

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ANALES

TOMO LII  
1998

BUENOS AIRES  
REPUBLICA ARGENTINA

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA  
ISSN 0327-8093

# ANALES

TOMO LII

1998



BUENOS AIRES  
REPUBLICA ARGENTINA

## DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 4812-4168 y 4815-4616, C.P. 1014

E-mail academia@inta.gov.ar.

Buenos Aires, República Argentina

## MESA DIRECTIVA

Presidente	Dr. M.V. Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V. Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet. José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc. Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

## ACADEMICOS DE NUMERO

Ing. Agr. Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr. Juan H. Hunziker
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu	Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr. Héctor O. Arriaga	Ing. Agr. Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V. Alfredo Manzullo
Ing. Agr. Darío P. Bignoli (1)	Ing. Agr. Angel Marzocca
† Dr. M.V. Jorge Borsella	† Ing. Agr. Luis B. Mazoti
Dr. M.V. Raúl Buide	Ing. Agr. Edgardo R. Montaldi
Ing. Agr. Juan J. Burgos	Dr. M.V. Emilio G. Morini
Dr. M.V. Alberto E. Cano	Dr. Quím. Eduardo L. Palma
Med. Vet. José A. Carrazzoni	Dr. M.V. Norberto P. Ras
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo	Ing. Agr. Manfredo A.L. Reichart
Ing. Agr. Alberto de las Carreras	Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart
Dr. Quím. Pedro Cattáneo	Dr. M.V. Scholein Rivenson
Ing. Agr. Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr. Rodolfo A. Sánchez (1)
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V. Alejandro A. Schudel
Dr. C.N. Jorge L. Frangi	Dr. Sc. Carlos O. Scoppa
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo	† Ing. Agr. Alberto Soriano
Ing. Agr. Ubaldo M. García	Ing. Agr. Esteban A. Takacs
Ing. Agr. Rafael García Mata	Ing. Agr. Gino A. Tomé (1)
Dr. M.V. Emilio J. Gimeno	

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Roberto A. Arévalo (Brasil)	Dr.M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)
Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
† Dr. M.V. Roberto Caffarena (Uruguay)	Ing. Agr. Luis A. Mroginski (Argentina)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A.Cursack (Argentina)	Med. Vet.Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Méd.Vet.Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Delia M. Docampo (Argentina)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr.C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím.Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C.O. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr.Ing. Agr.Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Ing. Agr. Dante F. Mársico

Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Ubaldo C. García

Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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"

## CONTENIDO

- Nº 1 Sesión Ordinaria del 16 de Abril de 1998.  
Memoria y Balance del Período 1º de Enero de 1998 al 31 de Diciembre de 1998.
- Nº 2 Sesión Pública Extraordinaria del 16 de Abril de 1998.  
Incorporación del Académico de Número Dr. Quim. Eduardo L. Palma.  
Apertura del acto por el Vicepresidente Ing. Agr. Norberto A.R. Reichart.  
Presentación por el Presidente Académico Dr.M.V. Norberto Ras.  
Disertación del Académico de Número Dr. Quim. Eduardo L. Palma.  
ADN: Nuevas estrategias para el control de enfermedades infecciosas en animales y vegetales.
- Nº 3 Sesión Pública Extraordinaria del 23 de Abril de 1998.  
Acto de entrega del Premio Fundación Dr. Alfredo Manzullo.  
Apertura del acto por el Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Presidente del Jurado Académico Dr. Alberto E. Cano.  
Disertación del recipiendario del Premio Dr. Ricardo A. Margni.  
Anticuerpos asimétricos. Estructura y función.
- Nº 4 Sesión Pública Extraordinaria del 28 de Abril de 1998 -Córdoba.  
Incorporación del Académico Correspondiente Dr. Biol. Andrés Ravelo.  
Bienvenida por el Presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba Dr. Alberto P. Maiztegui.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico de Número Ing. Agr. Juan J. Burgos.  
Disertación del Académico Correspondiente Dr. Biol. Andrés Ravelo.  
La evolución de la Agrometeorología hacia el siglo XXI.
- Nº4 bis Sesión Pública Extraordinaria del 28 de Abril de 1998 - Córdoba.  
Incorporación de la Académica Correspondiente Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer.  
Bienvenida por el Presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba Dr. Alberto P. Maiztegui.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Sergio Nome Huespe.  
Disertación de la Académica Correspondiente Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer.  
La Entomología en Córdoba.
- Nº 5 Sesión Pública Extraordinaria del 30 de Abril de 1998 - Esperanza, Sta. Fe.  
Acto de Incorporación del Académico Correspondiente Dr.M.V. Horacio A. Cursack.  
Bienvenida por el Decano Ing. Agr. Hugo A.J. Erbetta.  
Palabras del Secretario de la Academia Dr.M.V. Alberto E. Cano.

Presentación por el Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Disertación del Académico Correspondiente Dr.M.V. Horacio A. Cursack.  
Pertinencia de la Reforma Universitaria.

- Nº 6 Sesión Ordinaria del 14 de Mayo de 1998.  
Comunicación del Académico de Número Ing. Agr. Dr.C.N. Luis De Santis  
Dos registros de Himenópteros Calcidoideos nuevos para la insectofauna de la República Argentina.
- Nº 7 Sesión Pública Extraordinaria del 14 de Mayo de 1998.  
Incorporación del Académico de Número Ing. Agr. Alberto de las Carreras.  
Apertura del acto por el Vicepresidente Académico de Número Ing. Agr. Norberto A.R. Reichart.  
Presentación por el Presidente Académico Dr.M.V. Norberto Ras.  
Disertación del Académico de Número Ing. Agr. Alberto de las Carreras.  
Agro, Medio Ambiente y Comercio Internacional.
- Nº 8 Sesión Pública Extraordinaria del 15 de Mayo de 1998, Balcarce, Bs. As.  
Incorporación del Académico Correspondiente Dr.M.V. Adolfo P. Casaro.  
Apertura del acto por el Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico de Número Dr. Bernardo J. Carrillo.  
Disertación del Académico Correspondiente Dr.M.V. Adolfo P. Casaro.  
INTA - BALCARCE Sanidad Animal: una experiencia en equipo.
- Nº 9 Sesión Pública Extraordinaria del 22 de Mayo de 1998 -La Plata, Bs. As.  
Incorporación del Académico de Número Dr. C. N. Jorge L. Frangi.  
Bienvenida por el Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata Ing. Agr. José Beltrano.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico de Número Ing. Agr. Juan J. Burgos.  
Disertación del Académico de Número Dr. C.N. Jorge L. Frangi.  
Mi vida entre Agrónomos y Forestales.
- Nº 10 Sesión Pública Extraordinaria del 5 de Junio de 1998, Puerto Madryn, Chubut.  
Acto de entrega del Premio "Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria."  
Bienvenida por el Director del CENPAT, Dr. Adán Pucci.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Palabras del Presidente del Jurado Dr. Alberto E. Cano.  
Disertación del Lic. Juan C. Labraga, Director del Grupo de Trabajo recipiendario del Premio.  
Efectos del calentamiento global en la Argentina.
- Nº 11 Sesión Pública Extraordinaria del 11 de Junio de 1998.  
Acto de Incorporación del Académico de Número Dr.M.V. Alejandro A. Schudel.  
Apertura del acto por el Vicepresidente Ing. Agr. Norberto A.R. Reichart.  
Presentación por el Presidente Académico Dr.M.V. Norberto Ras.



Disertación del Académico de Número Dr.M.V. Alejandro A. Schudel  
La Virología. Un brillante explorador de la Biología.

- Nº 12 Sesión Pública Extraordinaria del 18 de Junio de 1998, Tandil, Bs. As.  
Entrega del Premio "Bayer en Ciencias Veterinarias", 1997.  
Bienvenida por el Rector de la Universidad Nacional del Centro. Agrimensor Carlos Nicolini.  
Palabras del Vicedecano de la Facultad de Ciencias Veterinarias Dr. A. Soraci.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Palabras del Presidente del Jurado Académico Dr.M.V. Héctor G. Aramburu.  
Disertación del recipiendario del Premio Dr. Pedro E. Steffan.  
Triquinosis: una sociedad en jaque.
- Nº 13 Sesión Pública Extraordinaria del 24 de Junio de 1998 - Tucumán.  
Incorporación del Académico Correspondiente Ing. José Ploper.  
Bienvenida por el Rector de la Universidad Nacional de Tucumán, C.P.N. Mario Merigliano.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico Correspondiente Ing. Agr. José Crnko.  
Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. José Ploper.  
La Horticultura en Tucumán: Pasado, Presente y Perspectivas Futuras.
- Nº13bis Sesión Pública Extraordinaria del 24 de Junio de 1998, Tucumán.  
Incorporación de la Académica Correspondiente Dra. Farm. y Bioq. Aída Pesce de Ruiz Holgado.  
Bienvenida por el Rector de la Universidad Nacional de Tucumán E.P.N. Mario Marigliano.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio J. Nasca.  
Disertación de la Académica Correspondiente Dra. Farm. y Quim. Aída Pesce de Ruiz Holgado.  
Efectos preventivos de bacterias lácticas en Sanidad Animal.
- Nº 14 Sesión Pública Extraordinaria del 26 de Junio de 1998 -Salta.  
Incorporación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo.  
Bienvenida por el Rector de la Universidad Nacional de Salta, Dr. Juan A. Gottifredi.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio J. Nasca  
Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo.  
Bosques nativos del Noroeste argentino. Pasado, Presente y Porvenir.  
No publicado por falta del manuscrito original.
- Nº 15 Sesión Pública Extraordinaria del 14 de Julio de 1998.  
Entrega del Premio "Ing. Agr. José María Bustillo", 1998.

Apertura del acto por el Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Presidente del Jurado Académico Ing. Agr.Abog. Diego J. Ibarbia.  
Disertación del beneficiario del Premio Dr. Guillermo E. Alchouron.  
Futuro del comercio exterior agropecuario.

- Nº 16 Sesión Ordinaria del 16 de Julio de 1998.  
Comunicación del Académico de Número Med. Vet. José A. Carrazzoni.  
El Bovino criollo.
- Nº 17 Sesión Pública Extraordinaria del 16 de Julio de 1998.  
Incorporación del Académico de Número Dr.M.V. Scholein Rivenson.  
Apertura del acto por el Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico de Número Dr.M.V. Emilio J. Gimeno.  
Disertación del Académico de Número Dr.M.V. Scholein Rivenson.  
Bioética.
- Nº 18 Sesión Pública Extraordinaria del 6 de Agosto de 1998. Sociedad Rural Argentina.  
Acto de entrega del Premio Dr.M.V. Antonio Pires.  
Apertura del acto por el Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Palabras del Presidente del Jurado Académico Ing. Agr. Norberto A.R. Reichart.  
Palabras del beneficiario del premio en nombre del universo de personas que contribuyeron al éxito alcanzado por la primera etapa del Plan de vacunación antiaftosa, Dr. Luis Barcos, Presidente de SENASA.
- Nº 19 Sesión Ordinaria del 13 de Agosto de 1998.  
Comunicación del Académico de Número Dr. Sc. Carlos O. Scoppa.  
Edafogénesis pampeana.
- Nº 20 Sesión Pública Extraordinaria del 18 de Agosto de 1998, Mendoza.  
Incorporación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Pedro C. O. Fernández.  
Bienvenida por el Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, Ing. Agr. Alberto Ortiz Maldonado.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Jorge Chambouleyron.  
Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Pedro C.O. Fernández.  
Desarrollo de la Hidrología aluvional en tiempo real en Mendoza y Argentina.
- Nº 21 Sesión Pública Extraordinaria del 21 de Agosto de 1998 - Esperanza, Sta. Fe.  
Acto de entrega del Premio "Dr. Osvaldo A. Eckell", 1997.  
Bienvenida por el Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza, Sta. Fe, Ing. Agr. Hugo A. J. Erbeta.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Palabras del Presidente del Jurado Académico Dr. Guillermo G. Gallo.  
Disertación del beneficiario del Premio, Med. Vet. Oscar R. Perusia  
El síndrome de la vaca caída.

- Nº 22 Sesión Pública del 26 de Agosto de 1998, Sociedad de Medicina Veterinaria.  
Acto de entrega de placa recordatoria del Centenario de la Sociedad de Medicina Veterinaria.  
Antecedentes  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Palabras de la Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria Dra.M.V. Martina Segura.
- Nº 23 Sesión Pública Extraordinaria del 26 de Noviembre de 1998 - Tres Arroyos, Bs. As.  
Acto de incorporación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Héctor L. Carbajo.  
Bienvenida por el Director de la Chacra Experimental Integrada Barrow, Ing. Agr. José C. Catullo.  
Palabras del Presidente Dr.M.V. Norberto Ras.  
Presentación por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Adolfo E. Glave.  
Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Héctor L. Carbajo.  
Avena: su evolución, estado actual y perspectivas.
- s /n 1º de Noviembre de 1995.  
Jornada Interacadémica, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.  
Disertación del Académico de Número Ing. Agr. Juan J. Burgos.  
Impactos en el período de transición al cambio antropogénicos global del clima en la República Argentina.

## SERIE DE LA ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

- Nº 1 1961 - IIº Congreso Nacional de Veterinaria.  
(En conmemoración del Sesquicentenario de la Revolución de Mayo)
- Nº 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).
- Nº 3 1967 - Federico Reichert. En la cima de las montañas y de la vida.
- Nº 4 1969 - Simposio del Trigo.
- Nº 5 1979 - Walter F. Kugler. La erosión del suelo en la Cuenca del Plata.
- Nº 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.
- Nº 7 1989 - Antonio Pires. Historia de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria: 1904-1986.
- Nº 8 1992 - Armando De Fina. Aptitud agroclimática de la República Argentina.
- Nº 9 1993 - Angel Marzocca. Index de plantas colorantes, tintóreas y curtientes.
- Nº10 1993 - Reuniones conjuntas de las Academias Nacionales de Ciencias Económicas y de Agronomía y Veterinaria sobre Economía Agrícola.
- Nº11 1994 - Norberto Ras. Crónica de la Frontera Sur.
- Nº12 1994 - Antonio Nasca. Introducción al manejo integrado de plagas.
- Nº13 1994 - Luis De Santis. Catálogo de Himenópteros. Calcidoideos, 3er. Complemento.
- Nº14 1994 - Manuel V. Fernández Valiela. Virus patógenos de las plantas y su control. 2 Vol.
- Nº15 1994 - Norberto Ras et al. Innovación tecnológica agropecuaria. Aspectos metodológicos.
- Nº16 1990 - Resúmenes de tesis de estudios de postgraduación en Ciencias Agropecuarias. 1ra. Serie (en colaboración con FECIC)

- Nº17 1992 - Resúmenes de tesis de estudios de postgraduación en Ciencias Agropecuarias. 2da. Serie (en colaboración con FECIC).
- Nº18 1992 - Lorenzo Parodi y Angel Marzocca. Agricultura prehispánica y colonial. Edición conmemorativa del Vº Centenario del Descubrimiento de América.
- Nº21 1996 - Marta Fernández y Angel Marzocca. Desafíos de la realidad. El Postgrado en Ciencias Agropecuarias en la República Argentina.
- Nº22 1996 - Seminario Internacional. Encefalopatías espongiiformes en animales y en el hombre. Conjuntamente por las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Medicina.
- Nº23 1997 - José A. Carrazzoni. Crónica del campo argentino.
- Nº24 - Marcelo Doucet. Nematodos del suelo asociados con vegetales en la República Argentina. (en prensa)
- Nº25 1998 - Marta Fernández y Angel Marzocca. Una síntesis posible. La capacitación de postgrado en ciencias agropecuarias y el mercado de trabajo en la Argentina.
- Nº26 - Pedro Fernández. .Sistemas hidrometeorológicos en tiempo real (en prensa)
- Nº27 - Norberto Ras. El origen de la riqueza ganadera. Las estructuras productivas de la explotación de las pampas bonaerenses en el siglo XIII. (en prensa)

## **RESUMENES DE INVESTIGACIONES SUBSIDIADAS POR LA ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

### **DIAGNOSTICO DE TUBERCULOSIS BOVINA. COMPARACION DE TECNICAS IN VIVO E IN VITRO.**

**Proyecto de Investigación financiado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria con participación del CICV-INTA- Castelar. Académico Responsable Dr. Bernardo J. Carrillo. Investigadores ejecutores del proyecto Dra. María C. Antognoli - Dr. Pereira - Dr. Lucio Villa - Dr. Sergio Garbaccio - Sr. Fernando Rodríguez.**

### **UNA SINTESIS POSIBLE**

**Investigación financiada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Autores: Dra. M. Fernández e Ing. Agr. Marzocca.**



**Dr. M.V. Roberto M. Caffarena**  
Académico Correspondiente

Nació el 25 de Mayo de 1921,  
Montevideo, Uruguay.  
Electo Académico Correspondiente  
el 8 de Noviembre de 1990.  
Falleció el 17 de Agosto de 1998,  
Montevideo, Uruguay



**Ing. Agr. Alberto Soriano**  
Académico de Número

Nació el 27 de Agosto de 1920,  
Buenos Aires.

Electo Académico de Número  
en el año 1974.

Falleció el 21 de Octubre de 1998,  
Buenos Aires.





**Dr. M.V. Jorge Borsella**  
Académico de Número

Nació el 20 de Enero de 1922,  
Buenos Aires.

Electo Académico de Número  
el 8 de Noviembre de 1990.

Falleció el 20 de Noviembre de 1998,  
Banfield, Bs. As.



**Ing. Agr. Luis B. Mazoti**  
Académico de Número

Nació el 17 de Setiembre de 1911,  
Capital Federal.  
Electo Académico de Número  
el 8 de Julio de 1993.  
Falleció el 9 de Diciembre de 1998,  
La Plata, Bs. As.

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

TOMO LII

Nº 1

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Memoria, Balance e Inventario  
del Período  
1º de Enero de 1997 al 31 de Diciembre de  
1997**



SESION ORDINARIA  
del  
16 de Abril de 1998

## DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Walter F. Kugler
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. C.N.	Angel Cabrera	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras (1)	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. M.V.	Carlos T. Rosenbusch
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel (1)
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar

**ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

**ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- Ing. Agr. Ruy Barbosa  
(Chile)
- Dr. M.V. Joao Barisson Villares  
(Brasil)
- Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer  
(Argentina)
- Dr. M.V. Roberto M. Caffarena  
(Uruguay)
- Ing. Agr. Héctor L. Carbajo  
(Argentina)
- Dr. M. V. Adolfo Casaro  
(Argentina)
- Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela  
(Argentina)
- Dr. C.E. Adolfo Coscia  
(Argentina)
- Ing. Agr. José Crnko  
(Argentina)
- Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca  
(España)
- Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot  
(Argentina)
- Dr. M.V. Horacio A. Cursack  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron  
(Argentina)
- Méd.Vet.Horacio A. Delpietro  
(Argentina)
- Ing. Agr. Johanna Dobereiner  
(Brasil)
- Dr.C. Biol. Marcelo Doucet  
(Argentina)
- Ing. Agr. Guillermo S. Fadda  
(Argentina)
- Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández  
(Argentina)
- Ing. Agr. Pedro C. Fernández  
(Argentina)
- Ing. For. Dante C. Fiorentino  
(Argentina)
- Dr. Geogr. Román Gaignard  
(Francia)
- Ing. Agr. Adolfo E. Glave  
(Argentina)
- Ing. Agr. Víctor Hemsy  
(Argentina)
- Dr. M.V. Sir William M. Henderson  
(Gran Bretaña)
- Ing. Agr. Armando T. Hunziker  
(Argentina)
- Dr. M.V. Luis G. R. Iwan  
(Argentina)
- Dr.Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima  
(Brasil)
- Ing. Agr. Antonio Krapovickas  
(Argentina)
- Ing. Agr. Néstor R. Ledesma  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge A. Luque  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge A. Mariotti  
(Argentina)
- Dr. M.V. Milton T. de Mello  
(Brasil)
- Dr. Bruce Daniel Murphy  
(Canadá)
- Ing. Agr. Antonio J. Nasca  
(Argentina)
- Ing. Agr. León Nijensohn  
(Argentina)
- Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe  
(Argentina)
- Dr. Guillermo Oliver  
(Argentina)
- Ing. Agr. Gustavo A. Orioli  
(Argentina)
- Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen  
(Argentina)
- Med. Vet. Martín R. de la Peña  
(Argentina)
- Ing. Agr. José Ploper  
(Argentina)
- Dr. M.V. George C. Poppensiek  
(Estados Unidos)
- Dr. Biol. Andrés C. Ravelo  
(Argentina)
- Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi  
(Argentina)
- Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata  
(Uruguay)
- Ing. Agr. Fidel Roig  
(Argentina)
- Dr. Quím. Ramón A. Rosell  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jaime Rovira Molins  
(Uruguay)
- Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado  
(Argentina)
- Ing. Agr. Armando Samper Gnecco  
(Colombia)
- Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo  
(Argentina)
- Ing. Agr. Alberto A. Santiago  
(Brasil)
- Ing. Agr. Franco Scaramuzzi  
(Italia)
- Ing. Agr. Jorge Tacchini  
(Argentina)
- Ing. Agr. Arturo L. Terán  
(Argentina)
- Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio  
(Argentina)
- Ing. Agr. Victorio S. Trippi  
(Argentina)
- Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella  
(Argentina)

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García

**Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**  
**Avenida Alvear 1711 República Argentina**

Buenos Aires, 18 de Marzo de 1998

Estimado Académico

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. con el objeto de invitarlo a la Sesión Ordinaria del 16 de Abril en la que se considerará la Memoria, Balance e Inventario General del Periodo 1º de Enero de 1997 al 31 de Diciembre de 1997.

Esperando contar con su grata presencia, lo saludan muy atentamente.

Dr. Alberto E. Cano  
Secretario General

Dr. Norberto Ras  
Presidente

# MEMORIA - 1997

1.- La finalización del cuarto período trienal para el cual el plenario académico designó autoridades bajo la presidencia del Dr. Norberto Ras confiere una importancia particular a la presentación de la Memoria anual correspondiente al año 1997. Por ello se acompañará la información anual con una reseña estadística gráfica de la evolución reciente de la institución en relación con los períodos precedentes.

## 2.- MODIFICACIONES DE LOS TEXTOS ORGANICOS.

En el documento titulado Memoria de tres períodos, publicado en diciembre de 1994, se señalaba que los avances notorios obtenidos por la Corporación se debían en parte importante a modificaciones estatutarias y reglamentarias impulsadas por la Comisión Directiva y sancionadas por el cuerpo.

Desde 1994 la tarea de perfeccionamiento de los textos orgánicos ha proseguido, a cargo de la Comisión de Interpretación y Reglamento. Las nuevas versiones del Estatuto elevadas por la Academia a la Inspección General de Justicia han sido convalidadas por esta repartición con fecha 25 de noviembre de 1997. La aplicación del nuevo articulado permitirá resolver algunos de los problemas institucionales más acuciantes, como son el pase a retiro de los académicos que por diversas razones no concurren a las tareas institucionales y la designación de nuevos miembros de número. Esto permitirá, asimismo, dar término a la tarea ya muy adelantada de integrar los reglamentos en un sólo cuerpo.

Están adelantados los trabajos para incorporar la Academia Internet, mediante página institucional actualizada, para lo cual se contó con la cooperación de personal del INTA-Castelar y técnicos especializados.

## 3.- DESIGNACION DE ACADEMICOS.

Durante el año 1997 fueron designados siete académicos de número, los Dres. Alejandro Schudel, Eduardo Palma, Emilio Gimeno, Jorge Frangi y Scholein Rivenson y los Ingrs. Agrs. Alberto de Las Carreras y Guillermo Joandet. Además, fueron designados académicos correspondientes los Dres. Marcelo Doucet (Córdoba), Mireya Manfrini de Brewer (Córdoba), Horacio Cursack (Esperanza), Aida Pesce de Ruiz Holgado (Tucumán) y Andrés Ravelo (Córdoba), los Ings. Agrs. Carlos J. Saravia Toledo (Salta) y Pedro J. Fernández (Mendoza y el Méd. Vet. Martín de La Peña (Esperanza).

## 4.- INCORPORACION DE ACADEMICOS.

Cumplieron la sesión pública de incorporación al cuerpo los académicos de número Dr. Emilio Gimeno y los académicos correspondientes Dres. Adolfo Coscia (designado 1996) y Marcelo Doucet y el Méd. Vet. Martín de La Peña. Como es de hábito las incorporaciones de académicos correspondientes fuera del radio de la sede se efectuaron bajo la gentil hospitalidad de la Universidad Nacional del Litoral, de la Academia Nacional de Ciencias, en Córdoba, y de la EEA Pergamino, del INTA, respectivamente.

Con estas designaciones la nómina de académicos de número ha ascendido hasta los 40, lo que completa por primera vez el "número clausus" legal de la Academia.



## 5.- SESIONES ACADEMICAS

Durante 1997 tuvieron lugar 38 sesiones:

### Ordinarias

- Diez sesiones entre abril y diciembre (2) de 1997.

### Protocolares

- Sesión Pública para festejar el día de las profesiones agronómicas y veterinarias, en Tucumán, organizada por la Comisión Regional del NOA.

- Sesión Pública para conmemorar el nuevo aniversario de la Universidad Nacional de Noreste, en Corrientes, organizada por la Comisión Regional del Noreste.

### SESIONES PUBLICAS PARA ENTREGA DE PREMIOS:

Premio "ANTONIO J. PREGO", al R.P. Ing. Agr. Salvador Melita, en Buenos Aires, el 12 de junio de 1997.

Premio "MASSEY FERGUSON - 1996", al R.P. Martín Crespi S. J. y a los continuadores de su obra en Misiones Rurales Argentinas, en Buenos Aires, el 30 de junio de 1997.

Premio "MOLINOS BRUNING - 1996", al grupo constituido por Jorge Dubcovsky, L. Bullrich, M. Echaide, A.R. Schlatter, M. Manifesto, G. Tranquilli, L. Pfluger, S. Feingold, A.J. Barneix, E.H. Hopp y E.Y. Suárez, en Castelar, el 23 de octubre de 1997.

Premio "MASSEY FERGUSON - 1997", a la Sociedad Argentina para Investigación de Productos Aromáticos, SAIPA, en Mendoza, el 11 de noviembre de 1997.

Premio "VILFRID BARON - 1996-1997", al Méd. Vet. Roberto G. Russo. Mención Honorífica a los Dres. Luis F. Leanes y Ricardo Maresca e Ing. Agr. Ana M. Pereyra, en Buenos Aires, el 21 de noviembre de 1997.

### SESIONES ESPECIALES PARA DESIGNACION DE ACADEMICOS:

Académico Correspondiente	Méd. Vet. Martín De La Peña.
Académico Correspondiente	Dr. C.B. Marcelo Doucet.
Académico de Número	Dr. M.V. Alejandro Schudel.
Académico de Número	Dr. Quím. Eduardo Palma.
Académico Correspondiente	Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer.
Académico Correspondiente	Dr. Biol. Andrés Ravelo.
Académico de Número	Ing. Agr. Alberto De Las Carreras.
Académico de Número	Dr. M.V. Emilio Gimeno.
Académico Correspondiente	Dr. M.V. Horacio Cursack.
Académico Correspondiente	Dra. Quím. Aida Pesce de Ruiz Holgado.
Académico Correspondiente	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo.
Académico de Número	Dr. M.V. Scholein Rivenson.
Académico de Número	Ing. Agr. Guillermo Joandet.
Académico de Número	Dr. C.N. Jorge L. Frangi.

Académico Correspondiente      Ing. Agr. Pedro J. Fernández.  
Académico Correspondiente      Ing. Agr. José Popler.

#### SESIONES PUBLICAS PARA INCORPORAR ACADEMICOS:

Académico de Número      Dr. M.V. Emilio Gimeno.  
Académico Correspondiente      Dr. C.E. Adolfo Coscia.  
Académico Correspondiente      Dr. C.B. Marcelo Doucet.  
Académico Correspondiente      Méd. Vet. Martín De La Peña

SESION ESPECIAL: Para renovación de autoridades.

#### 6.- ADJUDICACION DE PREMIOS.

Además de las entregas de premios citadas, las tareas de los jurados han permitido adjudicar otros, que serán entregados en fecha próxima:

Premio "ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA - 1997". Al Departamento de Física Ambiental del Centro Patagónico del CONICET liderado por el Meteorólogo y Climatólogo Lic. Juan Carlos Labraga.

Premio "Dr. ANTONIO PIRES - 1997". A los participantes en la campaña sanitaria antiaftosa. (Pendiente de decisión al recipiendario simbólico).

Premio "ING. AGR. JOSE MARIA BUSTILLO - 1996". Desierto.

Premio "FUNDACION MANZULLO - 1997". Al Dr. en Bioquímica y Farmacia Ricardo Aníbal Margni.

Premio "PROFESOR FRANCISCO C. ROSENBUSCH - 1996" Desierto.

Premio "BAYER - 1997". Al Dr. Pedro E. Steffan.

La tarea de los jurados de cada uno de los premios con el apoyo de la Comisión de Premios, permitió ajustar diversos reglamentos y ordenar los catorce premios que actualmente administra la Academia.

#### 7.- HOMENAJES, DISTNCIONES Y PREMIOS RECIBIDOS.

Varios miembros de número y correspondientes de la Academia fueron objeto de distinciones, premios u homenajes de los que se citan sólo los principales:

- Dr. Bernardo Carrillo. Incorporado como Académico Correspondiente en la Academia Nacional de Veterinaria del Uruguay.
- Dr. Angel Cabrera. Premio Bunge y Born en Biología (Botánica).
- Ing. Agr. Antonio Krapovickas. Premio Arturo Burkart de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Ing. agr. Manuel V. Fernández Valiela. Se impuso su nombre al Laboratorio de la E.E.A. del Delta - INTA.
- Dr. Romain Gaignard. Designado Presidente de la Universidad de Toulouse le Mirail.
- Dr. Emilio G. Gimeno. Designado Coordinador de la Oficina Regional para América del Office International des Epizooties.

- Dr. Carlos O. Scoppa. Coordinador del Seminario sobre responsabilidad de la Argentina en la alimentación mundial del siglo XXI, en la Academia Nacional de Geografía.
- Dr. Norberto Ras. Coordinador del seminario sobre Lineamientos para un proyecto de Argentina en su 2º centenario, de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.
- Dr. Norberto Ras. Designado Director del CONICET.
- Dr. Norberto Ras. Designado Miembro de la Fundación Internacional para la Ciencia con sede en Estocolmo.
- Dr. Ramón A. Rosell. Invitado a la Reunión de Suelos de la FAO, en el Cairo.
- Ing. Agr. Angel Marzocca. Designado Vicepresidente Honorario del Congreso Latinoamericano de Malezas. Designado Vicepresidente Honorario del 2º Congreso Mundial de Aromáticas para el Bienestar de la Humanidad, Mendoza, Noviembre 1997. Designado Vicepresidente de la Asociación Argentina de Protección Vegetal.

#### 8.- COMUNICACIONES EN LA ACADEMIA.

- Dr. Pedro Cattaneo. "Estudios sobre granos de cereales de producción nacional. Composición química general de lípidos de extracción y harinas residuales de mijo, alpiste, cebada cervecera y avena".
- Dr. Pedro Cattaneo. "Homenaje al Prof. Dr. Bernardo A. Houssay (1887-1991)".
- Ing. Agr. Luis De Santis. "Afelínidos y Tricogramátidos de la colección del Dr. Alejandro A. Ogloblin (Insecta - Hymenoptera), 2a. Comunicación".
- Ing. Agr. Rafael García Mata. "El nombre común de la falsa nutria Sudamericana - El Quiyá".
- Ing. Agr. Alberto De Las Carreras. "Los temas sanitarios en la Oficina Mundial de Comercio".
- Méd. Vet. José A. Carrazzoni. "Homenaje a la Sociedad de Medicina Veterinaria en su Centenario".

#### 9.- PROGRAMAS CIENTIFICOS.

Bajo la supervisión del Comité respectivo y los Comités de Plan para cada proyecto continuaron desarrollándose las tareas de investigación que integran el programa.

Han presentado su informe final los proyectos:

- Académico Correspondiente Ing. Agr. Jorge Luque. "Determinación de lámina, intervalo de riego y umbral crítico para el cultivo de cebolla en diferentes suelos del valle inferior del Río Colorado".
- Académico de Número Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett. "Efectos de la forestación de eucalipto sobre la vegetación nativa en la provincia de Corrientes".

Se encuentran en ejecución los proyectos que siguen:

- Académico de Número Ing. Agr. Angel Marzocca. "Enseñanza agropecuaria de postgrado".
- Académico Correspondiente Ing. Agr. Arturo Teran. "Determinación de enemigos naturales de la mosca *Haemotobia irritans*".
- Académico Correspondiente Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela. "Producción de semilla agámica de caña de azúcar por micropropagación".
- Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio J. Nasca. "Efecto de la acción de los agentes de control biológico sobre insectos plagas de soja".

- Académico Correspondiente Ing. Agr. Jorge A. Luque. "Redacción y aplicación de un código de aguas, con énfasis en riego, en una Cuenca del Sur de la Pcia. de Buenos Aires".
- Académico de Número Ing. Agr. Héctor O. Arriaga. "Pulgón ruso, cría en cautiverio y estudio de parámetros biológicos y poblacionales. Búsqueda de fuentes de resistencia".
- Académico de Número Ing. Agr. Juan J. Burgos. "Escenario del impacto del efecto invernadero las costas, deltas y estuarios argentinos".
- Académico Correspondiente Dr. Quím. Ramón Rosell. "Bioconvertibilidad de rocas fosfóricas y fertilizantes".
- Académico de Número Ing. Agr. Esteban Takacs. "Mejora de la productividad de la Araucaria angustifolia en Misiones".
- Académico de Número Dr. Ing. Agr. Luis De Santis. "Estudio de las especies argentinas del género Scelio con miras al control biológico o integrado de las tucuras de la provincia de Buenos Aires".
- Académico Correspondiente Ing. Agr. Victorio Trippi. "Micropropagación de especies nativas en las zonas semiárida".
- Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio Krapovickas. "Malváceas de la región algodonera Argentina, vinculadas con el picudo del algodón".
- Académico de Número Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo. "Plan de control y erradicación de la tuberculosis bovina".
- Académico de Número Dr. Sc. Carlos O. Scoppa. "Edafogénesis de los suelos pampeanos".

#### 10.- PUBLICACIONES.

Durante 1997, la comisión de publicaciones, continuó la publicación de Anales.

- La Serie de la Academia continuó incorporando títulos:

- Nº 23 - "Crónica del campo argentino". José A. Carrazzoni.

En prensa:

- "Ganadería Colonial". Norberto Ras et alii.

- Bajo estudio de la comisión de publicaciones:

- "Nematodos del suelo". Marcelo Doucet.

- Por fuera de la Serie de la Academia se han publicado los opúsculos correspondientes a seminarios conjuntos de las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria y de Medicina:

- "Las carnes en la alimentación y la salud humana".

- "Encefalitis espongiiformes en los animales y en el hombre".

- Se publicó además el opúsculo:

- "Perspectivas agroindustriales en la Argentina", correspondiente a las sesiones conjuntas de las Academias Nacionales de Agronomía y Veterinaria, y de Ciencias Económicas.

Ha quedado así confirmado el crecimiento de las publicaciones de la Academia que han pasado de un título cada cuatro años en las décadas del 60 al 80, a un promedio de más de tres títulos anuales en la década del 90'.

#### 11.- COMISIONES ACADEMICAS REGIONALES.

Continúan activas las cuatro comisiones ya constituidas y se han puesto las

bases para iniciar el funcionamiento de la quinta, correspondiente a la región Central, donde la incorporación de seis nuevos académicos correspondiente ha constituido la masa crítica indispensable. En la sesión ordinaria de diciembre fueron invitados a exponer los Coordinadores Regionales sobre los proyectos de investigación, reuniones científicas y protocolares, publicaciones y otras actividades académicas producidas en sus respectivos grupos y áreas de acción. Lo hicieron representantes de la CAR del NOA, Austral y del NEA.

En diversas oportunidades se han recogido opiniones favorables a la estructuración regional, en forma que permite ampliar geográficamente la acción académica mucho más allá de la sede capitalina.

#### 12.- REUNIONES DE PRESIDENTES DE ACADEMIAS NACIONALES.

Con cierta periodicidad han continuado celebrándose reuniones informales con la participación de Presidentes de las Academias Nacionales. En dichas reuniones se convino la cooperación de las Academias en el acto de homenaje al Dr. Bernardo Houssay, la perniciosa tendencia a multiplicar el número de las Academias aceptadas como nacionales por el Poder Ejecutivo y otros temas de interés general. Con la asistencia de altos funcionarios del Ministerio de Educación y Cultura se cambiaron opiniones sobre los niveles presupuestarios asignados como aporte a las Academias.

