeros motores a vapor, portátiles, que debían ser tirados por caballos de un lugar de trabajo a otro, se fueron reemplazando por locomóviles que era autopropulsadas. Tanto trilladoras como locomóviles fueron incrementando gradualmente su capacidad de trabajo.

Finalmente, con el nuevo siglo, los caballos pasaron a ser la tracción predominante, reemplazando a los bueyes. Si bien en nuestro país siempre hubo abundancia de caballos, éstos eran principalmente de silla y tiro liviano.

Recién cuando se comenzaron a importar ejemplares de razas pesadas y con ello comenzó la mestización, se pudo contar con equinos de tiro pesado, aptos para traccionar las máquinas agrícolas. El caballo, de andar más rápido que el buey, incrementó la capacidad de trabajo y con ello redujo el insumo de mano de obra. Asimismo permitió el uso de arados de dos rejas, generalizado en la segunda década del siglo XX. La introducción de la rastra de discos un tiempo después complementó la labor del arado. La evolución hasta fines de la década del 20 se aprecia en el cuadro 4.

En otro orden de cosas, a partir de la primer década del siglo XX comenzó el mejoramiento genético de los cultivos, que prontamente se tradujo en un gradual incremento de los rendimientos en nuestro país, y por lo tanto de la productividad del trabajo.

**Cuadro 4 Técnica cultural y estimación del insumo de trabajo en nuestro país 1880-1929**

Tarea	1880-89	1890-99	1900-09	1910-19	1910-19
Tracción	Bueyes	Bueyes	Caballos	Caballos	Caballos
Arar (1a. reja)	Ar. de manc.	A. de as. 1x1'	A. de as. 1x14"	A. de as. 2x14"	A. de as. 2x14"
Arar (2a. reja)	Ar. de manc	<b>A. de as. 1x14"</b>	A. de as. 1x14"	A. de as. 2x14"	A. de as. 2x14"
Disquear					R. simp. 16 d.
Rastrear (1a. rastreada)	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.
Rastrear (2a. rastreada)			<b>R. de d. 3 c.</b>	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.
Sembrar	Manual	Manual	<b>Semb. vol. 12'</b>	Semb. vol. 12'	Semb. vol. 12'
Rastrear	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.
Rodillar			<b>Rodill. liso</b>	Rodill. liso	
Segar	<b>Segad. aut. 7'</b>	<b>Espigad. 12'</b>	Espigad. 12'	Espigad. 12'	Espigad. 12'
Acarrear mies	Chata p. gav.	<b>Chata P. mies</b>	Chata P. mies	Chata P. mies	Chata P. mies
Emparvar	Manual	<b>Manual</b>	Manual	Manual	Manual
Trillar	<b>Trillad. 6 CV</b>	<b>Trill. 10 CV</b>	Trill. 10 CV	<b>Trill. 10 CV</b>	<b>Trill. 10 CV</b>
Insumo de trabajo (hh/ha)	73	61	51	38	38
Rendimiento (qq/ha)	6	6	7,2	7,3	7,3
Productividad (kq/hh)	8,25	9,88	13,99	19,36	19,36

Un nuevo cambio profundo lo constituyó la introducción de la cosechadora en la década de 1930 que en una sola operación efectúa dos tareas tradicionalmente separadas hasta ese entonces: la siega y la trilla. Tiradas al principio por caballos, o en pocos casos por tractores que comenzaron a difundirse también por esa época pero sin ser aún el elemento predominante de tracción, eliminaban el emparve del trigo, pero agregaban la pesada tarea de alzar bolsas en el rastrojo pues éstas quedaban desparramadas a medida que se iban llenando en la cosechadora. En otras palabras, en lugar de acarrear la mies como se hacía hasta entonces, se debía acarrear ahora el grano embolsado. Esas primeras cosechadoras tenían un ancho de trabajo de 14 pies, o sea algo superior al de las espigadoras.

Los primeros tractores se comenzaron a importar a principios del siglo XX en reemplazo de los motores a vapor. Por tal motivo, no se discriminaron en los datos estadísticos hasta los años 20. En los censos y las estadísticas de importación de esa época figuran simplemente como "motores" sin separar los de vapor de los de combustión interna. Poco a poco comenzaron a difundirse, al principio sólo en las explotaciones grandes y medianas. Cuando se establecieron las primeras fábricas de tractores en el país en la década del 50 pasaron a ser el elemento de tracción predominante. La tracción mecánica permitió superar dos importantes obstáculos que ofrecía la tracción animal: el tamaño de las máquinas y la velocidad de trabajo.

La difusión del tractor fue otro de esos hitos que provocan un cambio profundo. Para el productor significó la necesidad de renovar su equipo de maquinaria pues los arados, rastras y sembradoras utilizados con tracción animal resultaban chicos para los tractores. El tractor permitió también el uso de máquinas más perfeccionadas. El ejemplo más importante es la sembradora

pues se pasó de la sembradora a voleo a la sembradora de discos. Asimismo, el tractor también libró hectáreas anteriormente necesarias para el mantenimiento de los animales con lo cual se le "agrandó el campo" al productor. Y se hicieron necesarias nuevas habilidades y conocimientos: por parte del productor pues ya no era importante saber manejarse con los caballos y con máquinas sencillas; ahora se requerían conocimientos de mecánica para poder manejar y mantener motores y máquinas cada vez más grandes. Las cifras al pie del cuadro 5 muestran el fuerte impacto de la introducción del tractor.

**Cuadro 5 Técnica cultural y estimación del insumo de trabajo en nuestro país 1920-1959**

Tarea Tracción	1910-19 Caballos	1930-39 Caballos	1940-49 Caballos	1950-59 Tractor 50 CV
Arar (1a. reja)	A. de as. 2x14"	A. de as. 2x14"	A. de as. 2x14"	A. de as. 4x14"
Arar (2a. reja)	A. de as. 2x14"			
Disquear	R. simp. 16 d.	R. simple 16 d.	R. simple 16 d.	R. doble 40 d.
Rastrear (1a. rastreada)	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 4 c.	R. de d. 8 c.
Rastrear (2a. rastreada)	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 4 c.	R. de d. 8 c.
Sembrar	Semb. vol. 12'	Semb. vol. 12'	Semb. vol. 12'	Semb. disc. 20 d
Tapa	R. de d. 3 c.	R. de d. 3 c.	R. de d. 4 c.	
Segar	Espigad. 12'			
Acarrear mies	Chata P. mies			
Emparvar	Manual			
Trillar	Trill. 12 CV			
Cosechar		Cos. arr. 14',bs.	Cos. autm. 16',bs.	Cos. autm. 16',bs.
Acarrear bolsas		Chata 2,5 t	Chata 2,5 t	Chata 2,5 t
Insumo de trabajo (hh/ha)	38	21	18	7
Rendimiento (qq/ha)	7,3	9,2	11,4	12,4
Productividad (kq/hh)	19,36	44,83	63,33	172,06

Las innovaciones de la segunda mitad del siglo XX se centraron más en el sostenido mejoramiento genético del cultivo y en la introducción de los agroquímicos. Entre éstos, los plaguicidas permitieron controlar una plaga bíblica, la langosta, si bien sus daños se centraban más en los cultivos estivales que en los invernales. Los herbicidas controlaron las malezas en los campos argentinos, que habían sido calificados como "los más enmalezados del mundo"<sup>6</sup>. Los trigos enanos de germoplasma mejicano criados por Norman Borlaug aparte de presentar una mejor resistencia al vuelco, tenían una mejor respuesta a los fertilizantes, que comenzaron a difundirse masivamente en la región pampeana en la última década del siglo. Todo ello acentuó el incremento de los rendimientos. En materia de trabajo el paso a la cosecha a granel a principios de la década del 60, reemplazando la bolsa, eliminó el duro y penoso trabajo de alzar las bolsas en rastrojo y, fuera de la empresa agraria, el manipuleo de

<sup>6</sup> Expresión atribuida a Raúl Prebisch en el informe de la CEPAL presentado al gobierno argentino "El desarrollo económico de la Argentina", Santiago de Chile, CEPAL, 1959.

las bolsas en el transporte y almacenaje de los granos. Pero a su vez introdujo la necesidad de secar los granos si se cosechaban con una humedad superior a la aceptable para su almacenaje seguro. También provocó un transitorio problema social, pues repentinamente quedaron sin trabajo los hombreadores de bolsas que trabajaban en los galpones de las estaciones. Eran hombres con fuerte físico, necesario para ese duro trabajo, pero por lo general con bajo nivel de instrucción o incluso algunos analfabetos, lo que dificultaba su adaptación a los nuevos trabajos, lo que tardó un tiempo.

La segunda mitad del siglo XX se ha caracterizado por un sostenido incremento en el tamaño de las máquinas. En la década del 50, el tractor de 50 CV era el tamaño modal; en la última década del siglo lo era en cambio el de 120 CV. Otro tanto sucedió con la cosechadora automotriz, que pasó de plataformas de 16 pies a 20 pies en el mismo lapso. Desde luego, las restantes máquinas se tuvieron que ajustar a estos incrementos de tamaño.

Un gran cambio comenzó a insinuarse a fines del siglo XX para concretarse en el nuevo: la siembra directa, que unifica en una sola tarea la labranza, la siembra, la fertilización y eventualmente también la aplicación de plaguicidas y herbicidas. El ahorro de trabajo que conlleva ha sido otro salto substancial en materia de insumo de trabajo. Pero sus efectos no sólo se agotan en esto sino que la eliminación de la labranza es un concepto totalmente nuevo frente al milenar arado, al tiempo de revolucionar la conservación del suelo. Las técnicas y cifras de los últimos 50 años se hallan en el cuadro 6.

**Cuadro 6 Técnica cultural y estimación del insumo de trabajo en nuestro país 1950-2005**

Tarea	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-2005
Tracción	Tractor 50 CV	Tractor 50 CV	Tractor 65 CV	Tractor 90 CV	Tractor 120 CV	Tractor 150 CV
Arar (1a. reja)	Ar. arr. 4x14"	Ar. arr. 4x14"	Ar. arr. 5x14"	Ar. arr. 6x14"	Ar. arr. 8x14"	
Disquear	R. doble 40 d.	R. doble 40 d.	R. doble 40 d.	R. doble 44 d.	R. doble 2x36 d.	
Rastrear (1a. rastreada)	R. de d. 8 c.	R. de d. 8 c.	R. de d. 8 c.	R. de d. 10 c.	R. de d. 12 c.	
Rastrear (2a. rastreada)	R. de d. 8 c.	R. de d. 8 c.	R. de d. 8 c.	R. de d. 10 c.	R. de d. 12 c.	
Sembrar	Sembr. disc. 20 d.	Sembr. disc. 28 d.	Sembr. disc. 28 d.	Sembr. disc. 28 d.	Sembr. 25 lín.	Sembr. SD 25 lín.
Pulverizar (1a.)		Pulv. arr. 16 picos	Pulv. arr. 16 picos	Pulv. aut. 30 picos	Pulv. aut. 30 picos	Pulv. aut. 35 picos
Pulverizar (2a.)						Pulv. aut. 35 picos
Cosechar	Cos. autm. 16", bolsas	Cos. autm. 16", granel	Cos. autom. 18", granel	Cos. autom. 20", granel	Cos. autom. 20", granel	Cos. autom. 23", granel
Acarrear bolsas	Chata 2,5 t					
Acarrear granos		Acopl. tolva 6 t	Acopl. tolva 6 t	Acopl. tolva 6 t	Acopl. tolva 6 t	Acopl. autod. 12 t
Insumo de trabajo (hh/ha)	7,2	4,3	3,8	3,2	2,70	1,23
Rendimiento (qq/ha)	12,4	13,5	15,4	18,1	22,1	23,9
Productividad (kq/hh)	172	315	407	569	820	1941

Esta evolución del insumo de trabajo en agricultura, que aquí se ejemplificó para el caso particular del trigo, ha seguido pautas similares para los principales cultivos extensivos de la región pampeana. Si bien cada cultivo tiene sus particularidades, muchas tareas se realizan con las mismas máquinas y por consiguiente presentan similitudes con el caso del trigo. Insumo y productividad del trabajo difieren, desde luego, entre cultivo y cultivo, pero la tendencia de su evolución es análoga. El del trigo no es un caso aislado sino un ejemplo de un fenómeno más general. Por ello, las conclusiones también tienen una validez general y las extrapolaciones se pueden realizar sin temor de estar pisando un terreno cenagoso sin sustento.

La productividad del trabajo es igual al cociente entre el rendimiento, expresado en kg/ha y el insumo de trabajo dado en horas-hombre/ha. De modo que sobre la productividad inciden simultáneamente ambos aspectos. El hecho que aquél crezca y ésta disminuya a lo largo del tiempo lleva a que su conjunción impulse más marcadamente aun el crecimiento de la productividad.

El rendimiento, o sea el numerador de esta relación, se mantuvo más o menos estable hasta principios del siglo XX, cuando se comenzó a comprender mejor los principios genéticos y a aplicarlos mediante el mejoramiento fitotécnico. Desde ese momento ha ido creciendo regularmente. En nuestro país, desde mediados del siglo XIX hasta ahora, se logró un incremento del rendimiento del trigo del 0,9 % anual acumulativo, y si sólo se computa a partir de 1900 asciende al 1,5 %. Pero no sólo hubo incrementos del rendimiento sino que el mejoramiento también aparejó una mejor calidad del grano, una mayor resistencia a enfermedades y plagas, posibilidades de compensar deficiencias del medio ambiente como por ejemplo un mejor aprovechamiento de los nutrientes o su suplementación mediante la fertilización, adaptación a las condiciones climáticas, etc.