#### 13.- CONSULTAS VARIAS.

La Academia continuó pronunciándose en contra sobre las consultas de entidades que aspiran a la condición de Academias Nacionales.

Asimismo se respondieron consultas de la Secretaría de Ciencia y Técnica y del CONICET relativas a sus proyectos institucionales.

#### 14.- ACADEMICOS FALLECIDOS.

Se cumple con el doloroso deber de mencionar la desaparición de algunos cofrades, que fueron despedidos en la oportunidad destacando el sentimiento del grupo:

- Académico Correspondiente Ing. Agr. Rafael Pontis Videla.
- Académico Correspondiente Ing. Agr. Horacio F. Mayer.
- Académico de Número Dr. Abog. Antonio Vivanco.
- Académico Correspondiente Juan Papadakis.

#### 15.- CONTINUA LA MARCHA DE LA ACADEMIA.

La modificación del Estatuto y la iniciación de un nuevo período de autoridades de la Academia abren perspectivas de avances que prosigan los progresos recientemente logrados.

Será posible ahora abrir sitaliales para ser ocupados por miembros académicamente activos que se unan al grupo de los veinte a veinticuatro académicos de número que asisten sostenidamente a las sesiones y participan en comisiones, jurados y otras actividades de la Academia, a los que se suman miembros electos que agregarán su concurso.

Esta transformación de la planta de número, extendida al número y calidad de los miembros correspondientes y su vinculación en las Comisiones Regionales permiten prever una expansión de la actividad académica.

Esto coincide con el creciente apoyo que se obtiene del grupo de otras entidades científicas (Academias, Universidades, INTA, CONICET, etc.), empresas, fundaciones y hasta individuos independientes que ofrecen su ayuda a los proyectos de investigación, a los premios y a las publicaciones de la Academia. A todos ellos nuestro agradecimiento.

Reconocimiento especial merecen quienes han integrado la Comisión Directiva, las Comisiones y Jurados de la Academia y el personal estable integrado por la Sra. Angela González, el Dr. Alberico Petrasso, la Sra. Nance Rodríguez, la Sra. Delia Dvoskin y demás colaboradores.

**Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**  
Por el ejercicio anual Nº 38 del 1 enero de 1996 al 31 de diciembre de 1996  
Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2º piso - Capital Federal

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 1997.

**ACTIVO**

**ACTIVO CORRIENTE**

• Caja	\$ 1.243,05
• Banco Nación Arg. C/cte.	\$ 18.344,08
• Créditos	
Subsidio a Percibir	\$ 28.700,00
• Bienes por consumo	--
• Otros Activos	--
<b>Total del activo corriente</b>	<b><u>\$ 48.287,13</u></b>

**ACTIVO NO CORRIENTE**

• Inversiones	
• Bienes de uso -anexo 3-	
Muebles y Utiles e Instalaciones	
Máquinas y herramientas	\$ 3.192,17
Biblioteca, Libros y Revistas	\$ 0,01
Existencias varias	\$ 1.143,16
<b>Total del activo no corriente</b>	<b>\$ 0,49</b>
<b>Total del activo</b>	<b><u>\$ 4.335,83</u></b>
	<b><u>\$ 52.622,96</u></b>

**PASIVO**

**PASIVO CORRIENTE**

Deuda

• ANSeS	\$ 2.822,13
• ART	\$ 40,44
• Previsiones	--
• Fondos específicos	--
<b>Total del pasivo corriente</b>	<b><u>\$ 2.862,57</u></b>
<b>Patrimonio Neto</b>	<b><u>\$ 49.760,39</u></b>
<b>Total del pasivo y patrimonio Neto</b>	<b><u>\$ 52.622,96</u></b>

Dr. Carlos O. Scoppa  
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso  
Contador

Dr. Norberto Ras  
Presidente

## **Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2º piso - Capital Federal

### **Estado de recursos y gastos: al 31 de diciembre de 1997**

#### RESULTADOS ORDINARIOS RECURSOS

Para fines generales	(anexo 1)	\$ 272.120,00
Específicos	(anexo 1)	\$ 20.000,00
Diversos	(anexo 1)	\$ 20.000,00
		<u>\$ 312.120,00</u>

#### GASTOS

Generales de Administración	(anexo 2)	\$ 272.532,87
Específicos	(anexo 2)	\$ 20.000,00
Amortización de Bienes	(anexo 3)	\$ 1.112,36
		<u>\$ 293.645,23</u>

**Superávit del Ejercicio** \$ 18.474,77

Dr. Carlos O. Scoppa  
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso  
Contador

Dr. Norberto Ras  
Presidente



# Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

Domicilio: Avd. Alvear 1711 - 2º piso - Capital Federal

## Estado de Origen y Aplicación de fondos al 31 de diciembre de 1997

### TOTAL DE FONDOS Disponibles al inicio del Ejercicio

Caja, Bancos e Inversiones

### ORIGENES DE LOS FONDOS - anexo 1-

#### Ordinarios

Aporte año 1997

\$ 272.120,00

Recursos Diversos

\$ 20.000,00

\$ 292.120,00

#### Extraordinarios

Específicos

\$ 20.000,00

**\$ 312.120,00**

### APLICACION DE LOS FONDOS (anexo 2)

\$ 272.532,87

#### Ordinarios

Gastos generales de Administración

\$ 20.000,00

#### Extraordinarios

Premio Vilfrid Barón

**\$ 292.532,87**

### Total de Fondos Disponibles al cierre del ejercicio

Caja

\$ 1.243,05

Banco Nación Arg. c/cte.

\$ 18.344,08

**\$ 19.587,13**

Dr. Carlos Scoppa  
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso  
Contador

Dr. Norberto Ras  
Presidente

**Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**  
Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2º piso - Capital Federal  
**Ejercicio 1997**

<u>RECURSOS ORDINARIOS</u>	<u>PARA FINES</u>		
	<u>Generales</u>	<u>Específicos</u>	<u>Diversos</u>
Aporte Nacional año 1996	\$ 28.700,00		
Aporte Nacional año 1997	\$ 243.420,00		
Premio Vilfrid Barón	\$	20.000,00	
Venta Publicaciones (año 1997)	\$		20.000,00
	<b>\$ 272.120,00</b>	<b>20.000,00</b>	<b>20.000,00</b>

Nota: Recepción de los Aportes

3-1-97	\$ 14.459
8-1-97	\$ 14.241
7-2-97	\$ 21.472
3-3-97	\$ 21.472
2-4-97	\$ 21.472
2-5-97	\$ 21.472
2-6-97	\$ 21.472
23-6-97	\$ 7.228
1-7-97	\$ 21.472
1-8-97	\$ 21.472
1-9-97	\$ 21.472
1-10-97	\$ 21.472
3-11-97	\$ 21.472
1-12-97	\$ 21.472

Dr. Carlos O. Scoppa  
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso  
Contador

Dr. Norberto Ras  
Presidente

## **Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**

Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2º piso - Capital Federal

### **Gastos Generales de Administración - Ejercicio 1997**

Gastos de administración y funcionamiento	\$ 23.854,86
Gastos en personal y Cargas Sociales	\$ 119.759,88
Franqueos	\$ 2.996,30
Impresos y Folletos	\$ 54.654,26
Mantenimiento Fotocopiadora, máquinas e intercomunicadores	\$ 2.304,20
Premios, Homenajes y Recepción de Académicos	\$ 5.062,00
Mantenimiento Edificio y Limpieza	\$ 6.335,37
Gastos de Investigación	\$ 57.470,00
Adquisición de Libros	\$ 99,00
	<u>\$ 272.532,87</u>
Premio Vilfrid Barón	\$ 20.000,00
	<u><u>\$ 292.532,87</u></u>

Dr. Carlos O. Scoppa  
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso  
Contador

Dr. Norberto Ras  
Presidente

Rubros	Saldos al comienzo del ejercicio	Compras	Por ventas y bajas	Saldo al cierre del ejercicio	Amortización		Neto resultante	
					anterior	del ejercicio total		
Muebles, útiles e instalaciones	10.413,86	--	--	10.413,86	6.109,33	1.112,36	7.221,69	3.192,17
Máquinas y Herramientas	30,01	--	--	30,01	30,00	--	30,00	0,01
Biblioteca, Libros y Revistas	1.044,16	99,00	--	1.143,16	--	--	--	1.143,16
Existencias Varias	0,49	--	--	0,49	--	--	--	0,49
	11.488,52	99,00	--	11.587,52	6.139,33	1.112,36	7.251,69	4.335,83

Dr. Carlos O. Scoppa  
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso  
Contador

Dr. Norberto Ras  
Presidente

**Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**  
Domicilio: Avda. Alvear 1711 - 2º piso - Capital Federal  
**Composición de los Rubros del Estado de Origen y Aplicación  
de Fondo Ejercicio año 1997**

1. Orígenes ordinarios de fondos

Subsidios cobrados ( anexo 1 )	272.120,00
Publicaciones - Venta -	20.000,00
	<hr/> 292,120,00 <hr/>

2. Orígenes Extraordinarios de Fondos

Subsidio Especial -Premio V. Barón-	20.000,00
	<hr/> 20.000,00 <hr/>
	312.120,00

3. Aplicaciones ordinarias de fondos

Gasto de Administración pagados ( anexo 2 )	272.532,87
	<hr/> 272.532,87 <hr/>

4. Aplicación Extraordinaria de Fondos

Subsidio Especial -Premio V. Barón-	20.000,00
	<hr/> 20.000,00 <hr/>
	292.532,87

Dr. Carlos O. Scoppa  
Tesorero

Dr. Alberico Petrasso  
Contador

Dr. Norberto Ras  
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 Origen y Aplicación de Fondos, y los Anexos 1 al 4 de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, correspondiente al Ejercicio Nro. 39 del 1 de Enero de 1997 al 31 de diciembre de 1997. Mi examen fue practicado de acuerdo a las normas de Auditoría generalmente aceptados, aprobados 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 1997 y los resultados de sus operaciones por el ejercicio terminado a esa fecha, de acuerdo con principios generalmente aceptados, aplicados sobre base uniforme respecto del ejercicio anterior.

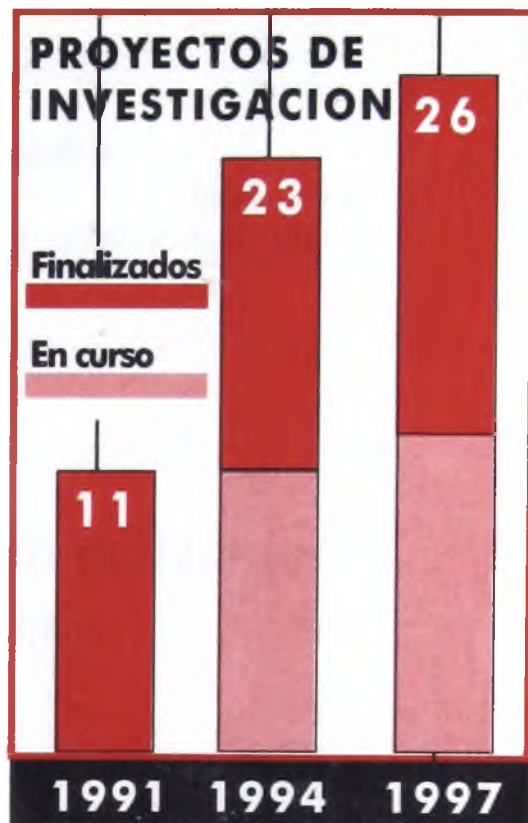
A efecto de dar cumplimiento a disposiciones vigentes informo que:

- a) No se exponen los saldos ajustados por inflación que exige la Resolución Técnica Nro. 6 de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas por considerarse no significativos los bienes no monetarios que en ella existe.
- b) Los Estados Contables a moneda histórica surgen de registros contables llevados de acuerdo con las normas legales y se encuentran transcritas en el Libro Inventario, Balance, Caja y Diario.
- c) Al 31 de diciembre de 1997, la Institución tiene una deuda devengada a favor la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSeS) de \$ 2.822,13.- no siendo exigible a esa fecha.

Buenos Aires, 31 de marzo de 1998

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







**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

TOMO LII

Nº 1

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

## **Incorporación del Académico de Número Dr. Eduardo L. Palma**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
16 de Abril de 1998

## DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Walter F. Kugler
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. C.N.	Angel Cabrera	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras (1)	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. M.V.	Carlos T. Rosenbusch
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel (1)
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar

**ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

**ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- Ing. Agr. Ruy Barbosa  
(Chile)
- Dr. M.V. Joao Barisson Villares  
(Brasil)
- Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer  
(Argentina)
- Dr. M.V. Roberto M. Caffarena  
(Uruguay)
- Ing. Agr. Héctor L. Carbajo  
(Argentina)
- Dr. M. V. Adolfo Casaro  
(Argentina)
- Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela  
(Argentina)
- Dr. C.E. Adolfo Coscia  
(Argentina)
- Ing. Agr. José Crnko  
(Argentina)
- Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca  
(España)
- Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot  
(Argentina)
- Dr. M.V. Horacio A. Cursack  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron  
(Argentina)
- Méd.Vet. Horacio A. Delpietro  
(Argentina)
- Ing. Agr. Johanna Dobereiner  
(Brasil)
- Dr. C. Biol. Marcelo Doucet  
(Argentina)
- Ing. Agr. Guillermo S. Fadda  
(Argentina)
- Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández  
(Argentina)
- Ing. Agr. Pedro C. Fernández  
(Argentina)
- Ing. For. Dante C. Fiorentino  
(Argentina)
- Dr. Geogr. Román Gaignard  
(Francia)
- Ing. Agr. Adolfo E. Glave  
(Argentina)
- Ing. Agr. Víctor Hemsy  
(Argentina)
- Dr. M.V. Sir William M. Henderson  
(Gran Bretaña)
- Ing. Agr. Armando T. Hunziker  
(Argentina)
- Dr. M.V. Luis G. R. Iwan  
(Argentina)
- Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima  
(Brasil)
- Ing. Agr. Antonio Krapovickas  
(Argentina)
- Ing. Agr. Néstor R. Ledesma  
(Argentina)
- Dr. M.V. Oscar J. Lombardero
- Ing. Agr. Jorge A. Luque  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge A. Mariotti  
(Argentina)
- Dr. M.V. Milton T. de Mello  
(Brasil)
- Dr. Bruce Daniel Murphy  
(Canadá)
- Ing. Agr. Antonio J. Nasca  
(Argentina)
- Ing. Agr. León Nijensohn  
(Argentina)
- Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe  
(Argentina)
- Dr. Guillermo Oliver  
(Argentina)
- Ing. Agr. Gustavo A. Orioli  
(Argentina)
- Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen  
(Argentina)
- Med. Vet. Martín R. de la Peña  
(Argentina)
- Ing. Agr. José Ploper  
(Argentina)
- Dr. M.V. George C. Poppensiek  
(Estados Unidos)
- Dr. Biol. Andrés C. Ravelo  
(Argentina)
- Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi  
(Argentina)
- Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata  
(Uruguay)
- Ing. Agr. Fidel Roig  
(Argentina)
- Dr. Quím. Ramón A. Rosell  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jaime Rovira Molins  
(Uruguay)
- Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado  
(Argentina)
- Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo  
(Argentina)
- Ing. Agr. Armando Samper Gnecco  
(Colombia)
- Ing. Agr. Alberto A. Santiago  
(Brasil)
- Ing. Agr. Franco Scaramuzzi  
(Italia)
- Ing. Agr. Jorge Tacchini  
(Argentina)
- Ing. Agr. Arturo L. Terán  
(Argentina)
- Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio  
(Argentina)
- Ing. Agr. Victorio S. Trippi  
(Argentina)
- Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella  
(Argentina)

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García

### **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 Secretario General Académico de Número Dr. Alberto E. Cano**

**Sres. Académicos,  
Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria  
Señoras y señores.**

Desde mucho tiempo atrás, una de las funciones más arduas y delicadas de las Academias Nacionales, ha sido la búsqueda y selección de los miembros a ir incorporando en su seno para mantener la integridad del Cuerpo, frente al natural y sucesivo reemplazo de sus componentes, que provoca el paso del tiempo.

Como es sabido las bases de esta selección son acendrada personalidad moral y ética; excelencia científica y profundidad de su actuación, en la orientación profesional elegida; sentido para beneficiar a la sociedad, la que oportunamente contribuyó a su formación y por último destacadas condiciones de convivencia y tolerancia en su trato personal habitual.

Hoy me toca abrir esta Sesión Pública Extraordinaria para incorporar

un nuevo miembro, el Dr. Eduardo L. Palma, que responde plenamente a estas características.

Por todo ello, doy cálida bienvenida al nuevo cofrade y lo felicito por haber alcanzado su designación como Académico de Número, felicitación que hago extensiva a su esposa e hijos, aquí presentes.

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a su vez se complace por su incorporación.

Ahora invito a nuestro Presidente, Dr. Norberto Ras, a que en su carácter de padrino del nuevo Académico, haga su semblanza, destacando detalles y merecimientos de su actuación, antes de hacerle entrega del diploma y medalla que así lo acreditan.

Muchas gracias.

**Sr. Secretario, Sres. Académicos, Sr. Vicepresidente del INTA Ing.  
Agr. Luis M. Firpo Brenta  
Sr. Director Nacional del INTA Ing. Agr. Daniel Freggiaro  
Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria, Dra. Martina  
Segura  
Señoras y Señores**

Nuestro recipiendario de hoy, el Doctor Eduardo Palma me ha pedido que cumpla la honrosa misión de apadrinar su incorporación a nuestra Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, según este viejo y simpático ritual seguido por las instituciones similares del mundo entero.

He aceptado emocionado esa solicitud y espero recurrir a mi corazón para llenar las lagunas que pueda tener mi cerebro, al no ser yo un colega de especialidad del Dr. Palma capaz de reflejar atinadamente los méritos de una carrera brillante y una personalidad que se afirma día a día como hombre y profesional de bien.

Es larga y copiosa la trayectoria del Dr. Palma. El ha venido cumpliendo todas las etapas fundamentales en la carrera de un investigador distinguido.

Licenciado y Doctorado en Ciencias Químicas ha ido recorriendo y dejando un buen recuerdo en todas las etapas de su carrera docente hasta el cargo de Profesor Asociado de la Universidad de Buenos Aires que sólo dejó para hacerse cargo de la Jefatura del Departamento de Virología del CICV. En estas tareas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, no solamente ganó los concursos conducidos por personalidades exigentes y de renombre científico como Leloir, Trucco y Cardini, sino que le tocó hacerse cargo de la cátedra de Microbiología, en 1966, para evitar males mayores a la cohorte de alumnos al haber renunciado la plana mayor de la cátedra. Actualmente su experiencia docente lo ha llevado a in-

tegrar la Comisión de Doctorado de la Escuela de Graduados de la Facultad de Agronomía de la UBA.

Su formación científica se completó en Boston, en los EE.UU. y en Madrid redondeando una vocación por la investigación que, es noble recordarlo, reconoce dos mentores principales entre quienes apreciaron desde el comienzo su clara inteligencia y su capacidad de trabajo abnegado. Eduardo tuvo el privilegio de haber sido guiado profesionalmente por su padre el recordado colega Eduardo Palma Zuloaga, sereno, racional y generoso; además, frecuentaba su casa un miembro de esta Academia, el Dr. Abel Rottgardt un estudioso incansable que transmitió al joven colega su pasión por las ciencias. Nuestro recipiendario de hoy, recuerda que cuando tenía 16 años recibió como regalo de Abel Rottgardt el libro **Les Ultravirus**, en francés, editado en 1929, como una de las obras pioneras sobre el tema.

Lo devoró y dejó hincadas así las raíces de una vocación que hoy, casi medio siglo más tarde, le abre las puertas de la Academia.

Después de su paso por la Facultad de Ciencias, Palma ya como investigador Principal de la carrera de Investigador del CONICET, participará en la creación del CEVAN, Centro de virología, donde cumplirá tareas de investigación cada vez de mayor enjundia junto a César Vázquez y a José Latorre, hasta que en 1979 pasa al INTA en cuyo CICV viene escalando posiciones como Director del Instituto de Virología, de

Biotecnología y actualmente, Coordinador del Centro.

Enumerar la serie de actuaciones que jalonan la carrera profesional de Eduardo Palma sería largo; valga por sinopsis decir que ha sido actor, consultor, responsable o director de una larga serie de comisiones, programas y convenios, concentrándose siempre en el área de biotecnología en sus múltiples derivaciones, tanto en la Argentina como en países de América del Sur, España y los Estados Unidos.

De toda esta actividad han resultado una serie de más de cien publicaciones divulgadas en revistas de alta excelencia científica, cubriendo aspectos de biología molecular y estructura de virus, las enfermedades causadas por ellos y su prevención en animales, todos trabajos pioneros en la Argentina.

Estos trabajos han sido fundamentales para el perfeccionamiento de las vacunas y otros fármacos que vienen contribuyendo a la sanidad de nuestros rodeos.

El Dr. Palma ha sido llevado por virtud de sus trabajos a alternar con los científicos más destacados de la biología molecular. Basta recalcar que, en

Caracas, en 1977, formó parte de una reunión de 25 grandes creadores de la biología molecular y la ingeniería genética. Estaban allí nada menos que el Premio Nobel David Baltimore (iniciador de los estudios de ingeniería genética en el mundo), Robert Gallo y otros.

Eduardo Palma valora lo mucho que aprendió de ciencia con esa compañía, pero se regocija pensando que les devolvió la gentileza ganándoles todos los partidos de bochas con que matizaban las discusiones de alta biología...

Esto basta para transmitirles mi profundo aprecio por la personalidad del Dr. Eduardo Palma. Lo acompañan hoy su esposa y sus hijos que lo han hecho novel abuelo. Lo acompañan muchos de sus colegas, quienes mejor pueden aquilatar sus cualidades profesionales y los amigos que se ha ganado a lo largo de una vida fecunda.

Es para mi una gran satisfacción ser padrino de un nuevo miembro de número que, estoy seguro, agregará lauros a nuestra corporación.

Dr. Palma: Reflejando la opinión de la Academia me complace en darle la bienvenida.



## **Disertación del Académico de Número Dr. Eduardo L. Palma**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**  
**Sr. Secretario General,**  
**Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria,**  
**Sres. Académicos, Sras., Sres.,**  
**Colegas y Amigos:**

Agradezco sinceramente al Sr. Presidente de la Academia y Padrino de mi incorporación, Académico Norberto Ras y al Sr. Secretario General de la Academia Dr. Alberto Cano por los elogiosos conceptos vertidos sobre mi trayectoria profesional y mi persona. De igual manera quisiera extender mi agradecimiento a este cuerpo colegiado que propugnó mi designación para ocupar un sitial en esta Academia, hecho que significa el mayor honor que pueda recibir en mi carrera profesional. En este acto, me comprometo a realizar los mayores esfuerzos para contribuir al logro de los fines de la Academia, con la convicción que, en momentos que el país necesita imperiosamente impulsar la educación, el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico, el rol de la Academia es esencial para asegurar la excelencia en esas áreas.

Este es sin duda el momento más trascendente y emotivo de mi carrera profesional, en el cual se mezclan recuerdos y sentimientos de agradecimiento a quienes en diferentes etapas contribuyeron de alguna manera a ésta, para mi inmerecida e inesperada designación como miembro de esta prestigiosa Academia. Deseo expresar mi agradecimiento a mi familia, en particular mi esposa, por su continuo apoyo; a quienes fueron mis maestros en las diferentes etapas de mi carrera profesional, el Dr. Osvaldo Peso, la Dra. Alice Huang, el Dr. Bernardo Carrillo y mi

padre, el Dr. Eduardo Palma Zuloaga; a las Instituciones donde me he formado y trabajado, el Colegio Nacional Buenos Aires, que además de brindarme una buena formación y educación, me dio las bases para valorar lo que significa ser un profesional universitario, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, el CONICET y el INTA, siendo esta Institución la que me brindó todas las condiciones para desarrollar mi actividad como investigador y por último a mis compañeros de trabajo a quienes deseo hacer partícipes de este momento de tan alta significación.

Tal como es tradicional en la Academia y es una disposición estatutaria, acertadamente a mi entender, antes de iniciar mi disertación realizaré una breve semblanza de los Sres. Académicos que me han precedido en el "sitial N° 12".

Entre 1941 y 1974, año de su fallecimiento, el sitial fue prestigiosamente ocupado por el Ing. Agr. Miguel Florencio Casares. El Ing. Agr. Casares fue un hombre de una vasta cultura, comprometido durante toda su vida con el desarrollo rural. Fue colaborador del Dr. Carlos Pellegrini y cofundador junto a otros miembros de su familia de la Industria láctea "La Martona", que durante muchos años fue una empresa líder en el país, reconocida por la introducción de numerosos avances tecnológicos.

El sitial 12 fue nuevamente

ocupado en 1992 por el Ing. Agr. Roberto Erwin Halbinger a quien no tuve el honor de conocer personalmente, pero a quien valoro tanto por su calidad humana como por su actividad profesional a través de la lectura de su biografía y de los comentarios que me han hecho sus pares, de esta prestigiosa Academia. El Ing. Agr. Halbinger egresó de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires en 1949, sin embargo, su carrera docente comienza en 1947 como ayudante y alumno en la cátedra de Microbiología Agrícola y en forma ininterrumpida culmina en 1986 como Profesor titular en el Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, de la Facultad de Agronomía de la UBA. En 1986 fue Director de la Escuela de Licenciatura en Tecnología Industrial de los Alimentos de la UADE hasta 1992, año en que fue designado Profesor Consulto de dicha Universidad.

Simultáneamente con las actividades docentes mencionadas, el Ing. Halbinger dictó cursos de pre y postgrado, como profesor invitado en diferentes Facultades, del País y del exterior. Además de la enseñanza universitaria, participó activamente en la elaboración del plan de estudio de la Escuela de Agronomía en 1967, en la definición de las incumbencias profesionales de los Ingenieros Agrónomos, y en distintas comisiones de la Universidad hasta 1983 en que es designado Consejero Académico Titular de la Facultad de Agronomía.

Como investigador, su vocación estuvo siempre dirigida hacia la Microbiología, vocación que seguramente se despertó en su niñez, cuando a los 12 años de edad tuvo en sus

manos un microscopio, regalo de su madre, que le permitió descubrir el apasionante mundo de los microbios. Su labor científica se ve reflejada en más de 60 artículos y libros científicos en temas relacionados con la microbiología agrícola e industrial, con particular énfasis en el área de los alimentos. Participó como coordinador y conferencista en numerosos Congresos relacionados con Tecnología de Alimentos, tanto en el país como en el exterior.

Pero un aspecto que quisiera resaltar fue su capacidad para identificar y vincular las demandas del sector productivo con la oferta tecnológica del sector científico. Poder conectar el conocimiento, la tecnología y la productividad, tuvo como consecuencia el reconocimiento por parte de industrias del país como del exterior, donde actuó como consultor en reconocidas empresas agroalimentarias.

En cuanto a mi relación con el sitio 12, si definimos la Biotecnología como la utilización de la Biología para la producción de bienes y servicios, el Ing. Agr. Halbinger fue un biotecnólogo, de la misma manera que lo fue el Ing. Agr. Casares, especialidad con la que me siento identificado al ocupar el mismo sitio.

Este es un breve e incompleto homenaje al Ing. Agr. Halbinger, quien tal como lo destacó el Académico Angel Marzocca con motivo de su incorporación fue "un hombre de bien, dotado de una virtud singular, la búsqueda constante de la Verdad transitando seria y conscientemente los caminos de la Ciencia y su metodología experimental".

# ADN: Nuevas estrategias para el control de enfermedades infecciosas en animales y vegetales.

## I. INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que tuvo que enfrentar el ser humano durante sus diferentes etapas evolutivas fue asegurarse la provisión de alimentos. El problema aún persiste ya que, a pesar de los avances tecnológicos alcanzados durante el presente siglo, aproximadamente un 30% de los 5.800 millones de habitantes carece de fuentes de alimentos adecuadas. Estimaciones basadas en el incremento poblacional, indican que para abastecer 10.000 millones de personas en el año 2050 se deberá por lo menos duplicar la producción actual de alimentos (1).

Para asegurar ese nivel de producción en condiciones de disminución de las áreas cultivables y de continuo deterioro del suelo por el uso de prácticas no conservacionistas, es necesario desarrollar e implementar nuevas tecnologías para el sector agropecuario. La dimensión del problema se puede ilustrar si consideramos que en los próximos 50 años, la producción de alimentos para abastecer la población mundial deberá ser el doble que la que se produjo desde el comienzo de la agricultura en el período neolítico hace 10.000 años.

Retrotrayéndonos nuevamente en el tiempo, durante el período de transición del hombre de nómada a sedentario, coincidente con la aparición de los primeros cultivos y la domesticación de los animales, el hombre tuvo que enfrentar un nuevo desafío: combatir las enfermedades que destruían su fuente de alimentos. Durante el siglo pasado las pérdidas ocasionadas por las epidemias de Fiebre

Aftosa o la hambruna causada en Irlanda como consecuencia de la infección de los cultivos de papa por el hongo *Phytophthora infestans*, son sólo algunos ejemplos del efecto devastador de las enfermedades en el sector agropecuario. Desde el punto de vista económico, las pérdidas ocasionadas por enfermedades infecciosas en los principales cultivos fueron de 76.900 millones de dólares durante el período 1988-90 (2).

Las estrategias utilizadas para combatir las enfermedades infecciosas en animales y plantas fueron muy diferentes. Mientras que en animales, el método más efectivo fue la activación del sistema inmune mediante la vacunación, en vegetales el control de enfermedades infecciosas se basó principalmente en la selección de variedades resistentes al patógeno y en la eliminación de los vectores portadores de virus por medio del uso de insecticidas y en el caso de enfermedades fúngicas, mediante el uso de agentes antimicóticos. Un breve análisis de los métodos de control utilizados en animales y vegetales nos muestra que, mientras en animales la vacunación es un método preventivo de bajo costo y no afecta el medio ambiente, en vegetales los métodos utilizados son de alto costo y nocivos para el medio ambiente y la salud humana. Por otra parte, como consecuencia de la evolución del huésped y del patógeno, los métodos de mejoramiento vegetal tendientes a seleccionar variedades resistentes deben tener continuidad en el tiempo y tanto la demora en la selección de

variedades aptas, como el bajo nivel de resistencia al patógeno de dichas variedades, indican que deben buscarse nuevas estrategias para el eficaz control de fitopatógenos.

## II. MECANISMOS DE DEFENSA A LA INFECCION

Como consecuencia de la introducción de un agente infeccioso en una planta o en un animal se desencadenan una serie de procesos antagónicos por parte del huésped y del patógeno. Por una parte, el huésped activa sus mecanismos de defensa tendientes a la eliminación del patógeno y por otra parte el patógeno se multiplica en el huésped a diferentes velocidades, según el tipo de microorganismo, tratando de evadir dichas defensas. El establecimiento de una infección productiva, depende en definitiva de la competencia entre la velocidad con que el huésped desarrolla una respuesta efectiva tendiente a la eliminación del patógeno y la capacidad de éste para multiplicarse e invadir al huésped.

Aunque los mecanismos de defensa a agentes patogénicos que emplean los vegetales difiere de la respuesta inmune de los mamíferos, a medida que se incrementa el conocimiento sobre esos mecanismos a nivel molecular, se observan cada vez mas semejanzas entre los mismos.

Tanto en vegetales como en animales se puede identificar una respuesta a la infección inespecífica y una específica, una respuesta constitutiva y una inducida.

### II. 1 Mecanismo de defensa a la infección en vegetales.

En vegetales, la primer barrera de defensa llamada defensa constitutiva es inespecífica, ya que se pone en

funcionamiento independientemente del tipo de patógeno. Consiste en barreras estructurales, como es la cutícula cerosa y barreras bioquímicas por acción de sustancias de actividad antimicrobiana ("fitoanticipinas"), como los fenoles, saponinas, compuestos flavonoides, cianoglicósidos, etc. (3). Una segunda barrera de defensa la constituye lo que se denomina defensa inducida. Este tipo de defensa se induce por la presencia del patógeno o sus productos y resulta en la activación de genes del huésped, que responden al estrés y genes de resistencia (R) específicos para el patógeno (4).

La interacción huésped-patógeno es un tema de investigación continua en fitopatología. A principios de la década del 40, Flor (5) desarrolló la hipótesis, aún vigente, por la cual la cascada de eventos que conducen a la eliminación de un patógeno es consecuencia de una interacción del tipo "gen por gen", ya que productos de expresión del patógeno llamados factores de avirulencia (Avr) interaccionan con los productos de expresión de los genes de resistencia (R) de la planta siendo la interacción del tipo ligando-receptor.

Los productos de expresión de los genes R actuarían como receptores para ligandos (antígenos?) especificados por los genes Avr y como resultado de esa interacción se estimularían las diferentes señales que activarían los mecanismos de defensa del huésped (4).

La caracterización molecular de los genes R y Avr y el estudio de mecanismos de transducción e identificación de las moléculas involucradas en la interacción y activación de los genes R son temas de investigación actual. Basándose en las características comunes entre los genes R identificados y secuenciados, se los ha dividido en 5 clases y correlacionado con los genes

Avr correspondientes del patógeno (6). Muchos genes R que son miembros de una familia multigénica forman *loci* complejos. Dichos arreglos proveen de sustrato para frecuentes eventos de recombinación que dan lugar a nuevas especificidades a través de recombinación inter e intragenética y duplicación de genes. Este mecanismo, permite que las plantas puedan tener una ventaja selectiva para poder enfrentar la aparición de nuevas razas de patógenos de manera semejante a lo que ocurre con los genes que codifican para el complejo mayor de histocompatibilidad en mamíferos, cuya evolución es muy parecida (2).

La activación de los genes R y antiestrés generan una respuesta local y otra a distancia. La respuesta local, llamada respuesta de hipersensibilidad (RH), se caracteriza por conducir a la apoptosis de las células infectadas y sus vecinas, con el objeto de aislar el foco de infección. Se ha encontrado gran semejanza entre los genes que regulan la apoptosis en mamíferos y vegetales (7). Además, observaciones recientes indican que la toxina fúngica fumonisina, causa apoptosis tanto en células animales como vegetales (8). Una vez disparada la respuesta local, muchas veces se observa una respuesta a distancia, lejana al foco de infección, llamada resistencia sistémica adquirida (RSA) que también es inespecífica.

Además de la respuesta de hipersensibilidad, las plantas ponen en funcionamiento otros mecanismos bioquímicos de defensa inespecíficos y específicos, tales como: i) la activación y síntesis de intermediarios oxidativos, con la producción de oxígeno reactivo (producción de NADPH a través del camino de la hexosa monofosfato) activación de peroxidasas, lipooxigenasas, producción de intermediarios que activan otras defensas, etc. ii) modifica-

ciones en la pared celular: acumulación de polisacáridos, ligninas, siliconas, entrecruzamiento de proteínas, etc. tendientes a fortalecer la pared celular e impedir la penetración del patógeno o sus metabolitos. iii) producción de fitoalexinas, sustancias de acción antimicrobiana de bajo peso molecular del tipo: isoflavonoides, acetilenos conjugados, etc. y iv) activación de la síntesis de proteínas específicas para cada tipo de patógeno: quitinasas, glucanasas, defensinas, tioninas, etc. (4).

## **II.2 Mecanismos de defensa a la infección en animales**

En mamíferos, la primera barrera de defensa, es la inmunidad innata, la cual se caracteriza por ser inespecífica, tal como ocurre en vegetales con la "defensa constitutiva" y comprende también barreras estructurales y bioquímicas como la piel, vellosidades, el jugo gástrico, el mucus, ácido láctico y ácidos grasos provenientes de las secreciones sudoríparas y sebáceas. Cuando el patógeno penetra al organismo, las células fagocitarias (p.e. macrófagos, neutrófilos) tienen por función la destrucción del microbio o de la célula infectada con la intervención de factores del complemento. La fagocitosis se ve facilitada por la acción de intermediarios de oxígeno reactivo (anión superóxido,  $O_2^-$ ,  $H_2O_2$  y radicales hidroxilo) que por su alto potencial de oxidación actúan como agentes microbicidas, también se producen agentes halogenantes de alto poder bactericida y virucida. Otro tipo de acción microbicida inespecífica es la producción de enzimas de bajo peso molecular llamadas "defensinas", que alteran la permeabilidad de las membranas microbianas como es el caso de la lisozima, que destruye la pared celular de bacterias.

Además de la acción defensiva inespecífica celular, se ponen en funcionamiento mecanismos extracelulares inespecíficos que facilitan la acción fagocitaria ( $\alpha$ 1 antitripsina, fibrinógeno,  $\alpha$ 2 macroglobulina o la proteína C reactiva). En particular, las endotoxinas bacterianas inducen la producción de citoquinas (interleuquina 1 o 6) y los virus la síntesis de interferones que inhiben su replicación y facilitan la destrucción del patógeno mediante la actividad citotóxica natural (p.e. células NK).