La reducción del insumo de trabajo, el denominador de la relación cuyo cociente es la productividad, se debe en primerísimo lugar a la sustitución de trabajo manual por trabajo mecanizado. Esta reducción, empero, también reconoce otras causas. Por una parte, la eliminación de tareas como la engavillada del trigo, el movimiento de las bolsas y, recientemente, la labranza con el advenimiento de la siembra directa. También se unificaron trabajos, como la siega y la trilla gracias a la cosechadora. Otro factor muy gravitante fue el reemplazo de la tracción animal por la mecánica. Con eso se superó un obstáculo que hasta ese entonces había limitado seriamente el tamaño de las máquinas y su velocidad de trabajo. Desde que se contó con el tractor, éstas no han dejado de crecer. Como resultado de todo ello, el insumo de trabajo ha ido decreciendo el 2,9 % anual desde mediados del siglo XIX.

El cociente entre ambas causas, o sea la productividad, arroja un crecimiento del 4,0 % anual acumulativo en trigo. No es poco. Un crecimiento así es perfectamente comparable con lo que se da en muchas industrias y en ciertos casos incluso las supera. Desde otro ángulo de enfoque, también es claramente superior al crecimiento de la población, no sólo de la Argentina cuya proyección para el próximo decenio es ligeramente inferior al 1 % anual, sino también la mundial que fue creciendo a razón del 1,7 % anual en los 40 últimos años y se sabe que su tendencia es decreciente. Todo esto nos indica que se



necesitarán cada vez menos personas para alimentar la población mundial, al menos en lo que se refiere a los productos agrícolas.

Esta evolución también nos está señalando otras claras tendencias que se están manifestando en la agricultura mundial y en nuestro país: el aumento del tamaño de las explotaciones. Al ritmo que se ha dado en nuestro país el insumo de trabajo, de acuerdo a las cifras vistas, al cabo de unos 24 años una persona puede trabajar el doble de superficie que al comienzo. Esto significa que una explotación que al principio ocupaba, por ejemplo, el trabajo de dos personas, en la generación siguiente sólo requiere el trabajo de una. El ejemplo más dramático son los lotes de 33 ha, o concesiones como se decía en aquel entonces, que recibía cada colono de la colonia Esperanza al fundarse en 1856: en ese entonces esta superficie requería el mismo trabajo que hoy requieren 4.668 ha cultivadas con trigo y con siembra directa.

Desde luego, este ahorro de mano de obra se ha logrado substituyendo trabajo por capital. La reducción del insumo de trabajo corre pareja con el incremento del capital necesario para realizar el cultivo. Si bien ese capital está dado en buena medida en forma de maquinaria, no se agota con ello. También se requiere más capital en forma de semilla mejorada, agroquímicos, transporte de insumos y productos y, desde luego, conocimientos técnicos.

Para terminar queda la pregunta ¿cómo será el futuro? Difícil es predecirlo, pero nada está indicando que este proceso haya llegado a su fin. Nuevos conocimientos técnicos como por ejemplo la agricultura de precisión, la ingeniería genética, pronósticos del tiempo cada vez más seguros y a plazo cada vez más largo, etc. ayudarán más que probablemente en el futuro a proseguir con el incremento de los rendimientos. Mecanismos controlados electrónicamente, conducción automatizada de las máquinas mediante GPS, etc. tal vez perfeccionarán aun más las máquinas, a lo que se debe agregar el aparentemente imparable aumento de su tamaño, todo lo cual se traducirá en nuevas reducciones del insumo de trabajo humano. "Lo que vemos es limitado; pero lo que puede venir, lo que vendrá indefectiblemente, no alcanza a ser expresado por el número, porque es incalculable, [ni] por la palabra, porque no alcanzamos siquiera a concebirlo." Estas proféticas palabras fueron pronunciadas por Nicolás Avellaneda, en ese entonces ministro de Sarmiento, el 15 de diciembre de 1870, en el discurso pronunciado con motivo del ensayo de máquinas agrícolas en la Exposición Nacional de Córdoba, cuando las humildes segadoras y las primeras trilladoras eran la última palabra en materia de mecanización agrícola<sup>8</sup>.

Muchas gracias a todos por la atención prestada.

<sup>8</sup> Los ensayos de máquinas. Bol. de la Expos. Nac. en Córdoba. 2(1):117-119. 1871.



Fig. 1 Operarios, herramientas y máquinas utilizados en Roma a principios de la era cristiana y sus denominaciones.



Fig. 2 El cultivo del trigo hacia fines de la Edad Media en un grabado en madera alegórico de la diosa Ceres: en primer plano, arando con arado de avantrén, detrás segando con hoz aserrada y al lado llevando bolsas de trigo al molino.



Fig. 3 El cultivo del trigo en la reducción de los indios mocovíes (San Javier, S. Fe) según Florian Paucke. En primer plano arando con arado del país, detrás rastreando con rastra de ramas. En el ángulo superior izquierdo, parcela cercada con gavillas de trigo, al lado, acarreado gavillas a la era dibujada en el ángulo superior derecho (donde se está trillado "a pata de yegua"). A la izquierda de la era, aventando el trigo trillado y a su izquierda embolsando y apisonando trigo en bolsas de cuero. A su lado, originales "silos" de cueros de vacunos desollados íntegramente.

(TRADUCCION)

LOS MAS ALTOS HONORES EN VIENA  
**LA "BUCKEYE"**  
 TRIUNFANTE OTRA VEZ



Fig. 4 Propaganda de la segadora automática Buckeye, una de las más difundidas en las colonias santafecinas hacia 1870.

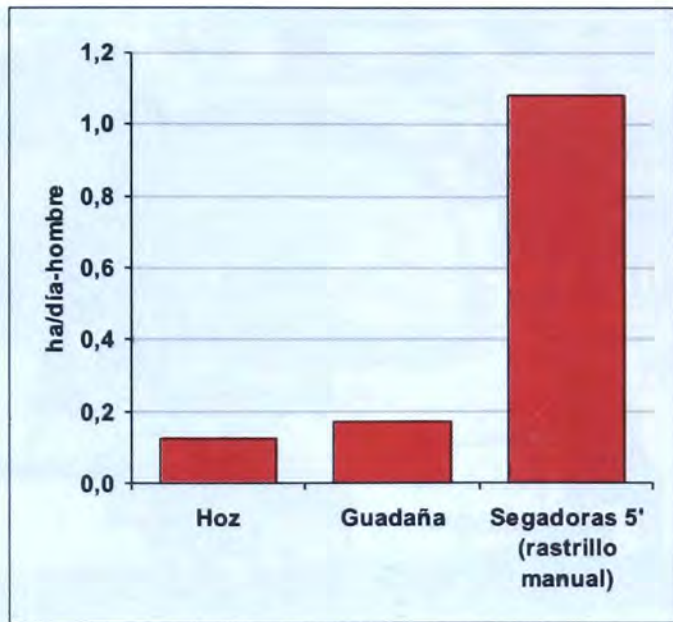


Fig. 5 La segadora incrementó unas 10 veces la capacidad de trabajo con respecto al segado manual (con hoz o guadaña).



Fig. 6 Trilla de trigo con una de las trilladoras más difundidas, la Ransomes & Sims. A la izquierda el motor de vapor y el maquinista, sobre la parva los horquilleros acercan las gavillas a los embocadores parados en la plataforma superior de la trilladora. A la izquierda de la trilladora el bolsero atiende el llenado de las bolsas y a su lado un horquillero recoge gavillas caídas. A la derecha, otro operario acomoda la paja trillada. Las trilladoras se difundieron rápidamente cuando los motores se adaptaron al uso de la paja como combustible.



Fig. 7 El arado de asiento, introducido a fines del siglo XIX, alivió sensiblemente el pesado trabajo de arar con arado de manquera, donde el arador debía caminar detrás del arado.



Fig. 8 Cosechando trigo con cosechadora de arrastre, diciembre de 1937 (foto Archivo Gral. de la Nación).



Fig. 9 El duro trabajo de levantar bolsas en rastrojo, superado hacia 1960 con el manipuleo del trigo a granel.

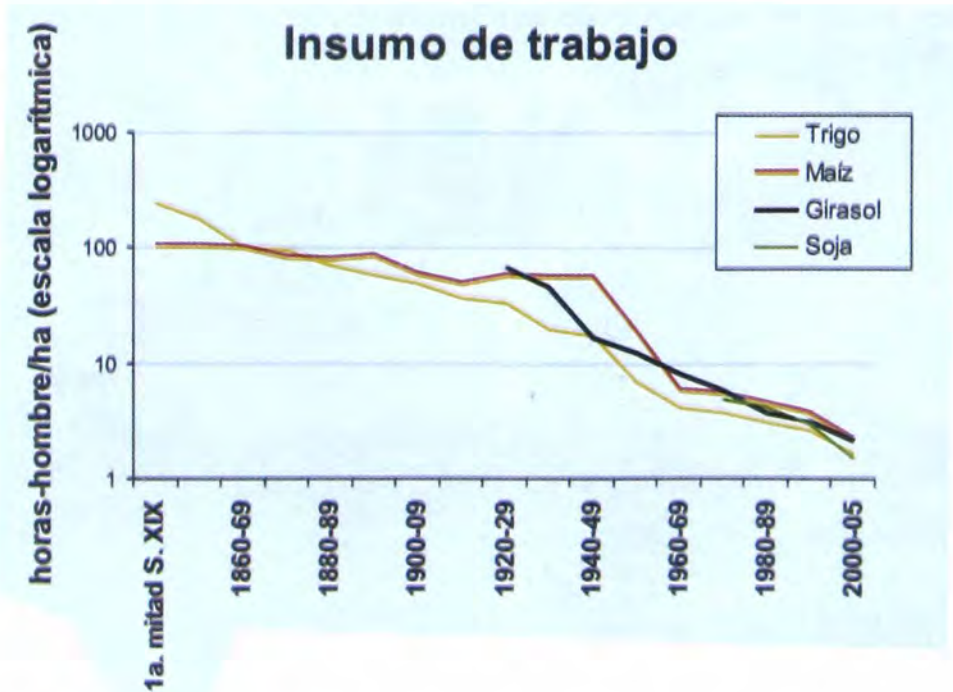


Fig. 10 Evolución de insumo de trabajo en los cuatro cultivos más importantes de la región pampeña. Se puede observar similar evolución entre los cultivos. En los gráficos con escala de ordenadas logarítmica, la pendiente muestra variaciones relativas (cuanto mayor la pendiente, mayor la tasa de variación).

## Productividad

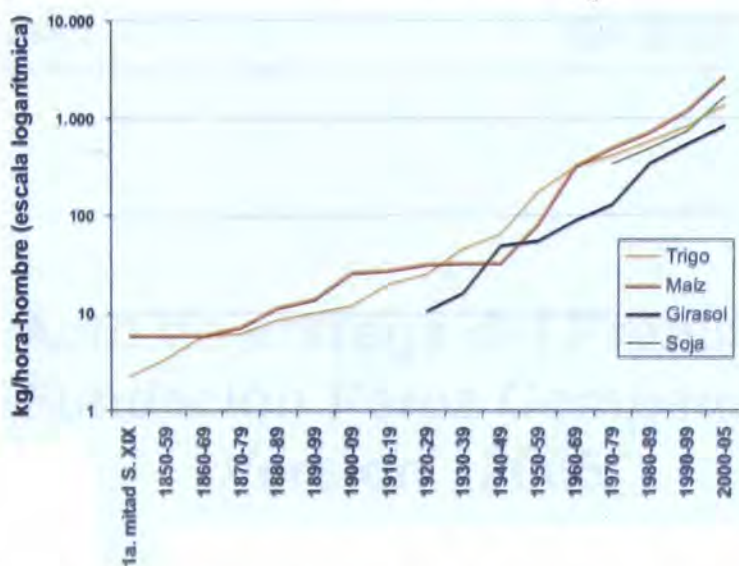


Fig. 11 Evolución de la productividad del trabajo en los cuatro cultivos más importantes de la región pampeña. En los gráficos con escala de ordenadas logarítmica, la pendiente muestra variaciones relativas (cuanto mayor la pendiente, mayor la tasa de variación).

TOMO LIX

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

# **Acto de entrega del Premio Fundación Pérez Companc Versión 2005**



Sesión Pública Extraordinaria  
del  
6 de Diciembre de 2005



### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Apertura del acto por el Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Carlos O. Scoppa**

**Sres. Académicos,  
Sr. Representante de la Fundación Pérez Companc,  
Autoridades Nacionales y Universitarias,  
Sres. recipiendarios del Premio Pérez Companc, versión 2005,  
Sres. familiares y amigos de los recipiendarios,  
Señoras y Señores:**

Esta Sesión Publica Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria que se efectúa conjuntamente con la Fundación Pérez Companc para hacer entrega de la tercera versión del Premio de este nombre y que otorga esa entidad de bien publico y discierne nuestra Corporación constituye, como siempre, una ceremonia destacada, uno de los acontecimientos más gratos y significativos de la vida académica. Venimos a reconocer públicamente los frutos de la inteligencia, del trabajo abnegado, del afán de progreso y del querer saber más. A brindar el justo reconocimiento de pares ante los aportes de la mente y de la faena sin claudicaciones.