Estos procesos, son los desencadenantes de la inflamación y posterior destrucción celular, muchos de los cuales pueden relacionarse con algunos de los mecanismos bioquímicos de defensa en plantas que producen la respuesta de hipersensibilidad (RH).

La segunda etapa de defensa, es la inmunidad adquirida ("defensa inducida" en vegetales). Este tipo de respuesta es específica para el patógeno y se desarrolla en dos niveles interrelacionados, la inmunidad humoral y la inmunidad celular. Se caracteriza, a diferencia de la inmunidad innata, por su capacidad de establecer una memoria inmunológica para el antígeno inductor de la respuesta. En general, a nivel extracelular, los patógenos son neutralizados por anticuerpos, que son sintetizados por células plasmáticas derivadas de los linfocitos B. Estos presentan inmunoglobulinas de superficie que actúan como receptores específicos, a los que se une el antígeno, lo cual desencadena el complejo mecanismo de expansión clonal e inducción, finalmente, de linfocitos B de memoria.

Los patógenos intracelulares en general son controlados por los linfocitos T, que se activan mediante la interacción de sus receptores (TCR) con los antígenos procesados expuestos en la membrana de una célula presentadora

en el contexto del complejo mayor de histocompatibilidad (CMH), dando lugar a la multiplicación clonal y posterior especialización en linfocitos T colaboradores (Th), T citotóxicos (Tc) y de memoria.

Tanto la respuesta humoral como la celular, está regulada por linfocitos Th mediante la producción de linfoquinas, las que tienen un rol preponderante tanto en la iniciación de la respuesta inmune como en el mantenimiento de la misma. Según el tipo de linfoquinas que produzcan las células Th, éstas se pueden diferenciar en Th1 (p.e. interleuquina 2 (IL-2),  $\gamma$ -interferón ( $\gamma$ -IF) y Th2 (p.e.: IL-4, IL-5, IL-6 e IL-10). En ratones, la respuesta del tipo Th1 aumenta la actividad de los macrófagos para la destrucción de los parásitos intracelulares y mediante la secreción de  $\gamma$ -IF se incrementa la producción de gamaglobulinas del isotipo IgG2a e IgG3, como así también la actividad citotóxica. En la respuesta del tipo Th2 por medio de la acción de IL-4 se activan los linfocitos B que producen IgG1 e IgE. El tipo de respuesta Th que se induzca durante la infección es crítica para determinar el progreso de una infección microbiana. Por ejemplo, cepas de ratones que desarrollan una respuesta del tipo Th2 no sobrevivieron a la infección con *Leishmania sp.* (parásito intracelular), mientras que cepas de ratones que desarrollan respuestas del tipo Th1 se inmunizaron (9).

Independientemente que como consecuencia de la infección se producen ambos tipos de respuesta Th, es muy importante poder determinar que tipo de respuesta es la más efectiva para eliminar un determinado tipo de patógeno. Este concepto debe tenerse en cuenta en el diseño de las vacunas a utilizar para cada patógeno en particular.

### III. PREVENCIÓN SANITARIA

El concepto de prevención implica que los mecanismos de defensa del organismo, deben estar activados previamente a la interacción con el patógeno, de manera que el huésped genere una rápida respuesta a la infección. Dicho concepto tan afianzado en sanidad animal actualmente se extiende también a sanidad vegetal. A pesar de la eficacia de las barreras de defensa en plantas y animales, ya que de la interacción con patógenos, sólo unos pocos establecen infecciones, el hombre ha utilizado diferentes estrategias para el control de las enfermedades infecciosas. Dichas estrategias, como se mencionó precedentemente, se han basado en dos aspectos: potenciar las respuestas de defensa del huésped tanto específicas como inespecíficas y activar los mecanismos de memoria, de manera que los mecanismos de defensa estén activos frente a la introducción de un patógeno.

En mamíferos, la vacunación es el método preventivo más económico y eficiente. Diferentes tipos de vacunas han sido utilizadas desde hace casi doscientos años, cuando Jenner por primera vez utilizó una vacuna atenuada para la viruela.

El concepto básico para el diseño de una vacuna es simular ante el huésped la infección por un patógeno, de tal manera que se pongan en funcionamiento todos los mecanismos para su eliminación, activándose luego simplemente su memoria. Es conocido que en el caso de muchas enfermedades virales, una vez activada la respuesta inmune adecuada, el organismo queda protegido de por vida frente a una nueva infección por la misma cepa del virus infectante. La mayor aproximación al estado de infección natural es el uso de vacunas atenuadas y un ejemplo de su

eficacia fue la erradicación de la viruela en el mundo.

En el **Cuadro 1**, se resumen las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de vacunas utilizadas hasta el presente. Tal como surge del análisis de dicho Cuadro, no hay actualmente un solo tipo de vacuna que sea aplicable a los diferentes tipos de patógenos animales, debiéndose conocer por ello los mecanismos de interacción huésped-patógeno y las características patogénicas del agente infeccioso a fin de poder seleccionar el método de inmunización más conveniente.

Durante los últimos 30 años, con el advenimiento de las tecnologías de ADN recombinante y los avances logrados en Biología y Genética Molecular y en Inmunología se abre un nuevo panorama que permite utilizar estrategias impensadas hasta hace poco tiempo. En particular el clonado de genes, la caracterización genética y estructural de patógenos y la consecuente identificación de epitopos y secuencias proteicas que estimulan la respuesta humoral y celular, y la posibilidad de transferir información genética de un organismo a otro no relacionado, permiten "diseñar vacunas" que ofrezcan una solución a algunos de los problemas identificados en el Cuadro 1.

#### III.1 Prevención a la infección en animales: vacunas a ADN

Las vacunas a ADN, llamadas también vacunas de ácidos nucleicos o inmunización genética, consisten en la introducción en el huésped de ADN que contenga la información para la síntesis de proteínas del *patógeno "in vivo"*.

La posibilidad que se pueda obtener una respuesta inmune por inoculación de ADN fue demostrada por el grupo de Stephen Johnston en 1992 (10), al aislar anticuerpos específicos

en ratón contra la hormona de crecimiento humano, luego de la inoculación de plásmidos que contenían genes que codificaban para dicha proteína.

En teoría, representa la aproximación más cercana a la infección natural ya que el uso de vacunas a ADN produce la expresión del antígeno "*in vivo*" y en consecuencia se puede lograr una correcta presentación antigénica de los principales epitopos al sistema inmune, representando una gran ventaja respecto de lo que ocurre con las vacunas inactivadas o a subunidades (11).

Las vacunas a ADN son plásmidos bacterianos con un promotor viral fuerte (p.e. promotor temprano de citomegalovirus humano), el gen que codifica para el/los antígeno/s de interés y secuencias de poliadenilación y terminación de la transcripción (p.e. región 3' no traducida de la hormona de crecimiento bovino). Debido a que la expresión se realiza en células eucarióticas, se le introduce al plásmido bacteriano un intrón (p.e. intrón A de citomegalovirus) para permitir optimizar la expresión de los genes en células de mamíferos. Los plásmidos, se construyen de manera que el origen de replicación no sea funcional en células eucarióticas, para que no se replique en dichas células ni exista la posibilidad de integración al ADN cromosómico del animal (12).

Los plásmidos se multiplican en bacterias (p.e. *E. coli*), se purifican e inyectan en el huésped. Actualmente se utilizan dos métodos de inoculación, por inyección intramuscular, intraperitoneal, intranasal o intradérmica o por métodos biolísticos ("gene-gun" o revólver génico).

Resultados obtenidos hasta el presente, indican que por inoculación de ADN se obtuvo una respuesta inmune efectiva en diferentes especies ani-

males (p.e. bovinos, primates no humanos, ratones, conejos, pollos) contra virus, bacterias y parásitos. En muchos casos, tal como se muestra en el **Cuadro 2**, la respuesta fue protectora frente a diferentes tipos de patógenos de mamíferos.

Como consecuencia de la inoculación de ADN, parte del mismo es internalizado en las células (p.e. musculares, epiteliales, macrófagos) produciéndose la síntesis intracelular de los antígenos, estimulando al sistema inmune de una manera similar a una infección (13).

En el **Cuadro 3**, se resumen las ventajas y desventajas del uso de vacunas a ADN. Hay diversos factores que condicionan el tipo de respuesta inmune que se genere: el método y vía de inoculación utilizado, los niveles de expresión, el tipo de antígeno seleccionado y la cantidad de ADN inoculado. En muchos casos se obtiene una fuerte respuesta humoral, con altos títulos de anticuerpos neutralizantes, consecuencia de la presentación "natural" de los antígenos "*in vivo*" que conservan la estructura de los epitopos conformacionales. De igual manera, se ha demostrado una fuerte respuesta del tipo Th1 y actividad de linfocitos T citotóxicos (Tc) de singular importancia para la eliminación de parásitos intracelulares (14).

Existen controversias sobre el efecto del método de inoculación en la selección del tipo de respuesta humoral o celular. La inyección intramuscular o intradérmica de ADN que codifica para antígenos asociados a células, tiende a generar linfoquinas ( $\gamma$ -IF, IL-2) dependientes de células Th1 y anticuerpos dependientes de complemento. Por otra parte, si el método de inoculación es el revólver génico se liberan preferentemente linfoquinas Th2 y anticuerpos independientes de complemento (15).



Sin embargo, Johnston (16) ha mostrado evidencias que el tipo de respuesta está más relacionada con la cantidad de ADN que se inocula que con el método de inoculación que se utiliza. En promedio, la inoculación intramuscular o intradérmal requiere 100 veces más ADN que el uso de revólver génico, posiblemente debido a la degradación por nucleasas del ADN extracelular respecto a la inoculación directa intracelular cuando se utiliza el revólver génico (17). Para obtener una respuesta humoral se requieren 40 ng de ADN y menos de 1 ng para la respuesta celular, existiendo un efecto dosis-respuesta si los antígenos no son tóxicos para la célula. En experiencias en que se inocularon ratones con cantidades muy bajas de ADN se generó una respuesta del tipo Th2 con producción de inmunoglobulinas del tipo IgG<sub>1</sub>, independientemente del método de inoculación (inyección i.m o por revolver génico), al incrementar la cantidad de ADN inoculado, en ambos casos se obtuvo un cambio del isotipo de inmunoglobulinas (IgG<sub>2a</sub>) que indican una respuesta tipo Th1 (16).

Si se compara el tipo de respuesta inmune que se obtiene al vacunar con ADN o con proteínas, se puede concluir que en general, las vacunas a ADN, se caracterizan por producir una respuesta humoral más baja y una respuesta celular mayor que las vacunas proteicas. El menor nivel de anticuerpos generado por la vacunación por ADN puede incrementarse si: i) se prima con ADN y revacuna con proteínas. ii) se introduce mayor cantidad de ADN, debido al demostrado efecto adyuvante del ADN "per se", o iii) se introducen en el plásmido secuencias inmuno estimulantes (p.e. ADN de bacterias, IL-2).

Además del tipo de respuesta inmune resultante de la inmunizaciones con vacunas a ADN, hay dos aspectos

que ameritan los esfuerzos que se están realizando para profundizar las investigaciones en este tema. El primero es la duración de la respuesta humoral: en ratones vacunados con ADN que codifica para proteínas de virus animales y humanos, se detectaron anticuerpos neutralizantes que persistieron durante el período de vida del ratón (12). Posiblemente, las vacunas a ADN provean un reservorio de antígeno intracelular, protegido de la eliminación por anticuerpos, a diferencia de lo que ocurre con las vacunas proteicas. La producción intracelular continua de antígenos estimularía el sistema inmune y explicaría la larga duración de inmunidad (13).

El segundo aspecto, está relacionado con las dificultades actuales para inmunizar animales jóvenes, los cuales debido a la inmunodeficiencia neonatal la inmadurez de su sistema inmune y la presencia de anticuerpos calostrales maternos no producen la respuesta deseada a la vacunación convencional. Resultados preliminares obtenidos por inmunización por el método del cañón génico, muestran una mejor respuesta en ratones jóvenes que en adultos (16). Debido a que las vacunas a ADN producen una fuerte respuesta del tipo Th1, existen muy buenas perspectivas de protección frente a patógenos intracelulares (18).

La vacunación con ADN es un área en pleno desarrollo, cuya potencialidad y eficacia se demostrará en los próximos años, a medida que se investiguen en mayor profundidad los mecanismos relacionados con la inducción de la respuesta inmune. En particular, es necesario tener un mayor grado de conocimientos sobre el tipo y nivel de respuesta inmune en función de: el método y vía de inoculación, la cantidad de ADN a inocular, el tipo de proteína a expresar, el número de vacunaciones a

realizar, el efecto potenciador de diferentes adyuvantes, la factibilidad de inmunización a través de mucosas, etc. y por otra parte los riesgos potenciales del uso de ese tipo de tecnología.

Tales riesgos están relacionados con la posible integración del ADN al genoma del huésped, la posibilidad de inducción de inmunotolerancia o autoinmunidad y la potencial inducción de anticuerpos contra el ADN y, a pesar que las experiencias realizadas hasta el presente no han mostrado efectos indeseables, es necesario profundizar las mismas (19).

### **III.2 Prevención a la infección en vegetales: transformación con ADN.**

Tal como se mencionó precedentemente, la posibilidad de introducir información genética (ADN) en plantas, provenientes de organismos no relacionados fitogenéticamente, abrió nuevos caminos para el control de las enfermedades infecciosas.

Las estrategias utilizadas para el control de las enfermedades infecciosas se fundamentan en la potenciación o activación de los mecanismos naturales de defensa del huésped, debiéndose interpretar los mecanismos de defensa en un sentido amplio, es decir tanto los relacionados con la interacción huésped patógeno como los mecanismos de regulación de la función celular. En lo concerniente a los relacionados con la interacción huésped patógeno, el criterio utilizado es la inhibición de funciones esenciales y específicas del patógeno, que no afecten el normal funcionamiento de la célula huésped.

La transformación de plantas con genes que codifican para la síntesis de proteínas con actividad antibacteriana (p.e. lisozima) o antifúngica (p.e. quitinasas, glucanasas) no ha resultado

en una completa inmunidad, por lo cual actualmente se están utilizando combinaciones de genes o la combinación de esta estrategia con otras. Además, teniendo en cuenta que muchas bacterias y hongos son beneficiosos para las plantas, los genes seleccionados deberían ser específicos para patógenos. Por ello, resulta más atractivo, aunque más complejo por el actual nivel de conocimiento, la transformación con genes que inactiven los factores de patogenicidad, como son las toxinas bacterianas y fúngicas o provocar la respuesta de hipersensibilidad por transformación con plásmidos que contengan genes que induzcan la apoptosis celular y promotores de plantas inducibles por el patógeno (20).

En enfermedades virales, es hasta el presente, donde mayor éxito ha logrado para la obtención de resistencia. Plantas transgénicas con resistencia a virus ya se están comercializando como es el caso de la papa, la calabaza, etc.

La estrategia seguida se basó principalmente en el concepto de "resistencia derivada del parásito" (RDP) introducido por Sanford y Johnston (21) en 1987. Los autores, plantearon una hipótesis por la cual la expresión en plantas de genes específicos del patógeno en exceso o en el momento inadecuado, pueden inhibir la multiplicación del mismo. Este concepto es aplicable para todo tipo de patógenos, pero donde más se utilizó fue en la prevención de enfermedades virales. Para los virus vegetales, los genes seleccionados fueron los de la cápside viral, la replicasa y aquellos que codifican para las proteínas de movimiento.

La expresión de proteínas de la cápside en altos niveles, previene la infección viral al inhibir el proceso de descapsidación y en consecuencia habría menos genoma viral disponible para

su replicación. Sería equivalente a disminuir la carga viral durante el proceso de infección y facilitar su control por parte de las defensas del huésped (22).

Las primeras experiencias realizadas con genes que codifican para la replicasa de los virus fueron realizadas en 1990 por Golembosky y col. (23) quienes demostraron que plantas de tabaco transformadas eran resistentes a la infección por el virus del mosaico del tabaco. Desde entonces, se han utilizado genes que codificaban para fragmentos de la replicasa o replicasas mutadas, en diferentes sistemas virus-huésped (24).

A diferencia de los casos anteriores, el uso de genes que codifican para proteínas de movimiento mutadas, no producen resistencia total, sino demora en la aparición de los síntomas de la infección (25).

A pesar que el mayor número de experiencias realizadas durante la última década en transformación de plantas se basó en el concepto de resistencia derivadas del patógeno, y del éxito obtenido de plantas transformadas con resistencia a virus, el mecanismo por el cual se obtuvo la resistencia no estaba relacionado en la mayor parte de los casos con dicho concepto.

En particular, la falta de correlación dosis-respuesta, es decir plantas transgénicas que expresaban altos niveles de proteínas del patógenos eran menos resistentes que algunas que expresaban bajos niveles de proteínas; o el mayor espectro de protección que superaba en muchos casos el nivel de especificidad de raza del patógeno, son ejemplos de hechos que llevaron a pensar que otros mecanismos de defensa estaban teniendo lugar y que el nivel de acción de dichos mecanismos debían ser pretraduccional. La obtención de plantas resistentes a virus mediante la transformación con ADN que represen-

ta secuencias genómicas del patógeno pero que no tuvieran las señales de traducción (síntesis de proteínas) fue una fuerte evidencia que el mecanismo de resistencia ocurría a nivel pretraduccional. Es más, brotes nuevos de plantas transformadas que perdieron la capacidad de resistencia al virus, eran resistentes y dicha capacidad estaba relacionada con la disminución de los niveles de ARN citoplasmático del transgén (ADN introducido por transformación) y no con el nivel de expresión de las proteínas codificadas por el transgén.

Numerosas investigaciones realizadas durante los últimos tres años, indican que el mecanismo de resistencia observado es a nivel celular (no relacionado con la resistencia sistémica adquirida) y que estaría mediada por los mecanismos de control de la expresión genética frente a la síntesis intracelular de ARNs aberrantes. Existen grandes similitudes entre este tipo de resistencia mediada por ARN y el fenómeno de cosupresión observado en plantas transgénicas, que refuerzan la idea que en ambos procesos intervienen mecanismos comunes de regulación de la expresión génica.

Basados en dichas investigaciones, Prince y Goldbach (26) en 1996, proponen un modelo que se puede resumir de la siguiente manera: a) la transcripción de los transgenes en el núcleo, produce un inaceptable nivel para la célula de ARN del transgen b) se produce la selección de un ARN de determinado sentido (polaridad) por un factor citoplasmático que incluye una polimerasa dependiente de ARN que transcribe cortos ARN antisentido c) estos ARN forman el "core" de ribonucleasas específicas para determinadas secuencias de ARN que degradan secuencias idénticas o complementarias al transgén, resultando en

bajos niveles de ARN del transgén d) mecanismos "feed back" de regulación a nivel nuclear producirían la metilación del transgén, causando mayores alteraciones en la transcripción e incrementando la frecuencia de aparición de secuencias aberrantes de ARN, potenciando el efecto de silenciamiento. e) luego de la entrada del virus a una célula, su ARN genómico, que tiene secuencias comunes con el transgén, es también degradado, siendo el resultado final la resistencia a la infección.

El resultado de las recientes investigaciones sobre este tema permiten extraer algunas conclusiones sobre la resistencia mediada por ARN:

- a) La resistencia no es sobrepasada por el incremento de virus inoculado.
- b) Debido a la especificidad de las secuencias blanco de las ribonucleasas, no hay resistencia frente a virus heterólogos, sin embargo el nivel de resistencia es más amplio (>90% de homología con el gen del virus) que la obtenida por expresión de proteínas, en la cual hasta una mutación puntual puede afectar la resistencia.
- c) Si se utilizan transgenes que no tengan capacidad de traducción, no se produce síntesis de proteínas y en consecuencia se evitan posibles transcapsidaciones o recombinaciones con genes virales.
- d) Debido a la destrucción específica de genomas virales es una tecnología aceptable desde el punto de vista de bioseguridad (26).

#### **IV CONCLUSIONES**

El uso de ADN como "inmunógeno" en animales y vegetales es una herramienta muy promisoriosa para el control de las enfermedades infeccio-

sas. En el caso de animales es necesario que el transgén exprese las proteínas del antígeno y que no haya integración del ADN al cromosoma del huésped, mientras que en plantas no es necesaria la expresión de proteínas y el transgén debe integrarse al cromosoma del huésped de manera que se transmita la información genética a otros individuos.

Tanto en plantas como en animales mediante el uso de esta tecnología se ha obtenido protección frente a diferentes tipos de patógenos. En vegetales ya hay resultados concretos de su eficacia, demostrados por la comercialización de plantas transgénicas con resistencia a virus. En mamíferos, se logró también protección en animales de laboratorio por vacunación con ADN, y es de destacar el éxito obtenido con respecto a agentes etiológicos de enfermedades humanas que hasta el presente no se había podido inducir una respuesta inmune efectiva por el uso de métodos convencionales de vacunación como la hepatitis B crónica, la hepatitis C y Ebola (27).

Por último, en este trabajo se han señalado mecanismos de defensa a la infección, equivalentes y en muchos casos semejantes en plantas y animales. Es importante destacar, que éste tema requiere un mayor nivel de análisis ya que si se incrementa la interacción entre fitopatólogos y patólogos animales pueden surgir nuevas estrategias para combatir las enfermedades en animales y vegetales.

Dicha interacción constituye la base de los requerimientos actuales de trabajo interdisciplinario para dar una respuesta global a los desafíos que tiene el Hombre en su lucha constante para asegurar su fuente de alimentos.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Swaminathan, M.S. 1995. Population, Environment and Food Security. Issues in Agriculture, N° 7 CGIAR, Washington D.C.
- (2) Baker, B., Zambryski, P., Staskawicz, B. and Dinesh-Kumar, S. 1997. Signaling in plant-microbe interactions. *Science*: 276, 726-33.
- (3) Van Etten, H.D., Mansfield, J.W., Bailey, J.A. and Farmer, E.E. 1994. Two classes of plant antibiotics: phytoalexins versus "phytoanticipins". *Plant Cell*: 6, 1191-1192.
- (4) Dixon, R.A., Harrison, M. and Lamb, C. 1994. Early events in the activation of plant defense responses. *Annu. Rev. Phytopathol.*: 332, 479-501.
- (5) Flor, H.H. 1971. Current status of the gene for gene concept. *Ann. Rev. Phytopathol.*: 9, 275-296.
- (6) De Wit, P. 1997. Pathogen and plant resistance: a key role for recognition. *Trends Plant Sci.*: 2, 452-8.
- (7) Vaux, D.L. 1993 Towards an understanding of the molecular mechanism of physiological cell death. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)*:90, 786-789.
- (8) Dickman, M.B., Herang, C., Jones, C. and Gilchrist, D. 1995. Apoptotic cell death and G1 arrest in plant and animal cells induced by fumosin. *Fungal Genetic Newsletter*: 42 A, 27.
- (9) Heinzl, F. 1995. Th1 and Th2 cells in the cure and pathogenesis of infectious diseases. *Curr. Opin. Infect. Dis.*: 8, 151-5.
- (10) Tang, D., De Vit, M. and Johnston S. 1992. Genetic immunization is a simple method for eliciting an immune response. *Nature*: 356, 152-4.
- (11) Aguado, T., Bazin, H., Rabinovich, R., Smith, H. and Vogel, F. 1997. International meeting on nucleic acid vaccines for the prevention of infectious diseases. *Vaccine*: 15 vii-vii.
- (12) Donnelly, J., Ulmer, J., Sliver, J. and Liu, M. 1997. DNA vaccines. *Annu. Rev. Immunol.*: 15, 617-48.
- (13) Tighe, H. Corr, M., Roman, M. and Raz, E. 1998. Gene vaccination: Plasmid DNA is more than just a blueprint. *Immunology Today*: 2, 89-97.
- (14) Fynan, E., Webster, R., Fuller, D., Haynes, J., Santoro, J. and Robinson, H. 1993. DNA vaccines - protective immunizations by parenteral, mucosal and genegun inoculation. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)*: 90, 478-82.
- (15) Robinson, H. 1997. Nucleic acid vaccines an overview. *Vaccine*: 15, 785-7.
- (16) Barry, M. and Johnston, S. 1997. Biologicals of genetic immunization. *Vaccine*: 15, 788-791.

- (17) Levy, M., Barron, L., Meyer, K. and Skoza, F. 1996. Characterization of plasmid DNA transfer into mouse skeletal muscle: evaluation of uptake mechanism, expression and secretion of gene products into blood. *Gene Ther.* 3, 201-11.
- (18) Siegrist, C. 1997. Potential advantages and risks of nucleic acid vaccines for infant immunization. *Vaccine*: 15, 798-800.
- (19) Smith, H., Goldenthal, K. Vogel, F., Rabinovich, R. and Aguado, T. 1997 Meeting report. Workshop on the control and standardization of nucleic acid vaccines. *Vaccine*: 15, 931-3.
- (20) Manners, J. and Dickman, M. 1997. Resistance to fungal pathogens. In *Biotechnology and the Improvement of Forage Legumes*. Ed. B. McKersie and D. Brown. CAB. International. p. 259-290.
- (21) Sanford, J. and Johnston, S. 1985. The concept of parasite-derived resistance. Derived resistance genes from the parasites. *J. Theor. Biol.*: 113, 395-405.
- (22) Wilson, T.: 1993. Strategies to protect crop plants against viruses: pathogen - derived - resistance blossoms. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)*: 90, 3134-41.
- (23) Golembosky, D., Lomonosoff, G. and Zaitlin, M. 1990. Plants Transformed with a tobacco mosaic virus nonstructural gene sequence are resistant to virus. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)*: 87, 6311-5.
- (24) Baulcombe, D. 1994. Replicase-mediated resistance: a novel type of virus resistance in transgenic plants. *Trends, Microbiol.*: 2, 60-3.
- (25) Beck, D., Vandoilewerd, C., Lough, T., Balmori, E., Voot, D., Andersen, M., O'Brien, I. and Forster R. 1994. Disruption of virus movement confers broad spectrum resistance against systemic infection by plant viruses with triple gene block. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)*: 9, 10310-4.
- (26) Prince, M. and Goldbach, R., 1996. RNA - mediated resistance in transgenic plants. *Arch. Virol.*: 141, 2259-76.
- (27) Xu, L., Sanchez, A., Yang, Z., Zaki, S., Nabel, E., Nichol, S. and Nabel, G. 1988. Immunization for Ebola virus infection. *Nature Med.*: 4, 37-42.

## Cuadro 1

### Ventajas y desventajas de diferentes tipos de vacunas.

Tipo de Vacunas	Ventajas	Desventajas
<p><b>Inactivadas</b></p>	<p>Inocuidad. Buenos niveles de protección principalmente en revacunaciones. Experiencia en su producción y en sus efectos.</p>	<p>Altos costos de producción. Corta duración de inmunidad. Respuesta inmune principalmente de tipo humoral. Necesidad de uso de adyuvantes. Problemas de bioseguridad por manejo de patógenos en plantas de producción. Posibilidad de escapes de los laboratorios. Posibilidad de inadecuada inactivación. Inestables a la temperatura.</p>
<p><b>Atenuadas</b></p>	<p>Muy buena cobertura. Bajo costo. Formulación sencilla (sin adyuvantes). Larga duración de inmunidad (no requiere revacunación). Activación de respuesta humoral y celular.</p>	<p>Posibilidad de reversión de cepas atenuadas a virulentas. Inestables a la temperatura. Posible patogenicidad en individuos inmunocomprometidos. Dificultan la diferenciación de animales vacunados de infectados. Problemas de bioseguridad en los laboratorios de producción.</p>
<p><b>Subunidades</b> [síntesis química o biosíntesis (expresión en bacterias, levaduras, plantas, células de insecto, etc.)]</p>	<p>Composición definida. Estables e temperatura. No utiliza agentes patógenos. No se necesita condiciones de bioseguridad.</p>	<p>Bajos niveles de protección. Respuesta muy específica. Necesidad de adyuvante. Corta duración de inmunidad. Necesidad de revacunación. Selección de variantes. Principalmente respuesta humoral.</p>
<p><b>Quimeras</b> (virus o bacterias)</p>	<p>Facilidad de producción. Respuesta humoral y celular. Permite diferenciar animales vacunados de infectados.</p>	<p>Baja especificidad de respuesta. Facilita la selección de variantes. Sensibles a la temperatura</p>

## Cuadro 2

### Protección conferida por vacunas a ADN.

<b>Virus</b>	Influenza Herpesvirus bovino Rabia  Rotavirus	Fynan et al. 1993 (PNAS: 90, 478-82) Cox et al. 1993 J. Virol.:67, 5664-7 Xiang et al. Virology 199, 132-40 Ray et al. 1997 Vaccine: 15, 892-5 Lodmell, R. et al. 1998 Vaccine: 16, 115-118 Chen, S. et al. 1997 Vaccine: 15, 899-902
<b>Bacterias/toxinas</b>	Mycobacterium tuberculosis Clostridium tetani (toxina tetánica)	Lozes, E. 1997 Vaccine: 15. 830-3 Anderson, R. et al, 1997 vaccine: 15, 827-9
<b>Parásitos</b>	Leishmania major Plasmodium yoelii	Xu, D. et al. 1995 Immunology: 84, 173-6 Sedegah, M. et al. 1994 PNAS: 91, 9866-70



### Cuadro 3

#### Ventajas del uso de ADN como inmunógeno respecto del uso de proteínas en vacunas convencionales.

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fácil manejo y bajo costo de producción.</li><li>• Estables a la temperatura.</li><li>• No requieren la manipulación de patógenos.</li><li>• Proveen una prolongada expresión del antígeno que estimula continuamente el sistema inmune.</li><li>• Producen respuestas inmunes de tipo humoral y celular.</li><li>• Son eficientes en sistemas inmunes inmaduros no es interferido por anticuerpos calostrales.</li><li>• Cuando se incluye ADN que codifica para citoquinas o moléculas inmunostimulantes se aumenta el nivel de la respuesta y se puede modular al tipo de respuesta inmune.</li><li>• Posibilidad de utilizar mezclas de ADN para diferentes patógenos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Su nivel de eficacia no es igual para los diferentes tipos de patógenos.</li><li>• Aún no se estudió si pueden establecer tolerancia inmunológica.</li><li>• Faltarían más estudios sobre la posible integración al cromosoma del huésped.</li><li>• Sólo hay resultados experimentales en animales de laboratorio.</li><li>• Sólo se han probado con algunos patógenos animales.</li><li>• No está suficientemente esclarecido el mecanismo de acción.</li></ul>

TOMO LII

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 3

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de entrega del Premio  
Fundación Alfredo Manzullo - 1997**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
23 de Abril de 1998

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Walter F. Kugler
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. C.N.	Angel Cabrera	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras (1)	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. M.V.	Carlos T. Rosenbusch
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel (1)
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar

**ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

**ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. M.V. Roberto M. Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Roseli (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero	

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García

### **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. Norberto Ras**

**Sres. Académicos,  
Señoras y señores.**

La Academia se reúne hoy en Sesión Pública con el fin de hacer entrega del Premio Fundación Manzullo, en su edición de 1997, conferido en esta ocasión al Dr. Ricardo Aníbal Margni, por su relevante actuación en diversos aspectos de la biología, pero fundamentalmente en el área de bioquímica de la inmunidad.

El Premio Fundación Manzullo tuvo su origen en 1977 cuando fuera concedido a los Dres. Luis Alfonso Darlan y Clide R. Cabezali por su trabajo sobre "Aspectos Sanitarios de la Industria Pesquera".

Ediciones posteriores del premio fueron declaradas desiertas por no haberse presentado trabajos de suficiente mérito científico para recibirlo, hasta que, en 1992, a iniciativa del que habla, el reglamento del premio fue modificado para permitir destinarlo también a personalidades destacadas por su actividad en bien de la SALUD PÚBLICA.

Esta nueva reglamentación permitió entregarlo en 1993 al Dr. Francisco Maglio por sus contribuciones fundamentales en el tema motivo del Premio.

En 1995, al Dr. Omar I. de Zavaleta, en San Martín de los Andes, por sus importantes aportes en y para la lucha contra la hidatidosis, en las áreas endémicas de esta zoonosis en la Patagonia Norte.

Llegamos así a 1997, cuando el jurado presidido por el Académico Secretario General Dr. Alberto Cano e integrado por los Académicos Bernardo Carrillo, Emilio G. Morini, Roberto Cacchione y Alfredo Manzullo, tras analizar diversas alternativas dispuso entregarlo al Dr. Ricardo Aníbal Margni, profesional distinguido, profesor abnegado e investigador concienzudo en el área de la biología inmunológica.

Referencia detallada a la labor del jurado y las razones por las cuales se premió al Dr. Margni entre otros varios oponentes distinguidos será efectuada por el Presidente del Jurado. Me complazco en dejarlo de esa tarea. Me queda solamente felicitar al Dr. Ricardo Aníbal Margni por el Premio que le ha conferido por unanimidad el Plenario académico y auspiciarle larga y proficua continuación de su distinguida carrera profesional.

## **Presentación por el Presidente del Jurado Académico Dr. Alberto E. Cano**

**Sr. Presidente  
Sres. Académicos  
Señoras y Señores.**

-Egresado de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de La Plata, con el título de Farmacéutico, en 1944 y como Doctor en Química y Farmacia en la misma Facultad, en 1947.

-1940 Eximido de los derechos arancelarios en el 1er. año de esa Facultad de la Univ. Nac. de La Plata, por ser el Bachiller con más alto promedio ingresado ese año a la Facultad.

-1941 Eximido de los derechos arancelarios en toda la carrera de Farmacia y Bioquímica y de cualquier otra que elija de la Univ. Nac. La Plata por haber aprobado con Sobresaliente las 4 materias del 1er. año en la referida Facultad, en los turnos de Noviembre-Diciembre/941.

-Referirnos a su frondosa actuación docente, científica, de investigación y divulgación, nos obligaran a efectuar una apretada síntesis de su C. V., -por lo que pedimos excusas al Dr. Margni- para tratar de incluir sus distintos aspectos a fin de dejar ante Uds. una imagen de su enorme y calificado esfuerzo cumplido.

### Actuación Docente.-

Entre 1950 y 1958 cumple una brillante carrera docente en la cátedra de Análisis Biológicos de la Facultad de Farmacia de la Univ. Nacional de La Plata desde Adscripto a la Cátedra, luego Jefe de Trabajos Prácticos y posteriormente Docente autorizado de la misma materia, grado con el que culmina su actuación en aquella Universidad, en la que se graduó.

Entre 1958 y 1987 desarrolla similar actuación en la Cátedra de Microbiología, Inmunología y Serología de la Universidad Nacional de Buenos Aires, donde logra sucesivamente, por concursos los cargos de Profesor Titular Interno; Profesor Regular Asociado, Profesor de Tiempo Completo con dedicación a la Docencia y a la Investigación; para culminar como Director del Departamento de Microbiología e Inmunología de esa Facultad de la U.B.A. la que en 1987 lo designa Profesor Emérito de la misma.

-Además y simultáneamente dicta, entre 1960 y 1966, similar materia en la Facultad de Odontología de la U.B.A.

-Por si fuera poco, alcanza en 1980 el título de Profesor Titular ad-honorem en la Cátedra de Inmunología de la Univ. Nacional del Sur y en 1994 el título de Profesor Honorario de la Universidad del Salvador, a propuesta de la destacada Facultad de Medicina de esa Universidad.

### Cursos de Post-grado.-

Ha organizado y/o participado como docente hasta el presente en más de 90 cursos de post-grado sobre diversos aspectos de la especialidad; algunos de ellos de nivel superior, como el "Curso Internacional de Inmunología Química Avanzada" que bajo la dirección del Dr. Margni y con el auspicio y parcial financiación de la Organización Mundial de la salud (OMS) y de la Organización



Panamericana de la Salud (OPS), se dicta regularmente, cada dos años desde 1978; y para el cual hay un régimen de becas que hacen posible la participación de jóvenes investigadores argentinos y latinoamericanos. En ese carácter lo han hecho ya estudiosos de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Mejiro, Perú, Venezuela y Uruguay; así como jóvenes de Universidades y Centros de Estudios de nuestro país. Este Curso que cuenta también con el auspicio y parcial financiación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) tiene por finalidad de formar recursos humanos siendo el único de esta jerarquía que se dicta en Latino América y del que participan como docentes especialistas del país y del exterior especialmente invitados.

#### Antecedentes Científicos.-

En este aspecto también nuestro premiado de hoy, ha tenido una amplia y variada intervención. Es Miembro de la Carrera de Investigador Científico del CONICET; Miembro de la Comisión Asesora de Ciencias Médicas del CONICET; Presidente de la C A S A U F de Morfología, Endocrinología e Inmunología del CONICET y Director del Instituto de Inmunidad Humoral - I.D.E.H.U. de la dupla CONICET - UBA en el que actualmente trabajan más de medio centenar de investigadores del CONICET y de UBA; así como becarios argentinos y latinoamericanos.