En un mundo en el que la ética languidece, la moral vacila y el humanismo se debilita e inmersos en una sociedad que desde hace décadas transita por el facilismo, la falta de compromiso y la anomia, fiestas como estas revisten especial significado para la Republica. Son eslabones de excelencia que tejen la cadena del progreso engrandecida por la acción virtual de los principios. Verdaderos atavíos de abolengo ilustre de y para la cultura. No sólo por la galanura que la frase conlleva y la elevación de las ideas, sino también por la serenidad doctrinaria, por la impersonalidad de la argumentación y por el aliento que respiran.

Hoy premiamos a tres mujeres y a tres hombres jóvenes integrantes de un equipo de investigación, por su trabajo "Caracterización de antígenos de Mycobacterium bovis y Mycobacterium avium subespecie paratuberculosis. Su utilización en el diagnóstico" que fuera presentado al concurso que en esta edición versaba sobre "Desarrollo de Nuevas Técnicas Biotecnológicas para el Diagnóstico y Prevención de Enfermedades Bacterianas de Rumiantes", obra que fue seleccionada por el Jurado Académico y cuyo dictamen fuera aprobado unánimemente por el Cuerpo. Será el Presidente de ese tribunal, el Académico, Dr. Bernardo J. Carrillo quien nos expresará, con detalle, las consideraciones y meritos que aconsejaran su otorgamiento.

Sin embargo, digamos una vez más que ellos no buscaron ni buscan las distinciones, los lauros, los reconocimientos. Los investigadores no producen, ni gestan para la preseña. Los premios no se rastrean, se obtienen.

Axial, sólo me resta felicitar a los premiados por la gratificación que tan justamente reciben, pero también por el ejemplo que brindan a las generaciones venideras, las cuales podrán así levantarse al impulso de ideales más grandes

fortaleciendo y dando calor a sus espíritus en las tradiciones académicas; en los que creen en la cultura. Para que se apresuren a tomar la iniciativa en los festejos con que celebramos los grandes fastos, y afiancen su fuerza futura con los impulsos de sus almas generosas.

Nada más, muchas gracias.

## **Presentación por el Presidente del Jurado Dr. Bernardo J. Carrillo**

**Sr. Presidente,  
Sr. Representante de la Fundación Pérez Companc,  
Sres. Académicos,  
Sres. Investigadores y colegas,  
Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria tiene el agrado en este acto de materializar la adjudicación del Premio Fundación Pérez Companc en su versión 2005, correspondiente a temas en Ciencias Veterinarias. Agradecemos a la Fundación Pérez Companc por este aporte y por el estímulo que significa para jóvenes investigadores ver premiada su labor. Este reconocimiento, contribuye a fomentar el desarrollo de la investigación agropecuaria en beneficio de la producción nacional, de la salud animal y de la salud pública a través de este acuerdo con nuestra Corporación.

En representación del Jurado que estuvo integrado por los Académicos Dres. Eduardo Palma, Eduardo Gimeno, Ing. Agr. Rodolfo Sánchez y el que habla y el Dr. Mariano Medina por la Fundación Pérez Companc, corresponde mencionar que el Premio Fundación Pérez Companc en su versión 2005 sobre el tema: «Desarrollo de nuevas técnicas Biotecnológicas para el diagnóstico y prevención de enfermedades bacterianas de rumiantes» ha sido otorgado al trabajo titulado «Caracterización de antígenos de Mycobacterium tuberculosis bovis y Mycobacterium avium subespecie paratuberculosis, su utilización en el diagnóstico» cuyos autores que figuraban con el seudónimo «Para TBtools» son los Dres. María Isabel Romano y Angel Cataldi, Bióloga Andrea Gioffre, Biotecnólogo Ignacio Etchechoury, Microbióloga Gabriela Echeverría y el Med. Vet. Dr. Fernando Paolicchi.

La Dra. María Isabel Romano es Bioquímica graduada en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires en 1986 con Posdoctorados en el Laboratorio de Biología Celular del Instituto Pasteur de París en 1987 y en el Laboratorio de Mycobacterial Research del National Institute for Medical Research, Londres en 2000-2002. Fue Investigadora asistente, Investigadora adjunta y actualmente Investigadora independiente del CONICET, con sede en el Instituto de Biotecnología del Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias y Agronómicas del INTA en Castelar, en el tema Tuberculosis y Paratuberculosis Bovina. Ha actuado y actúa como Directora de Becarios y de formación de investigadores en temas de su especialidad. Ha dirigido y dirige Proyectos de Investigación subsidiados por instituciones nacionales y extranjeras. Es miembro fundador de la Red Latinoamericana y del Comité de Tuberculosis (REACTB). Ha publicado 80 trabajos en revistas científicas con referato y ha recibido un Premio de la Sociedad Argentina de Dermatología sobre el tema «Lepra salvaje en Armadillos del Nordeste Argentino» y un Primer premio de la Asociación Argentina de Laboratorios de Diagnóstico en 2004.

El Dr. Angel Cataldi es Dr. en Química de la Universidad de Buenos Aires. Realizó tesis de doctorado en la Fundación Campomar. Luego hizo un Posdoctorado en el Instituto Pasteur de París sobre Factores de Virulencia del Bacillus anthracis. Actualmente dirige el grupo de Tuberculosis en el Instituto de Biotecnología del CIVyA en INTA Castelar. Es coordinador del área de bacterias patógenas del Instituto de Biotecnología y es Secretario de Redacción de la Revista Argentina de Microbiología.

La Bióloga Andrea Gioffre, ha realizado su tesis doctoral bajo la dirección del Dr. Angel Cataldi. Fue iniciadora de los trabajos en E. coli enterohemorrágica en el Instituto de Biotecnología, realizando su tesis de licenciatura en este tema. Realizó una pasantía en el Instituto Pasteur de París y actualmente trabaja en Paratuberculosis o enfermedad de Johne.

El Biotecnólogo Diego Ignacio Etchechoury es Licenciado en Biotecnología, graduado en 2002 en la Universidad Nacional de Buenos Aires. Trabaja en el tema de caracterización de antígenos de Mycobacterium tuberculosis bovis y Mycobacterium paratuberculosis con una Beca de Posgrado del CONICET y está integrado a un Proyecto PICT de Ciencia y Técnica sobre desarrollo de Técnicas de Diagnóstico de Tuberculosis bovina. Es coautor de tres trabajos sobre este tema y ha recibido un premio al mejor trabajo científico «Dr. Joaquín González Tomé» sobre el tema de mycobacterias zoonóticas, en la XV Reunión de la Asociación Argentina de Vet. Lab. Diag. en el año 2004.

La Microbióloga Gabriela Fernanda Echeverría Valencia recibió su Licenciatura en Microbiología Clínica y Aplicada en la Pontificia Universidad Católica de Ecuador en Quito, Ecuador, en el año 2004. Actualmente está cursando la Maestría en Biotecnología en la Universidad de Buenos Aires. Ha realizado diversas pasantías y cursos de formación en su especialidad y obtuvo becas de la Universidad de Pontificia y de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica de la Secretaría de Ciencia y Técnica (Proyecto PICT 12589) sobre el tema de Tuberculosis bovina.

El Dr. Fernando Alberto Paolicchi es Médico Veterinario graduado en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires en 1984 y es Magíster en Ciencias Biológicas de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Medicinal, de la Universidad de Chile en 1995.

Es miembro permanente del Grupo de Investigación en Sanidad Animal en el Departamento de Producción Animal de la Est. Exp. del INTA en Balcarce - Unidad Integrada INTA UNMdP OCA N° 185/00.

Ha sido seleccionado como Becario de Investigación en el exterior en tres oportunidades, en 1985 - INTA, Madrid, España; en 1992, Universidad de Chile, Santiago, Chile y en 1999 para estudios sobre «Biología Molecular de Micobacterias» en la Universidad de Nebraska, Lincoln, Nebraska, USA.

Ha cumplido y cumple múltiples actividades como docente tanto en la formación de grado como posgrado, en los ámbitos de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, como en la Universidad Nacional de Mar del Plata, Unidad Integrada INTA - UNMdP en INTA Balcarce.

Ha participado en el dictado de más de 45 cursos para profesionales, cursos de posgrado, seminarios y reuniones científicas diversas.

Ha participado y participa como director, codirector y participante en más de veinte proyectos institucionales (INTA) y extrainstitucionales en temas de Brucelosis, Tuberculosis y Paratuberculosis bovina.

Ha publicado más de 56 trabajos científicos, 28 en revistas con referato. Tiene más de 18 trabajos de divulgación y más de 120 presentaciones en congresos y es coautor de capítulos en 2 libros.

Actualmente el Dr. Paolicchi es Presidente de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorio de Diagnóstico (AAVDL).

El Jurado, al proponer para este galardón a los citados investigadores, consideró que los objetivos, la metodología y los resultados obtenidos en ese estudio eran de muy buen nivel y estaban en total acuerdo con la convocatoria del premio versión 2005 o sea el desarrollo de nuevas técnicas biotecnológicas para el diagnóstico de enfermedades bacterianas de rumiantes.

El trabajo seleccionado se destaca por su originalidad, buen diseño científico y tecnológico y por tratarse de un tema de relevancia para la salud humana y animal.

Además, los resultados obtenidos demuestran que estas técnicas en la práctica resultan complementarias de los métodos convencionales de diagnóstico, mejorando la especificidad y sensibilidad para el diagnóstico de Paratuberculosis y Tuberculosis bovina utilizando macroarreglos de proteínas.

Pero dejemos ahora a la Dra. María Isabel Romano que nos hablará en representación del grupo de investigadores, para que nos resuma la significancia del trabajo realizado.

Nuestras felicitaciones a los investigadores responsables.

Muchas gracias.

## **Disertación de la Dra. María I. Romano en representación de los autores del trabajo.\***

### **Desarrollo de nuevas técnicas biotecnológicas para el diagnóstico y prevención de enfermedades bacterianas de rumiantes.**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Sr. Representante de la Fundación «Pérez Companc»,  
Sres. Miembros del Jurado,  
Colegas y amigos,  
Señoras y señores:**

Ante todo saludo y agradezco en nombre propio y de mis compañeros de trabajo, la presencia del amable auditorio y a la Fundación Pérez Companc y a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria la concesión de este importante premio que seguramente estimulará nuestras tareas

#### **INTRODUCCION**

##### **Situación actual de la tuberculosis bovina en la Argentina.**

La Tuberculosis bovina es una zoonosis producida por el *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*). A pesar de que el huésped primario es el bovino, otras especies de interés económico, como cerdos, son infectados con *M. bovis*. Esta micobacteria junto con *M. tuberculosis*, *M. africanum* y *M. microti* pertenecen a un grupo relacionado llamado *M. tuberculosis* complex.

La tuberculosis bovina es considerada una de las zoonosis más importantes. Se ha estimado que aproximadamente 7000 nuevos casos de tuberculosis humana por año son causados por infección con *M. bovis* (1). El bacilo infecta especialmente a aquellos que están en contacto con animales infectados (trabajadores de frigoríficos, tamberos, veterinarios etc.). Este bacilo causa en el ganado una enfermedad similar a la tuberculosis humana conduciendo a una baja producción de leche y carne. Las pérdidas en la producción de carne se deben a decomisos de órganos y carcasas afectadas por lesiones sospechosas de tuberculosis. En la Argentina se produce por lesiones tuberculosas un 5% de decomisos anuales sobre la media de 10.703.064 bovinos faenados anualmente, según estadísticas de los años 1975 a 1981. Esta evaluación fue hecha por los decomisos realizados en los 158 establecimientos de sacrificio con inspección veterinaria nacional (2). La incidencia del decomiso de carnes

**Autores: Gabriela Echeverría<sup>1</sup>, Diego I. Etchechoury<sup>1</sup>, Andrea Gioffre<sup>1</sup>, Fernando Paolicchi<sup>2</sup>, Angel Cataldi<sup>1</sup>, María Isabel Romano<sup>1</sup>.**

**Lugar de trabajo: <sup>1</sup>Instituto de Biotecnología, CICVyA, INTA Castelar. <sup>2</sup>Sanidad Animal EEA-Balcarce. INTA Balcarce.**

produce una pérdida directa anual de 9 millones de dólares (2). Esta información es sesgada y además no aporta datos exactos de la prevalencia de la tuberculosis bovina en la Argentina, porque los bovinos sacrificados son en su mayoría animales jóvenes que pueden aún no presentar lesiones tuberculosas y además no representan la población bovina total del país. La población bovina restante, representada por los bovinos lecheros, es la que tiene mayor incidencia de tuberculosis. Así mismo hay que tener en cuenta que falta estimar el número y estado sanitario de los animales sacrificados sin inspección veterinaria oficial. Una encuesta tuberculínica realizada en nuestro país en 1972 arrojó una prevalencia media de esta enfermedad por animal del 4,3%, con un porcentaje de rodeos infectados del 38% (3). Las últimas encuestas tuberculínicas realizadas en algunas regiones del país indican que la prevalencia de la enfermedad bajo a 1.5%, pero no existe una encuesta realizada a nivel nacional actualizada.

## **Diagnóstico de la Tuberculosis bovina**

La técnica diagnóstica por excelencia que se ha utilizado en nuestro país para controlar esta enfermedad, es la prueba de la tuberculina. Esta prueba detecta fenómenos de inmunidad celular, basándose en una reacción de hipersensibilidad de tipo retardado, que da lugar a una reacción inflamatoria con importante infiltración celular en la dermis. Esta reacción tiene lugar localmente después de la inyección intradérmica de la tuberculina y se considera como reactor positivo al animal que presente más de 5mm de incremento en el grosor de la piel a las 72 horas de realizada la tuberculinización. La tuberculina PPD es sin duda alguna el antígeno micobacteriano más importante. La PPD o "derivado proteico purificado" es una preparación que consiste en proteínas liberadas al medio de un cultivo en fase estacionaria. Uno de los inconvenientes del uso de la PPD en el diagnóstico es la aparición de reactores falsos positivos, debido a que muchos de los antígenos micobacterianos son altamente conservados, no solo dentro del género *Mycobacterium* sino también en un amplio rango de otras especies bacterianas. A los falsos negativos se los ha descrito asociados principalmente a: 1) desensibilización post-tuberculinización, se ha comprobado que este estado se produce hasta los 56 días de la inyección de tuberculina; 2) anergia en estados de enfermedad severos o generalizados. Las investigaciones en el campo del diagnóstico se están focalizando hacia el mejoramiento de los métodos de diagnóstico a través del estudio de nuevos antígenos "candidatos" que reemplacen con éxito a la PPD y que puedan ser usados en ensayos inmunológicos. Otra prueba que mide inmunidad celular y se utiliza para el diagnóstico de tuberculosis, es la prueba que mide la liberación de gamma interferon (4). Esta prueba se comercializa en forma monopólica y resulta muy cara para los productores en nuestro país.

Una relación inversa fue descrita en tuberculosis entre respuesta celular y humoral; esta última se detecta en los casos avanzados de la enfermedad (5). A pesar de esto la medición de anticuerpos anti *M. bovis* es interesante por varias razones: 1) la detección de estos anticuerpos puede identificar animales anérgicos a la tuberculina, en estados avanzados de la enfermedad y de



esta forma complementar el diagnóstico de la tuberculina; 2) un test que detecte anticuerpos puede establecer el estado de un establecimiento caracterizado por resultados dudosos cuando se aplica la tuberculina; 3) animales con PPD positiva y con serología positiva a varios antígenos, indicaría que son positivos, aún en ausencia de aislamiento; 4) es un análisis rápido, en la que se puede utilizar el suero obtenido para otros tests (brucelosis, fiebre aftosa etc.) y de esta forma establecer el estado sanitario de una región o establecimiento; 5) se pueden usar soportes sólidos a los que se adicionan antígenos de *M. bovis* y otros antígenos, de otros patógenos, para la detección simultánea de varias enfermedades .

La selección de un antígeno y su aplicación en pruebas serológicas, tal como el ELISA, para el diagnóstico de tuberculosis, no ha resultado un ensayo de considerable especificidad y sensibilidad (6). Pero pruebas basadas en la detección de varios antígenos simultáneamente pueden mejorar estos parámetros, ya que la combinación de varios antígenos puede cubrir las variaciones en la respuesta a antígenos de los animales con tuberculosis. De esta forma, el diagnóstico de la enfermedad con tuberculina puede ser complementado con otro método de diagnóstico. Esto puede ser de gran utilidad, sobre todo en etapas avanzadas de la campaña, para monitorear el estado serológico de los establecimientos y regiones consideradas libres de la enfermedad.

### **Situación actual de la Paratuberculosis bovina en la Argentina.**

La Paratuberculosis o enfermedad de Johne es una enfermedad infecciosa caracterizada por una enteritis crónica que resulta en un deterioro progresivo que conduce eventualmente a la muerte del animal enfermo. Afecta principalmente al ganado bovino, ovino y caprino, siendo también susceptibles otros ruminantes tales como camélidos, ciervos y búfalos. La paratuberculosis es producida por *M. avium* subsp. *paratuberculosis* (*M. paratuberculosis*). Se sospecha que este bacilo juega un rol en la enfermedad de Crohn en el hombre (7). En las figuras 1, 2, 3 y 4 se muestran algunas evidencias sobre el rol de *M. paratuberculosis* en la enfermedad de Crohn. Esta enfermedad produce una ileocolitis granulomatosa crónica que afecta a adultos y jóvenes, caracterizada por diarrea, fiebre y dolor abdominal intermitente. *M. paratuberculosis* podría transmitirse al hombre por ingestión de leche cruda, así como por ingestión de leche pasteurizada, debido a que ha sido demostrada la resistencia térmica de esta micobacteria a la pasteurización.

En la Argentina los datos recogidos a nivel regional por el sistema de diagnóstico del EEA-INTA Balcarce, mostraron seroprevalencias de esta enfermedad que varían entre 2.5 y 51.5 %, según la región del país analizada. Con alta prevalencia en las regiones de las cuencas lecheras, donde los porcentajes de establecimientos afectados, por partido, varían entre 14.4% y 43.7% (8). Esta enfermedad causa importantes pérdidas económicas a los productores y a la industria (láctea y cárnica), y desvalorización de los productos y subproductos de origen animal en los mercados internacionales. La paratuberculosis es una enfermedad conocida por los productores, pero en algunas regiones de nuestro país y países vecinos, no se conoce aún la situación epidemiológica de esta enfermedad.

Con los datos de seroprevalencia según estudios realizados en la EEA-INTA Balcarce, se realizó una estimación preliminar de las pérdidas económicas de la paratuberculosis, en lo referente al valor bruto de la producción, reflejando pérdidas que afectan tanto a productores ganaderos como a los sectores involucrados en la comercialización y flete, lo que arrojó una pérdida de 22 millones de dólares para la zona de cría de la Cuenca del Salado y de 6.3 millones de dólares para la Cuenca Lechera de la provincia de Buenos Aires. En este análisis no se consideraron pérdidas adicionales por pérdidas en las exportaciones.

## **Diagnóstico de la Paratuberculosis bovina**

El diagnóstico de certeza de Paratuberculosis es el aislamiento del *M. paratuberculosis*. Pero este es un microorganismo con dificultades para su crecimiento, entre otras causas debido a que es dependiente del agregado al medio de cultivo de un sideróforo, la micobactina. En medios enriquecidos con micobactina el crecimiento es lento, requiriendo el aislamiento primario entre 2 y 4 meses y el sub-cultivo entre 3 y 6 semanas (10). La morfología de las colonias de *M. paratuberculosis* es muy similar a la de otras micobacterias de crecimiento lento, tales como *Mycobacterium avium* y *Mycobacterium intracellulare*. Las técnicas bioquímicas que se utilizan para identificar a la mayoría de las micobacterias, no pueden ser aplicadas a *M. paratuberculosis*. La falta de características particulares y específicas que permitan diferenciar las especies de micobacterias de crecimiento lento, confunde muchas veces la correcta clasificación de las mismas. El aislamiento de *M. paratuberculosis* se realiza principalmente a partir de muestras de materia fecal o leche. El cultivo a partir de esta última muestra resulta particularmente difícil por el número bajo de organismos que elimina por leche el animal enfermo, los cuales son en gran parte destruidos con los métodos de descontaminación aplicados a las muestras, previos al cultivo (11). Los métodos inmunológicos que se utilizan para el diagnóstico de esta enfermedad son las pruebas de: ELISA, inmunodifusión en gel de agar (IDA) y el test que mide la liberación de gamma interferón.

Debido al incremento en los casos clínicos de Paratuberculosis que se observan en nuestro país y la alta seroprevalencia observada y a la posible naturaleza zoonótica de esta enfermedad, es necesario implementar un programa de control. Para esto es necesario evaluar diferentes técnicas para diagnóstico de paratuberculosis. Con el objeto de mejorar los métodos inmunológicos de diagnóstico se construyó en nuestro laboratorio una biblioteca de expresión de *M. paratuberculosis*, a partir de la cual se han identificados y caracterizado varios antígenos del bacilo. Estos antígenos son los que utilizamos en los macroarreglos de proteínas para diagnóstico de paratuberculosis.

## **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

Caracterizar antígenos de *M. bovis* y *M. paratuberculosis* para diseñar un macroarreglo de proteínas, que será utilizado para analizar rodeos infectados con estas micobacterias.

## METODOLOGÍA

### 1- Construcción y análisis inmunológico de *una biblioteca de expresión de M. bovis y M. avium subsp. Paratuberculosis*.

Se describieron fracciones de extracto celular y sobrenadante de cultivo de *M. bovis*, que son reconocidas por animales con tuberculosis (12). Luego de ese primer análisis, para profundizar el reconocimiento, identificando exactamente los antígenos implicados, se construyeron bibliotecas de expresión (13, 14, 15). Brevemente, ADN de *M. bovis* y de *M. avium subsp. paratuberculosis* fueron utilizadas para construir una biblioteca de expresión en lambda ZAPII (Stratagene, La Jolla, CA USA). El ADN cromosomal fue digerido con *EaeI* y ligado a el vector Lambda-ZAPII el cual había sido digerido con *NotI*. Para analizar esta biblioteca, replicas fueron transferidas a nitrocelulosa y los filtros fueron bloqueados con leche al 5% en buffer TBS y luego incubados por 3 hs. con suero de animales infectados (diluido 1/100). Los filtros fueron lavados 3 veces con el buffer TBS y los positivos visualizados con fosfatasa alcalina conjugada con IgG anti bovina. El desarrollo de color se inicia con los siguientes substratos: 5-bromo-4-chloro-3-indolyphosphate (BCIP) y toluidinum nitroblue tetrazolium (NBT) (Promega Corp. Madison WI, USA). En las réplicas la escisión de los fagos resulta en clones recombinantes en pBluescript, los cuales fueron secuenciados usando Prism Dye Terminator Cycle Sequencing Core (Applied Biosystem) y aplicados en un secuenciador ABI 377 (Applied Biosystem) utilizando las facilidades de secuenciación de INTA Castelar.

### 2-Expresión y purificación de los antígenos seleccionados.

Se seleccionaron para expresar y purificar y aquellos antígenos de *M. bovis* y *M. paratuberculosis* que demostraron ser potencialmente útiles para utilizar en ensayos que midan respuesta humoral. Los antígenos seleccionados de la biblioteca de expresión de *M. bovis* fueron: TRB-B, TPX, Rv2624c, Rv3747, L7/L12 y los de *M. paratuberculosis* fueron: bactoferritina, m860 y lpp24. Otros antígenos utilizados en los macroarreglos de proteínas fueron antígenos caracterizados por otros grupos, tal como los antígenos inmunodominantes de *M. bovis* MBP70, MBP64, MBP83 y ESAT-6, y el antígeno inmunodominante de *M. paratuberculosis* P34. El sistema que se utilizarán para la expresión y purificación de los antígenos fue el **sistema pRSET**. El **pRSET** es un vector con el cual se consigue alta expresión en bacterias del gen clonado, en fase con el promotor T7. Una secuencia corta le da estabilidad al transcripto y una secuencia terminadora asegura la eficiente terminación de la transcripción. El plásmido contiene un dominio que codifica para una cola de aminoácidos histidina, esto permite expresar la proteína de interés como proteína de fusión y facilita substancialmente la purificación de la proteína recombinante dado que las polihistidinas se unen con alta afinidad a las matrices que tienen metales quelantes. Además la cola de histidinas puede removerse por clivaje específico con trombina. Los pasos seguidos fueron: **Obtención de ADN codificante de los antígenos seleccionados por PCR**: El gen que codifica para las proteínas

antigénicas seleccionadas, fue amplificado mediante la reacción de PCR. Para el diseño de los oligonucleótidos 5' y 3', se tubo en cuenta las secuencias consenso necesarias para asegurar la correcta transcripción y traducción del gen. **Clonado del gen de interés:** El gen de interés fue clonado en algunos de los reading frames provistos por el vector para permitir la expresión de una proteína funcional. Con este vector recombinante se transformó *E. coli* competentes. **Secuenciación de ADN:** Para determinar la integridad de los genes clonados, se secuenciaron los plásmidos recombinante por el método de secuenciación directa con dideoxinucleótidos. Se utilizó el kit de la enzima Secuenasa y 35S dATP como nucleótido radioactivo. **Inducción de las células transformadas:** Las células transformadas con pRSET se crecieron ON y luego una dilución 1/100 se creció hasta D.O.600 =0.6 y se agregó IPTG a una concentración final de 1mM a diferentes tiempos para su induccion. Para cada proteína se determinó el tiempo de inducción necesario para obtener una máxima expresión de proteínas. Para lo cual 1 ml de cada cultivo inducido a diferentes tiempos fue centrifugado y el pellet resuspendido en loading buffer y sembrado en un gel de polyacrilamida, el gel se tiñó con coomassie blue para ver que tiempo corresponde a la máxima inducción. **Purificación de la proteína recombinante:** Las proteínas fueron primero aisladas bajo condiciones no desnaturalizantes. Primero el pellet celular se resuspendió en un buffer fosfato y se le agregó lysozima a una concentración final de 100 ug/ml y se incubó 20 min a 0°C. El lisado fue congelado en nitrógeno liquido y luego descongelado a37°C, se repitieron estos pasos de congelado descongelado dos veces más. Se trató el lisado con Dnase/Rnase a concentración final de 5 ug/ml por 15 min a 0°C y se removió estos insolubles por centrifugación. Luego la purificación se realizó utilizando una columna de afinidad que une específicamente la cola de histidinas de la proteína de fusión. Extractos proteicos se sembraron en la columna de afinidad, la cual fue lavada para eliminar todas las proteínas celulares que no tenían afinidad por el quelante de la matriz. Finalmente se eluyó la proteína recombinante específicamente en presencia de imidazol y se colectó fracciones. Se leyó la densidad óptica de cada fracción a 280 nm para identificar el pico correspondiente a las proteínas. **Purificación fina:** Las proteínas purificadas se electroeluyeron y se determinaron la concentraciones.