#### Trabajos Publicados.-

-En su currículum vitae se enumeran 172 trabajos publicados sobre temas relacionados con la Inmunología -93 como primer autor y 79 como coautor con otros destacados especialistas de nuestro medio y/o del exterior.

-Asimismo tiene otros 19 trabajos no editados aún o en ejecución, sobre temas correlacionados y de actualización.

-Tiene publicados 8 libros sobre temas conexos; algunos de los cuales alcanzaron en 1996 su 7a. edición.

#### Comunicaciones a Congresos Científicos.-

-En su C.V. detalla los títulos de más de 160 comunicaciones, informes o propuestas de otras tantas comunicaciones a Congresos Científicos del país o del exterior, en los que figura como autor, coautor o/y informante.

#### Trabajos de Tesis.-

-En su larga actuación ha dirigido más de 35 trabajos para obtener el Doctorado en diversas Universidades Nacionales de nuestro país y tiene actualmente en marcha alguna más.

#### Actividad Científica fuera del País.-

En el lapso 1955 a la fecha el Dr. Margni ha efectuado más de 60 viajes al exterior, concurriendo a casi todos los países del mundo para participar en representación oficial de alguna de nuestras Universidades en Congresos, u otras reuniones científicas internacionales, sobre los más variados aspectos de su especialización y/o para incrementar sus conocimientos, a través del tiempo, en los más importantes centros científicos del exterior.

#### Premios.-

Entre 1966 y la actualidad, el Dr. Margni ha recibido importante cantidad de premios a su labor y especialización; algunos tan destacados como el de la Academia Nacional de Medicina de Bs.

Aires; del III° Congreso Argentino de Bioquímica; de la Fundación "René Barón"; de Laboratorios Britania; de la Sociedad de Biología de Tucumán ; de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Premio Sordelli); de Miembro de Honor, de la Asociación Bioquímica Argentina; así como su designación de Miembro Correspondiente y de Miembro Honorario de numerosas Instituciones Científicas del país y del Exterior.

Como colofón a tan dilatada labor científica de investigación, docencia y difusión de valiosos aspectos de su especialización, recordemos que ha participado en los más diversos foros

del país y del mundo, dictando cursos, conferencias e integrando equipos de especialistas para la difusión oral o escrita de un amplio espectro de temas directa o indirectamente vinculados a la Microbiología, bioquímica, Inmunología y su relación con la Salud Humana.

---

-Estamos pues ante un destacado profesional que hace honor a la investigación de nuestro país y justifica con creces el premio de la Fundación Manzullo.

Nuestras felicitaciones

# Disertación del beneficiario del Premio Dr. Ricardo A. Margni

## Agradecimientos:

Autoridades de la Academia, invitados, colegas, amigos:

Quiero en primer término agradecer profundamente, por intermedio de sus autoridades, a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por el premio que acaba de otorgarme, lo que me hace sentir muy feliz, sobre todo por provenir de una institución que se ha caracterizado por el apoyo a todo aquello que esté relacionado con el progreso de las ciencias. Pero quiero agradecer muy especialmente a la Fundación Manzullo, patrocinante del premio; y cuando digo Fundación Manzullo estoy diciendo Dr Alfredo Manzullo. Lo conocí hace muchos años, allá por 1946/47 cuando estaba realizando mi tesis doctoral en el Instituto Malbrán. Terminada ésta pasé a formar parte del personal estable del Instituto, trabajando en la Sección Vacunas Microbianas, ocupando finalmente el cargo de Jefe de esa Sección. Durante toda mi permanencia en el Malbrán tuve oportunidad de tener contactos con el Dr. Manzullo quien por ese entonces trabajaba en la Sección Sueros y tomar conocimiento de su dedicación a la investigación científica y de sus numerosos aportes en el campo de la inmunoprofilaxis.

Con la moderna metodología molecular, hoy resulta fácil hacer un diagnóstico rápido y preciso de una infección diftérica, pero en la década de los 40, esa metodología no se conocía. En ese entonces Manzullo, que se desempeñaba en la Sección Diagnóstico, elaboró un método de análisis presuntivo, seguido del de certeza, para

la identificación del Corynebacterium diphtheriae. Utilizaba como reactivo indicador telurito de potasio, el que al ser reducido por el microorganismo permitía ver en el material de hisopado manchas negras a las 6-8 horas, que al ser repicadas en agar con telurito mostraban 24 horas después colonias ennegrecidas si el microorganismo era el bacilo diftérico. Este método de diagnóstico permitió el uso correcto de la antitoxina diftérica en los casos de presunta infección por este microorganismo.

Todos estos antecedentes fueron los que determinaron que el Dr. Manzullo fuera designado Profesor Titular de Sueros y Vacunas en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional de La Plata y con posterioridad Director del Instituto Biológico de la Provincia de Buenos Aires. Es por todo ello que me siento orgulloso de recibir un premio que lleva el nombre de alguien que tanto ha hecho por el progreso del conocimiento en nuestro país.

Para hacer investigación se necesita, además de tranquilidad en el lugar de trabajo, tranquilidad espiritual. Y ello se logra cuando en la intimidad del hogar hay comprensión, apoyo, estímulo, respeto. Yo he tenido la fortuna de tener todo eso por parte de mi esposa durante mis largos años de matrimonio, y es por ello, mi querida Gretel, que este premio quiero compartirlo con vos.

Después de estos agradecimientos, voy a ocuparme del tema específico de mi disertación.

## Los anticuerpos asimétricos: estructura y función

Nosotros y todos los vertebrados, vivimos rodeados de microorganismos patógenos que nos agreden permanentemente. No obstante ello normalmente no nos enfermamos porque disponemos de diferentes mecanismos para lucha contra esa agresión siendo uno de los más importantes el de la defensa inmune, el que, a diferencia de los otros, es específico para el agente agresor. Participan en el mismo célula, -los linfocitos T-, que a través de receptores de membrana interactúan con los antígenos promoviendo su destrucción y eliminación, y los anticuerpos, -secretados por linfocitos B-, moléculas proteicas pertenecientes a la Familia de las *inmunoglobulinas (Ig)*, de las que existen diferentes clases (cinco en el hombre). En una respuesta inmune que evoluciona la más representativa es la IgG, que constituye aproximadamente el 80% de la población total de anticuerpos que se sintetizan. Esta molécula está formada por dos hemimoléculas, compuesta cada una de ellas por una cadena liviana (L) y una cadena pesada (H). En esta cadena, en la parte C-Terminal, se encuentran insertados restos hidrocarbonados en los que predominan galactosa y ácido siálico. En la *Figura 1-A* puede verse la estructura de una IgG y la nomenclatura con que se identifica a los diferentes fragmentos. Dado que las dos hemimoléculas que componen la molécula entera son idénticas, la IgG es simétrica. Estas moléculas de IgG, por tener dos sitios de combinación o paratopes, precipitan con el antígeno, fijan el complemento, facilitan la depuración antigénica y ponen en marcha los diferentes mecanismos biológicos que llevan a la degradación y eliminación del antígeno.

Hace algo más de 25 años. analizando sueros de conejos inoculados con seroalbúmina bovina, pudimos demostrar que el 10-15% de las moléculas de IgG que se sintetizan, no obstante unirse al antígeno no lo precipitan, no fijan el complemento ni son capaces de mediar ninguno de los mecanismos de defensa que ponen en marcha los anticuerpos precipitantes. Estos estudios fueron ampliados luego a otras especies animales utilizando diferentes inmunógenos y se demostró que afectan a las diferentes clases y subclases de IgG que el animal sintetiza. Cuando esos anticuerpos son neutralizantes de toxinas, como la tetánica, la capacidad neutralizante de los anticuerpos precipitantes es 6-7 veces superior a la de los no precipitantes.

Como consecuencia, a diferencia de los anticuerpos precipitantes, los no precipitantes son protectores del agente agresor y este efecto puede ser beneficioso o perjudicial según que la especificidad sea para antígenos "propios" o "no propios" (*Figura 2*).

Cuando se realizaron ensayos de competición por el antígeno pudimos demostrar que si en la mezcla la relación anticuerpo no precipitante/ anticuerpo precipitante no era superior a 20:80, el anticuerpo no precipitante no interfería en la actividad del anticuerpo precipitante, pero sí comenzaba a competir con éste cuando esa proporción se incrementaba, llegando a inhibirla cuando llegaba a 80:20. Dado que los dos anticuerpos tienen la misma especificidad, esta competición es por masa de anticuerpo, lo que hace que la funcionalidad de un suero que contiene los dos anticuerpos dependerá de la proporción en que ambos se encuentren. Estos ensayos de competición fueron hechos con varios sistemas: fijación del complemento, depuración

antigénica del torrente sanguíneo y neutralización de toxina.

Los estudios realizados en diferentes especies animales, inoculadas con antígenos distintos (seroalbúmina bovina, ovoalbúmina, gammaglobulina, toxina, proteínas hapténadas, etc) mostraban que todos ellos sintetizaban un 10-15% de anticuerpos no precipitantes, y los ensayos realizados para tratar de encontrar diferencias en la estructura proteica como mapas peptídicos, mapas diagonales, análisis inmunoquímicos, absorciones cruzadas de inmunoseros obtenidos por inoculación de conejos usado como antígenos anticuerpo IgG precipitante y no precipitante, no aportaban elementos de juicio que permitieran establecer diferencias entre ambas inmunoglobulinas.

Se analizaron varios hechos como causas posibles de la no precipitación:

a- Que los anticuerpos no precipitantes fueran hemimoléculas: ello fue descartado al demostrarse que los pesos y volúmenes moleculares de ambos anticuerpos eran similares.

b- Que existiera en los anticuerpos no precipitantes un puente disulfuro extra, el que crearía rigidez entre los dos Fab y como consecuencia cuando uno de ellos interaccionara con un antígeno, el sitio de combinación ubicado en el otro Fab estéricamente se vería impedido de interactuar. Ello no es cierto porque si los anticuerpos precipitantes y no precipitantes son reducidos con ditioneitol en medio neutro y se bloquean con iodoacetamida los grupos sulfidrilos liberados, los anticuerpos precipitantes no modifican su comportamiento frente al antígeno y los anticuerpos no precipitantes no adquieren capacidad precipitante.

c- Que los anticuerpos no precipitantes

tuvieran en su Fc grupos cargados positivamente y que si bien interactúan con el antígeno, los complejos iniciales formados no podrían agregarse como consecuencia de fenómenos de repulsión. Esta no es la causa de la no precipitación, pues los fragmentos F(ab)<sub>2</sub> de los anticuerpos precipitantes y no precipitantes siguen manteniendo frente al antígeno el mismo comportamiento que el anticuerpo entero.

d- Podría suponerse que los anticuerpos precipitantes están dirigidos contra un epitopo que se encuentra en alta densidad en el antígeno y que los no precipitantes son específicos para epitopos de densidad baja la misma molécula. Los estudios hechos con proteínas hapténadas (DNP= dinitrofenol) mostraron que los anticuerpos anti-DNP precipitantes precipitan a antígenos con alta y baja densidad de epitopos por molécula, y que los anticuerpos no precipitantes no precipitan con ninguno de los dos antígenos.

El primer elemento de juicio para dilucidar el porqué de la no precipitación del antígeno por los anticuerpos no precipitantes surgió cuando se iniciaron estudios de interacción primaria Ag-Ac usando como ligandos moléculas grandes (antígenos) y moléculas pequeñas (haptenos). Las graficaciones de Scatchard (Figura 3-A) muestran que cuando un antígeno interacciona con anticuerpo precipitante se obtienen curvas con pendientes normales y se necesitan dos moléculas de antígeno para saturar una molécula de anticuerpo ( $r=2$ ), o sea que este anticuerpo tiene dos sitios de combinación o paratopos con capacidad para unirse al antígeno. El anticuerpo no precipitante sólo puede fijar una molécula de antígeno ( $r=1$ ), lo que indica que posee sólo un sitio efectivo. Cuando la interacción tiene lugar con ligandos pequeños, los

anticuerpos precipitantes muestran un comportamiento similar al observado con antígeno, saturándose con dos moléculas de hapteno. Los anticuerpos no precipitantes dan curvas bimodales y la proyección de esas pendientes cortan a  $r=1$  y  $r=2$  respectivamente, indicando que la molécula tiene un sitio de combinación de alta afinidad y otro de afinidad baja (*Figura 3-B*). Los fragmentos F(ab)<sub>2</sub> de anticuerpo precipitante y no precipitante tienen un comportamiento similar al de la correspondiente molécula entera del anticuerpo. Cuando el fragmento F(ab)<sub>2</sub> es reducido, se obtienen los correspondientes fragmentos Fab, y si se los pasa por columna de inmunoabsorbente, todo el Fab de anticuerpo precipitante se fija a éste, en tanto que en el caso de los Fab de anticuerpo no precipitante sólo el 50% de ellos son retenidos. Al medir la constante de asociación de los fragmentos Fab retenidos y no retenidos, los primeros muestran un valor similar al Fab de anticuerpo precipitante, en tanto que el no retenido es de muy baja afinidad (*Figura 3-C*). Ello explica el particular comportamiento de estos anticuerpos: se fijan al antígeno pero no pueden formar agregados porque sólo uno de los sitios de combinación puede hacerlo eficientemente y como consecuencia son bloqueantes del antígeno, al que protegen de otros mecanismos que pudieran actuar sobre el mismo (*Figura 2*).

Si bien los estudios anteriores permitieron demostrar que la funcionalidad de uno de los sitios de combinación del anticuerpo no precipitante es anormal, ello no encontraba una explicación lógica con todo lo efectuado sobre estructura de anticuerpo precipitante y no precipitante. Fue en ese entonces que tratamos de investigar si la parte hidrocarbonada de la molécula no estaría comprometida en la funcionalidad de

los anticuerpos no precipitantes. Los primeros estudios mostraron que éstos anticuerpos tienen un resto hidrocarbonado del tipo "high mannose" no compartido con los anticuerpos precipitantes. Este resto, que se fija a la lecitina concanavalina A, está localizado en el fragmento Fd del Fab que contiene el paratope de baja afinidad. Cuando los anticuerpos no precipitantes son tratados con la enzima endo- $\beta$ -N-acetilglucosaminidasa H, que rompe la unión del resto oligosacárido a la molécula proteica, los anticuerpos no precipitantes se transforman en precipitantes. El tratamiento del Fab de baja afinidad con dicha enzima lo transforma en un Fab de alta afinidad. Es decir que el hidrato de carbono localizado en uno de los sitios de combinación de la molécula de anticuerpo le crea a éste un impedimento estérico que hace que no pueda interaccionar con la molécula de antígeno, por lo que no forma los agregados indispensables para que la mayor parte de las reacciones biológicas del huésped para degradar y eliminar al antígeno puedan ponerse en marcha.

Teniendo en cuenta que el oligosacárido rico en manosa que poseen estos anticuerpos está localizado en sólo uno de los Fab de la molécula, y que las dos hemimoléculas que forman parte de la molécula entera no son iguales, originándose por tanto una asimetría, hemos propuesto para estos anticuerpos no precipitantes el nombre de *anticuerpos IgG asimétricos* para su correcta identificación y ese es el nombre con que actualmente se los conoce en la literatura (*Figura 1-B*).

Las moléculas de IgG asimétricas se fijan a Con A; esto permitió demostrar que en los sueros no inmunes, también el 10-15% de las moléculas son asimétricas.

Utilizando este método demostramos que hibridomas productores de anticuerpos monoclonales sintetizan simultáneamente moléculas de IgG simétricas y asimétricas, exactamente iguales, las que sólo se diferencian por el contenido y ubicación del resto hidrocarbonado rico en manosa. Ello prueba que ambas moléculas son producidas por el mismo clon celular, que su síntesis tiene el mismo origen genético, y que la diferenciación es postraduccional. Cuando las cadenas H sintetizadas son transportadas a través del retículo-endoplásmico, probablemente con la participación de chaperoninas, la velocidad de plegado de algunas cadenas puede retardarse, y secuencias existentes en el fragmento Fd, que normalmente se ocultan durante el plegado, quedan expuestas y tienen posibilidades de glucosilarse. Si hay activación del "set" de glucosiltransferasas que regulan la unión a proteínas de restos ricos en manosa, se explica que haya moléculas de IgG que se glucosilan en un Fab con incorporación de estos restos y que la proporción de esas moléculas pueda incrementarse en determinadas circunstancias.

Un hecho que nos había llamado la atención fue que cuando hacíamos hemaglutinaciones pasivas usando eritrocitos de carnero sensibilizados con el antígeno, los anticuerpos IgG asimétricos, al igual que los precipitantes tenían capacidad aglutinante. Ello era poco comprensible si se tiene en cuenta que los principios fisicoquímicos que regulan la precipitación y la aglutinación son los mismos. Este comportamiento lo observamos con eritrocitos de una gran cantidad de vertebrados, y con los únicos glóbulos rojos con los que no daban aglutinación pasiva eran los humanos. Estos estudios se profundizaron y permitieron demostrar que los eritrocitos de los vertebrados, excepto los

humanos, poseen un receptor para el fragmento Gc de IgG activada. Como consecuencia, los IgG asimétricos dan aglutinación mediante una reacción mixta en la que el Fab de alta afinidad interacciona con su correspondiente epitopo, y el Fc de la misma molécula se une a otro hematíe por interacción con el correspondiente receptor. Los glóbulos rojos humanos, por no poseer receptor para Fc, no pueden ser aglutinados. Que la reacción de hemaglutinación obedece al mecanismo indicado puede demostrarse haciendo interaccionar con los glóbulos rojos sensibilizados el fragmento F(ab)<sub>2</sub> del anticuerpo específico. Si este fragmento proviene de un anticuerpo precipitante, la hemaglutinación es positiva, en tanto que es negativa si es obtenido de un anticuerpo IgG asimétrico.

El conocimiento de este hecho es importante porque desde el punto de vista diagnóstico se usan con frecuencia las reacciones de hemaglutinación pasiva, y por comodidad, los glóbulos rojos que se emplean son los humanos. Si se usan glóbulos rojos de carnero, pollo y otros todos los anticuerpos IgG de la muestra van a aglutinar los eritrocitos, en tanto que sin eritrocitos humanos sólo lo harán los anticuerpos precipitantes. El empleo simultáneo de ambas reacciones permite hacer una apreciación del contenido de anticuerpos IgG simétricos de asimétricos de un suero, ya que con los glóbulos rojos de carnero se medirán los anticuerpos totales y con los humanos los precipitantes. La diferencia de título entre ambas reacciones indicará el contenido de anticuerpos IgG asimétricos. Ello es muy importante dado que los anticuerpos precipitantes son protectores del huésped, mientras que los IgG asimétricos son protectores del antígeno o agente agresor.

Otro hecho que nos preocupó fue conocer cual era la evolución de la respuesta inmune en el tiempo según la calidad del antígeno usado como inmunógeno: soluble o particulado. Pudimos demostrar que si el antígeno es una solución y se lo inocula a repetición por periodos de hasta un año, los anticuerpos IgG asimétricos constituyen el 10-15% de los anticuerpos sintetizados durante todo el experimento. Si en cambio los antígenos son particulados (una bacteria, una proteína agregada), los anticuerpos IgG asimétricos se incrementan con el tiempo y la proporción en la mezcla supera a la de los anticuerpos precipitantes, por lo que estos sueros son bloqueantes, protectores del antígeno. En estudios efectuados en conejos inoculados cada 15 días con *Salmonella typhi*, en muestras tomadas entre los 6 y 9 meses de iniciada la inmunización, hemos obtenido títulos de aglutinación directa de la bacteria entre 1/50 y 1/100 y de 1/3.500 y 1/5.000 para los mismos sueros valorados por ELISA. Esta es una reacción de interacción primaria que mide anticuerpos totales, en tanto que la aglutinación directa sólo mide anticuerpos precipitantes.

Las infecciones crónicas son experimentos de la naturaleza que responden a las características antes descritas: estimulaciones repetidas y prolongadas con antígenos particulados (bacterias, parásitos). Estudios efectuados en bovinos crónicamente infectados con *Brucella abortus* mostraron que con la cronicidad se incrementa la proporción de anticuerpos IgG asimétricos, llegando muchas veces a predominar. Algo similar se observó en humanos con infección crónica de Chagas. Pacientes en los que el título de anticuerpos *anti-T. cruzi* dosado por fijación del complemento era de 1/16-

1/32, mostraron títulos de 1/1.240-1/2.480 medidos por ELISA e IFI.

Estos resultados son de gran significación porque demuestran que en las infecciones crónicas, el predominio de estos anticuerpos bloqueantes, protectores del antígeno, potencian la cronicidad, por lo que desde el punto de vista diagnóstico no sólo importa determinar si un infectado tiene anticuerpos, sino también la calidad de los mismos.

Un interrogante que se nos planteaba era si todo reconocimiento de lo "no propio" tendría que ser perjudicial para el huésped o si existiría la posibilidad de que en algún caso eso no fuera así. Es bien sabido que una mujer que rechaza un trasplante de piel proveniente de un hombre puede gestar un hijo del mismo individuo. ¿Cual es la causa por la que la mujer elabora una respuesta normal contra los aloantígenos de la piel y la rechaza y en cambio mantiene en su vientre un feto en el que el 50% de sus antígenos constitutivos son de origen paternal y en su mayoría se expresan en la placenta?. Si en este caso la respuesta inmune humoral fuera con producción de anticuerpos IgG asimétricos, los mismos podrían actuar como protectores de los antígenos "extraños" y participar por lo tanto en los mecanismos biológicos de protección del feto, asegurando su permanencia en el útero materno.

Las primeras investigaciones se efectuaron dosando la cantidad de moléculas IgG asimétricas en el suero de mujer gestantes y no gestantes. Demostramos que mientras que en estas últimas ese porcentaje era del 12-14%, en las gestantes se elevaba al 28-32%. Cuando placentas humanas, de rata y de ratón, fueron fragmentadas y lavadas para eliminar toda contaminación con sangre materna y luego se las trató con CIK 3M, disociante de uniones Ag-Ac, demostramos que se liberaba



IgG, que no menos del 60% de esas moléculas eran asimétricas, y que el 80% de ellas tenían especificidad para los antígenos paternos, determinada por interacción con linfocitos de esa procedencia.

¿Cual es el mecanismo por el que durante la gestación hay un aumento de la glucosilación de las moléculas de IgG?. El único órgano que existe en la mujer gestante y que no está presente en la no embarazada es la placenta, por lo que tratamos de investigar si ésta elabora algún factor capaz de modular la calidad de la respuesta inmune humoral y hacerla beneficiosa para el feto. Se seleccionaron fragmentos de placenta, los que previa tripsinización para enriquecerlos en trofoblastos fueron sembrados en medios de cultivo apropiados. Se separaron los sobrenadantes y para determinar si en ellos había algún factor placentario responsable del fenómeno se efectuaron estudios *in vitro* e *in vivo*. Los estudios *in vitro* se hicieron sobre hibridomas de los que previamente se conocía que porcentaje de moléculas IgG asimétricas sintetizaban y a los que se les añadió diferentes cantidades del sobrenadante del cultivo de placenta. Pudimos observar que la adición del 5-10% incrementase la producción de anticuerpos asimétricos entre el 70% y el 95% sobre el valor básico, dependiendo ello del hibridoma analizado. Los estudios *in vivo* se efectuaron determinando la influencia que esos sobrenadantes ejercían en cruces de ratones hembra abortadoras (cruza CBAj x DBA2), los que presentan marcada resorción fetal. Se demostró un marcado efecto beneficioso, con disminución de las resorciones fetal. Se demostró un marcado efecto beneficioso, con disminución de las resorciones y aumento de la síntesis de IgG asimétrica. Ratones hembra Balb/c y CBA no

preñadas, inoculados con los sobrenadantes placentarios mostraron un marcado incremento de IgG asimétrica sérica.

La duda que persistía era si la modulación de la respuesta inmune humoral con predominio de anticuerpos IgG asimétricos era específica para los antígenos paternos o constituía un fenómeno general. Los ensayos se hicieron inoculando con ovoalbúmina (OVA) ratones Balb/c vírgenes, lotes similares inoculados simultáneamente con sobrenadante de placenta y ratones hembra Balb/c preñadas por cruce con machos CBA. Los resultados mostraron que los ratones vírgenes respondían con la formación de 12-14% de anticuerpos anti-OVA IgG asimétricos, y que en las gestantes y la vírgenes que habían recibido sobrenadantes de cultivos de placenta incrementaban esa proporción (32-35%). Ello indicaba que el cambio que se observa en la respuesta inmune durante la preñez no es específico para los antígenos aportados por el feto, sino que es un fenómeno general modulador para cualquier antígeno que pueda inducir una respuesta.

Con el objeto de identificar al factor secretado por la placenta, responsable de la modulación de la respuesta inmune, se realizaron una serie de estudios. Se pudo aislar, por filtración por Sephacryl-200 (FPLC), una proteína de 23 kDa. Dado que la IL-6 es una proteína de ese peso molecular, la que asociada con la modulación de glucosiltransferasas induce un aumento en la glucosilación de diversas moléculas, entre ellas proteínas de fase aguda, se realizaron ensayos a efectos de establecer si había alguna relación entre ambas. El añadido del factor de 23 kDa o de IL-6 recombinante a un cultivo de hibridoma incrementa la proporción de moléculas IgG asimétricas, efecto que se ve inhibido con la incorporación

simultánea al medio de cultivo de anticuerpo anti-IL-6. Por otra parte el factor de 23 kDa favorece el crecimiento de una línea celular dependiente de IL-6 (hibridoma 7TD1), efecto que es inhibido por anti-IL-6. Toda esta información indica que la IL-6 secretada por los trofoblastos placentarios es el principal regulador de la calidad de la respuesta inmune inducida por la madre, cuya finalidad es asegurar la sobrevivencia del feto en el útero materno.

Otra información muy interesante fue la que se obtuvo cuando se inmunizaron ratas Fischer en forma repetida, durante 3 meses previo al apareamiento con machos Buffalo, con células de bazo enteras y con lisados celulares procedentes de los machos a aparear. Durante la preñez se investigó la cantidad y especificidad de las moléculas de IgG asimétricas sintetizadas, así como la evolución del proceso. Las ratas inoculadas con antígenos particulados incrementaron los anticuerpos asimétricos durante el período previo al apareamiento, no así las inoculadas con antígenos solubles. Además, en los animales del primer grupo la fecundidad fue del 100% y el peso de los fetos y placentas fue superior al observado en las ratas inoculadas con antígeno soluble. Estos resultados avalarían lo observado en mujeres abortadoras a repetición que presentan anticuerpos anti-paternales fijadores del complemento (precipitantes), en las que se logró revertir el hecho inoculándoles, previo al embarazo, suspensiones de linfocitos del esposo. Estos modularían una respuesta de anticuerpos IgG asimétricos, protectora del feto. Algo similar podría lograrse por inoculaciones con factores placentarios o IL-6.

Considerando que los anticuerpos IgG asimétricos son bloqueantes, protectores del antígeno, la inducción de una respuesta de este

tipo, ya sea mediante la transferencia pasiva de factores placentarios, IL-6 o por la inoculación de esos antígenos al estado particulado, podrían resultar muy útiles en el tratamiento de algunas enfermedades autoinmunes y en los trasplantes de tejidos. En nuestros laboratorios se están estudiando esas posibilidades, en un modelo experimental en ratas de artritis por autoagresión mediada por colágeno tipo II, y en trasplantes de piel alogeneica en ratones. Los resultados logrados hasta el momento resultan muy alentadores.

Los anticuerpos IgG asimétricos bloquean los antígenos y no pueden poner en marcha las reacciones biológicas responsables del daño antigénico. Durante la preñez hay una síntesis preferencial de estos anticuerpos por parte de la madre, cualquiera sea la especificidad del antígeno inoculado. En consecuencia, la vacunación rutinaria durante la preñez es cuestionable, porque los anticuerpos que la madre transfiere al feto son predominantemente del tipo IgG asimétricos, los que habrán de proteger al agente agresor con el que se enfrentará el neonato inmediatamente después de su nacimiento.

He procurado hacer un breve resumen de los principales hechos que nos llevaron conocimiento de la estructura y función de los anticuerpos IgG asimétricos. Estos trabajos los inicié en Francia, en la Cátedra de Medicina Experimental del College de France, junto al Dr. Ruben Binaghi y a mi regreso a la Argentina continuaron en la Cátedra de Inmunología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica y en el IDEHU- Instituto de Estudios de la Inmunidad Humoral que nos creara el CONICET, tomando como base el grupo humano que se había reunido para desarrollar su actividad sobre diferentes aspectos relacionados con estos anticuerpos. En

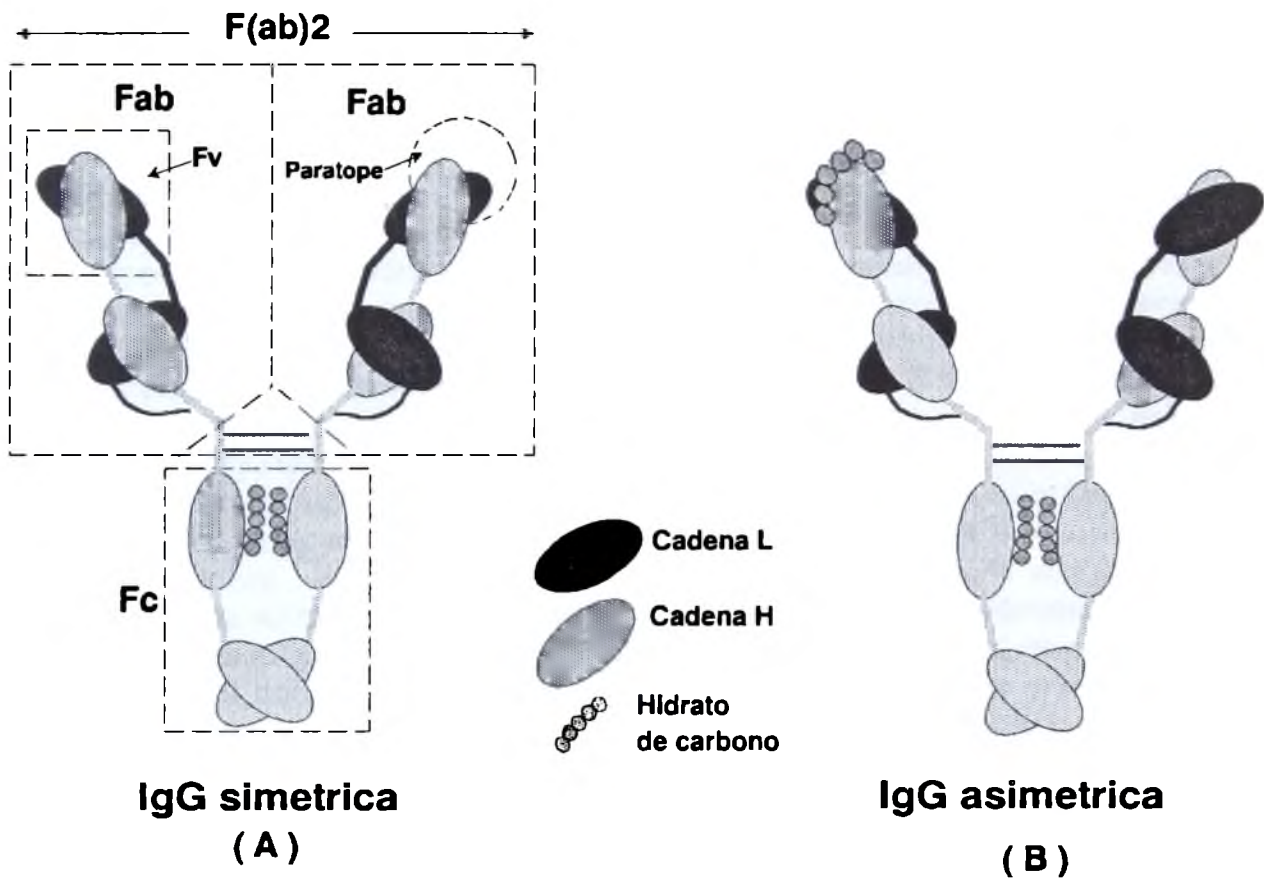
estos estudios han participado prácticamente todos sus miembros, muchos de los cuales permanecen aún; otros están en el exterior (Francia, Suiza, Inglaterra, USA) y en centros de investigación del interior del país y algunos becarios latinoamericanos que han vuelto a su país de origen. Yo quiero agradecer profundamente a todos los que participaron en estos estudios, pues si no hubiese sido por ellos yo no hubiese recibido este premio.

Me siento intimamente muy feliz porque durante los casi 50 años de trabajo en el laboratorio he formado

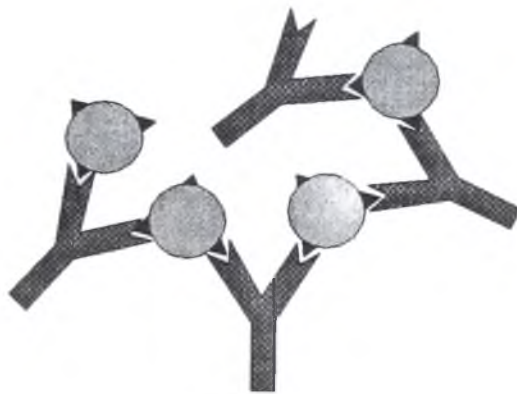
muchos discípulos , pero esa felicidad se magnífica porque creo haber cumplido con lo postulado por Marañón: "el maestro no es aquel que sólo transmite diariamente sus conocimientos a sus discípulos, sino además, que procura darles alas cuando están en condiciones de volar" y mi satisfacción es grande porque he ayudado a todos los que se sintieron en condiciones de levantar vuelo, y hoy son muchos los que están volando y algunos, por cierto lo están haciendo muy alto. Para todos ellos mi reconocimiento y mi afecto.

Muchas gracias.

**Figura 1:** Estructura esquemática de la molécula de IgG simétrica (A) y asimétrica (B).



**Figura 2:** Los anticuerpos IgG precipitantes, por tener dos paratopes, pueden formar agregados con el antígeno. Los anticuerpos IgG asimétricos solo tienen un paratope funcional, por lo que no forman agregados y bloquean al antígeno, inhibiendo la puesta en marcha de los mecanismos biológicos que llevan a su degradación y eliminación.

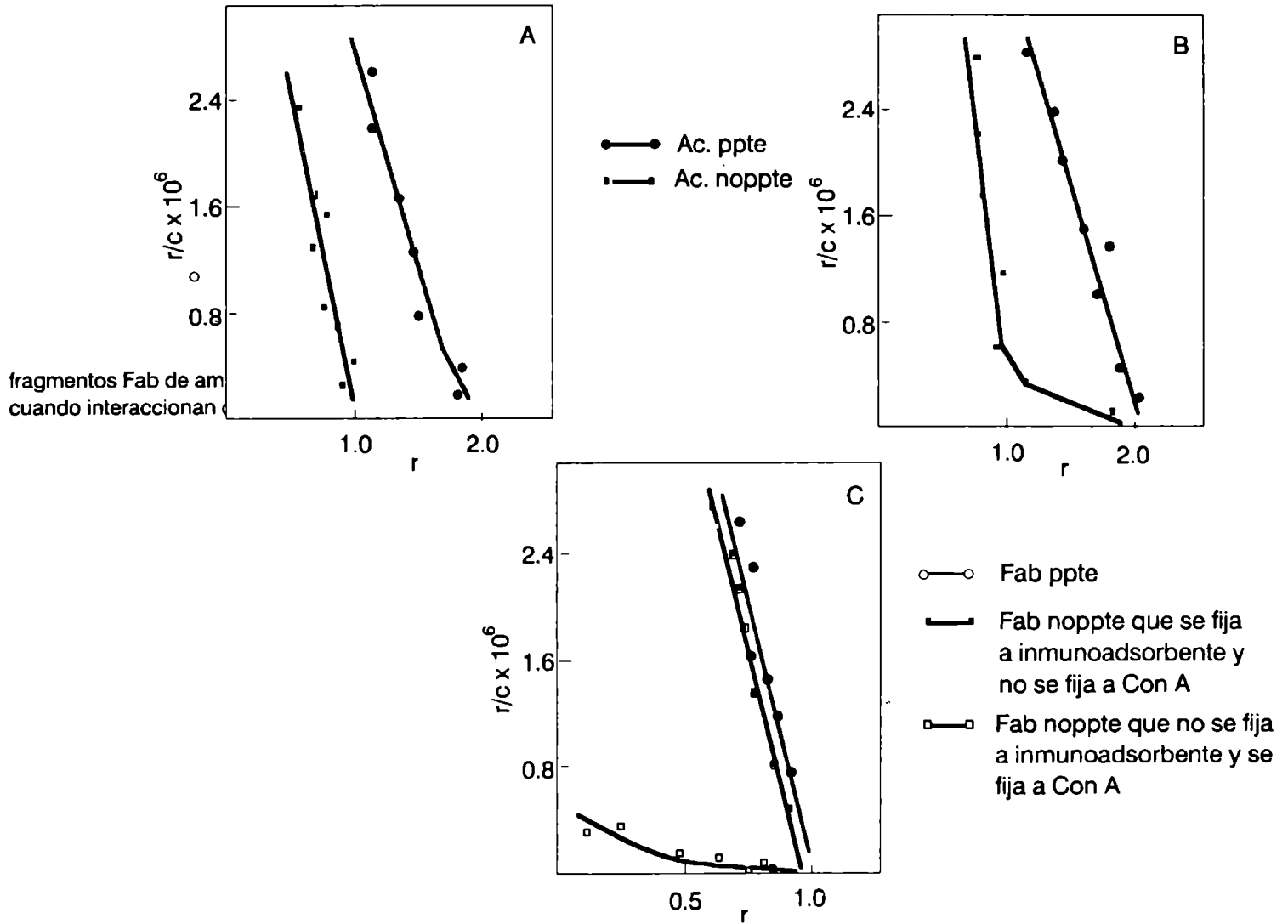


IgG simet.(ppte) + Ag  
(formacion de agregados)



IgG asimet.(no ppte) + Ag  
(bloqueo del Ag)

**Figura 3:** Interacción de IgG precipitante y no precipitante con un antígeno (A) y con un hapteno (B). En (C) se indican las interacciones de los fragmentos Fab de ambos anticuerpos cuando interactúan con un hapteno.