### 3- Evaluación de los antígenos aplicados en el macroarreglo de proteínas

Los antígenos recobinantes fueron aplicados en una membrana de PVDF (en tabla 1 se indican los antígenos utilizados) y los sueros de los animales se colocaron en una dilución 1/100 en sentido perpendicular a la posición de loa antígenos. Se evaluaron los antígenos individuales de la tabla 1 y además se incorporó en el macroarreglo: PPD aviar y PPD bovina (PPDa y PVDb = derivado proteico purificado aviar y bovino), proteínas del sobrenadante de cultivo de *M. bovis*, extracto total celular de *M. bovis* y *M. paratuberculosis* y el antígeno PPA, que son proteínas protoplasmáticas del complejo *M. avium* (tabla 1). Se evaluaron sueros de animales con tuberculosis, con paratuberculosis y animales sanos (tabla 2).

## RESULTADOS

Se utilizaron en este estudio tres grupos de animales, señalados en la tabla 2. Aquellos caracterizados en su nombre con la letra a: son animales con ELISA positivo (usando como antígeno el PPA) y aislamiento de *M. paratuberculosis* de materia fecal, con la letra b: son animales PPD<sub>b</sub> positivos y con aislamiento de *M. bovis* y con la letra c: animales PPD<sub>b</sub> positivos pero sin aislamiento. Los resultados del grupo a, animales con paratuberculosis, fueron: el suero de varios de estos animales reconocen los antígenos recombinantes de *M. paratuberculosis*, P34, bactoferitina, m860 y lpp24, también reconocen el extracto celular de *M. paratuberculosis*, las proteínas protoplasmáticas de *M. paratuberculosis* (PPA) y la PPD<sub>a</sub>. Pero además se observa que el suero de la mayoría de estos animales reconoce los antígenos de *M. bovis* MPB83, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX y el extracto celular de *M. bovis* y la PPD<sub>b</sub> (figura 5, 6 y 8).

El suero de la mayoría de los animales del grupo b: animales con tuberculosis, reconocen a los antígenos recombinantes de *M. bovis*: MPB83, ESAT6, RV2624, RV3747 y TPX. También reconocen algunos antígenos de *M. paratuberculosis* aunque en forma más tenue que los animales del grupo a (figura 5 y 8).

Los animales del grupo c: PPD<sub>b</sub> positivos, sin aislamiento de *M. bovis*, responden a MPB83, ESAT6, RV2624, RV3747 (figura 5, 7 y 8) e igual que los del grupo b reconocen levemente algunas proteínas de *M. paratuberculosis*. De los animales sanos, 1 en figura 6 reacciona con el extracto celular de *M. bovis* y con el de *M. paratuberculosis*, y con PPD<sub>b</sub> y PPA (proteínas protoplasmáticas de *M. paratuberculosis*), y 6 animales sanos en la figura 7, reaccionan con los antígenos recombinantes MPB83, ESAT6, RV3747 y con el extracto celular de *M. bovis*, *M. paratuberculosis* y con PPA.

Para obtener los valores de sensibilidad y especificidad, dividimos los animales en sanos y enfermos. Se considera animales enfermos aquellos con PPD<sub>b</sub> positiva (con tuberculosis) y aquellos ELISA positivo con aislamiento de *M. paratuberculosis* en materia fecal (con paratuberculosis).

	ENFERMOS	SANOS
Reconocen algún antígeno de la membrana	55	7
No reconocen ningún antígeno	1	20

**Sensibilidad : 98%**

**Especificidad: 74%**

## CONCLUSIONES

En el presente estudio se detectaron animales con paratuberculosis o tuberculosis bovina con una alta sensibilidad utilizando macroarreglos de proteínas, que contienen antígenos recombinantes y fracciones proteicas obtenidos de los agentes etiológicos de estas enfermedades.

La ventaja de utilizar macroarreglos de proteínas frente a otras técnicas serológicas, es que se puede evaluar la respuesta individual del suero de cada animal a cada antígeno adherido en la membrana y por lo tanto evaluar la heterogeneidad en el reconocimiento de proteínas por los animales infectados, una característica en las infecciones con micobacterias

El antígeno de *M. bovis* preferentemente reconocido fue MPB83. Los animales con paratuberculosis además de reconocer antígenos de *M. paratuberculosis*, reconocen los antígenos recombinantes de *M. bovis*. Una alta reactividad cruzada se observa en la respuesta de estos últimos animales.

Debido a esta reactividad cruzada los macroarreglos de proteína no permiten un diagnóstico diferencial entre paratuberculosis y tuberculosis bovina. Pero esto no es una necesidad en la práctica, dado que ambas enfermedades tienen una sintomatología clínica específica y los animales asintomáticos son sospechosos de una u otra enfermedad en base a otros tests de diagnóstico, como son la tuberculinización con PPD<sub>b</sub> y el ELISA para paratuberculosis con PPA (16) y confirmandose el diagnóstico con el aislamiento microbiano.

Los macroarreglos de proteínas son de utilidad para conocer en forma rápida el estado de los rodeos en diferentes regiones agrícola-ganaderas. Estos macroarreglos de proteínas podrían asistir a las campañas de control y erradicación de estas enfermedades, indicando si las regiones declaradas libres conservan ese estado, o en el caso de serología positiva para micobacterias, indicarían la necesidad de establecer que micobacterias infectan y aplicar medidas de control.

Nada más por el momento y nuevamente agradecemos vuestra atención y la concesión de este valioso premio que nos estimulará para proseguir las investigaciones.

**Tabla1****Antígenos aplicados en las membranas**

<b>Nombre en la membrana</b>	<b>Antígeno</b>	<b>Referencia</b>
e mb	Extracto celular de <i>M. bovis</i>	
s mb	Sobrenadante de cultivo de <i>M. bovis</i>	
ppdb	PPD bovina (PPDb)	Derivado proteico purificado de <i>M. bovis</i>
m 64	MPB 64	Yamaguchi et al., 1989 (17)
m 70	MPB 70	Matsumoto et al., 1995 (18)
m 83 c	MPB 83 zona codificante	Wiker et al., 1998 (19)
m 83 s	MPB 83 con secuencia señal	
e 6	ESAT6	Sorensen et al., 1995 (20)
rv2624	RV2624	Caracterizado en nuestro laboratorio, en la biblioteca de expresión de <i>M. bovis</i>
rv3747	RV3747	idem
tpx	TPX	idem
trbb	TRBB	idem
L7L12	L7L12	idem
ppda	PPD aviar (PPDa)	Derivado proteico purificado de <i>M. avium</i>
ppa	PPA	Proteínas protoplasmáticas de <i>M. paratuberculosis</i>
p34	P34	De Kesel et al., 1993 (21)
bf	bactoferritina BF	Caracterizada en nuestro laboratorio en la biblioteca de expresión de <i>M. paratuberculosis</i> .
m860	m860	idem
lpp24	lpp24	idem

**Tabla 2**

**Animales cuyos sueros se utilizaron en los macroarreglos de proteínas**

Animal (figura donde se encuentra)	Resultados de ELISA-PPA, tuberculina-PPDb y cultivo	Antígenos que reconocen
a5111 (figura 5)	a = ELISA-PPA positivos, con aislamiento en materia fecal de <i>M. paratuberculosis</i>	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV3747, TPX, PPDa, P34, BF, m860
a5144 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV3747, TPX, PPDa, P34, BF, m860
a4719 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, PPDa, PPA, P34, BF, m860
a5402 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, PPDa, PPA, P34, BF, m860
a4595 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, PPDa, PPA, P34, BF, m860
a4785 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, P34, BF, m860
a4574 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, PPDa, PPA, P34, BF, m860
b208 “	b = PPDb positivas, con aislamiento de <i>M. bovis</i>	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, PPDa, PPA, P34, BF, m860
b209 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, PPDa, P34, BF, m860
b203 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV3747, PPDa, P34, BF, m860
b205 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV3747, PPDa, P34, BF
b204 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV3747, PPDa, P34, BF, m860
b207 “	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV3747, PPDa, P34, BF



b206	“	“	e mb, MPB83 s, ESAT6, RV3747, BF.
c16	“	c = PPDb positivas, sin aislamiento	e mb, PPDb, MPB83 s, RV3747, PPDa, P34
c2721	“	“	MPB83 s, ESAT6
c2589	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, PPDa, PPA, P34, BF
c2710	“	“	TPX
c78	“	“	MPB83 s, ESAT6
c1001	“	“	e mb, PPDb, MPB64, MPB83 s, RV3747, PPDa, PPA, P34, BF
a4491 (figura 6)	“	a = PPDb negativas, con aislamiento en materia fecal de <i>M. paratuberculosis</i>	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, e mpt, PPA, P34
a4961	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, e mpt, PPA, P34
a210	“	“	MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34
a4713	“	“	MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34
a4719	“	“	e mb, PPDb, MPB3 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34
a4545	“	“	e mb, PPDb, MPB3 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34
a4955	“	“	e mb, PPDb, TPX, e mpt, PPA, P34
b208	“	b = PPDb positivas, con aislamiento de <i>M. bovis</i>	e mb, PPDb, TPX, e mpt, PPA,
209	“	PPDb negativas, sin aislamiento	ninguno
203	“	“	ninguno
205	“	“	ninguno
204	“	“	ninguno
207	“	“	ninguno
206	“	“	ninguno

57	“	“	ninguno
81	“	“	ninguno
775	“	“	e mb, PPDb, e mpt, PPA
4253	“	“	ninguno
751	“	“	ninguno
6025	“	“	ninguno
100	“	“	ninguno
4991 (figura 7)	“	“	ninguno
4961	“	“	ESAT6, RV3747
210	“	“	ninguno
4713	“	“	ninguno
4719	“	“	MPB83 s, ESAT6
4545	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, e mpt, PPA
4955	“	“	ninguno
208	“	“	ninguno
209	“	“	ninguno
203	“	“	e mb, MPB83, ESAT6, RV3747, e mpt
205	“	“	e mb, MPB83, ESAT6, RV3747, e mpt
204	“	“	ninguno
207	“	“	ninguno
206	“	“	MPB83, ESAT6
c57	“	c = PPDb positivas, sin aislamiento	e mb, PPDb, e mpt, PPA
c81	“	“	e mb, PPDb, e mpt, PPA
c775	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, e mpt, PPA, P34, BF, m860

c4253	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, e mpt, PPA, P34, BF, m860
c751	“	“	ninguno
c6025	“	“	MPB83, ESAT6
c100	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, e mpt, PPA, P34, BF, m860
a499 (figura 8)	a = PPDb negativas, con aislamiento en materia fecal de <i>M. paratuberculosis</i>		e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, BF
a496	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA
a210	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA
a471	“	“	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34, BF, m 860
a471b	“	“	e mb, PPDb, MPB64, MPB70, MPB83 c, MPB83s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34, BF, m 860b, lpp24
a454	“	“	e mb, PPDb, MPB70, MPB83 c, MPB83 s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34, BF, m860, lpp24
a495	“	“	e mb, smp, PPDb, MPB70, MPB83 c, MPB83 s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34, BF, m860, lpp24
b9	“	b = PPDb positivas, con aislamiento de <i>M. bovis</i>	e mb, PPDb, MPB0, MPB83 c, MPB83 s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34, BF, m860, lpp24
b6	“	“	e mb, PPDb, MPB70, MPB83 s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34, BF, m860, lpp24
b10	“	“	MPB83 s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, e mpt, PPA, P34, BF, m860, lpp24

b14	"	"	PPDb, MPB64, MPB70, MPB83 s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, L7L12, PPA, P34, BF, m860, lpp24
b7	"	"	PPDb, MPB70, MPB83 c, MPB83 s, ESAT6, TRBB, RV2624, RV3747, TPX, L7L12, e mpt, PPA, P34, BF, m860, lpp24
b12	"	"	e mb, PPDb, MPB64, MPB70, MPB83 c, MPB83 s, ESAT6, TRBB RV2624, RV3747, TPX, L7L12, empt, PPDa, PPA, P34, BF, m860, lpp24
b15	"	"	MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, P34, BF, m860, lpp24
c57	"	c = PPDb positivas, sin aislamiento	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, empt, PPA, P34, BF, m860, lpp24
c81	"	"	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, empt, PPA, m860, lpp24
c775	"	"	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, empt, PPA, P34, BF, m860, lpp24
c42	"	"	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747, empt, PPA
c75	"	"	e mb, PPDb, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747.
c60	"	"	e mb, MPB70, MPB83 s, ESAT6, RV2624, RV3747
c10	"	"	e mb, MPB83 s, ESAT, RV2624, RV3747

## BIBLIOGRAFÍA

1. PAHO: Pan American Health Organization. 1991. Health Conditions in the Americas, 1990, vol 1. Scientific Publication no. 524. Washington DC: Pan American Health Organization.
2. Latini, O., Canal, A., Ferrara, M., Sequeira, M., Sequeira, G. y Bagnaroli, R. Determinación de prevalencia de *Mycobacterium bovis* en ganado bovino por decomiso en frigoríficos. (1995) Informe del Instituto Nacional de Epidemiología "Emilio Coni" Santa Fe
3. de Kantor I. and Ritaco V. Bovine tuberculosis in Latin America and the Caribbean: current status, control and eradication programs. *Vet. Microbiol.* 40:5-14, 1994
4. Wood, P.R., Corner, L.A., Plackett, P. y Csiro. 1990. Development of a simple, rapid in vitro cellular assay for bovine tuberculosis based on the production of gamma interferon. *Res. Vet. Scien.* 49:46-49.
5. Wood PR, Corner LA, Rothel JS, Ripper JL, Fifis T, McCormick BS, Francis B, 1992 A field evaluation of serological and cellular diagnostic tests for bovine tuberculosis. *Vet Microbiol.* ; 31(1): 71-79
6. Fifis, T., Costopoulos, C., Corner, L. A. y Wood, P. R. Serological reactivity to *Mycobacterium bovis* protein antigens in cattle. (1992). *Vet. Microbiol.*30:343-354
7. Hermon-Taylor J., T. Bull, J. Sheridan, J. Cheng, M. Stellakis, and N. Sumar, 2000: Causation of Crohn's disease by *Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis*. *Canadian Journal Gastroenterology* 14, 521-539.
8. Moreira A., Spath E., Morsella C. Seroprevalence of Johne's disease in eleven districts of Buenos Aires. Argentina. Proceeding of the fourth International Colloquium on Paratuberculosis 1994.
10. Dundee L, Grant IR, Ball HJ, Rowe MT. Comparative evaluation of four decontamination protocols for the isolation of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* from milk. *Lett Appl Microbiol.* 2001 Sep;33(3):173-7.
11. Grant, I., C. Pope, L. O'Riordan, H. Ball, and M. Rowe, 2000: Improved detection of *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* in milk by immunomagnetic PCR. *Veterinary Microbiology* 77, 369-378.
12. Cataldi, A., Romano, M.I. and Bigi, F. A western blot study of *M. bovis* antigens recognized by cattle sera. *Res Microbiol.*145: 689-698. (1994)
13. Bigi, F., Alito, A., Fisanotti, J.C., Romano, M.I. and Cataldi A.A. Characterization of a novel *Mycobacterium bovis* antigen containing PGLTS repeats. *Infection and Immunity* 63: 2581-2586. (1995).

14. Expression of the *Mycobacterium bovis* P36 gene in *Mycobacterium smegmatis* and the baculovirus/insect cell system. Bigi F, Taboga O, Romano MI, Alito A, Fisanotti JC, Cataldi AA. *Braz J Med Biol Res.* 1999 Jan;32(1):29-37.
15. Bigi, F., Espitia C., Alito, A., Romano M. I., Cravero S. and Cataldi A. A novel 27 kDa lipoprotein antigen from *Mycobacterium bovis*. *Microbiology* 143:3599-3605. (1997).
16. Paolicchii FA, Zumarraga MJ, Gioffre A, Zamorano P, Morsella C, Verna A, Cataldi A, Alito A, Romano M. Application of different methods for the diagnosis of paratuberculosis in a dairy cattle herd in Argentina. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health.* 2003 Feb;50(1):20-6.
17. Yamaguchi R, Matsuo K, Yamazaki A, Abe C, Nagai S, Terasaka K, Yamada T. Cloning and characterization of the gene for immunogenic protein MPB64 of *Mycobacterium bovis* BCG. *Infect Immun.* 1989 Jan;57(1):283-8.
18. Matsumoto S, Matsuo T, Ohara N, Hotokezaka H, Naito M, Minami J, Yamada T. Cloning and sequencing of a unique antigen MPT70 from *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv and expression in BCG using *E. coli*-mycobacteria shuttle vector. *Scand J Immunol.* 1995 Mar;41(3):281-7.
19. Wiker HG, Harboe M. The antigen 85 complex: a major secretion product of *Mycobacterium tuberculosis*. *Microbiol Rev.* 1992 Dec;56(4):648-61. Review.
20. Sorensen AL, Nagai S, Houen G, Andersen P, Andersen AB. Purification and characterization of a low-molecular-mass T-cell antigen secreted by *Mycobacterium tuberculosis*. *Infect Immun.* 1995 May;63(5):1710-7.
21. De Kesel M, Gilot P, Coeme M, Cocito C, Misonne MC. Cloning and expression of portion of the 34-kDa protein gene of *Mycobacterium paratuberculosis*: its application to serological analysis of Johne's disease. *J. Clin. Microbiol.* 1993; 31:947-954.

Figura 1 **Similares Signos Clínicos**

Diarreas  
Pérdida de peso  
Dolores abdominales  
Debilitamiento progresivo



FIGURA 1 - SIMILARES SIGNOS CLINICOS

Figura 2 **Similar Patología**  
Intestino

bovino

humano

Engrosamiento  
Plegamiento  
No-ulceras



FIGURA 2 - SIMILAR PATOLOGIA

### Figura 3 Similar Histopatología tejido

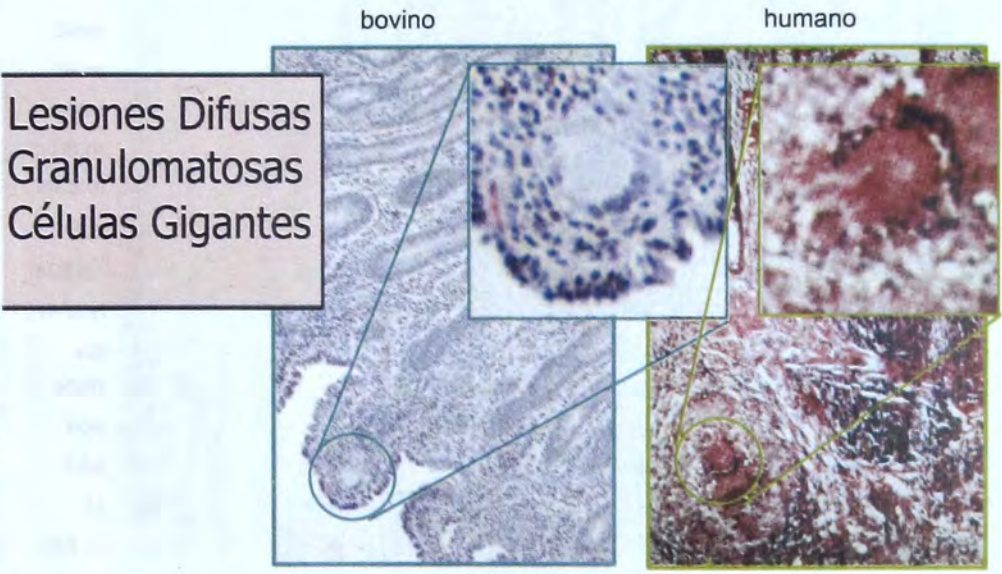


FIGURA 3 - SIMILAR HISTOPATOLOGIA

### Figura 4 Detección por hibridación In Situ

En el 70% de los enfermos con Crohn's se detecto *M. paratuberculosis* en intestino por hibridación in situ

Sechi et al. J. Clin. Microbiol. 39:4514, December 2001.