TOMO LII

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 4

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de incorporación del  
Académico Correspondiente  
Ing. Agr. Dr. Met. Andrés C. Ravelo  
-Córdoba-**



**Sesión Pública Extraordinaria  
del  
28 de Abril de 1998**

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Walter F. Kugler
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. C.N.	Angel Cabrera	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras (1)	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A.L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. M.V.	Carlos T. Rosenbusch
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel (1)
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar



## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. M.V. Roberto M. Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Ing. Agr. C. Met. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Ubaldo C. García

Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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 de bienvenida por el Presidente de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, Dr. Alberto P. Maiztegui**

### **Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Ciencias se complace en recibir a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, en ofrecerle su Salón de Actos y en acompañarla en un acto tan importante como es la incorporación de dos

nuevos Académicos, la Doctora Mireya Manfrini de Brewer y el Doctor Andrés Ravelo.

Dejo al señor Presidente, Dr. Norberto Ras a cargo de la ceremonia.

## **Palabras del Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Norberto Ras**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba  
Sres. Académicos,  
Sres. Invitados Especiales,  
Señoras y Señores:**

Agradezco en primer lugar la bienvenida y la hospitalidad de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba y por supuesto la primicia de tan distinguido auditorio que realza este acto académico.

Hoy es un día especialmente grato para nuestro Cuerpo por cuanto incorpora a dos Académicos Correspondientes que aumentarán con especial distinción la pléyade de cofrades que integran nuestra Corporación.

El Cuerpo los ha seleccionado como en todos los casos, con especial cuidado y vigorosos análisis y sus merecimientos y los motivos que impulsaron su Asignación serán expuestos por

sus respectivos padrinos académicos, el Académico de Número Ing. Agr. Juan J. Burgos en el caso del Académico Correspondiente Ing. Agr. Dr. Met. Andrés C. Ravelo y por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Sergio Fernando Nome Huespe en el caso de la Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer.

No debo utilizar el tiempo que es estrictamente de Uds. por lo que luego de declarar abierta esta Sesión Pública Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, dejo en uso de la palabra a los Señores Académicos presentantes o padrinos como corrientemente se dice.

# Presentación por el Académico de Número Ing. Agr. Juan J. Burgos

## Señoras y Señores:

Al hacer la presentación del Señor Profesor Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Doctor Andrés Carlos Revelo, profundamente emocionado por este ambiente y su historia y por este selecto auditorio que conforma la ilustrísima Academia de Ciencias en Córdoba, es conveniente comenzar con el análisis de conceptos fundamentales que corresponden a este evento.

En primer término y como premisa general, considero que el Profesor Doctor Ravelo constituye un paradigma para la juventud, que se inicia en la ciencia e investigación en el país. A mi juicio, la sociedad moderna tiene pocos modelos que emular, tan globalizada en el consumismo materialista y frívolo y hace pensar con escepticismo, que en el país ya nada se puede crear con originalidad y trascendencia. Así, es común oír decir que algún argentino es notable porque está en la NASA, tal otro porque está en una Universidad británica o alemana, otro en la FAO en Roma, en la ONU en Ginebra, etc., etc., y que si hubiera quedado en el país, no hubiera triunfado.

El caso del Académico Ravelo, es todo lo contrario, pues volvió, creció y se desarrolló en el país, contradiciendo aquel aforismo bíblico que dice "nadie es profeta en su tierra" y el modelo es tangible en sus frutos.

Otro concepto fundamental, que se nos presenta en este caso, es el grado de relación que puede existir entre el Hombre y la Ciencia. La Cien-

cia, en la forma más simple, se puede definir como la búsqueda de la verdad, pero existen diferentes grados de vinculación con el hombre. También, en una forma simple, se podrían definir estos grados así: el que vive de la Ciencia, quien vive para la Ciencia y el que vive la Ciencia. Este último grado, que es el óptimo y más que vinculación entre dos sistemas, es un estado nuevo que funciona como un solo sistema integrado perfecto.

Quisiera evocar aquí, porque creo que su espíritu está presente entre nosotros y estoy seguro que el Académico Ravelo lo aprueba, la personalidad del Ingeniero Agrónomo Armando L. Defina, que es otro paradigma de científico que vivió la Ciencia y fue colaborador del Académico Ravelo, con quien publicó el único tratado de Meteorología Agrícola que existe en nuestro país. Esta evocación la hago, además, porque en su obra póstuma "Aptitud Agroclimática de la República Argentina", traté de señalar las virtudes que distinguen al científico que vive la Ciencia, que creo que son también las que adornan la personalidad del Académico Ravelo. Dijimos allí que esas virtudes son por lo menos cinco, a saber: 1º) la humildad, un soberbio no es un científico verdadero; 2º) la generosidad; 3º) talento, es indispensable que el científico auténtico lo tenga para descubrir las leyes y principios que subyacen y se vinculan con los problemas que estudia; 4º) veracidad, es absolutamente necesario que el científico sea esclavo de la verdad, no viven la ciencia los que alteran los datos

básicos o los presentan en forma equívoca, para favorecer hipótesis preestablecidas y 5º) tenacidad o persistencia en proseguir con sus objetivos, ya que la permanencia en los objetivos fijados es más fructífera que el cambiarlos con frecuencia. Quienes hemos trabajado en alguna etapa de nuestra vida cerca del Académico Ravelo, sabemos que vive la Ciencia y que posee todas las virtudes inherentes a su estado.

Desde que inició la carrera de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires en 1965 quiso, ya como alumno, entrar en una Cátedra como Ayudante alumno ad-honorem, para vincularse con la docencia y la investigación universitaria. Al hacerlo eligió, entre el conjunto frondoso de más de 50 Cátedras y Cursos, que se dictaban en la Facultad por el Plan de Estudios de 1958, precisamente la de Climatología y Fenología Agrícolas. Ascendió a la categoría de Ayudante de Primera en 1969. En ese momento se implementó la carrera de Ingeniería Agronómica en la Universidad de Córdoba y ésta le pidió a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires el dictado del curso de Meteorología Agrícola. Esta tarea la cumplían los Profesores Antonio J. Pascale y Edmundo A. Damario, quienes llevaron al Ingeniero Agrónomo Ravelo, primero como Jefe de Trabajos Prácticos y después como Profesor Adjunto. Durante este tiempo Ravelo colaboró con la Universidad de Río IVº, pero después quedó definitivamente en la de Córdoba.

Otra etapa que debe destacarse es la del perfeccionamiento. Interesado en el desarrollo de modelos numéricos de simulación de rendimiento de especies agrícolas, gestionamos, ante el

Profesor Dr. W.L.D. Decker de la Universidad de Missouri (USA), donde funciona un prestigioso Centro de pronóstico de cosechas, la concurrencia del Ing. Agr. Ravelo. El Prof. Decker nos contestó que por 5 años tenía completas todas las plazas y no podía tener más concurrentes.

Sin embargo, al año siguiente, aprovechando un viaje a los Estados Unidos, lo visitamos personalmente y obtuvimos por excepción una plaza para él. En el Departamento de Ciencias Atmosféricas de ese Centro pudo vincularse con notables especialistas y continuar sus estudios de graduación. Su tesis de doctorado fue el modelo de simulación numérica de rendimiento para el cultivo de la soja en los Estados Unidos de América. Allí tuvo la oportunidad de colaborar con distinguidos especialistas en el problema del pronóstico numérico de los rendimientos y la fenología, como el Prof. N. Strommen, L.T. Steyaer, V.R. Achutuni, C. Sakamoto, así como de su verificación, utilizando teledetección satelital para zonificar regiones de cultivos y aplicando sistemas de información geográfica para zonas de desastres agrometeorológicos.

Luego de esta etapa enriqueció sus conocimientos con importantes servicios como consultor internacional, los cuales desarrolló en Tailandia, Jamaica y Africa y en una forma más prolongada en América del Sur: en Perú en 1984 y en Ecuador en 1984-86, 1987, 1988, 1991.

Volvió al país "sin limpiarse el polvo de sus sandalias" y demostró que se puede ser profeta en su tierra. En 1986, como Profesor de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Río IVº y como supervisor de las actividades de la Cátedra, reingresó a la Carrera de Investigador del CONICET. En esta

tarea desarrolló la aplicación de modelos agroclimáticos para el pronóstico de rendimientos de los principales cultivos agrícolas. Fue así como también inició en el país la información satelital (LANDSAT y NOAA), para formular pronósticos de cultivos para exportación. Posteriormente, se radicó en Córdoba, donde desde 1990 es Profesor Titular de la Escuela para Graduados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.

Precisamente en esta Universidad organizó la carrera de Magister y

Doctorado en Meteorología Agrícola, que ya ha alcanzado el mayor prestigio en el país y puede tenerlo en el extranjero. Por su integridad y nivel científico y tecnológico, considero que puede ser una oferta cultural para el MERCOSUR y para toda América Latina. Los profesores que hoy componen la Escuela, en su mayoría se graduaron en ella.

Académico Ravelo: los cinco talentos que recibiste, no los gastaste ni los guardaste, los has multiplicado. Por ello te damos las gracias.

# Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Dr. Met. Andrés C. Ravelo

## La evolución de la Agrometeorología hacia el siglo XXI

Señores Presidentes,  
Señoras y Señores:

Sean estas mis primeras palabras para agradecer, conmovido, el honor que acaba de conferírseme al ser designado Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, ilustre cuerpo de la Ciencia Argentina. También las palabras del Ing. Agr. Burgos, mi padrino académico, dictadas por los llamados del corazón y la amistad.

La Agrometeorología podría definirse como una ciencia híbrida resultado de la fusión de la Agricultura y

la Meteorología. Su esencia misma la constituye en una ciencia multidisciplinaria cuyos objetivos se encuentran enfocados al aumento de la producción de alimentos y a su vez, a preservar los recursos naturales en el marco de una agricultura sustentable. Se trata de una ciencia relativamente nueva cuyos primeros pasos fueron dados a principio de siglo con los trabajos de Paul Klein (1914) en Francia en su tratado *Meteorologie Agricole* (Figura 1).

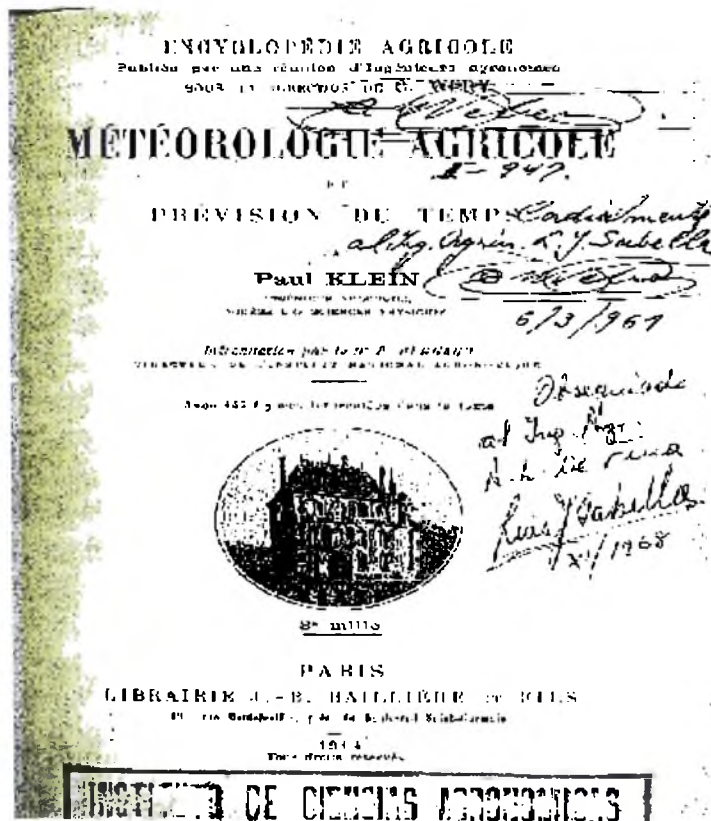


Figura 1. Portada del libro de Paul Klein (1914) con manuscritos indicando transferencias del mismo a ilustres agrometeorólogos argentinos.



En 1928, la obra de Klein fue traducida al español apareciendo con el título de Meteorología y Física Agrícola ya que el término Agrometeorología aún no había sido acuñado. Como consecuencia de la Primera Guerra Mundial, se produjeron importantes avances en las observaciones meteorológicas y su análisis, dado que esta información era requerida para la navegación aérea y las operaciones militares. Hacia ese entonces, la aparición de la "telefonía sin hilos" y de los aparatos receptores a precios accesibles permitió la difusión masiva de las informaciones meteorológicas como un servicio para, entre otros, los productores agrícolas.

El desarrollo de los trabajos en Agrometeorología continuaron y se expandieron a numerosos países y es así que en 1963, se publicó una revisión bibliográfica de los aportes específicos en las áreas de Bioclimatología, Fenología y Agrometeorología, los cuales superaron las 10.000 citas a nivel mundial. La Agrometeorología quedó establecida como una ciencia, a través de los numerosos aportes científicos y técnicos dirigidos al aumento de la productividad agrícola y ganadera.

En nuestro país, hacia 1938, el Ing. Agr. Armando L. De Fina comenzó en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata con una experimentación a campo que él denominó ensayo ecológico de 12 cultivares de lino. Durante más de 25 años se continuaron los ensayos y las observaciones realizadas en los mismos fueron relacionadas con las condiciones ambientales, principalmente, variables climáticas. Como resultado de dichos estudios se publicaron 11 trabajos y algunos de ellos constituyeron las tesis de egresados de dicha facultad. Asimismo, se establecieron las bases de las

observaciones fenológicas y fenométricas para el lino, las cuales serían luego adaptadas para otros cultivos. Es de destacar la minuciosidad, característica sobresaliente del Ing. Agr. De Fina, en definir cada uno de los procedimientos observacionales. También se agregaron observaciones complementarias de suelo, plagas y enfermedades. Los componentes del rendimiento fueron registrados en todos sus detalles, incluyendo los valores comerciales e industriales del grano. Hacia 1944, De Fina amplió su espectro de cobertura agrícola y desarrolló un método observacional para 18 cultivos índices para determinar la aptitud agrícola de un lugar. Durante más de 30 años, con un duro esfuerzo por parte de los técnicos del aquel entonces Instituto de Suelos y Agrotécnica se realizaron relevamientos en más de 2300 localidades del país, para las cuales se determinó su aptitud para el cultivo de las plantas índices. Estos trabajos del Ing. Agr. De Fina, pioneros en la determinación de las exigencias agroclimáticas, fueron seguidos en la segunda mitad de este siglo por otros de destacados autores, entre los que sobresalen los trabajos del Ing. Agr. Juan J. Burgos en la determinación de las exigencias agroclimáticas de la palma datilera, papa simiente y cacao; los trabajos de los Ings. Agrs. Antonio J. Pascale y Edmundo A. Damario en trigo y los del Ing. Agr. Pascale en soja, por citar sólo algunos ejemplos.

En otras áreas de la Agroclimatología cabe mencionar los trabajos relevantes del Ing. Agr. Burgos en heladas, del Ing. Agr. René Ledesma en observaciones fenológicas en plantas perennes. Merecen mención especial las contribuciones del Ing. Agr. Damario en cartografía agroclimática y desarrollo de métodos de estimación de variables bioclimáticas.

En los últimos 20 años se ha producido un número importante de contribuciones en Agrometeorología por parte de una nueva generación de agrometeorólogos argentinos, resultado de la escuela que dejaron establecidas las enseñanzas de los profesores pioneros mencionados precedentemente. Dichas contribuciones incursionaron en los aspectos bioclimáticos y agroclimáticos de numerosos cultivos, tales como maíz, sorgo, colza, maní y trigo para citar sólo algunos. Entre otras actividades cabe mencionar, los trabajos en evapotranspiración y balance hídrico, sequías, cambios climáticos, modelos de simulación de respuestas fenológicas y fenométricas de varios cultivos de relevancia en la región pampeana. Algunos de estos modelos se encuentran en estado operativo y son usados periódicamente para estimar rendimientos. Todas estas contribuciones se encontraron reflejadas en las reuniones periódicas llevadas a cabo por la Asociación Argentina de Agrometeorología, las cuales sirvieron para afianzar los lazos de fraternidad entre los agrometeorólogos argentinos. En la última de estas reuniones, y siguiendo con el espíritu de reducción de las fronteras geográficas, se amplió el ámbito de cobertura de esas reuniones a nuestros colegas de Latino América y se establecieron las bases para una asociación latinoamericana.

En cuanto a la repercusión económica de las investigaciones agroclimáticas cabe destacar la zonificación agroecológica del trigo y la soja como cultivos prioritarios de la pradera pampeana, la cual ha representado un avance significativo en la seguridad de cosecha y el aumento de la producción de granos. El espectacular aumento del área sembrada con soja, el

cual fue acompañado por mejores rendimientos, estuvo posibilitado por los estudios de adaptación agroclimática.

En algunas áreas de la Bioclimatología animal también se produjeron aportes significativos aunque dada la importancia del sector pecuario de nuestro país queda un largo camino por recorrer.

Desde el punto de vista institucional, en varias Facultades de Agronomía del país se encuentran importantes grupos de investigadores en diversas áreas del conocimiento agroclimático. El INTA, a través del Instituto de Clima y Agua, posee un grupo de técnicos destacados en actividades de investigación y extensión en Agrometeorología.

En cuanto a las actividades agrometeorológicas de los próximos años, queda por incursionar en las posibles proyecciones de la Agrometeorología pura o en interrelación con las otras ciencias. En primer lugar se deben identificar cuáles serán las fuentes de información disponibles para los estudios agroclimáticos. Si consideramos el continuo desarrollo de mejores y más completas estaciones agrometeorológicas asociadas a comunicaciones más rápidas y eficientes, como por ejemplo las estaciones telemétricas (VHF o satelital) se concluye que se podrá disponer de datos en tiempo y forma adecuados (Figura 2). Dichas estaciones estarán integradas en red y coordinadas por centros de cómputo contribuyendo al desarrollo de bases de datos actualizados y disponibles en tiempo real. Tanto la información agrometeorológica como productos derivados de ella (pronósticos, estimaciones de rendimientos, etc.) se encontrarán disponibles para los usuarios a través de medios computarizados de comunicación. Actualmente, el Servicio

Meteorológico de Estados Unidos coloca en Internet un volumen extraordinario de información de toda índole a

nivel mundial. Estos servicios se expandirán considerablemente en nuestro medio en un futuro cercano.

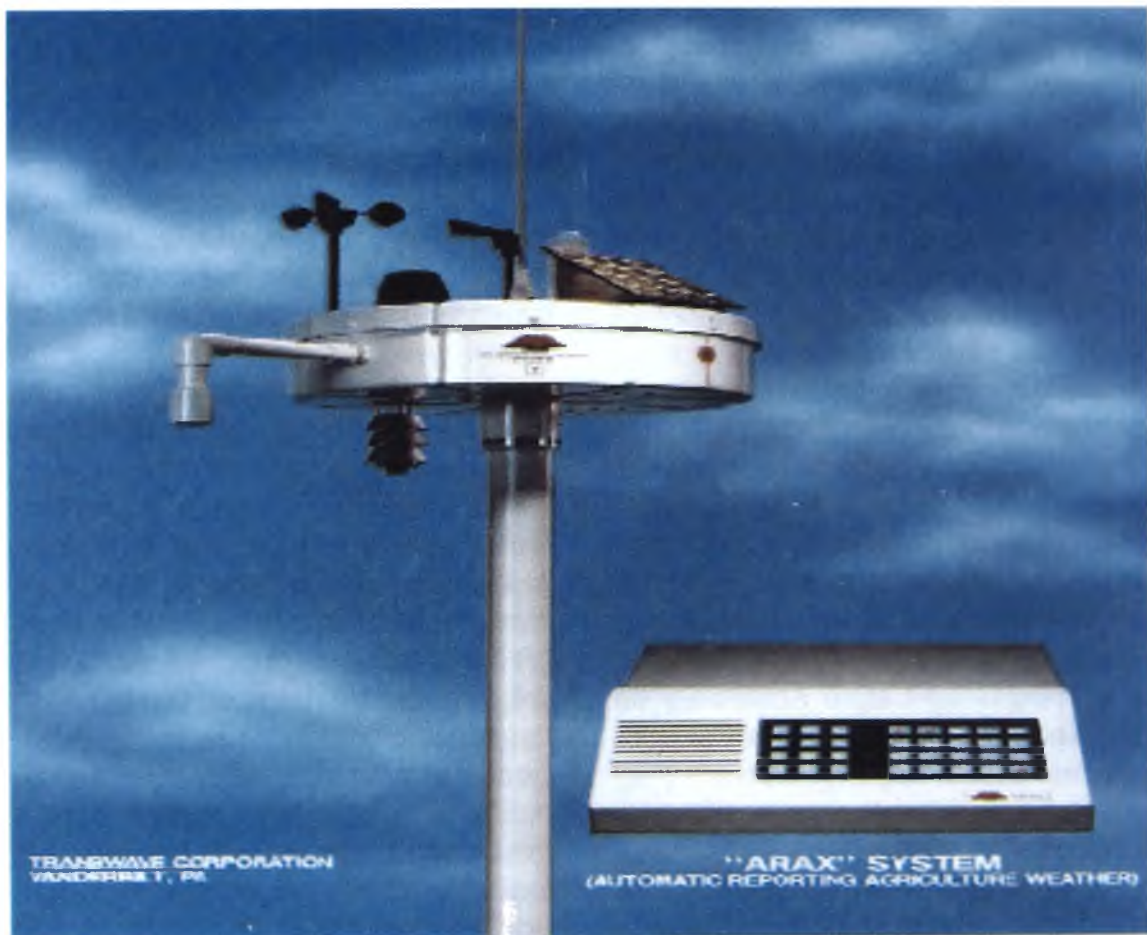


Figura 2. Estación agrometeorológica telemétrica con enlace via satelital al centro de análisis.

## CUADRO 1. LANZAMIENTO DE SATELITES DE OBSERVACION TERRESTRE PARA EL PERIODO 1995 - 2004

PAISES	AGENCIA/ STATUS	PROGRAMA	FECHA DE LANZAMIENTO	SENSOR	RESOLUCION EN METROS			N°de Bandas
					P	M	R	
FRANCIA	G/O	Spot 5B	2004	P y M	5	10		4
E.E.U.U.	G/O	EOS AM-2/L-8	2004	P y M	10	30		7
FRANCIA	G/O	Spot 5A	1999	P y M	5	10		4
INDIA	G/O	IRS - 1D	1999	P y M	10	20		4
E.E.U.U.	C/O	Space Imaging	1998	P y M	1	4		4
COREA	G/O	KOMSAT	1998	P y M	10	10		3
E.E.U.U./JAPON	G/O	EOS AM-1	1998	M	15	15		14
E.E.U.U.	G/O	Landsat-7	1998	P y M	15	30		7
ESA	G/O	ENVISAT	1998	R			30	0
E.E.U.U.	C/O	Space Imaging	1997	P y M	1	4		4
E.E.U.U.	C/O	Eyeglass	1997	P	1			
FRANCIA	G/O	Spot 4	1997	P y M	10	20		4
E.E.U.U.	C/O	Earth Watch	1997	P y M	1	4		4
E.E.U.U.	C/O	Earth Watch	1996	P y M	3	15		3
E.E.U.U.	G/E	CTA Clarck	1996	P y M	3	15		3
E.E.U.U.	G/E	TRW Lewis	1996	P y M	5	30		384
RUSIA	G/O	Almaz 2	1996	R			5	
JAPON	G/O	ADEOS	1996	P y M	8	15		4
CHINA/BRASIL	G/O	CBERS	1996	P y M	20	20		7
CANADA	G/O	Radarsat	1995	R			9	
INDIA	G/O	IRS-1 C	1995	P y M	10	20		4
CHINA/BRASIL	G/O	CBERS	1995	P y M	20	20		7
RUSIA	G/O	Resours-02	1995	M		27		3

Multiespectral: M

Pan y Multiespectral: P y M

Pancromático: P

M

P y M

P

Radar: R

Gubernamental: G

Comercial: C

R

G

C

Operacional: O

Experimental: E

O

E

Otra fuente importante de información son los satélites meteorológicos (NOAA, GOES, METEOSAT, etc.), de recursos naturales (LANDSAT, SPOT, etc.) y otros ya en órbita o por ser lanzados próximamente (Cuadro 1).

Hace sólo unos pocos años atrás, las computadoras estaban restringidas a grupos selectos de investigación y administrativos. Actualmente, la disponibilidad de computadoras personales de una capacidad varias veces superior a las enormes computadoras de la década del ochenta, está ampliamente difundida en todos los ámbitos de la investigación científica. La tendencia en el desarrollo de las computadoras personales es netamente positivo y el enorme

volumen de información provisto por las dos fuentes mencionadas precedentemente podrá ser procesado por computadoras cada vez más veloces y de mayor capacidad.

Algunas áreas de aplicación y de supervisión rutinaria serán: la identificación de incendios, la determinación de la temperatura y radiación con cobertura espacial completa a escalas macro y micrometeorológicas, la evolución de las pasturas y los cultivos a nivel de pequeñas y grandes extensiones de terreno, la cuantificación de la existencia ganadera, la supervisión minuciosa de eventos de fuerte impacto en las actividades rurales como son las sequías y las inundaciones (Figura 3), la estimación de las precipitaciones a escala global, etc.

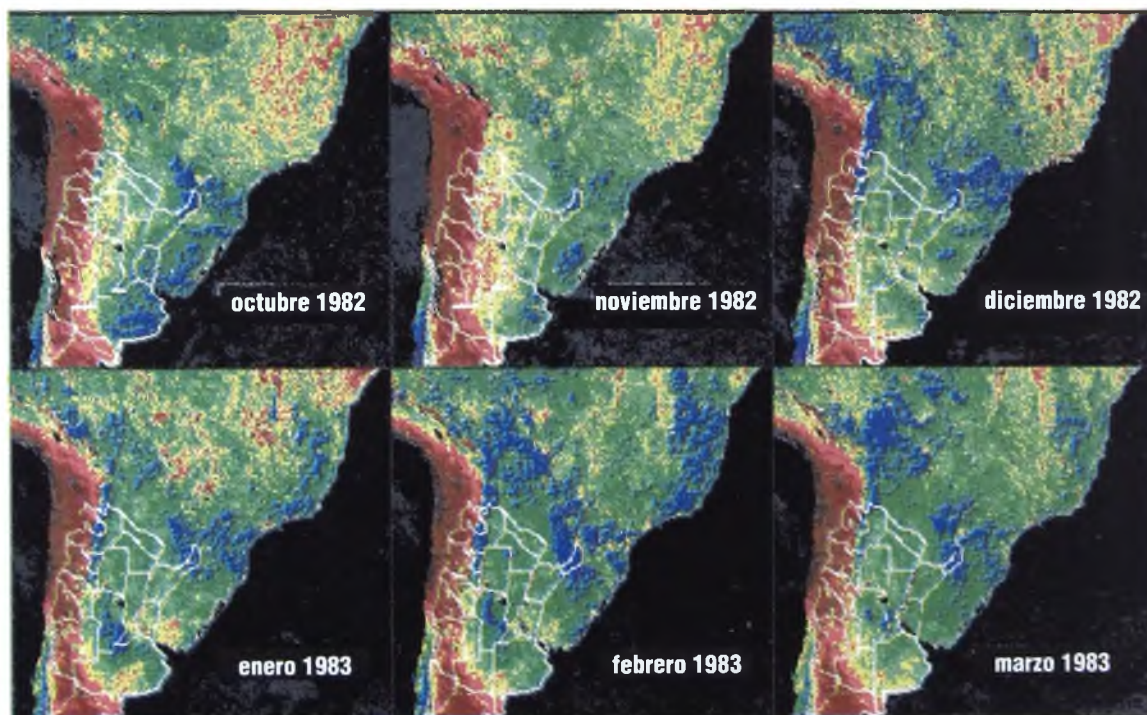


Figura 3. La ocurrencia de El Niño en 1982/83 causó inundaciones y excesos hídricos (zonas azules) en numerosas regiones de nuestro país las cuales fueron identificadas por el índice verde (NDVI).

La lista podría continuarse mucho más si a las aplicaciones les agregamos la colaboración de otros especialistas en las ciencias del suelo, geográficas, de teledetección, etc. Así veríamos el desarrollo de metodologías conducentes a:

- Una zonificación multivariada de cultivos. Es decir aquella en la cual, además del clima y suelo como determinantes de la mejor ubicación geográfica del cultivo, se considera, entre otros, a los factores socio-económicos y estratégicos al momento de decidir la recomendación de uno u otro cultivo para dicha zona.

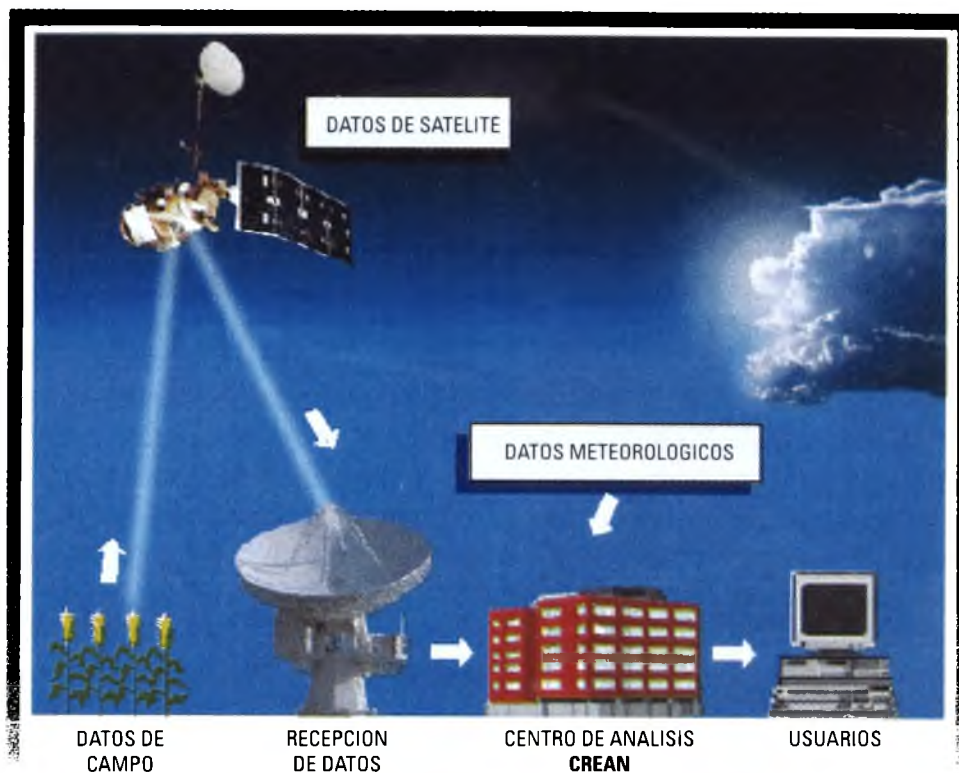
- Prácticas de manejo integral del establecimiento rural, enmarcadas en la ahora conocida como agricultura de precisión. En dichas prácticas se consideran muy especialmente a las variaciones micrometeorológicas.

- Modelos complejos para la evaluación de microambientes. La utilización de modelos de elevación, en los cuales la exposición y la pendiente son

factores del clima del lugar, permitirán un análisis más preciso de las condiciones agroclimáticas.

Para el logro de algunos de los resultados mencionados, se cuenta actualmente con poderosas herramientas de análisis tales como los sistemas de información geográfica y los modelos de simulación. Estas herramientas se encuentran en continua evolución hacia sistemas más sofisticados de análisis, las cuales permitirán la realización de estudios más complejos. Así, por ejemplo, en el Centro de Relevamiento de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba se realiza la integración de información satelital y terrestre para la identificación y evaluación de procesos biofísicos de relevancia en las actividades agropecuarias. Se hace especial énfasis en la estimación de la productividad agrícola, relevamiento de condiciones macro y meso agrometeorológicas para el centro del país y zonificación agroclimática de cultivos agrícolas y especies forestales (Figura 4).

Figura 4. Flujo de la información satelital y meteorológica en el CREAN.



En otra faceta, no menos importante de las actividades agrometeorológicas, cabe destacar la formación de recursos humanos en programas conducentes a la obtención de títulos de postgrado a nivel de Magister y Doctorados. La Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires lanzó su primer programa de Magister en Meteorología Agrícola a comienzos de la presente década y actualmente se encuentra en la finalización de su tercer ciclo. En la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba se inauguró el primer programa del Magister en Agrometeo-

rología en 1995, el cual también se encuentra en la etapa final del primer ciclo y la apertura de cursos a nivel de doctorado en 1997. Estos programas tendrán un efecto multiplicador en la generación de nuevos agrometeorólogos.

Como cierre de esta presentación, deseo compartir la distinción, con la cual me honra la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de incorporarme entre sus miembros, con quienes han sido mis maestros desde mis primeros pasos en la especialidad: los Profesores Antonio J. Pascale y Edmundo A. Damario. A ellos mi sincero agradecimiento.

TOMO LII **ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 4 bis  
ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de incorporación de la  
Académica Correspondiente  
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer  
-Córdoba-**



Sesión Pública Extraordinaria  
del  
28 de Abril de 1998



**DE****AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Walter F. Kugler
Dr. M.V.	Jorge Borseila	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. C.N.	Angel Cabrera	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montalói
Med. Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras (1)	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A.L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L. Frangi (1)	Dr. M.V.	Carlos T. Rosenbusch
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel (1)
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. M.V. Roberto M. Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Ing. Agr. C. Met. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Roseli (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero	

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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 de bienvenida por el Presidente de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, Dr. Alberto P. Maiztegui**

**Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Ciencias se complace en recibir a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, en ofrecerle su Salón de Actos y en acompañarla en un acto tan importante como es la incorporación de dos

nuevos Académicos, la Doctora Mireya Manfrini de Brewer y el Doctor Andrés Ravelo.

Dejo al señor Presidente, Dr. Norberto Ras a cargo de la ceremonia.

## **Palabras del Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Norberto Ras**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba  
Sres. Académicos,  
Sres. Invitados Especiales,  
Señoras y Señores:**

Agradezco en primer lugar la bienvenida y la hospitalidad de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba y por supuesto la primicia de tan distinguido auditorio que realza este acto académico.

Hoy es un día especialmente grato para nuestro Cuerpo por cuanto incorpora a dos Académicos Correspondientes que aumentarán con especial distinción la pléyade de cofrades que integran nuestra Corporación.

El Cuerpo los ha seleccionado como en todos los casos, con especial cuidado y vigorosos análisis y sus merecimientos y los motivos que impulsaron su Asignación serán expuestos por

sus respectivos padrinos académicos, el Académico de Número Ing. Agr. Juan J. Burgos en el caso del Académico Correspondiente Ing. Agr. Dr. Met. Andrés C. Ravelo y por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Sergio Fernando Nome Huespe en el caso de la Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer.

No debo utilizar el tiempo que es estrictamente de Uds. por lo que luego de declarar abierta esta Sesión Pública Extraordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, dejo en uso de la palabra a los Señores Académicos presentantes o padrinos como corrientemente se dice.

## **Presentación por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe**

### **Señoras y Señores:**

La Dra. Mireya Manfrini de Brewer nació en Tafí Viejo, Tucumán. Es una de las personas que ha tenido la suerte de descubrir su vocación sin lugar a dudas y que además ha logrado cultivarla con un notable éxito personal y profesional.

Su interés y vocación por la entomología se manifestó en su infancia cuando acompañando a su hermano, que era Ing. Civil encargado de la construcción de caminos, observaba atentamente la cantidad de insectos que encontraba bajo las piedras en terrenos nevados, preguntándose como podrían sobrevivir en esas condiciones.

Las dificultades para cultivar esa vocación fueron grandes inicialmente, pero nuevamente la fortuna ayudó a definir su perfil profesional definitivo.

Después de la 2ª Guerra, entre 1948-49 migró a Argentina, precisamente a Tucumán, un grupo importante de destacados biólogos europeos, entre ellos Kuznesov, especialista en hormigas, Gábrilov de Polonia especialista en invertebrados, el húngaro Axel especialista en dípteros, Cei de Italia especialista en biología general, Pisanó genetista, Hayward de Inglaterra especialista en mariposas, Orlog de Suecia antropólogo y Francisco Monros, catalán especialista en coleópteros que tendría fundamental importancia en su formación entomológica por ser posteriormente director de su tesis doctoral.

Este grupo de notables biólogos fundó en el Instituto Lillo la Escuela Universitaria de Ciencias Naturales

dependiente de la UNT y la hoy Dra. Brewer fue su primera alumna y también la primera egresada.

Se recibió de Licenciada en Zoología en 1956 y Doctora en Zoología en 1963.

En 1957 se casó y trasladó a Córdoba ya que su marido era Ing. Aeronáutico y trabajaba en esta localidad.

Creó la Cátedra de Entomología y logró consolidarla después de mucho esfuerzo y dedicación hasta conformar un grupo de unas 20 personas altamente especializadas.

Su carrera docente, iniciada en el Instituto Miguel Lillo, culminó como Profesora en varias Cátedras y Facultades: Profesora de Biología, Ecología Animal, Zoología Agrícola y Entomología en la FCEF y N de la UNC y Prof. de Zoología Agrícola en el Instituto de Ciencias Agronómicas, actualmente Fac. de Cienc. Agrop.

Su participación en Cursos, Tribunales y Jurados es muy amplia para ser enumerada. Asimismo son numerosas las conferencias dictadas en distintos ambientes y se refieren básicamente a insectos plagas, control biológico, control integrado y biología de algunos insectos.

### **Antecedentes científicos**

Actualmente es Presidenta del Directorio del Centro de Investigaciones Entomológico de Córdoba dependiente de la Fac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales. Desarrolló una serie de trabajos especializados en los sectores

agropecuarios, de entomología médica y de biología, entre los que podemos destacar:

- Recuperación de la alfalfa en el país.
- Control biológico de la mariposa de los pinos.
- Control biológico de la vinchuca.
- El complejo áfido-malezas de la Pcia. de Córdoba.
- La mosquita del sorgo.
- Trichoptera bioindicadoras de la calidad del agua en la cuenca del Suquía.
- Mosquitos de la Pcia. de Córdoba.
- Macro invertebrados bentónicos como bio indicadores de la calidad de agua en la Cuenca del Suquía.

Y otros de taxonomía y biología de distintos grupos de insectos.

En la mayoría de sus publicaciones científicas figura como primer autor y constituyen un aporte de considerable valor a los estudios taxonómicos, biológicos, ecológicos y de control biológico de numerosas especies.

Ha dirigido una gran cantidad de becarios y seminaristas, aproximadamente 70 para optar al título de Biólogo, algunos de los cuales ocupan un rol

importante en la zoología y entomología de Argentina.

Entre los premios y distinciones se destacan:

- Premio Larivieri otorgado por la Fundación Asesora Miguel Lillo por su trabajo de tesis.
- Premio de la Universidad Nacional de Córdoba por la contribución al desarrollo y la infraestructura de la FCEF y Nat.
- Medalla y diploma en mérito a su contribución al desarrollo de la entomología en la Argentina, otorgado por la Sociedad Entomológica Argentina.

Por último quisiera destacar que su aporte al conocimiento y difusión de la entomología tuvo algunas expresiones periodísticas a través de artículos publicados en diversos periódicos, principalmente de Córdoba, con títulos impactantes como "Un mundo que se va y ningún pájaro canta", "Avispas vs. mariposas", "¿Existen coleópteros útiles para el hombre?", "La mariposita de los pinos", etc.

La Dra. Brewer, es por último una persona respetada, no solo por su idoneidad científica, sino por su empuje, coraje, bondad y simpatía.

# **Disertación de la Académica Correspondiente Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer**

## **La Entomología en Córdoba**

**Sres. Presidentes,  
Señoras ,Señores,  
Amigos y Colegas:**

Es un honor para mí, estar hoy aquí con todos ustedes. Gracias especialmente a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, por esta inmerecida distinción. Mi reconocimiento al Ingeniero Agr. Fernando Nome Huespe por su generosa presentación. Gracias a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en mi lucha diaria.

Para referirnos a los albores de la Entomología en Córdoba, es ineludible mencionar en primer término al Dr. Hendrik Weyembergh, quien llegó a la Argentina por iniciativa del Dr. Carlos Burmeister integrando el llamado "Grupo de Córdoba" e incorporándose a la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. Sólo 12 años permaneció Weyembergh en el país (1872-1884), pero su obra fue excepcional. Es increíble cómo una sola persona puede haber hecho tanto en tan poco tiempo.

Aproximadamente 80 años después de la partida de Weyembergh, fui designada Profesora de Entomología en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Conociendo la obra de Weyembergh, pensé que tendría oportunidad de contactarme con colecciones entomológicas, como lo había hecho en el Instituto Miguel Lillo de Tucumán, de donde egresé. Para mi asombro, la colección de

Weyembergh se hallaba deteriorada y no sé si llamar colección a lo que entonces encontré. Con gran entusiasmo empecé a reacondicionar los pocos insectos que quedaban de los miles que Weyembergh había colectado, la mayoría de ellos sin etiquetas o sólo con un número. Cajas y cajas herméticamente masilladas, llenas de sobrecitos de papel manteca conteniendo insectos. Fui abriéndolas una a una, después de haber permanecido olvidadas 80 años !!. Sucesivas tomas universitarias habían contribuido al deterioro de la colección. Infructuosamente busqué durante largo tiempo, los datos que seguramente Weyembergh llevaba registrados sobre los insectos que colectaba. Pude rescatar escaso número de ellos y con dolor debí aceptar que prácticamente la colección se había perdido.

Al designarme Profesora de Entomología, la Facultad me otorgó un espacio físico de aproximadamente 3 m en una pinturería de la Facultad, una mesa y una silla. Yo debía dictar Entomología. La Cátedra no existía y debía empezar de cero. Esto constituyó un reto para mí. Me formulé dos propósitos: 1º) En el futuro, y en la medida de lo posible, investigaré sobre temas básicos transferibles a una realidad nacional. Instituciones "ad hoc" aplicarían los conocimientos.



2º) Córdoba conocería lo que es Entomología.

En esa época yo era profesora, jefa de trabajos prácticos, ayudante, preparadora de insectos y ordenanza. Estaba sola. Empecé por preparar colecciones didácticas de insectos que los estudiantes que ingresaban a la Cátedra pudieran consultar cada vez que lo necesitaran. Mi biblioteca propia, constituyó el inicio de la bibliografía, sumada a los libros de Weyembergh que encontré desperdigados, desgraciadamente la mayoría de ellos escritos en alemán, inaccesibles para los alumnos.

Aproximadamente dos años después de ocupar la Cátedra, firmamos el primer Convenio con el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia.

Poco a poco fueron llegando a la Cátedra jóvenes interesados en dedicarse a la Entomología, y a la par que recibíamos becas y nuevos subsidios, fuimos comprando libros, instrumental, muebles, iniciando una colección de apartados; obtuvimos espacio físico relativamente apropiado. Así se formó el Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba (C.I.E.C.) constituido no sólo por docentes de la Cátedra de Entomología, sino también por tesis, becarios, pasantes, seminaristas. Hoy trabajan en el Centro aproximadamente 20 personas. Algunos de ellos, doctorados en el Centro, poseen sus propios equipos de investigación y ya dirigieron tesis doctorales. El Centro funciona en el espacio físico de la Cátedra y depende directamente del Decano de la Facultad.

Diversas Instituciones nacionales y provinciales subvencionaron las investigaciones que realicé. Al citarlas va implícito mi agradecimiento por su colaboración:

-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

-Consejo de Investigaciones de la Provincia de Córdoba.

-Banco de la Provincia de Córdoba.

-Cámara de Forestadores de la Provincia de Córdoba.

-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

-Instituto Forestal Nacional.

-Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba.

Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Córdoba.

-Renault Argentina.

-Subsecretaría de Ciencia y Técnica,

-Servicio Nacional de Chagas.

-Diversas instituciones y cooperativas de Córdoba.

Resumiré a continuación y en breves palabras ilustradas con diapositivas color, algunos proyectos en los que durante años trabajé full-time.

### **Mariposita de los pinos en Calamuchita (Córdoba)**

En Calamuchita existen plantaciones artificiales de pinos de diferentes especies. Estos bosques se hallan en zonas serranas, donde soplan vientos constantes. En 1939, se detectó en la Provincia de Buenos Aires una mariposita, cuya larva mina brotes apicales de los pinos. Pronto llegó a Córdoba.

Las larvas penetran en los brotes, lo que determina un extravasamiento de las resinas, visible a simple vista. La destrucción de los brotes apicales (los preferidos), producen una deformación del fuste y reducción en el crecimiento del árbol. La manera de minar los brotes, varía de acuerdo a las diferentes especies de pinos: en algunos (*Pinus radiata*, *P. cooperi*), la oruga

penetra profundamente llegando al centro de los mismos; en otros (*P. ellioti*), solo lo hace superficialmente y la mayor o menor profundidad de la misma, está en relación directa a la velocidad de cristalización de la resina en contacto con la saliva de las orugas. Los brotes perforados, débiles, se quiebran con facilidad por acción de los vientos. Estos brotes dañados no se desprenden del árbol: la herida cicatriza, forma un nudo, rebrota, pero ahora deformada. Así, un fuste que originalmente se destinó para aserradero y construcción de muebles, ahora nudoso, sólo puede ser utilizado para pulpa de papel, con las consecuentes pérdidas para el forestador y para el país.

**Control.**- Realizamos un manejo integrado de la plaga, utilizando medidas preventivas y curativas. Entre las primeras, forestar con pinos resistentes al ataque de la mariposa por su resina de cristalización lenta; plantar en suelos con pH apropiado; no llevar pinos en pie de un lugar a otro, si realizar la cuarentena debida. Entre las medidas curativas: dos veces consecutivas introdujimos desde Europa un parasitoide específico de la oruga del brote (*Rhyacionia buoliana*). Se trataba de un Braconidae, *Orgylus obscurator*, el que desgraciadamente no se adaptó. Trampas pegajosas con feromonas de la hembra que nos llegaba de Estados Unidos de América, se usaron con buenos resultados. Detectamos una avispa autóctona, *Parasierola nigrifemur* (Bethyidae) que aunque no específica portratarse de un hospedador introducido, resultó bastante eficaz. Por largo tiempo nuestros laboratorios proveyeron esta avispa a los forestadores, ya que contábamos con un criadero floreciente. Pero, como dije al principio, la Universidad no está para aplicar.

Transferimos al Ministerio los datos y resultados de nuestra investigación con la idea que su personal transferiría el material necesario a los forestadores de Calamuchita.

### **Gorgojo de la alfalfa en la región semiárida argentina**

Este fue otro de los proyectos a los que dediqué tiempo completo tanto en campo como en laboratorio. Fue subvencionado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

La acción de diferentes especies de gorgojos, es uno de los factores que incide en la degradación y posterior pérdida de los alfalfares en la región semiárida argentina. Estos insectos poseen larvas rizófagas y adultos que destruyen flores, hojas, brotes, frutos, de alrededor de 350 especies de vegetales, entre ellos alfalfa. Debido a que los estados preimaginales, huevo, larvas y pupas, transcurren en el suelo y que los huevos se hallan protegidos en la tierra, cubiertos por diferentes sustancias, la lucha química contra estos estados es difícil en general. Sólo restan los adultos poco protegidos y más sensibles a la acción de los insecticidas. Necesitábamos conocer las especies presentes en los alfalfares, su comportamiento, curvas poblacionales, hospedadores alternativos, zoogeografía.

Durante 4 años realizamos muestreos periódicos y sistemáticos en alfalfares de la región semiárida del país, mediante una red de trampas, automáticas o no. Clasificamos las diferentes especies colectadas, generalmente en base a genitalia de las hembras, ya que la mayoría de ellos son partenogénicos. Los adultos no vuelan a pesar de que a veces poseen alas perfectamente formadas y élitros

no soldados en la sutura. Los adultos, desplazándose lentamente, pueden migrar de un cultivo a otro. Ideamos alimento artificial para criarlos en laboratorio. Establecimos su comportamiento tendiente a conocer a que hora del día y en qué fecha controlarlos. Conocíamos cuando migraban las larvas, de acuerdo a la temperatura, humedad, textura del suelo más profundas en invierno, más superficiales a mayor temperatura y humedad. En Córdoba, particularmente, conocíamos los hospedadores alternativos.

**Control.** - El mejor control es el riego, lo que pudimos comprobar perfectamente en diferentes alfalfares de secano y con riego. Los gorgojos poseen larvas ápodas y carecen, por otra parte, de formaciones esclerotizadas que les permitan desplazarse con cierta facilidad en el suelo húmedo.

Cito trabajos complementarios realizados simultáneamente con este proyecto.

1. En las proximidades de nuestro alfalfar experimental, se hallaba una parcela de soja, donde también detectamos gorgojos. A su vez, una chinche, *Piezodorus guildinii*, que produce el vaneó de esta leguminosa, también se encontraba en el alfalfar. Realizamos un estudio sobre microhimenópteros oófagos de esta chinche: *Telenomus mormidae* y *Trissolcus scuticarinatus* ambos Scelionidae.

2. En la Argentina, como en otros lugares del mundo, la falta de polinización es el principal limitante de alto rendimiento en la producción de semillas de alfalfa. La abeja *Apis mellifera*, polinizador eficaz de otros cultivos para semilla, no lo es en alfalfa. Cuando existen fuentes de polen cercanas al alfalfar, esta abeja recoge el polen de esas plantas y utiliza la alfalfa como

fuelle de néctar. En Estados Unidos de América se domesticaron dos especies de abejas silvestres, resultando un aumento excepcional en la producción de semillas. El rendimiento promedio en U.S.A. es semejante al nuestro, 150-300 K/Ha; sin embargo se lograron rendimientos de 1500-2000 K/Ha, cuando se desarrollaron núcleos de abejas silvestres. En la Argentina se introdujo *Megachile rotundata*. Uno de los lotes fue establecido en Santiago del Estero. Las temperaturas desfavorables y el predatorismo de *Nemognatha nigrotarsata* (Meloidae), afectaron las actividades de las abejas. Colaboramos en el estudio del coleóptero predador.

### **Vinchucas y sus parasitoides en Córdoba**

Otro de los proyectos que me parece importante resumir, es el referido a enemigos naturales de las vinchucas.

En la Provincia de Córdoba, es apreciable el índice de infección de vinchucas, vectoras de *Trypanosoma cruzi*, agente productor del Mal de Chagas. Esta enfermedad se halla más difundida en el NO de la provincia, coincidiendo con zonas secas, en menor escala en el Centro y por último en el Sur. Existen especies de vinchucas domiciliadas, peridomiciliadas y silvestres. *Triatoma infestans* por ser la especie domiciliada por excelencia en el país y en Córdoba, es la más peligrosa para el hombre. Nueve especies de vinchucas de las doce citadas para Córdoba, se encontraron naturalmente infectadas con *T. cruzi*.

Realizamos una investigación, centrando nuestro estudio en el Departamento Cruz del Eje, tendiente a detectar parásitos que pudieran ser promisorios para el control de *T.*

*infestans*. Luego de largos y sacrificados viajes a la zona y dentro de la zona, registramos 7 microhimenópteros oófagos, algunas especies nuevas para el país, para Córdoba o para la Entomología. De entre ellas, *Telenomus fariai* (Scelionidae) pareció ser la más promisoría. Establecimos un criadero artificial en laboratorio y luego empezamos a liberarlas en los ranchos de la zona, donde las vinchucas son muy abundantes. Desgraciadamente, estos pequeños insectos no permanecían dentro de las viviendas: solo atinaban a buscar la escasa luz existente dentro de los ranchos, a pesar de que le ofrecíamos abundantes huevos de vinchucas, contenidos en pequeñas trampas, los que por supuesto, se recogían antes de que los huevos eclosionaran. ¡¡ Cuánto deseamos lograr algo concreto para aquella pobre gente!!

Como trabajos complementarios derivados de este proyecto, confeccioné claves dilemáticas de ninfas, no solo de *T. infestans*, sino también de especies de vinchucas peridomiciliadas. Estas claves son útiles en los estudios de dinámica poblacional de Triatomíneos, en vistas de su control.

### **Culicidae de la Provincia de Córdoba**

El conocimiento de la sistemática de esta familia de mosquitos, es importante ya que incluye especies perjudiciales por su acción directa como hematófagas, o como vectores de patógenos de importancia en la salud humana y de animales de importancia veterinaria.

Hasta ahora se realizaron diferentes aportes. Entre otros:

- Se determinó la presencia de *Culex pipiens*, *Cx. quinquefasciatus* e híbridos entre aquellas en Córdoba, aportando

así a la taxonomía del grupo; se realizaron además estudios conjuntos, sobre isoenzimas, tendientes a dilucidar el status taxonómico de las mismas.

- Se citaron por primera vez para Córdoba 15 especies comprendidas en los géneros *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Psorophora*, *Uranoteania* y *Weyomyia*, ampliándose la distribución de otras 3 especies para provincias vecinas.

- Se estudió la culicidofauna de la ciudad de Córdoba, y su distribución estacional pudiéndose establecer que al menos 5 especies de *Culex* pueden ser capturadas todo el año, es decir, serían especies homodinámicas, lo que fue corroborado experimentalmente para *Cx. quinquefasciatus*.

- Se estudió la preferencia de hospedadores vertebrados por mosquitos hembras, observándose que en general una gama de hospedadores pueden ser utilizados por una especie y además hay una alternancia temporal con respecto a dicha preferencia.

- Se clasificaron los criaderos en los que se desarrollan los estados inmaduros de Culicidae, pudiéndose comprobar que varias especies, principalmente de *Culex*, son eclécticas, es decir, pueden utilizar una amplia gama de lugares para tal fin.

- Se confeccionaron claves ilustradas para hembras de los géneros de Culicidae presentes en Córdoba como así también claves para machos, hembras y larvas de cuarto estadio de las especies de *Culex* de la provincia. Se describieron estados inmaduros de *Culex interfor* y *Cx. maxi*.

En la actualidad el proyecto sobre Culicidae es llevado adelante por dos jóvenes que se doctoraron en el centro de Investigaciones Entomológicas. Enfatizan el estudio sobre *Aedes aegypti*, vector del dengue y de la fiebre amarilla de relativamente

reciente introducción en Córdoba y de *Aedes albifasciatus* causante de ingentes pérdidas de leche y carne vacuna del Arco sud de la Laguna Mar Chiquita.

### Otros proyectos

Participé durante años en otros proyectos aunque no de manera full-time:

- Pulgones.
- Moscas minadoras de vegetales.
- Macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de la contaminación del Río Suquía (Córdoba).
- Polinización.
- Orugas en cultivos importantes de Córdoba.

- Biodiversidad de Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) en la Provincia de Córdoba.

Para terminar diré que estudiar durante años insectos en el laboratorio y sobretodo en el campo, fue duro y triste en algunos casos. Trabajando hasta con 45 °C a la sombra (en Cruz del Eje), con lluvia, viento, frío, caminando sobre surcos removidos... Pero, valió la pena!!.

Trabajé y trabajo rodeada de un magnífico grupo de jóvenes amantes de la Entomología, magníficos colaboradores, "Mis chicos" como yo los llamo. Es la mejor recompensa por mi empeño de iniciar y continuar la Entomología en Córdoba.

Gracias por escucharme.

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

TOMO LII  
BUENOS AIRES

---

Nº 5  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

**Incorporación del Académico  
Correspondiente Dr. M.V. Horacio A. Cursack**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
30 de Abril de 1998

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Walter F. Kugler
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. C.N.	Angel Cabrera	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras (1)	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. M.V.	Carlos T. Rosenbusch
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel (1)
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
			(1) Académico a incorporar

**ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

**ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- |   |   |
|---|---|
| Ing. Agr. Ruy Barbosa<br>(Chile)                    | Ing. Agr. Jorge A. Luque<br>(Argentina)               |
| Dr. M.V. Joao Barisson Villares<br>(Brasil)         | Ing. Agr. Jorge A. Mariotti<br>(Argentina)            |
| Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer<br>(Argentina) | Dr. M.V. Milton T. de Mello<br>(Brasil)               |
| Dr. M.V. Roberto M. Caffarena<br>(Uruguay)          | Dr. Bruce Daniel Murphy<br>(Canadá)                   |
| Ing. Agr. Héctor L. Carbajo<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Antonio J. Nasca<br>(Argentina)             |
| Dr. M. V. Adolfo Casaro<br>(Argentina)              | Ing. Agr. León Nijensohn<br>(Argentina)               |
| Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela<br>(Argentina)      | Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe<br>(Argentina)        |
| Dr. C.E. Adolfo Coscia<br>(Argentina)               | Dr. Guillermo Oliver<br>(Argentina)                   |
| Ing. Agr. José Crnko<br>(Argentina)                 | Ing. Agr. Gustavo A. Orioli<br>(Argentina)            |
| Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca<br>(España)            | Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen<br>(Argentina)    |
| Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot<br>(Argentina)          | Med. Vet.Martín R. de la Peña<br>(Argentina)          |
| Dr. M.V. Horacio A.Cursack<br>(Argentina)           | Ing. Agr. José Ploper<br>(Argentina)                  |
| Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron<br>(Argentina)     | Dr. M.V. George C. Poppensiek<br>(Estados Unidos)     |
| Méd.Vet.Horacio A. Delpietro<br>(Argentina)         | Dr. Biol. Andrés C. Ravelo<br>(Argentina)             |
| Ing. Agr. Johanna Dobereiner<br>(Brasil)            | Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi<br>(Argentina)            |
| Dr.C. Biol. Marcelo Doucet<br>(Argentina)           | Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata<br>(Uruguay)        |
| Ing. Agr. Guillermo S. Fadda<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Fidel Roig<br>(Argentina)                   |
| Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández<br>(Argentina)       | Dr. Quím.Ramón A. Roseli<br>(Argentina)               |
| Ing. Agr. Pedro C. Fernández<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Jaime Rovira Molins<br>(Uruguay)            |
| Ing. For. Dante C. Fiorentino<br>(Argentina)        | Dr. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado<br>(Argentina) |
| Dr. Geogr. Román Gaignard<br>(Francia)              | Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo<br>(Argentina)     |
| Ing. Agr. Adolfo E. Glave<br>(Argentina)            | Ing. Agr. Armando Samper Gnecco<br>(Colombia)         |
| Ing. Agr. Víctor Hemsy<br>(Argentina)               | Ing. Agr. Alberto A. Santiago<br>(Brasil)             |
| Dr. M.V. Sir William M. Henderson<br>(Gran Bretaña) | Ing. Agr. Franco Scaramuzzi<br>(Italia)               |
| Ing. Agr. Armando T. Hunziker<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Jorge Tacchini<br>(Argentina)               |
| Dr. M.V. Luis G. R. Iwan<br>(Argentina)             | Ing. Agr. Arturo L. Terán<br>(Argentina)              |
| Dr.Ing. Agr.Elliot Watanabe Kitajima<br>(Brasil)    | Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio<br>(Argentina)            |
| Ing. Agr. Antonio Krapovickas<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Victorio S. Trippi<br>(Argentina)           |
| Ing. Agr. Néstor R. Ledesma<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella<br>(Argentina)      |
| Dr.M.V. Oscar J. Lombardero                         |   |



## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Bienvenida por el Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, Esperanza, de la Universidad Nacional del Litoral, Ing. Agr. Hugo A. J. Erbetta**

Hoy nuestra Facultad de Agronomía y Veterinaria tiene nuevamente el alto honor de recibir en su casa, a los señores miembros de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Y nuestro honor tiene varias facetas:

- En primer lugar, porque nos sentimos, como Facultad, brindando ámbito que a su vez está íntimamente ligado al propio origen de la Academia.

- En segundo lugar, porque uno de nuestros maestros, será hoy incorporado a su seno y esto es en si mismo, un acontecimiento de alta significación académica e institucional para nuestra comunidad.

- Y en tercer lugar, porque este acto se produce a las puertas de una fecha muy cara para nuestra casa: en el mes de mayo festejaremos los 25<sup>º</sup> años de la incorporación a la Universidad Nacional del Litoral, hecho que, sin lugar a dudas marcó un destino de crecimiento

ininterrumpido del que hoy nos sentimos orgullosos e inmensamente comprometidos.

Dr. Cursack: Usted ya tiene, en esta casa, el histórico reconocimiento de haber sido nuestro primer Decano electo. El primer depositario de la confianza de los claustros en el inicio de un proceso democrático que, sin dudas, se proyecta y proyectará en todo camino que intentemos recorrer.

Hacemos votos para que en este nuevo desafío de su vida, se cumplan las palabras del Dr. Antonio Pires: "Yo seré entre ustedes mientras sea substancia. Todos juntos haciendo uso de nuestras capacidades y sin jactancia en nuestros poderes. Es simplemente una cuestión de amor como motor primario del alma".

Lleve usted, en ese motor primario, la esencia vívida de nuestra casa.

Señores, bienvenidos y muchas gracias.

# **Apertura del acto por el Secretario General Dr. M. V. Alberto E. Cano**

**Sr. Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria**  
**Sres. Profesores**  
**Autoridades Universitarias**  
**Señoras y Señores**

Circunstancialmente me toca hoy presidir esta Sesión Pública en el simpático y acogedor ámbito de esta Facultad, a la que ví nacer y a la que he seguido en su ascendente desarrollo, en razón de que nuestro Presidente, el Dr. Norberto Ras, que las preside habitualmente, tendrá hoy la satisfacción de actuar como padrino del nuevo cofrade a incorporar.

La incorporación de nuevos miembros a las Academias Nacionales es, siempre, una de las funciones más delicadas e importantes dentro del amplio espectro de sus finalidades.

Ello obliga a la institución a realizar una severa selección dentro de la indudable cantidad de personalidades destacadas.

Como es sabido esa selección se basa fundamentalmente en varios aspectos de cada posible aspirante.

- Reconocida excelencia científica en general y sobretodo en la especialidad elegida;

- Acrisolada corrección, honradez y ecuanimidad de juicio;

- Sentido de servicio hacia la comunidad, sea a través del ejercicio de la docencia, de un generoso comportamiento profesional, u otra manifestación de ese sentimiento;

- Condiciones de convivencia con los integrantes del medio en que actúa.

El Dr. Horacio A. Cursack, de amplio conocimiento de todos Uds. por su prolongada actuación y por su raíz familiar, cumple acabadamente con estas premisas. Por ello la Academia Nac. de Agronomía y Veterinaria se congratula con su incorporación como Académico Correspondiente y hago propicia la ocasión para felicitarlo por el logro alcanzado verdadera culminación para un profesional.

Hago extensivos estos plácemes para sus familiares inmediatos y para esta Facultad de Agronomía y Veterinaria que lo ha podido aquilatar.

## **Presentación por el Académico de Número Dr. M. V. Norberto Ras.**

Nos reunimos una vez más bajo la cordial acogida de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional del Litoral, con el fin de incorporar un nuevo miembro Correspondiente de nuestra Academia elegido entre las personalidades de estas ciencias que viven y actúan en esta comarca del país.

Una vez más, nos toca, pues, agradecer la hospitalidad de las Autoridades Universitarias y Municipales de Esperanza cuya bienvenida nos hace sentir bien y aumenta la significación y repercusión de un acto para nosotros trascendente.

El Dr. Cursack ha tenido la deferencia de encomendarme su padrinazgo para esta sencilla ceremonia que sigue los preceptos centenarios que seguimos las Academias Nacionales en el mundo entero. Mucho lo agradezco y procuraré reflejar fielmente las razones aducidas en la Academia para escoger a Cursack entre un grupo selecto y numeroso de personas.

La vida de Horacio A. Cursack ha sido plena y dedicada intensamente a la labor profesional en Ciencias Veterinarias, en las que ha alcanzado el nivel de excelencia y la abnegación al servicio del prójimo que prescriben los estatutos académicos. Cursack es un óptimo exponente del profesional veterinario integral, capaz de intervenir solventemente en una diversidad de especialidades. Tras graduarse de Doctor en Ciencias Veterinarias en la antigua Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, con una tesis calificada como sobresaliente, con su juvenil empuje y esa capacidad de trabajo que lo ha distinguido siempre, fue adquiriendo experiencia de campo en

diversas actividades profesionales en la región, inicialmente, acompañando a su padre, un recordado veterinario con muchos años de profesión. Continuó perfeccionando sus conocimientos en materia de Clínica Médica y Quirúrgica, en Reproducción e Inseminación Artificial, en Nutrición, en Lechería, en Enfermedades Infecciosas y Parasitarias y en Inspección Sanitaria. Estos conocimientos fueron completados con reiteradas estadías con recursos propios o con diversas becas en el Departamento de Fisiología Animal de la Universidad de Nottingham, en Gran Bretaña de donde trajo un diploma de Master y otras del Reino Unido, en visitas laboriosas a los EE.UU., a Europa Continental y a Latinoamérica, en las cuales recogió abundante experiencia y contactos profesionales.

Y a esta continua preocupación por elevar el nivel de sus conocimientos le permitió desempeñar cargos de responsabilidad en organismos nacionales como la SEAG y Alimentación y el INTA; además de provinciales de Santa Fe, cuando, en 1964, inició su actividad docente, la que sería la gran vocación de su vida, en la entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Católica de Santa Fe. Primero como Profesor Titular Interino de Fisiología Animal y Titular de Clínica de Grandes Animales.

Al pasar la Facultad a integrar la Universidad Nacional del Litoral, el Dr. Cursack continuó enseñando en varias cátedras desde 1973, por otros 23 años hasta su jubilación, en 1996.

En este largo período, signado también reiteradamente por convulsiones políticas que trastornaron profundamente el quehacer docente, Cursack

ocupó posiciones como Director de la Escuela de Veterinaria, Organizó el Instituto de Clínicas de la Facultad, estuvo a cargo del Departamento de Extensión Universitaria, en coparticipación con el Ing. Agr. Saturnino Rocchi, dirigió el Centro Regional de Inseminación Artificial -CRIA, integró el Directorio de la Universidad Católica y fue el primer Decano electo de la FAVE, entre 1986 y 1989, o sea, estuvo permanentemente al servicio de una institución que crecía malgrado todos los inconvenientes y que tenía en él un apoyo abnegado y firme en funciones muy diversas, ejercidas siempre con dedicación y acierto.

Su reconocida experiencia le ganó también ser llamado a organizar la Clínica Veterinaria de la Universidad Nacional de Río IV<sup>º</sup> y su designación como representante de instituciones o asesor en muy diversos temas científicos, desde Hipomagnesemia y Tetania, incluyendo tripanosomiasis, hormonas, Tecnología en producción de leche y de carne, concentrándose progresivamente más en el tema magno de la enseñanza profesional veterinaria en varios países de América Latina, en los cuales su experiencia argentina era valorada. Sería tedioso, por prolongado, enumerar los trabajos y los proyectos de investigación realizados por el Dr. Horacio Cursack a lo largo de esta hoja de vida.

La actuación del Dr. Cursack fue particularmente positiva y fecunda durante la transición de la Facultad desde la antigua Universidad Católica a la Universidad del Litoral, en la modernización de la enseñanza y el dictado de cursos de postgrado variados, hasta culminar con la Maestría en Extensión Agropecuaria, en que colaboran la FAVE y la Estación del INTA, en Rafaela.

Recibió diversos premios, como el Dr. Osvaldo Eckell, en 1981, de nuestra Academia, el Brigadier General Estanislao López, de la Provincia de

Santa Fe y como Impulsor del Centro de Mejoramiento lechero de la FAVE, en su 25<sup>º</sup> Aniversario, demás de diplomas, medallas y plaquetas con motivo de su prolongada y distinguida actuación profesional y docente. Figura profesional ya reconocida, ha sido convocado para numerosos jurados, Consejos y Comisiones.

Esta semblanza, que debe forzosamente dejar de lado muchas cosas en homenaje a la concisión, no puede dejar de recordar que el Dr. Horacio A. Cursack decidió dedicar a la Facultad con dedicación exclusiva, los años previos a su jubilación, abandonando otras muchas actividades en las que había conquistado prestigio y aprecio. Es un signo más de la dedicación generosa y abnegada de Horacio a su vocación pedagógica y a esta Facultad.

Es casi ocioso agregar, surge por la narración de su vida, que nuestro recipiendario de hoy es hombre adornado de sólidas virtudes morales, que ha constituido una noble familia que hoy lo acompaña y que son, junto con sus colegas y amigos, los principales destinatarios de esta apología.

Señoras y Señores:

Quiero cerrar mis palabras con un recuerdo que creo será emotivo para Horacio, del mismo modo que lo es para mí.

Cuando, alrededor de 1958, yo era un joven jefe de clínica en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA, entre los alumnos que pasaron bajo mi tutela hubo un joven santafecino de modos discretos y gentiles, sobrino de un distinguido Senador y sumamente aplicado al estudio. Lo recuerdo bien. Ha transcurrido medio siglo. Dios y su providencia nos permiten hoy volver a encontrarnos con nuestras respectivas vidas mucho más recorridas, peinando canas, rodeados de hijos y nietos yo, y

siempre entre colegas, alumnos, investigadores, amigos.

Creo que Horacio sabe que lo distinguía mucho entonces desde nuestra mutua inexperiencia.

Es muy grato comprobar que no me equivoqué entonces y que hoy puedo abrirle las puertas de la Academia con un sincero y fuerte abrazo.

# Disertación del Académico Correspondiente Dr. M.V. Horacio A. Cursack.

## Pertinencia de la Reforma Universitaria

Lo importante, es que las buenas ideas se difundan, aunque sean polémicas.

Lamentablemente ni Sócrates, ni la Madre Teresa, ni yo ni muchos otros, nos hemos hecho el tiempo para escribir libros. Afortunadamente hay muchos y buenos.

Pero igualmente las ideas socráticas florecieron en la Academia de Platón, las de la Madre Teresa de Calcuta están hoy en los anaqueles de todas las librerías y en cuanto a las mías, Dios me ha dado el privilegio ya hace más de 20 años, de verlas reflejadas hasta en los alumnos mapuches de una escuela rural de Neuquén, discípulos de un joven docente, a su vez ex alumno de uno de mis primeros ex alumnos de esta Casa.

Esta fue una especial satisfacción que me reafirmó que la docencia es uno de los trabajos más nobles que puede desempeñar el hombre. O la mujer. Lo que me alentó a concentrarme en esa tarea.

Así y todo, quizá esta disertación debiera haber girado acerca de "La importancia del razonamiento inverso en la enseñanza de la clínica" puesto que sería realmente afín al tema de la cátedra que he desempeñado la mayor parte de mi vida universitaria y no iría yo ahora a los temas que creo que en estos últimos tiempos obstaculizan la eficacia y eficiencia de las instituciones de enseñanza superior y sobre los que deseo aportar algunas reflexiones o ideas.

Pero se me dirá que las Buenas ideas solamente, y en tanto no sean llevado a la práctica, sirven para nada. Es cierto.

Pero cuando estamos rodeados de jóvenes (y no tan jóvenes), inquietos, creativos, dinámicos, diligentes, muy capaces, ansiosos de saber y con un horizonte social casi ilimitado, la cosa cambia,. Entonces las ideas directrices son las que deben aparecer, puesto que hay quien las lleve a la práctica.

Hay un dicho inglés: "No hagas lo que otros pueden hacer igual o mejor que tú". O en otras palabras "Dedícate a lo que hace falta y nadie hace". Por eso creo que la siembra de buenas ideas muchas veces, es más importante que su concreción.

Y vamos al grano. Hace alrededor de 10 años, cuando era Decano de esta Casa reuní aquí al Consejo Superior de nuestra Universidad, y, entre otras cosas, les pedía una 2da. Reforma Universitaria. También les decía que no pretendía ser un dolido precursor de la 2da. Reforma, pero que estimaba que era necesaria. Todavía y hasta hoy, tengo la impresión de que ese pedido fue tomado con resentimiento por cuanto daba la sensación de que La Reforma - la Reforma Universitaria de 1918 - ya no estaba vigente o que era necesaria otra mejor, superadora o distinta.