FIGURA 4 - DETECCION POR HIBRIDACION IN SITU



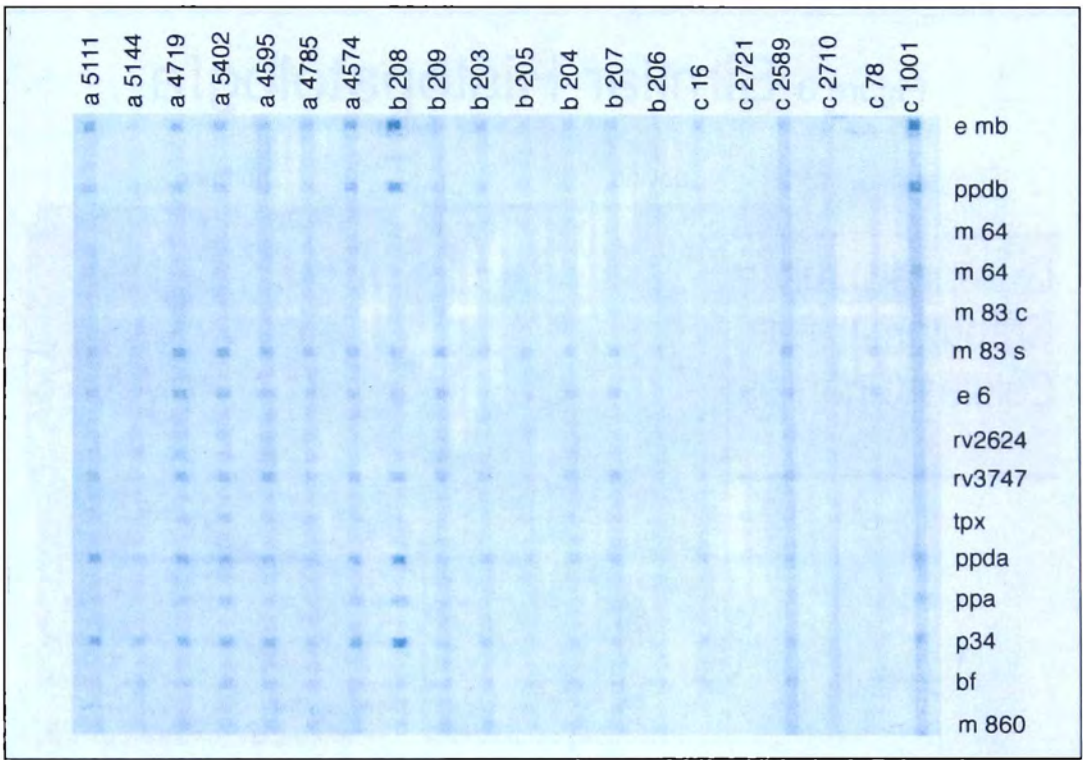


FIGURA 5 -

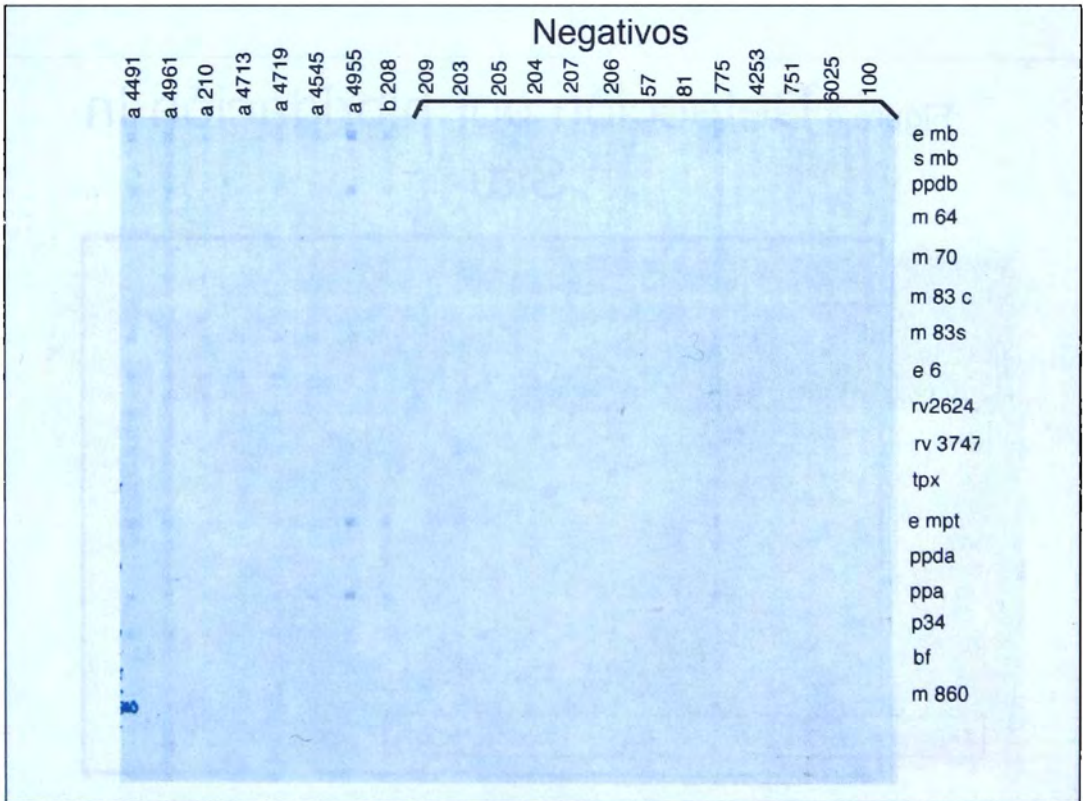


FIGURA 6 -

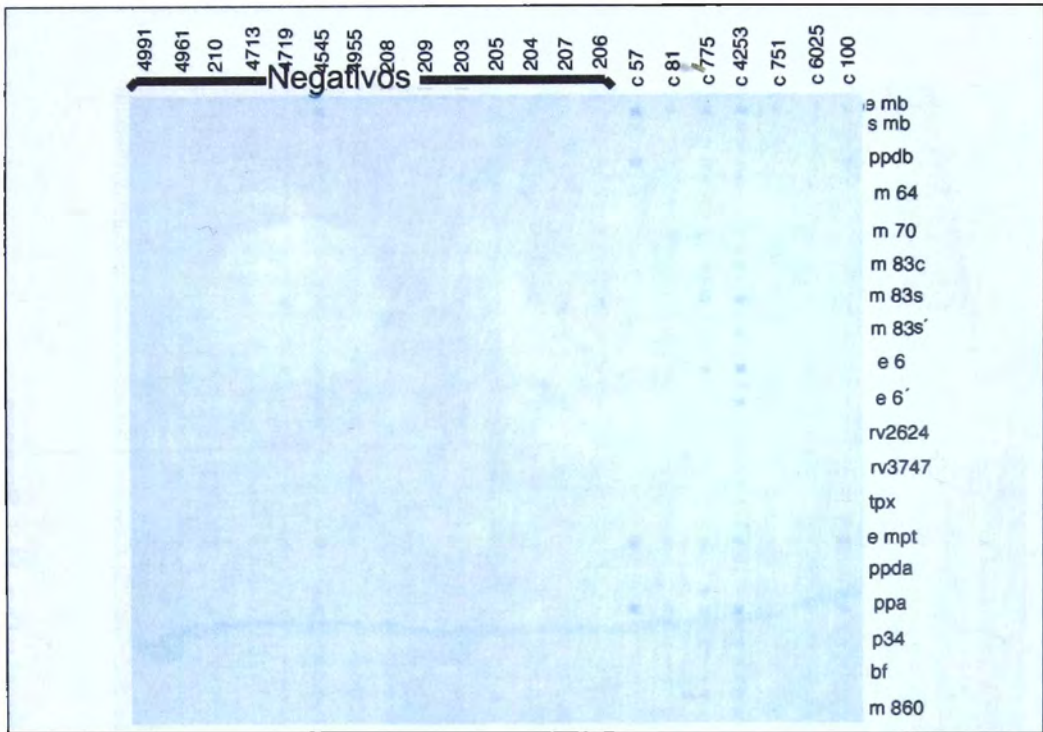


FIGURA 7 -

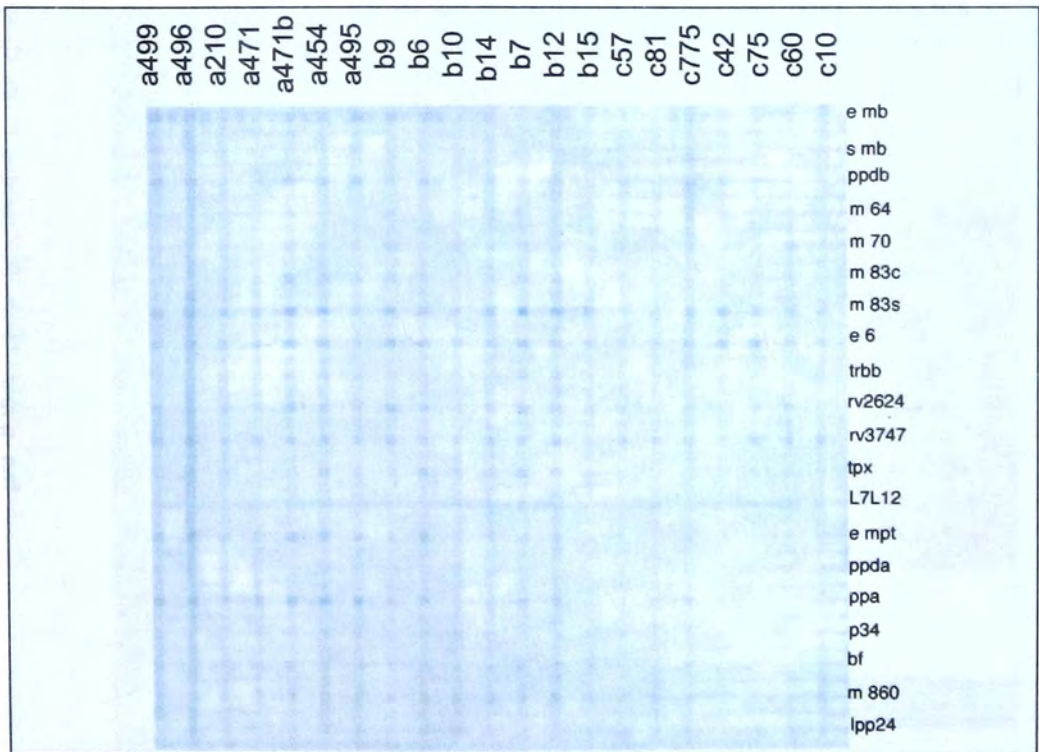


FIGURA 8 -



Izq. a der.: Dres. B. Carrillo, C. O. Scoppa, R. Brest y Dra. M. I. Romano

# Propiedades inmunológicas de proteínas de fusión derivadas del virus de la Fiebre Aftosa expresadas en la superficie de Baculovirus y células de insectos.

Oscar Taboga <sup>1</sup>., Cecilia Tami, <sup>1</sup>., Elisa Carrillo, <sup>1,2</sup>., Analía Berinstein<sup>1,2</sup> y Eduardo L. Palma <sup>1,2,3</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología, CICVyA, INTA Cautelar. <sup>2</sup>CONICET. <sup>3</sup>Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

## Resumen<sup>1</sup>

Hasta el presente, se han utilizado diferentes estrategias en el desarrollo de vacunas a subunidades contra el virus de la Fiebre Aftosa (VFA) con éxito variable. Estas estrategias, basadas en la técnicas de ADN recombinante o síntesis química para su obtención, utilizan diferentes proteínas virales, como son las proteínas de la cápside viral o el precursor P1, la fusión de sitios antigénicos de la proteína VP1 a proteínas transportadoras y el uso de péptidos sintéticos correspondientes al sitio antigénico principal localizado en el "loop" GH de VP1 (26, 27).

Usando la estrategia de expresión de secuencias foráneas sobre la superficie de Baculovirus (*virus de insectos*) se construyeron virus recombinantes que presentan antígenos derivados del VFA serotipo C como proteínas de fusión con la glicoproteína gP64. Las proteínas de fusión VFA-gP64 pudieron expresarse con alta eficiencia en células de insecto Sf9. La tinción inmunofluorescente mostró la localización de las proteínas quiméricas en la membrana de las células Sf9 infectadas, permitiendo la accesibilidad de los anticuerpos a las secuencias foráneas. Además, la detección de proteínas recombinantes en los sobrenadantes de infección sugiere que éstas se localizan en la superficie de los Baculovirus. La unión de los diferentes anticuerpos monoclonales a los Baculovirus recombinantes sugiere que los epitopos insertados están expuestos sobre la superficie de la partícula viral.

Los antígenos del VFA expresados sobre los Baculovirus y las células infectadas indujeron una respuesta inmune fuerte y específica al virus, aún en ausencia de adyuvantes. Los sueros de los animales vacunados con los Baculovirus recombinantes conteniendo el sitio A (principal sitio antigénico del serotipo C) presentan una respuesta inmune específica, determinada en ensayos de ELISA, y fueron capaces de neutralizar la infecciosidad viral *in vitro*. Los

<sup>1</sup> Los resultados del presente trabajo dieron origen a dos publicaciones: Archives in Virology: 145, 1815-28 (2000) y Vaccine 18: 2231-2238 (2004).

<sup>2</sup> El presente trabajo pudo realizarse por el financiamiento recibido de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT N° 08-03515).

animales vacunados con estas construcciones fueron protegidos frente al desafío con virus homólogo. Sin embargo, las células de insecto infectadas y los Baculovirus que expresan la fusión P1-gP64 sólo presentan una débil respuesta y no confieren protección. La respuesta disminuida puede deberse a la conformación espacial de la poliproteína P1 expresada en el contexto de la proteína gP64, haciendo que los epitopos del sitio A contenidos en P1 sean menos accesibles al reconocimiento del sistema inmune. A pesar de su baja inmunogenicidad, los altos niveles de expresión demuestran la capacidad del sistema de expresar proteínas foráneas de gran tamaño como son las fusiones con la proteína gP64.

La investigación de proteínas transportadoras multiméricas basada en partículas autoensamblantes ha despertado un considerable interés en el campo de la "vacunología". Sin embargo, aún es necesario demostrar que un sistema particulado presenta ventajas sobre las proteínas transportadoras no multiméricas (por ejemplo, la proteína KLH, comúnmente utilizada en éste tipo de ensayos). En este trabajo se introduce una nueva metodología de presentación al sistema inmune de antígenos solubles en forma multimérica. Esta estrategia permitió superar problemas asociados con la toxicidad de los productos recombinantes expresados en bacterias, pérdida de multimerización de partículas tipo "core" [(como por ejemplo la proteína "core" del virus de la hepatitis B (HBc)] y restricciones en el tamaño de los sitios antigénicos que pueden ser expresados.

En ratones inmunizados con el antígeno HBc-sitio A no se detectaron anticuerpos contra el VFA tanto en ensayos de ELISA como en ensayos de reducción del número de placas, a pesar de la presencia de fuertes epitopos T en la molécula monomérica HBcAg. Sin embargo, cantidades equivalentes del mismo epitopo sobre la superficie de Baculovirus indujeron niveles comparables de anticuerpos neutralizantes a los inducidos por el VFA inactivado (vacuna comercial), mostrando que múltiples epitopos lineales presentados en este sistema adquieren una conformación favorable para la inducción de anticuerpos neutralizantes asociados con protección. La incorporación de proteínas de fusión VFA-gP64 a la superficie de los baculovirus parece estar menos restringida por la conformación de la proteína quimérica que la incorporación a las partículas tipo *core*, mostrando que éste sistema puede ser más flexible.

Otra consideración importante es que éste sistema de presentación antigénica no requiere la inclusión de adyuvantes para inducir una respuesta inmune protectora.

En conclusión, en este trabajo se demuestra que es posible mejorar la inmunogenicidad de sitios antigénicos simples expresándolos sobre las membranas de células Sf9 o sobre la superficie de Baculovirus en ausencia de adyuvantes. Este hecho hace de este novedoso sistema de presentación antigénica un método útil y seguro para el desarrollo de vacunas.<sup>2</sup>

---

# Aportes al conocimiento de la patogenia de la calcinosis enzoótica en rumiantes\*

## RESUMEN

### INTRODUCCION

La calcinosis enzoótica de los bovinos es causada por una intoxicación vegetal crónica. Esta enfermedad, bien conocida en la Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, ha recibido distintas denominaciones: "enteque ossificans", "bichoquera", "guata-í" (del guaraní: caminar corto), "espichamento", "espichaço", y más corrientemente "enteque seco".

Cuadros similares se han descrito en diversas regiones del mundo afectando a animales en pastoreo. En todos ellos, la deposición de sales de calcio en los tejidos blandos, se acompaña de un severo deterioro físico con depreciación de las reses. Hasta el momento se han encontrado cinco plantas que inducen calcinosis sistémica por intoxicación crónica: *Solanum glaucophyllum*, *Cestrum diurnum*, *Solanum torvum*, *Trisetum flavescens* y *Nierembergia veitchii*.

El principal vegetal calcinogénico, reconocido por el momento en Sud América, es el vulgarmente llamado "duraznillo blanco", también conocido en ciertas áreas como "i-byra-né", "palo-né", "yuyo hediondo del agua" o "palc hediondo". El "duraznillo blanco" fue descrito por primera vez en 1829 por Desfontaines bajo la denominación de *Solanum glaucophyllum*. Posteriormente recibió distintas denominaciones: *S. malacoxylon* por Sendtner, *S. glaucum* por Dunal, *S. glaucescens* por Baile y *S. glaucofrutescens* por Larrañaga. El nombre original y al que nos remitiremos es, en consecuencia, *Solanum glaucophyllum* (Sg).

El Sg es muy poco apetitoso y los animales usualmente no lo ingieren. No obstante, en períodos de sequía, los animales ingieren especialmente brotes tiernos u hojas caídas y mezcladas con la pastura. Tan sólo 12 gramos semanales de hojas de duraznillo durante 4 meses, alcanzan para reproducir la enfermedad en un bovino de 300 Kg; un vacuno que ingiera 50 hojas por día se presentará clínicamente enfermo en 8 a 10 semanas.

El Sg tiene distintos metabolitos de la vitamina D, especialmente cantidades enormes de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  unido a un glicósido.

Los vacunos clínicamente afectados presentan un avanzado estado de caquexia, con atrofia muscular y atrofia serosa de la grasa. La inspección del cadáver revela calcificaciones extensas en el sistema circulatorio, pulmones, serosas, tendones y ligamentos. En casos avanzados se presentan lesiones de desgaste y ulceración en los cartílagos articulares. Las lesiones microscópicas consisten, básicamente, en áreas de mineralización, von Kossa positivas,

\*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, Med. Vet. María Soledad Gomar, Dra. Patricia Elena Fernández, Med. Vet. Fabiana Beatriz Paulovich y Med. Vet. Paula Andrea Fontana.

en una masa de polisacáridos. En las arterias, los focos de calcificación se presentan en la capa media, con fragmentación de fibras elásticas. En casos avanzados pueden observarse proliferación conjuntiva subendotelial y metaplasias conjuntivas con formación de células condroides.

El diagnóstico clínico de esta afección es relativamente sencillo: los signos clínicos y los hallazgos de necropsia son característicos. Además, la enfermedad hace su aparición en verano y otoño, especialmente en épocas de sequía y siempre en potreros "entecadores". En casos subclínicos y para un correcto diagnóstico diferencial, resulta útil la determinación de los valores séricos de calcio y fósforo, especialmente combinando los valores de ambos (se considera que el valor normal del producto de calcemia por fosfatemia es de 60). No obstante es un método que adolece de imprecisiones y existen problemas para el diagnóstico temprano de la enfermedad y ocasionalmente para el diagnóstico diferencial.