En ese entonces, de la Reforma del 18, conocía yo lo habitual que conocen casi todos los docentes de los claustros universitarios argentinos, y hasta alguna trascendencia latinoamericana, tal como el gobierno de Alan García en el Perú. Pero pensé también que para encarar algunos de los temas que me preocupan, de esta disertación, debía ir antes a fuentes fidedignas y documentales sobre la Reforma del 18, por lo que agradezco sinceramente al



señor Decano Hugo Erbeta habérmelas facilitado.

Ahora bien, en el permanente análisis de la problemática universitaria educativa argentina, que nos hacemos los docentes que realmente amamos nuestra tarea, es que hallamos en las Universidades estatales dos temas de magnitud hoy día realmente discutibles, y en cierto modo entrelazados: la gratuidad de la enseñanza y el ingreso masivo irrestricto.

Los tabúes contrarios: el arancelamiento del nivel educativo terciario y la selección de candidatos por aptitud intelectual no tienen por que ser socialmente restrictivos o moralmente inaceptables. Por otro lado tampoco eran temas de discusión en los documentos de la Reforma de la primera mitad del siglo. La suspensión de los aranceles universitarios establecida por Perón alrededor de 1950, es mantenida recién en un documento de la Federación Universitaria Argentina, después del derrocamiento de éste, en 1955. En cuanto a la capacidad intelectual de los educandos, los primeros documentos de la Reforma, la valoran y estimulan. Para nada alentaban el ingreso de incapaces.

"Lo que cuesta, vale", dice el aforismo.

Pero hoy vivimos inmersos en la cultura del "no esfuerzo", del hedonismo y del facilismo. Y nos sentimos tentados a pensar que si algo no nos cuesta nada, muy probablemente no valga tampoco mucho. Error garrafal si lo aplicamos a la educación terciaria estatal.

Pero así parecen pensarlo erróneamente el 50% de los ingresantes a este sistema educativo, si los juzgamos por su aprovechamiento académico: a los tres años de ingresar, o sólo aprueban una o dos materias por año, o en una furiosa arremetida de exámenes,

logran más aplazos que aprobados. Nadie los apura. El bien educativo que reciben es gratis y además, muchos parecen creer que los padres pueden mantenerlos sin trabajar al menos por unos cuantos años.

Todo lo cual por otro lado, no deja de ser ventajoso para los objetivos políticos oficiales: todo ese gran sector juvenil realmente ocioso... ¡no aparece en las estadísticas de los desocupados!...

Pero no todo es tan simple: están también los que trabajan y estudian, y los que erraron la vocación, de los que nos ocuparemos más adelante.

El sistema Universitario Estatal actual, sigue siendo socialmente injusto: se sostiene con el aporte económico de todos los que pagan impuestos (si los pagan), incluso las clases más humildes con el I.V.A., pero solo admite en su seno a los hijos de las clases "pudientes" - es decir media y alta-, cuyo padres pueden mantenerlos (ropa, casa, comida, libros) sin trabajar por cinco o diez años. Existe también, claro está, la franja limítrofe de los que estudian ayudándose con su trabajo.

La Universidad Argentina actual, en su estamento estudiantil, sigue siendo elitista. Pero de élite económica; no intelectual como debiera ser. Pero entonces, se me dirá ¿quienes deben sostener la educación universitaria?.

Pues todos, fundamentalmente el Estado, claro está, porque hace al progreso del país. Pero también las empresas privadas, con subsidios direccionados a sus interés o por servicios universitarios. Y también los educandos, especialmente ese 50% pudiente, conforme al precepto evangélico de que los que más tienen, más deben aportar; y con ayudantías laborales, aún las administrativas y/o de maestranza (hoy inexistentes) y variedad de becas para los menos pudien-

tes, como siempre vimos en los Estados Unidos de Norteamérica. Además, dado que nada cobran y como mucha gente pareciera seguir creyendo (erróneamente) en el "status" socio-económico del título universitario, sobre todo de las carreras universitarias estatales largas o tradicionales, presiona masiva e indiscriminadamente para el ingreso. Después vienen los desencantos; ya sea durante la carrera, por falta de vocación, incapacidad intelectual o aún económica, o posteriormente después de recibido, como un desocupado más, al ver que tenemos una universidad proletaria, que pare profesionales, pero que no los encamina laboralmente, como alguna vez pudimos hacer con los Trabajos Finales de Graduación en esta Facultad.

Y nos preguntamos: ¿son todos intelectualmente aptos, los que ingresan?. Evaluaciones iniciales efectuadas a principios de este año en varias Facultades de diversas Universidades estatales, incluso para la carrera de Veterinaria, indican lo contrario: los aptos según esas evaluaciones - no superan al 10% de los aspirantes. A lo que yo quisiera agregar: "no nos engañemos, esto no es producto de la recientemente implementada E.D.B. (Enseñanza General Básica)". Ya desde hace años, cuando tomábamos exámenes escritos en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Entre Ríos, muchas veces debíamos llamar a los examinados, para que nos aclararan, - no por la ortografía, desastrosa pero entendible - sino porque no eran capaces de expresar sus ideas con claridad.

Y el aspirante intelectualmente incapaz, ...¿que dice?. Un dolido Integrante entrevistado por la T.V. manifestaba recientemente: "El problema no es nuestro. Es la deficiente educación que recibimos antes". Y muchas veces es cierto.

Pero, por establecer una comparación gráfica: si un fabricante de automotores recibe piezas deficientes de los autopartistas, ... ¿arma igual e inconscientemente los vehículos, desentendiéndose de las consecuencias que para la sociedad puedan traer si no andan, andan mal o hay accidentes? ... Creo que sin llegar al extremo de considerar el incremento de los juicios por "Mala praxis", podemos fácilmente encontrar un paralelismo válido.

Creo también que respecto a estos dos temas, ingreso y costo educativo, no hay mejor idea directriz que la del Doctor Enrique Barros, primer firmante del Manifiesto Liminar de la Reforma, amigo de mi padre, a quien conocí en mi adolescencia en Córdoba y que dice así: "...que el pobre tenga las mismas oportunidades de educación que las otras clases sociales,... Con multitud de becas... Y para que surjan los mejores, que superioridad no es condición de nacimiento, sino fruto del esfuerzo y la inteligencia". Y sigue diciendo: "Vamos a bregar por una universidad más amplia y accesible a todos los capaces". No dijo accesible a todos, indiscriminadamente. Dijo "accesible a todos los capaces". Eso fue lo que dijo el reformista número uno. Las interpretaciones politiqueras y demagógicas vinieron después, - ¡y se quedaron! ... Evidentemente, estas cuestiones deben ser analizadas nuevamente y con urgencia en la universidad argentina. Y afortunadamente ya lo está haciendo el equipo de nuestro Rector.

Hay también otros dos aspectos de los inicios de la Reforma del 18 y que hacen al acto de hoy y aquí. Ellos son: su anticlericalismo y su desprecio por los académicos. Ambos comprensibles, como veremos.

Por aquel entonces había una Iglesia Católica Triunfalista, cómoda en su trato con las clases dominantes y con

manifiesta influencia sobre la autoridad universitaria, especialmente en Córdoba. A su vez, esta autoridad era ejercida por los señores académicos, cuyos cargos se confundían con los de los consejeros universitarios, que eran vitalicios. Y todo ello, con el telón de fondo mundial de la rebeldía popular del marxismo, triunfante en Rusia de un año antes.

No obstante, con el correr de los años, las cosas fueron cambiando sustancialmente.

Ya en la década del '30, católicos practicantes se perfilaban como miembros conspicuos de corrientes reformistas. También por este lado, recuerdo haberme iniciado yo en el 56-57 en la docencia terciaria en Santa Fe, en un colegio de monjas, que cedía aulas, ya en aquel entonces, a la hoy actual Facultad de Formación Docente de nuestra Universidad, bastión reformista de principios de siglo.

Y hace diez años, la Iglesia, por medio de la Sociedad del Verbo Divino, en una de las donaciones más sustanciales que haya recibido nuestra Universidad en su historia, ratificó la entrega anterior de esta Facultad, donándole su inmueble y sus pertenencias.

Por otro lado, el de los académicos, ya en la década del 20 quedaron perfectamente distinguidos y separados totalmente los roles de las autoridades universitarias y los de las Academias Nacionales de las distintas disciplinas científicas. Lo que no impidió, hasta facilitó, que las mismas desde mediados del corriente siglo, realizaran tareas de promoción científica conjunta, como la ceremonia a la cual nos toca hoy asistir.

Y nos preguntamos ¿que otras acciones positivas se desarrollan actualmente en la Universidad Argentina?

Hubo, en un pasado no muy lejano

no un Instituto Nacional de Crédito Educativo, que financiaba estudios a un considerable porcentaje de candidatos capaces y que realmente lo necesitaban. Hoy lamentablemente ya no existe.

En ese mismo terreno, la Universidad del Litoral también tiene planes de apoyo económico a estudiantes, aunque todavía en incipientes porcentajes.

Pero es en cambio, en el terreno de la orientación y afianzamiento vocacional precoz, donde nuestra universidad tiene desde hace ya varias décadas un interesante Departamento de Pedagogía, que con variado énfasis, idoneidad y suerte, a través de su historia, ha hecho su aporte a la autoselección de los ingresantes.

También en ese sentido, hace años en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Entre Ríos, organizamos el primer curso de Introducción a la Agronomía, copiado después para dos carreras por esta Facultad, donde un panorama realista de la profesión y la carrera, facilitaba el afianzamiento (o desistimiento) vocacional del candidato.

Con el mismo propósito, organizamos también aquí la primer "Casa Abierta", (el llamado "Home coming" de los anglosajones), muestra abierta de la Facultad, para los alumnos, sus padres, y la comunidad en general-, propósito que retomó luego el Rectorado anualmente en Santa Fe, para todas sus dependencias educativas y se llama "Feria de Facultades".

Pero si consideramos que uno de los objetivos fundamentales de la educación es "Favorecer el desarrollo integral de la personalidad", sin duda que en ese sentido uno de los mayores logros se obtendrán con la puesta en marcha del Programa Millenium, re-

cientemente perfeccionado para nuestra Universidad y con el que se pretende incrementar, diversificar y flexibilizar la oferta educativa del pregrado, ya aumentada y diversificada de hecho en el posgrado, con la relativamente reciente implementación de las Maestrías.

También la institucionalización jerarquizada de las especializaciones en el nivel de posgrado, es una deuda que la Universidad Argentina tenía con la sociedad, desde hace por lo menos 30 o 40 años. Tal era el nivel de atraso que teníamos, - aún comparándonos con algunos países latinoamericanos - en la Argentina cerrada y aislada del mundo de hasta una década atrás. Fue precisamente hace 10 años, que con gran esfuerzo de persuasión y algo también económico, conjuntamente con el I.N.T.A. Rafaela, iniciamos el posgrado en Extensión Rural, el primero de la F.A.V.E., uno de los primeros de nuestra Universidad y de los primeros en Latinoamérica en su naturaleza.

Después vinieron varias Maestrías y especializaciones más, para ambas carreras, mérito de las autoridades que hasta hace pocos meses gobernaron nuestra F.A.V.E. Y hasta la recientemente institucionalizada Maestría en Producción y Tecnología Lechera, en forma conjunta con la Facultad de Ingeniería Química, largamente solicitada por las reuniones nacionales de Decanos de Veterinaria para esta Universidad, bosquejada por nosotros hace diez años, y que por lógica gravitación, debía surgir dentro de esta gran Cuenca Lechera Sudamericana.

Son las especializaciones, las maestrías, en el futuro los doctorados, y eventualmente otras formas de oferta educativa para la educación continuada, las que reafirmarán uno de los aspectos del rol fundamental que las universidades tienen comprometido para el avance social argentino.

Ahora bien, también en el terreno de las concreciones, -y muy coherente con el propósito de incrementar y diversificar la oferta educativa del nivel terciario-, hay otro proyecto, de sede local, el llamado proyecto "El Molino". Dentro del mismo, con el aporte económico de todos, el estado nacional y provincial, el municipio, las empresas privadas y hasta del propio educando - para que lo valore - (y lo recalco) se abrirán carreras cortas, en cierto modo comparables a las que brindan las instituciones vocacionales no universitarias de Alemania, donde se podrá dar cauce a las genuinas inquietudes educativas de todos los jóvenes que, -por una causa u otra- ya se ve desde un principio que no reúnen las condiciones para cursar las carreras universitarias clásicas, tradicionales, o "largas".

El asunto es insistir sobre un buen sistema de diagnóstico precoz de orientación, aptitud y posibilidades reales de desarrollo vocacional, pero antes del ingreso a la carrera.

La situación actual, al respecto, donde un 50% de los alumnos abandonan las carreras tradicionales antes del tercer año, no sólo constituyen económicamente hablando, un verdadero desperdicio educativo (y también social) sino que conforma también una amarga fuente de frustración para nuestros docentes.

"Pero", -se me dirá-, "entonces economicemos y acortemos también esas carreras tradicionales, tal como se pretende ahora oficialmente y se hace en los Estados Unidos de Norteamérica".

Bueno, a esos efectos, analicemos solamente las carreras agropecuarias, que aquí en la Argentina generalmente son dos: Agronomía y Veterinaria. En los Estados Unidos de Norteamérica, debido a la magnitud de los conocimientos actuales, los contenidos de estas carreras nuestras, están

dispersos por muchas carreras de corta y/o mediana duración: Horticultura, Arquitectura Paisajística, Ingeniería Rural y Forestal, Agronomía (léase: Cultivos Industriales), Extensión y Periodismo Agropecuario, Producción Animal, Medicina Veterinaria, etc.

Lo interesante del caso es que allí para ingresar a la carrera de Medicina Veterinaria de 4 años de duración, no sólo se requiere un examen de ingreso, sino también contar previamente, con el título universitario de Licenciado en Biología, o en Producción Animal, es decir, 4 y 4 años, en total 8 años.

Entonces, por favor, si queremos copiar a los Norteamericanos, - para mantener también aquí en la Argentina profesionales veterinarios de buen nivel-, lo reitero por favor: copiémos bien.

Y bien, vamos cerrando. Aparte de algunas características de los reformistas de principios de siglo, nos hemos centrado en sólo dos o tres aspectos de la vida universitaria, no considerados explícitamente en sus orígenes por la Reforma del 18: la selección al ingreso, la gratuidad de los estudios, y la longitud de las carreras.

Pero hubo otro aspecto, realmente novedoso, por lo menos en aquel entonces y que sólo tocaré tangencialmente. Me refiero al gobierno universitario compartido, con los egresados, el estamento estudiantil y de renovación periódica.

Cuando asumí el gobierno de esta Facultad creí que los representantes estudiantiles serían un problema. No sólo no fue así, sino que redundó en una mayor armonía, y muchas veces encontré más sensatez en los representantes de los alumnos, que en algunos representantes docentes.

La única objeción al sistema de

gobierno actual, aunque no necesariamente inherente a él, es cuando mezclamos nuestras convicciones de partidos políticos, religiosas o aún gremiales, poniéndolas por encima de los intereses genuinamente educativos o universitarios, y a tales efectos allegamos a las instituciones, a su gobierno o administración, preferentemente a la gente que comulga con nuestras ideas o aún más, de nuestra propia familia. Lo que los reformistas del 18 llamaban "la camarillas universitarias". Indudablemente tenía razón: estas prácticas no le hacen bien a la universidad. Y son como las brujas: Que las hay, las hay.

Resumiendo: Es el espíritu juvenil renovador e inquieto de los reformistas del 18 lo que debemos rescatar. La letra fría de los documentos de aquel entonces, se aplica a las circunstancias de ese principio de siglo. Hoy las cosas han cambiado y para ser reformista, creo que se debe empezar por ver la realidad y las necesidades sociales actuales. Lo de siempre: la letra mata; el espíritu vivifica.

Entonces, para terminar, permítaseme usar las palabras de uno de mis más apreciados ex maestros, que mucho se ocupó de estas cuestiones, y que en vida fuera Presidente Honorario de la Academia que hoy me recibe en su seno, el Dr. Antonio Pires, que más o menos decía así:

"El secreto está en no detenerse, en no disminuir el ritmo de la marcha ni el fervor de nuestras ansiedades, ni el espíritu de hermandad que nos une, renovando permanentemente nuestras ideas".

"Yo seré uno entre Uds. mientras viva. Todos juntos, haciendo buen uso de nuestras capacidades, pero sin jactancia en nuestros poderes. Es simplemente una cuestión de amor como motor primario del alma. Amor por lo

que se hace, amor que busca el bien y comienza por amar la propia dignidad ¡Escuchemos en el camino, la inspiración de Dios!".

No puedo dejar este estrado, sin agradecer sincera y profundamente a mucha gente:

- En primer lugar a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y a los señores académicos de número que me han otorgado tan insigne distinción y me han hecho depositario de su confianza.

- En segundo lugar a la comunidad de Esperanza, donde me formé, pasé la mayor parte de los años de mi vida, y donde recibí mucho de lo bueno que tengo.

- A mi familia parental, a mi propia familia y al F.A.V.E., todas depositarias de mi afecto, que a su vez me brindaron

su afecto y me permitieron hacer algunas cosas buenas para la sociedad.

- A las autoridades aquí presentes, a las educativas en general y las universitarias, especialmente al Rector, a las municipales, especialmente al Señor Intendente, religiosas, de entidades intermedias, empresas privadas, de reparticiones oficiales, etc. que me honran todos con su presencia.

- A todos los profesionales de las ciencias agropecuarias aquí presentes y especialmente a los ex alumnos o compañeros de tareas, a los que guardo sentidamente y con cariño en el recuerdo.

- Finalmente a todos los familiares y amigos, que se molestaron en venir hasta aquí y me alientan con sus palabras, sonrisas y buenos augurios.

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

TOMO LII

Nº 6

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Comunicación del Académico de Número  
Ing. Agr. Dr. Luis De Santis**

**Dos registros de Himenópteros  
Calcidoideos nuevos para la insectofauna  
de la República Argentina**



SESION ORDINARIA  
del  
14 de Mayo de 1998

## DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Walter F. Kugler
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. C.N.	Angel Cabrera	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras (1)	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. M.V.	Carlos T. Rosenbusch
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel (1)
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar

**ACADEMICOS HONORARIOS**

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

**ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
 Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti



## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. M.V. Roberto M. Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Roseli (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	

## COMISIONES

### COMISION DE PUBLICACIONES

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### COMISION CIENTIFICA

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

### COMISION DE PREMIOS

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

# Comunicación del Académico de Número Ing. Agr. Dr. Luis De Santis

## DOS REGISTROS DE HIMENOPTEROS CALCIDOIDEOS NUEVOS PARA LA INSECTOFAUNA DE LA REPUBLICA ARGENTINA

En 1997 recibí para su determinación, ejemplares de dos especies de himenópteros calcidoideos que constituyeron nuevos registros para la insectofauna de la República Argentina y que considero lo suficientemente interesantes como para darlos a conocer en esta comunicación; se trata de un afelinido y el calcídico que estudio de inmediato. Los materiales correspondientes quedan incorporados a las colecciones del Museo de La Plata.

### APHELINIDAE

#### *Encarsia inaron* (Walker, 1839)

Taxonomía: La determinación de esta especie la he efectuado con la descripción y figuras publicadas por el Dr. M. Hayat (1989) y tomando en cuenta las consideraciones que este especialista hace en cuanto a variaciones y a la validez de las especies afines que menciona. Desde luego, que también he tenido a la vista las observaciones publicadas por el Dr. Graham (1976) sobre los tipos de *E. inaron*. Nuestros ejemplares son muy parecidos a aquellos otros de la India estudiados por Hayat. De las especies argentinas de *Encarsia* estudiadas por De Santis (1948) la más parecida es *E. lopezi* Blanchard, 1942, pero se diferencia de inmediato, por el primer artejo del funículo más largo que el segundo; por lo demás, *E. lopezi* también figura entre las especies que menciona Hayat como probable sinónimo, más recientes, de *E. inaron*.

Distribución geográfica: Provincia de Mendoza.

Bionomía: Los ejemplares estudiados en esta oportunidad, fueron criados por los ingenieros agrónomos Miriam G. Holgado y G. S. Mácola (1998 b) de la mosca blanca de los fresnos, *Siphoninus phillyreae*, cuya presencia en el país, precisamente en la provincia de Mendoza, ha sido señalada por Mariana M. Viscarret y E. M. Botto (1997) y Holgado y Mácola (1998 a). Ataca, además del fresno (*Fraxinus spp.*) el peral (*Pyrus spp.*) y otras plantas. Entre los huéspedes de esta especie en Europa, mencionados por Graham (1976) también figura la mosca blanca del fresno. Holgado y Mácola están efectuando un estudio sobre el grado de parasitoidismo por *E. inaron* en Luján de Cuyo (Mendoza) y están empeñados en lograr un control integrado de esta plaga, con el empleo de insecticidas, aplicados en dosis que hagan posible la utilización del parasitoide. Debo recordarle a quienes están interesados en el control biológico o integrado de *S. phillyreae* por *E. inaron* que, seguramente, habrá de resultarles muy provechosa la consulta del trabajo de Gould, Bellows y Paine (1992) llevado a cabo en California (Estados Unidos).

Materiales estudiados: Numerosos ejemplares de ambos sexos, Luján de Cuyo (Mendoza) 1997, Mácola y Holgado leg.

**CHALCIDIDAE**  
**Brachymeria podagrica**  
**(Fabricius, 1787)**

Taxonomía: Para la lista de sinónimos, deben consultarse los trabajos por Boucek (1972) y Boucek y Devare (1992). Los entomólogos norteamericanos (1997) siguen empleando para esta especie, el nombre *B. fonscolombei* (Dufour, 1841) que los especialistas que se acaban de citar, consideran como un sinónimo más reciente, de la especie fundada por Fabricius, en 1787. También puede reconocerse con las descripciones y claves elaboradas por Burks (1940, 1960).

Distribución geográfica y bionomía: La Dra. Adriana Oliva me envió en 1997 ejemplares de esta especie que obtuvo en la ciudad de Buenos Aires en octubre de 1996, de puparios de *Sarcophaga crassipalpis*, un diptero sarcófago causante de miasis traumáticas en el hombre y los animales. La bibliografía más importante acerca de esta especie, está citada en el Catálogo de los himenópteros calcidoideos de la región neotropical (De Santis, 1979) y en el tercer suplemento del mismo, realizado con la colaboración del Dr. P. Fidalgo (1994).

Materiales estudiados: Numerosos ejemplares de ambos sexos, Buenos Aires, 1996, Oliva Col.

## BIBLIOGRAFIA

BOUCEK, Z., 1972. On some European Chalcididae (Hymenoptera) with the description of a new *Euchalcis* Dufour. Entomologist's Gazette, 23: 237-242.

BURKS, B. D., 1940. Revision of the Chalcid-flies of the tribe Chalcidini in America North of Mexico. Proceedings of the United States National Museum, 88: 237-354.

----- 1960. A revision of the genus *Brachymeria* Westwood in America North of Mexico. (Hymenoptera: Chalcidoidea). Transactions of the American Entomological Society, 86: 225-273.

DELVARE, G. y BOUCEK, Z., 1992. The identities of species described or classified under *Chalcis* by J. C. Fabricius. Memoirs of the American Entomological Institute, 53: 11-48.

DE SANTIS, L. 1948. Estudio monográfico de los Afelínidos de la República Argentina (Hymenóptera, Chalcidoidea). Revista del Museo de La Plata, n. s., Zool. 5: 23-280.

----- 1979. Catálogo de los Himenópteros Calcidoideos de América al Sur de los Estados Unidos. Publicación Especial de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, págs. 61-62.

DE SANTIS, L. y FIDALGO, P., 1994. Idem. Tercer Suplemento. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, 13: 10.

GOULD, J. R., BELLOWS, T. y PAINE, T. D., 1992. Evaluation of biological control of *Siphoninus phillyreae* (Haliday) by the parasitoid *Encarsia partenopea* (Walker) using life-table analysis. Biological Control, 2 (4): 257-265.

GRAHAM, M. W. R. de V., 1976. The British species of *Aphelinus* with notes and descriptions of other European Aphelinidae (Hymenoptera). Systematic Entomology, 1: 123-146.

HAYAT, M., 1981. Taxonomic notes on some oriental Aphelinidae with some new records (Hym.: Chalcidoidea). Oriental Insects, 14 (4): 461-472.

----- 1989. A revision of the species of *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Aphelinidae) from India and the adjacent countries. Ibidem, 23: 1-131.

HOLGADO, M. G. y MACOLA, G. S., 1998. Aspectos bioecológicos de *Siphoninus phillyreae* (Haliday) (Homoptera: Aleyrodidae) en fresnos del arbolado público de la ciudad de Mendoza. Libro de Resúmenes del IV Congreso Argentino de Entomología, pág. 132.

----- 1998. Enemigos naturales de *Siphoninus phillyreae* (Haliday) (Homoptera: Aleyrodidae) plaga en fresno del arbolado de Mendoza. Ibidem, pág. 133.

MOUND, L. A. y HALSEY, S. H., 1978. Whitefly of the world. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. British Museum (Natural History), 340 págs.

OLIVA, A., 1997. Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Entomología. 7 (2): 13-59.

POLASZEK, A., EVANS, G. A. y BENNETT, F. D., 1992. Encarsia parasitoids of Bemisia tabaci (Hymenoptera: Aphelinidae, Homoptera: Aleyrodidae): a preliminary guide to identificación. Bulletin of Entomological Research, 82: 375-392.

SCHAUFF, M. E., EVANS, G. A. y HERATY, J. M., 1996. A pictorial guide to the species of Encarsia (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitic of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in North America. Proceedings of the Entomological Society of Washington, 98 (1): 1-135.

VARIOS ESPECIALISTAS, 1997. Nomina Insecta Nearctica. A Check list of the Insects of North America, 2: 106.

VISCARRET, M. M. y BOTTO, E. N., 1997. Presencia de *Siphoninus phillyreae*, la mosca blanca de los fresnos (Homoptera: Aleyrodidae) en la Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 56 (1-4): 90.

WALKER, F. 1839. Monographia Chalciditum, 1: 10, 12.

TOMO LII **ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

BUENOS AIRES

Nº 7  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

---

## **Incorporación del Académico de Número Ing. Agr. Alberto de las Carreras**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
14 de Mayo de 1998



**ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	(1) Académico a incorporar	

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- Ing. Agr. Ruy Barbosa  
(Chile)
- Dr. M.V. Joao Barisson Villares  
(Brasil)
- Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer  
(Argentina)
- Dr. M.V. Roberto M. Caffarena  
(Uruguay)
- Ing. Agr. Héctor L. Carbajo  
(Argentina)
- Dr. M. V. Adolfo Casaro  
(Argentina)
- Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela  
(Argentina)
- Dr. C.E. Adolfo Coscia  
(Argentina)
- Ing. Agr. José Crnko  
(Argentina)
- Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca  
(España)
- Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot  
(Argentina)
- Dr. M.V. Horacio A.Cursack  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron  
(Argentina)
- Méd.Vet.Horacio A. Delpietro  
(Argentina)
- Ing. Agr. Johanna Dobereiner  
(Brasil)
- Dr.C. Biol. Marcelo Doucet  
(Argentina)
- Ing. Agr. Guillermo S. Fadda  
(Argentina)
- Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández  
(Argentina)
- Ing. Agr. Pedro C. Fernández  
(Argentina)
- Ing. For. Dante C. Fiorentino  
(Argentina)
- Dr. Geogr. Román Gagnard  
(Francia)
- Ing. Agr. Adolfo E. Glave  
(Argentina)
- Ing. Agr. Víctor Hemsy  
(Argentina)
- Dr. M.V. Sir William M. Henderson  
(Gran Bretaña)
- Ing. Agr. Armando T. Hunziker  
(Argentina)
- Dr. M.V. Luis G. R. Iwan  
(Argentina)
- Dr.Ing. Agr.Elliot Watanabe Kitajima  
(Brasil)
- Ing. Agr. Antonio Krapovickas  
(Argentina)
- Ing. Agr. Néstor R. Ledesma  
(Argentina)
- Dr.M.V. Oscar J. Lombardero
- Ing. Agr. Jorge A. Luque  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge A. Mariotti  
(Argentina)
- Dr. M.V. Milton T. de Mello  
(Brasil)
- Dr. Bruce Daniel Murphy  
(Canadá)
- Ing. Agr. Antonio J. Nasca  
(Argentina)
- Ing. Agr. León Nijensohn  
(Argentina)
- Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe  
(Argentina)
- Dr. Guillermo Oliver  
(Argentina)
- Ing. Agr. Gustavo A. Orioli  
(Argentina)
- Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen  
(Argentina)
- Med. Vet.Martín R. de la Peña  
(Argentina)
- Ing. Agr. José Ploper  
(Argentina)
- Dr. M.V. George C. Poppensiek  
(Estados Unidos)
- Dr. Biol. Andrés C. Ravelo  
(Argentina)
- Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi  
(Argentina)
- Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata  
(Uruguay)
- Ing. Agr. Fidel Roig  
(Argentina)
- Dr. Quím.Ramón A. Roseli  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jaime Rovira Molins  
(Uruguay)
- Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado  
(Argentina)
- Ing. Agr. Armando Samper Gnecco  
(Colombia)
- Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo  
(Argentina)
- Ing. Agr. Alberto A. Santiago  
(Brasil)
- Ing. Agr. Franco Scaramuzzi  
(Italia)
- Ing. Agr. Jorge Tacchini  
(Argentina)
- Ing. Agr. Arturo L. Terán  
(Argentina)
- Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio  
(Argentina)
- Ing. Agr. Victorio S. Trippi  
(Argentina)
- Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella  
(Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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 Vicepresidente Académico Ing. Agr. Norberto A. R. Reichart**

**Señoras y señores:**

El hecho circunstancial que el Presidente de nuestra Academia Dr. Norberto Ras deba oficiar de padrino y hacer la presentación de nuestro incorporado de hoy el Ing. Agr. Alberto de las Carreras, es la razón por la cual me cabe hoy el honor de presidir esta Sesión Pública Extraordinaria de nuestra Academia que se siente honrada por la asistencia del Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Económicas, Dr. Luis García Martínez, el Presidente y Vicepresidente de la Cámara Argentina de Exportadores, señor Luis Mantilla y Elbio Baldinelli y el Doctor Roberto Alemann.

Digo que es honor presidir esta Sesión Pública de la Academia porque toda incorporación de un Académico constituye un acto de extraordinaria relevancia, dado que las Academias

Nacionales, como lo dice la ley de su creación, congregan a las personas más conspicuas y representativas en el cultivo de las Ciencias, las Letras y las Artes, con el fin de intensificar el estudio o el ejercicio de las mismas, promover el progreso de sus diferentes disciplinas, estimular la plenitud de las vocaciones intelectuales, difundir el fruto de sus trabajos y enaltecer en el país y en el extranjero el prestigio de la cultura nacional.

Por eso el título de Académico es vitalicio y constituye el honor que se discierne a quienes hayan dedicado su vida con mérito relevante a esos fines.

Con estas palabras de introducción queda abierta esta Sesión Pública de la Academia e invito ahora al Dr. Ras a hacer la presentación del Ing. Agr. Alberto de las Carreras.

## **Presentación del Académico de Número Ing. Agr. Alberto de las Carreras por el Académico de Número Dr. Norberto Ras**

**Sr. Vicepresidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Sres. Académicos,  
Señoras y Señores:**

A lo largo de mi actuación de 12 años como Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria he participado en varias decenas de oportunidades en la incorporación de nuevos miembros; ya somos un centenar, si sumamos los 40 miembros de número de nuestra sede central, a los Académicos Correspondientes, idénticos en méritos humanos y científicos, pero distribuidos en todo el país y en países extranjeros. En cada caso hice notar la importancia que atribuimos al reclutamiento de nuestros cofrades, como principal sustento del prestigio de la institución y como garantía de la calidad de la palabra y de la acción presente y futura de la Academia, como institución significativa dentro de la cultura nacional.

Hoy, además de la importancia de contar con un nuevo miembro, disfruto del honor de apadrinar al Ing. Agr. Alberto de las Carreras al traspasar el umbral de la Academia, distinción que valoro profundamente y que procuraré modestamente honrar.

La Academia incorpora en este acto a una personalidad de méritos verdaderamente excepcionales, que no es fácil reseñar.

Para empezar, Alberto de las Carreras ingresa a esta Academia como a un foro conocido por generaciones, No olvidemos que su abuelo por vía materna Emilio Frers fue miembro de Número de nuestra Academia, además

de ser el primer Ministro de Agricultura del país y dos veces presidente de la Sociedad Rural Argentina. Y por si fuera poco, su tío Tomás A. Amadeo también integró este cuerpo como hombre de espíritu distinguido, Profesor de Economía Rural de la UBA, y fundador del Museo Social Argentino, además de escritor fecundo.

Pero en esta escala de antepasados ilustres en el seno académico debemos ascender aún un peldaño más. El bisabuelo alemán de Alberto de las Carreras fue Germán Frers, hombre de vasta actuación en su patria adoptada argentina y que tuvo relevante actuación en el primer embarque transatlántico de carnes enfriadas. Y véanse las sorpresas que tiene la vida: un siglo más tarde de la llegada a Buenos Aires del vapor Le Frigorifique construido por el ingeniero francés Charles Tellier un día de tantos de las gestiones por las carnes argentinas en el marché común se darían un abrazo en la oficinas del Ministère de L'Agriculture, en París, un Alberto de las Carreras luchador por el comercio argentino de carnes, bisnieto de Germán Frers, con un Tellier, bisnieto del hombre que había hecho posible el Chilled Beef, contribuyente a ambos lados del Atlántico para dar a conocer nuestras carnes en el mundo.

Hoy la Academia quiere reconocer la trayectoria de Alberto de las Carreras digno sucesor de la prosapia reseñada.

Ingeniero Agrónomo, productor agropecuario destacado y paladín del comercio internacional de nuestros productos, lo ha hecho con abnegación y con brillo. No solamente desde las responsabilidades de Subsecretario y de Secretario de Comercio, sino que también ganando un respeto internacional poco común, que le permitió participar en la creación de la OPIC (Secretariado Internacional de la Carne), con sede en París, presidiéndolo por tres períodos consecutivos (1983-1991) y desde entonces, con asiento en su Consejo Ejecutivo.

Los trabajos de Alberto de las Carreras desafían una enumeración, ha sido concurrente obligado a las reuniones de comercio de Commodities en la Comunidad Económica Europea, en las Rondas del GATT, ha viajado por el mundo entero, ha integrado, apoyado y presidido las delegaciones argentinas pugnando por mejorar el tratamiento de nuestras exportaciones de carnes, de azúcar y de otros alimentos. Se convirtió en uno de los voceros técnicos principales en la larga lucha por eliminar las reglamentaciones sanitarias utilizadas impropia y barreras no arancelarias que se levantaban obstaculizando la expresión del Food-Power típico de nuestros excedentes alimentarios de alta calidad y bajo costo y por eso víctimas de las interferencias del proteccionismo en muchos mercados.

En esa lucha se anotó éxitos como fueron el invento del concepto de "riesgo mínimo" para oponerlo al rígido "riesgo cero". Esto posibilitó la declaración de "país libre de aftosa con vacunación" que recientemente ha abierto el panorama de las exportaciones de carnes argentinas tanto tiempo frenadas.

de las Carreras ha sido un hom-

bre de ideas bien maduras, ha sido capaz de estudiar y comprender las ideas de los demás y principalmente de nuestros oponentes en las duras lides del comercio. Ha hecho suya la vieja recomendación de Séneca: "Antes del combate recorre el campo de tus enemigos". Buena parte de sus éxitos en la diplomacia comercial derivan de su capacidad de trabajo y de esa penetración inteligente para responder argumento con argumento.

Y además debe mencionarse su obra como creador de opinión. En esta larga lucha había que consolidar un frente común sólido y coherente alrededor de principios y valores objetivos y en eso, la tarea del Ing. Agr. de las Carreras ha sido notable. Tiene escrito una decena de libros sobre los asuntos de su especialidad, además de numerosos trabajos, artículos periodísticos y conferencias en diversos países, en los que ha expuesto sus ideas hasta lograr imponerlas. Ello le ha ganado actuar como Vicepresidente de la Cámara de Exportadores de la Argentina, como Director de la CICYP, el Consejo Interamericano de Comercio y Producción, la Bolsa de Comercio de Buenos Aires, Adelco y otras entidades.

Quiero destacar como de importancia y efectos señalados dentro de la hoja de vida del Ing. Agr. Alberto de las Carreras su decidida actuación en otro tema básico para la producción agropecuaria. Me refiero a la preocupación de de las Carreras por el problema de la estructura agraria y de sus empresas productoras.