Asimismo, se han intentado dosar los niveles séricos de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  como elemento diagnóstico, pero sus valores aumentan y disminuyen rápidamente después de la administración de *Solanum glaucophyllum*. La cuantificación de diferentes productos originados por la acción de los receptores de vitamina D (VDR) podría tener valor en el diagnóstico certero y temprano de la enfermedad. En ese sentido, se podría intentar la determinación de osteocalcina (OC), osteonectina (ON), osteopontina (OP), involucrina (INV) y de otras proteínas inducidas por el efecto de la vitamina D, en la diferenciación celular en distintos tejidos. OC, OP y ON son parte de las llamadas proteínas no-colágenas del hueso ("non-collagenous bone proteins"). En condiciones normales, éstas sólo se encuentran en tejido óseo y son importantes en el proceso normal de osificación. La INV, por su parte, es una proteína que se expresa, en las capas superiores de la epidermis normal. La lista no se agota con las sustancias mencionadas, ya que los productos de los elementos que responden a los receptores de vitamina D (VDRE) son numerosos.

El objetivo principal del proyecto fué determinar la expresión de marcadores celulares, tisulares y sanguíneos normales y evaluar las modificaciones observadas en la intoxicación de bovinos con Sg.

## **METODOS Y RESULTADOS**

Se estudiaron cortes histológicos de piel de vaquillonas intoxicadas experimentalmente con Sg y de animales normales. Se analizaron marcadores de diferenciación y de proliferación (citoqueratinas 10 and 11: CK10 - 11, involucrina: INV y antígeno nuclear de proliferación celular: PCNA) mediante técnicas inmuohistoquímicas. Los tejidos teñidos mediante dichas técnicas fueron estudiados mediante un analizador digital de imágenes y los resultados interpretados estadísticamente.

Los vacunos intoxicados mostraron una disminución estadísticamente significativa del espesor de la epidermis debido a la disminución del número de capas celulares, atrofia cuali y cuantitativa de glándulas sebáceas y sudoríparas y cambios en los folículos pilosos (transformación de folículos de la fase de anagén a fase de telogén). La intensidad y distribución de los marcadores de

diferenciación analizados se modificaron profundamente por efectos de la intoxicación con Sg. Los marcadores CK10 – 11 e INV se presentaron en las capas suprabasales de los controles, mientras que en los animales intoxicados se expresaron en todas las capas. La inmunoreactividad a PCNA fue profusa en la capa germinativa de la epidermis, folículos pilosos, glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas.

Se realizaron estudios inmunohistoquímicos y de microscopía electrónica en aortas y pulmones de ovejas intoxicadas espontáneamente por *Nierembergia veitchii* y en conejos intoxicados experimentalmente con Sg. Se marcaron "in situ" condroitin sulfato (CS) y las tres proteínas óseas no-colágenas antes mencionadas: OC, ON y OP. Las alteraciones ultraestructurales detectadas en aortas y pulmones consistieron en activación de fibroblastos intersticiales y profundas modificaciones en las células musculares lisas (SMCs). Estas últimas mostraron un incremento del retículo endoplásmico rugoso y en el número de mitocondrias y de ribosomas libres. Las miofibrillas decrecieron drásticamente. En los animales experimentales aumentó la matriz extracelular y se presentaron precipitaciones de calcio en forma de agregados amorfos o laminares. Se encontraron cristales de calcio en macrófagos y en células gigantes multinucleadas. Las proteínas OC, ON y OP se detectaron, mediante técnicas inmunohistoquímicas, en el citoplasma de macrófagos activados, SMCs modificadas y en la matriz extracelular. El CS fue detectado solamente en el cartílago de los bronquios.

El sistema colágeno y elástico fueron estudiados cuantitativamente en aortas de vacunos intoxicados con Sg y animales controles. La identificación de las fibras de colágeno fue realizada mediante coloración con la técnica de Picrosirius y observación microscópica con luz polarizada. El sistema de fibras elásticas fue analizado en tres cortes secuenciales con cada una de los siguientes métodos: Verhoeff's para demostrar fibras elásticas maduras, Weigert's resorcina-fucsina para demostrar fibras eulanínicas (que contienen menos elastina) y Weigert's resorcina - fucsina para fibras oxitalánicas. Mediante el método del Picrosirius fue posible diferenciar dos tipos de fibras colágenas: delgadas, verdes y débilmente birrefringentes, características de fibras de reticulina, y fascículos gruesos rojo – amarillentos característicos de las fibras colágenas. Las fibras de colágeno, presentes en un 20% en los animales controles descendieron a menos de 4 % luego de 8 semanas de intoxicación. Las fibras de reticulina fluctuaron entre un 2,38 % en los controles y 1,41 % en los intoxicados. Con respecto a las fibras elásticas (positivas a Verhoeff), se observó una caída significativa después de 15 días de intoxicación. Las fibras oxitalánicas disminuyeron después de 30 días de intoxicación.

## **DISCUSION Y CONCLUSIONES**

La aparición de trastornos cutáneos, caracterizados por pelaje desordenado y falta de brillo se asocia con la calcinosis enzoótica desde fines del siglo XIX. No obstante, no hemos encontrado descripciones histológicas de la piel en animales afectados por hipervitaminosis D. Nuestros estudios indican que la



intoxicación con Sg induce atrofia de distintas estructuras de la piel. La expresión de INV y CK 10 y 11 en todas las capas de la epidermis, incluso en la capa germinativa, está de acuerdo con lo esperado según los efectos que ejerce el  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  sobre la diferenciación celular. La división celular, se presentó reducida, aún cuando ese dato no fue estadísticamente significativo. Los resultados indican que la atrofia de la epidermis es el resultado de un incremento en la velocidad del proceso de diferenciación de los queratinocitos suprabasales.

La diferenciación de células mesenquimáticas a tejido cartilaginoso u óseo, es una característica repetidamente comunicada en la histopatología de la calcinosis enzoótica. Los cambios de las SMCs han sido directamente atribuidos al efecto del  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ . Se ha demostrado que las células mesenquimáticas de aorta y pulmón segregan OC, ON y OP al espacio extracelular. La expresión de estas proteínas es inducida por efecto del  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  sobre genes que específicamente responden a la vitamina D. La mencionadas proteínas óseas no - colágenas juegan un rol fundamental en el proceso de diferenciación, activación celular y mineralización de tejidos duros. No obstante, existen muy pocos estudios referidos a la participación de esas proteínas en calcificaciones patológicas.

Se ha demostrado, asimismo, que en la pared de la aorta se produce una reducción de colágeno con respecto a las fibras de reticulina y una disminución de fibras de elastina a medida que avanza la intoxicación con Sg. Estudios recientes indican que el  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  desregula (down regulates) la síntesis de colágeno tipo I y de tropoelastina. En consecuencia, los cambios observados en la aorta de animales intoxicados con Sg pueden ser atribuidos al efecto de los altos niveles de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ . La disminución de colágeno y elastina puede estar también relacionada con el depósito de proteínas óseas no - colágenas y de proteoglicanos.

Estos resultados también demuestran que la intoxicación con Sg genera alteraciones estructurales y funcionales del sistema inmune y de las células relacionadas con el mismo, aspecto este totalmente desconocido hasta el momento.

Los resultados del presente estudio indican que la diferenciación celular juega un rol central en la aparición de las lesiones características de la calcinosis enzoótica. Resulta también evidente que quedan aún muchos aspectos desconocidos en la patogenia de este trastorno.

## Trabajos realizados en el marco del proyecto

- \* Aguirre JI, Gomar MS, Igal S, Quiroga MA, Portiansky EL and Gimeno EJ. Bone tissue and growth plate abnormalities observed after a subacute intoxication with *Solanum glaucophyllum* in rabbits. *Pesquisa Veterinária Brasileira* (Aceptado).
- \* Barros SS and Gimeno EJ. Cell differentiation and bone protein synthesis in the lung of sheep affected by spontaneous calcinosis. *Journal of Comparative Pathology* 123, 270-277, 2000.
- \* Costa EF. Efectos de la intoxicación por *Solanum glaucophyllum* sobre el tejido óseo y los niveles séricos de osteocalcina. Trabajo de tesis de la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. Dirección: Gimeno, EJ e Idiart JR. FCV. UNLP. En realización.
- \* Dallorso ME. Evaluación de la toxicidad del *Solanum glaucophyllum* sobre un modelo experimental in vivo. Trabajo de tesis de la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. FCV. UBA. Finalizada 11-10-2002.
- \* 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: Portiansky EL y Barbeito CG. En realización.
- \* Fontana PA, Laguens G, Barbeito CG, DiGirolamo W, Costa EF, Coronato S, Gimeno EJ y Portiansky EL. Aspectos morfológicos y funcionales de poblaciones celulares del sistema inmune y de células asociadas al mismo, en bovinos intoxicados con *Solanum glaucophyllum* (Sg). Congreso Conjunto de Sociedades Biomédicas (SAIC, SAI, SAFE, SABiol., SABiof., SAN, SAF). Mar del Plata, 16 al 20-11-2004.
- \* Gimeno EJ, Costa EF, Gomar MS, Massone AR and Portiansky EL. Effects of plant induced hypervitaminosis D on cutaneous structure, cell differentiation and cell proliferation in cattle. *Journal of Veterinary Medicine A* 47, 201-211, 2000.
- \* Gimeno EJ. Pathological studies on calcinosis in ruminants due to plant poisoning. Philosophy Doctor (PhD) in Pathology Thesis. The University of Tokyo, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Tokyo, Japan. Finalizada 12-12-2001.
- \* Gimeno EJ, Portiansky EL, Gomar MS, Costa EF, Massone AR, Alonso CR, Dallorso ME and Barros SS. Calcinosis in ruminants due to plant poisoning: Contributions on the pathogenesis. In: *Poisonous Plants and Related Toxins*. Editores: T Acamovic, Scottish Agric. Coll. (SAC), UK, C S Stewart, Rowett Res. Inst., Aberdeen, and T W Pennycott, SAC, Ayr, UK. CAB-International: HB ISBN 0 85199 6140, pp. 84-89, 2004.
- \* Gomar MS. Efectos de la hipervitaminosis D vegetal en la diferenciación y proliferación celulares cutáneas, aórticas y pulmonares del conejo. Trabajo de tesis de la Carrera del Doctorado en Ciencias Veterinarias. FCV. UNLP. Dirección: Gimeno EJ y Portiansky EL. En etapa de finalización.
- \* Portiansky EL, Alonso CR, Costa EF and Gimeno EJ. Collagenous and elastic system fibres in the aorta of cattle poisoned by *Solanum glaucophyllum*. *Veterinary Record* 150, 42-45, 2002.

## Indice alfabetico de autores

		<b>Pag.</b>
Aramburu, H. G.	XXIII	166
Arenas, P.		248
Barbeito, C.G.		305
Belloc, de León, E.		162
Berinstein, A.		303
Calvelo, A.J.		203
Campero, C.M.	XXV	
Canosa, F.		162
Carreras, A. E. de las		163
Carrillo, B. J.	XXX	188
Carrillo, E.		303
Cataldi, A.		193-282
Cerrizuela, E.A.	XXXI	231
Crisci, J.V.	XXXII	
Crnko, J.	XXXIII	
Cursack, H.A.	XXXIV	
Chambouleyron, J.	XXXIX	
Delgado, A.		199
Doucet, M.	XXXVI	5
Echeverría, G.		282
Espinosa Buschiazzo, C.		168
Etchechouri, D.I.		282
Fernández, P.C.	XLII	
Fernández, O.A.	XL	
Fernández, P.E..		305
Fernández Valiela, M.	XLIV	
Ferrero, A.		229
Fontana, P.A.		305
Frangi, J.L.	XLV	
Frank, R.		260
Funes, D.		193
Garbaccio, S.		193
Gimeno, E.J.	L	66
Gimeno, E.J.		305
Gioffre, A.		282
Giorda, L.M.		206
Godoy, J.C.	LV	
Gomar, P.E.		305

Krapovickas, A.	LXXIV	238
Lax, P.		
Ledesma, N.R.	LVI	
Luque, J.A.	LVII	
Martino, O.		128
Miquet, J.		193
Mroginski L. A.	LXXV	
Nijensohn, L.	LVIII	
Nosedá, R.P.		114
Orioli, G.A.	LIX	
Palma, E.L		303
Paolicchi, F.		282
Pattini, M.		193
Paulovich, F.B.		305
Peña, de la M.	LXI	
Pereira, J.J.		190-193
Portiansky, G.L.		305
Pujol, C.		162
Ras, N.	LXII	48
Ravelo, A.	LXIII	
Rearte, D		162
Ricciardi A. A.	LXXVII	
Rodríguez, L.		193
Roig, F.A.	LXV	
Romano, M.I.		282
Roseli, R.A.	LXVI	
Samartino, L.		193
Schnack, J.A.	LXX	
Schudel, A.A.	LXVII	
Scoppa, C.O.		47-63-111-161-165-187-201-225-277
Taboga, O.		303
Tami, C.		303
Tonelli, V.		162
Trippi, V.S.	LXXII	
Venzano, A.		193
Vigiani, A.R.	LXXIII	
Villa, L.		193
Zumarraga, M.		193

**ANALES 2005 se terminó de imprimir  
en Junio de 2006 en  
Impresiones Condarco (S. H.)  
Condarco 3188, Lanús E.  
Buenos Aires, Argentina**