El largo período de las políticas antiagrarias que soportó el sector durante las décadas de 1945 a 1990, estuvo a punto de verse coronado por la sanción de una ley de reforma agraria, durante la gestión del Secretario de Agricultura Ing. Agr. Horacio Giberti y el

Ministro de Economía José Ber Gelbard, este último, el mismo que alcanzaría triste fama post-mortem al propalarse desde el Canadá el resultado de la investigación que lo señalaba como destinatario de una comisión millonaria por una adjudicación de reactores nucleares en la Argentina. La ley de referencia disponía expropiaciones masivas de tierras agravadas por el anuncio de un pago en bonos a 25 años de vencimiento, con un interés del 3% anual, sin ajuste monetario. En momentos en que campeaban la inflación y las devaluaciones periódicas, ello hubiera significado una verdadera confiscación gratuita de la tierra. En otras palabras, se liquidaba a todo el empresariado y la organización empresaria del campo argentino y, por la experiencia acumulada de reformas similares en otros lugares del mundo, hubiera significado el caos en la producción, la desaparición de la Argentina como país gran productor agrario, además del derrumbe de toda la economía nacional que se apoyaba entonces casi únicamente en la percepción de retenciones sobre las exportaciones de millones de toneladas

de productos del agro que con esa política estaban insensiblemente condenados a desaparecer por muchos años.

Los cinco artículos de Alberto de las Carreras sobre este tema publicados en La Nación, reforzaron la posición de los productores indignados por la amenaza y lograron el homenaje de ser duramente calificados por los autores del proyecto, finalmente, por fortuna arrumbado.

En fecha más reciente, el Ing. Agr. de las Carreras ha escrito también sobre el problema de la dimensión de la explotación agraria, reconociendo algunas de las transformaciones inevitables debidas a la aceleración de la historia, con sus bases en la tecnociencia.

Como ustedes ven, una vida plena y en plena actividad. Se espera mucho de la inteligencia, la dedicación y el coraje del Ing. Agr. Alberto de las Carreras, lo espera la Academia y fundamentalmente, lo espera la Nación Argentina.

Me ha sido muy grato presentarlo y le deseo con el corazón y con el cerebro una larga y fecunda participación en la acción de la Academia.

Ing. Agr. Académico de las Carreras ¡Bienvenido!.



# **Disertación del Académico de Número Ing. Agr. Alberto de las Carreras**

## **AGRO, MEDIO AMBIENTE Y COMERCIO INTERNACIONAL**

### **TEMARIO**

I. PROPOSITO

II. CRECIMIENTO DEMOGRAFICO Y ACTIVIDAD ECONOMICA

III. EFECTOS AMBIENTALES TRANFRONTERIZOS Y LOCALES

IV. AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

V. DEFINICIONES

VI. MEDIO AMBIENTE Y COMERCIO INTERNACIONAL

VII. EL MEDIO AMBIENTE EN LA OMC

VIII. REFLEXIONES SOBRE LAS TRES CARAS

IX. EFECTOS DEL COMERCIO INTERNACIONAL

X. LOS SUBSIDIOS AGRICOLAS Y EL MEDIO AMBIENTE

XI. CONCLUSIONES

**Sr. Presidente,  
Sres. Académicos,  
Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, institución representativa del conocimiento acumulado en una de las actividades fundacionales de la Argentina como lo son el agro y sus industrias, me transmite hoy una partícula de su honra, al incorporarme a su seno.

Deseo agradecer especialmente al Presidente Norberto Ras sus expresiones y también a él y al Cuerpo Académico por elegirme para recibir esta alta distinción, cuya responsabilidad acepto y valoro.

Deseo expresar un reconocimiento a mi formación familiar. De ella recibí la vocación por el agro, que representó una larga tradición familiar expresada recién por el Dr. Ras fuente de sustentación material de varios de sus miembros. Pero también por el ambiente que viví en ambos troncos de ascendientes, impregnados siempre del interés general. La mesa familiar, los debates de propios e invitados tenían siempre por finalidad analizar los acontecimientos políticos, económicos, históricos y culturales del país y del mundo.

Es seguramente por ello que puedo hoy destacar que en los paneles situados al transporte la puerta de entrada a esta Academia, se puede verificar que integro la tercera generación de miembros de esta honorable casa.

Por último, no me pasa desapercibido el hecho que esta incorporación representa una gentil invitación a trabajar por el resto de mis días. La acepto y destaco a la vez que ello implica que la Academia se distingue también por liderar la flexibilidad laboral que tanto se necesita hoy en nuestro país.

Mis conversaciones con el Presidente Norberto Ras, quien con tanto talento y esfuerzo preside el cuerpo directivo de la Academia, llevaron la elección del sitio al que me incorporo el que ocupó, entre otros el Ing. Agr. José María Bustillo quien donara generosamente a esta Academia, su rica biblioteca que por cierto, lleva su nombre.

También ocuparon este sitio el Arquitecto Pablo Hary y el Dr. Antonino Vivanco. A ellos dos me voy a referir al cumplir con la tradicional disposición académica estatutaria sobre el desarrollo de estas sesiones.

Mi primera reflexión consiste en destacar que las personalidades que me precedieron en este sitio fueron respectivamente un Ingeniero Agrónomo, un Arquitecto y un Abogado, hecho este que revela cuán amplio y universal ha sido el carácter con que esta Academia ha elegido a sus miembros. A la vez cuán fuerte es la atracción que la tierra y sus frutos han ejercido sobre personas de distintas extracciones profesionales.

Una segunda reflexión se vincula con la dedicación que tanto Pablo Hary como Antonino Vivanco ofrecieron a la preservación del medio ambiente. Por este motivo recordaré la personalidad de ambos.

Don Pablo Hary tuvo una gran preocupación conservacionista que se percibe con la lectura de su presentación académica y en su prédica, desarrollada durante décadas. "Cultivar o Explotar (Agricultura o Minería?)". Así tituló don Pablo su presentación, puntualizando, responsabilizando y también acusando por la despreocupación por la conservación de nuestros recursos,

la conservación de nuestros recursos, especialmente la fertilidad de nuestros suelos.

Se le reconoce el extraordinario mérito de ser el fundador del primer Consorcio Regional de Experimentación Agrícola - los famosos CREA - y luego propulsor de su difusión, contribuyendo de este modo con el comienzo de una etapa de tecnificación del agro y de la incorporación de una mayor preocupación por la eficiencia. Los casi 200 grupos CREA contribuyeron a la formación de una legión de profesionales argentinos.

"Eficiencia en el Campo o la Tierra para el que la Trabaja" fue otro de sus títulos, de notoria intención política. Trabajó con tesón y con paciencia hasta que su idea adquirió un arraigo que aseguró su continuidad en las nuevas generaciones. En un estudio sobre el rol de las entidades y de los empresarios en la sociedad argentina, mencionó a Don Pedro como uno de los líderes que produjo la sociedad agraria argentina.

La idea CREA lleva consigo la consigna de intercambiar ideas y experiencias entre los empresarios agrícolas, rompiendo el aislamiento, una característica propia que surge de la naturaleza de la vida rural. A partir de esa semilla se comparten las tecnologías y sus logros con métodos mucho más eficaces.

Antonino Vivanco lo sucedió en este sitio. Fue abogado, juez y un hombre austero, de estudio y de prin-

cipios. Como miembro de la Corte Suprema de Justicia de la Provincia de Buenos Aires le fueron reconocidos sus fallos por la profundidad de sus juicios y su independencia de criterio, aspectos ambos que solemos extrañar en este, nuestro tiempo.

La presentación de Vivanco en su incorporación a esta Academia - oportunidad en la que se suele reflejar las inclinaciones y preocupaciones más profundas de la vida profesional y cultural - versó sobre el tema "Ecología y Derecho". Su texto revela un conocimiento original de un tema escasamente desarrollado en nuestro país, aunque de extrema necesidad y urgencia si nos disponemos a frenar el acelerado ritmo de degradación ambiental tanto urbano como rural. Su corta actuación en esta casa con motivo de su prematuro fallecimiento nos privó de la culminación de una obra mediante la publicación de un libro sobre las relaciones entre el derecho y el medio ambiente.

He dedicado este recuerdo a dos antecesores porque con el aporte que a continuación ofreceré, que conlleva también un signo ambiental, se va conformando un tema predominante en este sitio: la preservación del medio ambiente. Pareciera ir formándose aquí un hilo conductor, una preocupación tutelar de este sitio, alimentada por la necesidad de poner coto a la degradación de nuestros recursos naturales, nutriendo a nuestra cultura de los ingredientes necesarios para llevar a cabo esa necesaria tarea.

## **I. PROPOSITO**

La elección de este tema para mi incorporación a esta prestigiosa institución argentina responde a tres de las áreas que han absorbido mi interés, mis lecturas, mi dedicación profesional y engrosado mis archivos.

El agro como una vocación muy temprana alimentada por la tradición familiar de tres generaciones que me precedieron. El medio ambiente por la convicción de estar viviendo una etapa de la vida del mundo en la que se requieren orientaciones definidas para preservar el sustento básico de la humanidad. El comercio internacional porque constituye uno de los pilares del futuro desarrollo y bienestar del país.

Para dar una idea de la importancia que se asigna a la relación entre el medio ambiente y el comercio mundial, tomaré una frase del conocido economista profesor de la Universidad de New York. Jagdish Bhagwati, quien expresa: "se puede decir que el comercio internacional y el ambiente son los temas mas importantes en la agenda económica global de la última década del milenio.

El tema trata la relación del medio ambiente y el comercio internacional con la cuestión agraria. Ello sin perjuicio de la existencia de relaciones mucho mas extendidas en otras áreas de la economía como lo son la industria y los servicios así como en general, la vida de las personas.

## **II. CRECIMIENTO DEMOGRAFICO Y ACTIVIDAD ECONOMICA**

El problema ambiental que preocupa tan hondamente, va de la mano con dos hechos que han tenido gran repercusión en el siglo XX. Se trata del vertiginoso crecimiento de la población

del mundo y de la expansión de su economía.

Para comprender esta ecuación téngase en cuenta que en 1800 la población mundial tenía apenas 1.000 millones de habitantes y crecía al 0,1 % anual, ritmo ya muy superior al del pasado. En sólo doscientos años la población para el próximo año 2.000 alcanzará los 6.000 millones, sextuplicando el nivel antes mencionado. En 1970 el llamado "diluvio demográfico" había llevado la tasa de crecimiento anual a 2,07%, iniciando por fortuna, un franco descenso. Se discute cuántos serán los pobladores en el año 2.050. Los pronósticos que publica el Banco Mundial llevan ese crecimiento a 0,46% anual con una población previsible de 9.300 millones.

El hombre por si mismo altera el medio ambiente. Cuanto más bajo es su nivel cultural, menor es su conocimiento y por ende, su preocupación por el tema, por lo cual una gran fracción de la población mundial y la que más crece, tiene efectos muy erosivos sobre el medio.

El nivel de actividad económica también influye. Aunque las naciones más desarrolladas posean más medios económicos y una cultura ambiental más elevada, su efecto contaminante tiene su origen en sus elevados consumos, algunos de los cuales tienen efectos muy perniciosos. Los grandes impulsores del efecto invernadero, capaz de alterar el clima, han sido principalmente las naciones desarrolladas.

Se discute quien contamina más, si el mundo desarrollado por su actividad económica o los países subdesarrollados por su escasez de medios económicos para ejercer controles y su menor comprensión del problema.

### III. EFECTOS AMBIENTALES TRANSFRONTERIZOS Y LOCALES

Cuando el deterioro ambiental trasciende los límites políticos de las naciones, invadiendo áreas extensas del universo, adquiere un carácter transfronterizo. Se trata principalmente de las emisiones de anhídrido carbónico procedentes en su mayor proporción de los motores de los automóviles e industrias. El clorofluoruro de carbono, el gas componente de los refrigeradores, afecta la capa de ozono. Los gases industriales, consistentes en partículas transportados por los vientos provocan la lluvia ácida. La contaminación del mar por derrames de petróleo y otras sustancias y las que afectan cuencas ribereñas de dos o varios países, se incluyen en esta categoría. También la caza y pesca indiscriminadas, que ponen en peligro de extinción a especies migratorias. El transporte de residuos peligrosos puede incluirse en la misma categoría.

El efecto transfronterizo más trascendente, responsable del efecto invernadero tuvo su origen en el año 1996 en las siguientes proporciones:

América del Norte.....	28%
Europa.....	20%
Asia.....	31%
Ex URSS.....	10%
Sudamérica.....	4%
Medio Oriente.....	4%
África.....	3%

Fuente: Financial Times. Statistical Review of World Energy 1997.

Los efectos ambientales que tienen lugar dentro de los límites de las naciones y afectan sólo a su territorio, se denominan locales o nacionales. Se trata de la erosión, desertificación o salinización de suelos, la contaminación de cuencas acuíferas interiores, la depredación de especies vegetales y animales, la alteración del paisaje y otros varios.

Es evidente la trascendencia de los efectos transfronterizos y por eso la gran preocupación que provoca en especial, la emisión de gases carbónicos, cuya acumulación en las capas superiores de la atmósfera sería capaz de provocar cambios climáticos con grandes sequías en regiones actualmente fértiles y favorables para la producción agrícola y grandes lluvias en otras con suelos tal vez poco aptos para la producción. También grandes deshielos y aumento del nivel de los mares dejando islas y áreas costeras sumergidas, entre otros males.

Una abrumadora mayoría científica manifiesta su preocupación respecto del efecto invernadero. Hay sin embargo, quienes niegan su existencia; señalan que las evidencias científicas no son concluyentes. Este juicio, peca de poco previsor, imprudente y egoísta en cuanto en todo caso, transfiere los problemas a las generaciones venideras.

### IV. AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

La preocupación ambiental comenzó con la vida sedentaria que impulsó el cultivo para la alimentación del hombre. Para señalar un ejemplo cronológicamente más cercano y conocido, recuérdese el caso de los incas de quienes se conoce el cultivo en terrazas para evitar la erosión, su comple-

jo sistema de canales de riego y la fertilización con guano.

Estas enseñanzas no han sido siempre recogidas por los agricultores a través de la historia. Sin perjuicio de la disponibilidad de información mundial sobre la materia, concentraremos algunos de los ejemplos de la situación, ambiental en nuestro país.

La erosión eólica e hídrica afecta una gran parte de la superficie de la Argentina. Según estimaciones del INTA que datan de 1986, en la Patagonia han ocurrido estragos por sobrepastoreo que provocaron voladuras de suelos casi irreparables en el 18% de la superficie de Río Negro, Chubut y Santa Cruz tomadas en conjunto. Esta misma institución estimó para ese mismo año que la erosión eólica afectaba el 11% del territorio nacional, mientras que la hídrica abarcaba el 9%. Se estima que 400.000 hectáreas por año se han ido progresivamente sumando desde entonces a esa situación.

Otro estudio realizado por un grupo de investigadores del INTA sobre la desertificación patagónica revela datos aún más preocupantes. El concepto de desertificación abarca además de la erosión, elementos tales como los cambios ocurridos en la calidad de los pastos, la degradación arbustiva y otros. En ese estudio se expresa que el 92,6% de la superficie patagónica tiene diversos grados de desertificación.

La salinización de las tierras, otro factor de degradación, no es solo un fenómeno que asuela las áreas de regadío sino extensas regiones del país. Cuatro mapas elaborados por el INTA, dan cuenta de la extensión de la degradación de los suelos por las distintas causas erosivas.

Los lagos, ríos y cursos de agua en general, tienen creciente contaminación.

Los valiosos textos de Florentino Ameghino del siglo pasado ya muestran una degradación de nuestros suelos, los cuales evidencian además, una disminución general de fertilidad.

Nuestros bosques naturales exhiben un grado de degradación irreparable y por lo tanto han dejado de constituir un recurso renovable, como es el caso del quebracho colorado. Según Esteban Takacs, de las 106 millones de hectáreas cubiertas por bosques hace un siglo, quedan hoy 35 millones de las cuales sólo 20 millones son aprovechables económicamente. La masa forestal se ha recompuesto con 800.000 hectáreas de bosque cultivado de otras especies cuya productividad seguramente excede la de esas 20 millones, aunque los efectos ambientales son diferentes.

La biodiversidad es decir la fauna y la flora de nuestro territorio está en franca declinación. Tanto la Fundación Vida Silvestre como la Asociación Ornitológica Argentina han realizado estudios sobre extinción de nuestras especies. Es conocida asimismo la extinción de vegetales y animales en el Amazonas, la explotación indiscriminada de las ballenas y otros muchos ejemplos. Viene al caso recordar el gran impacto que tuvo la publicación del libro "La Primavera Silenciosa" de Raquel Carson, quien mostró la degradación de la fauna silvestre en los EE.UU.

La contaminación es otro capítulo de la degradación ambiental. Afecta el aire, el agua y los alimentos de manera tal que es hoy una de las grandes preocupaciones en las naciones desarrolladas y de los sanitaristas en general.

En el mismo orden cabe citar la contaminación de las aguas de ríos y lagos interiores. El Río de la Plata es un caso paradigmático por recoger resi-

duos que traen el Paraná, el Uruguay y el Riachuelo y cuanto curso tributario desagua en ellos. En todo nuestro territorio se verifican contaminaciones que de no detenerse afectarán hasta los más importantes patrimonios naturales como los lagos de sur, para citar solo un ejemplo. La vida ictícola y vegetal de nuestras aguas está comprometida en tanto esa contaminación se tranfiere a los peces, que luego consumimos.

Queda expresada así sintéticamente la gravedad de nuestros problemas ambientales. Los argentinos somos pocos y disponemos de un enorme y rico territorio, cuya preservación no ha sido motivo de la debida preocupación.

Como síntesis de lo expresado hasta aquí, señalaremos que la Argentina no es un gran contribuyente a la degradación ambiental transfronteriza, cuya responsabilidad cabe principalmente a las naciones industrializadas y otras en desarrollo con enorme población y baja cultura ambiental. En cambio, tenemos graves problemas de degradación ambiental en nuestro territorio.

## V. DEFINICIONES

El mayor conocimiento y el desarrollo de las preocupaciones ambientales, han dado lugar a la discusión y a propuestas que es necesario citar.

EL DESARROLLO SUSTENTABLE fue bien definido por un grupo presidido por la ministro noruega Gro Harlem Bruntland en 1987 como "el desarrollo que permite lograr las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para lograr las suyas". Puede parecer voluntarista, pero ya ganando

terreno a punto tal que al menos teóricamente, no se discute el principio.

LA INTERNALIZACION DE LOS COSTOS. Bajo este concepto las empresas sean agrícolas, industriales o de servicios, que contribuyan a un deterioro ambiental, deberían incluirlo como un rubro de su costo. El tema trasciende el ámbito de las empresas. Se estima hoy indispensable que las cuentas nacionales de los países incluyan en sus pasivos la degradación ambiental y por cierto como activos, sus mejoras en la materia.

EL QUE CONTAMINA PAGA, constituye una consecuencia de la definición anterior, por cuanto persigue el propósito de establecer una cuota de resarcimiento del daño ocasionado que daría lugar a nuevos impuestos o tasas para quienes contaminen. Algunos de ellos podrían ser fáciles de recaudar como el que podría gravar el consumo de combustibles contaminantes. Bajo este principio se ha propuesto la emisión de certificados de deuda negociables en los mercados financieros por parte de empresas que contaminan o también un mercado de títulos entre empresas que contaminen y otras que obtengan créditos por sus actividades reconocidas como sustentables.

EL DUMPING ECOLOGICO se define como la ventaja que adquiere una producción determinada de un país favorecida en su competitividad por un deterioro ambiental. La por entonces Comunidad Europea, hoy Unión Europea, procuró sin éxito llevar al GATT el caso de la importación de acero brasileño producido con utilización de carbón de los bosques amazónicos, atribuyéndole por esa vía una ventaja basada en una degradación ambiental. EE.UU. trató por su parte, de aplicar un caso de dumping ecológico a las importación de atún proveniente de Vene-

zuela y Méjico por la utilización de sistemas de pesca que afectan la población de delfines, los cuales viven en asociación natural con la especie explotada. Ni uno ni otro caso prosperaron. Sin embargo, el tema ambiental ha quedado a la espera de tratamiento en la Organización Mundial del Comercio (OMC).

## **VI. MEDIO AMBIENTE Y COMERCIO INTERNACIONAL**

Es creciente la preocupación por incorporar normas a los compromisos de la Organización Mundial del Comercio, denominado GATT hasta el Acuerdo de Marrakesh. Las presiones que tuvieron lugar en la Rueda Uruguay por parte de las naciones desarrolladas, quedaron concretadas finalmente con la formación del Comité de Comercio y Medio Ambiente, destinado al estudio de las cuestiones que contribuyan, entre otros temas, a la relación entre la expansión del comercio mundial con el desarrollo sostenible. Es de preveer que la próxima rueda negociadora multilateral contendrá novedades en la materia. Las presentaciones de los representantes de las naciones que forman la OMC en la reunión de Ministros convocada en Singapur en diciembre de 1996, contuvieron casi todas, expresiones en ese aspecto. El discurso de la representante de EE.UU., Charlene Barshefsky en el sentido que el mandato de la Conferencia ECO 92 realizada en Río de Janeiro en ese año, demanda de la OMC más que un simple comité, indica claramente las intenciones de ese país en la materia.

## **VII. EL MEDIO AMBIENTE EN LA OMC**

El Artículo XX del GATT de 1947,

que mantuvo su redacción en la hoy Organización Mundial del Comercio, se refiere a temas ambientales.

Sencillamente expresado señala que las naciones pueden establecer medidas de preservación de la salud humana, animal y vegetal o bien para preservar recursos naturales agotables, siempre que no representen un medio de discriminación o una restricción encubierta al comercio internacional. Ello está claramente expresado en los incisos b) y g) del mencionado artículo.

En la Rueda Uruguay se avanzó en materia dispositiva mediante la sanción del "Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias", un texto de gran importancia para la agricultura argentina, por cuanto establece los principios que reglan las restricciones al comercio, antes librados a la decisión nacional. Los llamados principio científico, de regionalización, de valoración del riesgo, de equivalencia y de transparencia, a la vez que garantizan la aplicación de restricciones al comercio de carácter sanitario, limitan su ejercicio. Por aplicación de ellos, nuestro país logró la apertura de varios mercados para sus carnes, entre ellos el de EE.UU. que permanecía vedado desde 1927.

Bajo el paraguas del Artículo XX se creó el "Comité de Comercio y Medio Ambiente" en cuyo texto se mencionan entre otras cuestiones, "aspectos vinculados con prescripciones en materia de envases y embalaje, etiquetado y reciclado". Existe desde fines de esa rueda, una presión de las naciones desarrolladas por avanzar en esta materia. Una oportunidad para ello, podría ser la próxima iniciación de negociaciones agrícolas a partir de enero de 1999. El "Comité de Comercio y Medio Ambiente" ha venido



tratando estos temas como preparación para dichas discusiones y negociaciones.

Hay tres caras en esta discusión.

\* Una cara es la ya tratada de degradación transfronteriza con sus graves consecuencias.

\* Otra es la que suelen sostener las naciones más desarrolladas que podría dar lugar a la aplicación de restricciones al comercio bajo la figura del "dumping ecológico".

\* Una tercera cara está representada por el deterioro del medio ambiente ocasionado por los subsidios a la agricultura de los países altamente desarrollados, los cuales incentivan la aplicación de fertilizantes, plaguicidas y en general tecnologías intensivas que afectan el medio ambiente. Al mismo tiempo, por las consecuencias de esos subsidios sobre el comercio internacional, al afectar la asignación de recursos en la agricultura y sus industrias a nivel mundial. La magnitud de la protección de la agricultura en las naciones que componen la OCDE sumó en 1995, 357.000 millones de dólares. Ver Anexo.

## VIII. REFLEXIONES SOBRE LAS TRES CARAS

1. Los efectos ambientales de origen transfronterizo no pueden continuar siendo desconocidos en relación con la agricultura por su probable incidencia climática y erosiva de bosques y cultivos. La Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas realizada en Río de Janeiro denominada ECO 92 y la más reciente realizada en Kioto en diciembre de 1997, denominada Conferencia sobre el Cambio Climático, procuran la adopción de decisiones que sin embargo, no han llegado aún.

Existen discrepancias respecto de las responsabilidades de naciones desarrolladas y en desarrollo.

Como se ha expresado más arriba, la responsabilidad de las emisiones de anhídrido carbónico y otras que causan el efecto invernadero, corresponde - en relación con el stock existente en la atmósfera - principalmente a las naciones desarrolladas. Además, según Ernest U Von Weizsäcker, cada segundo se agregan 1.000 toneladas de gases carbónicos. Este flujo de gases relacionado con el cambio climático está liderado por EE.UU. y por la Unión Europea y Japón, aunque estos dos países están haciendo esfuerzos para su reducción. Varias naciones en desarrollo, China y la India, acompañadas por Rusia, Indonesia y Brasil, están aumentando grandemente la contaminación.

En las naciones en desarrollo es bastante generalizada la idea que si bien es cierto de que una parte creciente reciente de esas emisiones proviene de esos países, ellos no estarían en condiciones de controlarlas porque tienen la imperiosa necesidad de atender al desarrollo de sus economías para mejorar el nivel de vida de su población. Más tarde, una vez que hayan logrado superar la pobreza generalizada - así lo expresan - podrían contribuir con su esfuerzo.

En ECO 92 se convino en estabilizar las emisiones que provocan el efecto invernadero y en la Convención sobre el Cambio Climático, las naciones desarrolladas adquirieron el compromiso de liderar el esfuerzo de estabilizar las emisiones al nivel de 1990 para el año 2.000, objetivo que no se cumple.

En esta Convención, se arribó con una propuesta de la Unión Europea destinada a lograr en el año 2.010

un nivel de las emisiones un 15% inferior al que tenía lugar en 1990. Los EE.UU. mantuvieron su oposición a esta propuesta por entender que reduciría su crecimiento económico y manifestaron que sólo adoptarían resoluciones en tal dirección si las naciones en desarrollo hicieran también su aporte. El Senado de EE.UU. había declarado previamente que no convalidaría ningún compromiso de su país de no lograrse la participación de las naciones en desarrollo.

Sin perjuicio de la mayor responsabilidad de las naciones desarrolladas por su aporte actual y pasado al efecto internacional, es razonable que un acuerdo contenga una participación de las naciones en desarrollo. La posición argentina es más moderada al respecto, reconociendo la responsabilidad de todas las naciones, aunque en niveles diferentes.

2. Respecto del deterioro ambiental de carácter local o nacional, las naciones desarrolladas no sólo reconocen su responsabilidad sino que luchan con denuedo en algunos frentes. Las reformas de la Política Agrícola Común de 1992, establecieron pautas y políticas que ahora, de aprobarse el programa denominado Agenda 2000, serán profundizadas. En EE.UU. existe igual preocupación, que se puede ejemplificar en los programas de recuperación de tierras, que data de la década del 30 y otros. Sin embargo, la subsidiada agricultura de muchas naciones desarrolladas implica un sistema de alta presión contaminante. La Comisionada para el Medio Ambiente de la Unión Europea, Mrs. Bjerregard, expresó al respecto en 1995: "Nuestra tierra está llena de nitratos que representan un peligro para el agua subterránea y entonces para nuestra agua para beber. Nuestra carne está llena

de antibióticos, hormonas y otros residuos de medicinas (...) Nuestras cosechas están llenas de herbicidas e insecticidas (...) Podemos navegar en nuestros lagos de manteca y hemos visto montañas de vino y carnes creciendo (...) Finaliza luego expresando "El sistema de soporte de precios es ineficiente no solamente en términos económicos, además, promueve una forma intensiva de agricultura que daña el medio ambiente".

Respecto a este deterioro ambiental de carácter local hay además mucho que señalar acerca de lo que ocurre en las naciones en desarrollo. La enunciación en este tramo de esta presentación será breve, porque ya se hizo mención para el caso de la Argentina. Ello es sin embargo, de menor relevancia en comparación con lo que ocurre en otros países. Una reciente investigación especial publicada por The Economist titulada "Development and the Environment" puso particular énfasis en la degradación provocada por la pobreza y la escasa cultura ambiental del mundo en desarrollo.

Una mención aparte corresponde para el caso de la selva Amazónica, las del sudeste asiático y del centro de África que constituyen casos de frecuente comentario de la prensa mundial. Recientemente el gobierno brasileño reconoció que entre 1995 y 1997 se destruyeron bosques amazónicos de una superficie similar a la de Suiza.

## **IX. EFECTOS DEL COMERCIO INTERNACIONAL**

Existe discusión en relación con los efectos de la expansión del comercio internacional sobre el medio ambiente.

Quienes propician el comercio libre sostienen que su práctica promueve

el crecimiento económico en razón de estimular una más adecuada asignación de recursos a nivel mundial. Siendo esto así y teniendo en cuenta que el crecimiento económico lleva a la degradación ambiental, podría pensarse que el comercio mundial contribuye a ello. Cabe entonces la pregunta: ¿cómo se explica, que se afirme que el comercio internacional no contribuye a la degradación ambiental? Esto merece explicación.

Lo que lo explica es que esa mejor asignación de recursos permite más crecimiento con igual aplicación de los mismos y ese crecimiento permite asignar recursos a políticas de desarrollo sustentables.

Otra corriente de pensamiento que integran en general quienes propician el "comercio administrado" sostiene en cambio, que el libre comercio provoca un crecimiento desequilibrado que impulsa el uso de los recursos no renovables, con implicancias además en la transmisión de enfermedades para el hombre, la producción animal y vegetal.

Por fortuna, está predominando la primera corriente de ideas. No sólo son más eficaces para el fin perseguido por esa mejor asignación de recursos, sino más equitativa en el sentido que permite una mayor racionalidad en la localización del crecimiento. Por eso el proteccionismo no sólo es ineficiente, sino egoísta. Tiende a perpetuar la localización del mayor crecimiento en un grupo de naciones y a mantener el desequilibrio social y económico a nivel mundial.

No obstante ello, siempre está al acecho el proteccionismo agrícola, que ahora procura substituir las rebajas tarifarias con las denominadas "preocupaciones de los consumidores", normas técnicas y otras.

## X. LOS SUBSIDIOS AGRICOLAS Y EL MEDIO AMBIENTE

Hasta aquí el análisis del efecto del comercio internacional sobre el medio ambiente ha sido general.

Un gran polo del debate es la cuestión de los subsidios agrícolas. Una corriente de ideas, que integra la Argentina, acusa al proteccionismo agrícola - basado de un modo u otro en subsidios- de provocar las siguientes consecuencias:

\*Distorsionar la competencia entre los países, afectado el crecimiento de las naciones agrícolas.

\*Distorsionar la eficiente asignación de recursos a nivel mundial.

\*Contribuir a la degradación ambiental tanto en las naciones desarrolladas como en las en desarrollo.

En efecto, por un lado y como se ha señalado más arriba, los subsidios agrícolas de la mayor parte de las naciones desarrolladas, estimulan un uso intenso de capital, en especial de fertilizantes, plaguicidas, antibióticos y otros insumos con efecto ambiental degradante. Lo mismo ocurre en el caso de las emanaciones de metano proveniente de las grandes concentraciones de animales en establos y corrales.

Pero también esos subsidios afectan la producción agrícola de las naciones que concurren al comercio internacional, sea como exportadoras o como importadoras. A las primeras les afecta sus ingresos de exportación y por esa vía el precio de toda la producción. A las naciones más pobres importadoras de alimentos les deprime la agricultura mediante ventas subsidiadas que alientan las importaciones, tendiendo a perpetuar el déficit de abastecimiento de origen local.

Eliminando los subsidios se

asignarían mejor los recursos a nivel mundial de manera que esos mismos fertilizantes, plaguicidas y otras tecnologías tendrían un mayor rendimiento productivo por unidad utilizada. Con una menor aplicación de los mismos se lograría igual producción mundial.

En este aspecto hay que tener presente que de ningún modo se trata de congelar la producción mundial, sino por el contrario, de aumentarla pero con una utilización más eficiente de tecnología. Existe una corriente muy crítica y difundida, que tiene adeptos en nuestro país, que atribuye a la producción agrícola intensiva la aparición de enfermedades, uno de cuyos paradigmas es el mal de la vaca loca. La producción intensiva será indispensable también entre nosotros si el caso es alimentar varios miles de millones de bocas más en futuros decenios. La solución es un uso más eficiente y mediante métodos sustentables, de por ejemplo, la siembra directa, la labranza mínima, fertilizantes, pesticidas y antibióticos, riego y otros.

La reducción del ingreso por efecto de la depresión de los precios internacionales deprime la formación del capital y estimula la utilización de la tierra y en general de los recursos naturales disponibles. La ecuación productiva coloca a la tierra como su factor central. Se tiende así al sobrepastoreo, a la degradación de especies forrajeras y a la desertificación, a la tala y degradación del bosque, a desestimar los barbechos y rotaciones de cultivos, entre otras prácticas.

Esta corriente de ideas propicia la eliminación total de los subsidios agrícolas en el mundo, lo cual permitiría elevar los precios internacionales mejorando los ingresos de los agricultores más eficientes, modificando así la citada ecuación tendiendo a una mayor

utilización de capital y de trabajo abriendo paso a una agricultura sustentable. La Argentina se alinea entre los líderes de esta corriente y de hecho no aplica subsidios a su agricultura. Es víctima en cambio, de la depresión de los precios internacionales fruto amargo del proteccionismo y los subsidios. El Mercosur y en general, el Grupo Cairns comparten esta posición.

Las ideas prevalecientes en las naciones desarrolladas, si bien han comenzado una etapa de reducción de subsidios, no suelen comulgar con esta tesis. Se sostiene que el aumento de los precios mundiales de los productos agrícolas no garantiza de ningún modo un mejoramiento ambiental. Se estima que la mayor rentabilidad llevará a una explotación más intensa y tal vez más irracional, con afectación adicional de bosques y tierras de cultivo en esas naciones en desarrollo.

El australiano Kym Anderson se ha ocupado de este punto mostrando casos en los que la elevación de los precios de los productos lleva a una mejor utilización de capital, trabajo y tecnología en las naciones en desarrollo y agrícolas en general, con menor presión sobre el recurso natural.

Señala también Anderson, que una manera de diluir la mencionada crítica en relación con la mayor degradación ambiental que ocurriría en las naciones favorecidas por mayores precios mundiales, sería la eliminación de subsidios para los fertilizantes y en general para cualquier actividad agrícola.

Se debería complementar esa política con normas ambientales para evitar procesos de degradación. El aspecto más sensible que es la deforestación, puede ser abordado según el autor australiano, mediante impuestos a las actividades forestales

degradantes y restricciones a las propiedades en regiones forestales a preservar. Agrega Anderson, que ante la preocupación de las naciones desarrolladas sobre la destrucción forestal, se podrían lograr acuerdos para contribuir a compensar con ayuda material, la pérdida de ingresos de las naciones en desarrollo por la introducción de restricciones en esas regiones. La implementación conjunta de programas en esas regiones constituye un camino que debe ser intensificado.

Un aspecto que queda por mencionar es la oposición a la eliminación de los subsidios a las exportaciones de alimentos que aplican las naciones desarrolladas que expresan países de muy bajo nivel de ingresos que se benefician con esas subvenciones. Este tipo de casos se deberá resolver mediante programas de ayuda, decrecientes en el tiempo, que permitan desarrollar la agricultura del país beneficiario, hoy deprimida por ese tipo de importaciones.

## CONCLUSIONES

1- La degradación ambiental tiene dos vertientes, una transfronteriza y otra de orden local. La mayor preocupación transfronteriza se concentra en las emisiones de gases capaces de provocar el efecto invernadero con potencial afectación del clima. Aunque exista aún alguna discusión sobre este tema, la más elemental prudencia obliga a adoptar decisiones para reducir las emisiones de anhídrido carbónico y gases de efectos equivalentes.

2- La preservación del medio ambiente constituye una responsabilidad general que involucra a todas las naciones sin excepción. No obstante ello, las naciones desarrolladas son las que han contribuido mayoritariamente al stock de

emisiones que provocan el efecto invernadero y también al flujo actual aunque respecto de esto último varias grandes naciones en desarrollo están incrementando esa inconveniente contribución. Las naciones más desarrolladas han asumido el compromiso de poner bajo control esas emisiones mediante mayores obligaciones, aunque aún no se ha podido concretar ese propósito. Las naciones en desarrollo deberán acompañar ese esfuerzo aunque por las razones expuestas, con un menor nivel de compromiso, por lo menos inicialmente. Pero no pueden mirar para otro lado.

Existen ya antecedentes en acuerdos internacionales en otros órdenes, respecto de tres escalas de compromisos. Los más exigentes corresponden a las naciones desarrolladas, otro intermedio para los países en desarrollo y un tercero para las llamadas naciones de menor desarrollo relativo.

3- Las corrientes de ideas que pregonan la aplicación del "dumping ecológico" consistente en internalizar los costos de la degradación ambiental de naturaleza local en el comercio internacional persiguen con frecuencia objetivos proteccionistas y por lo tanto sumamente peligrosos. Sin lograr un compromiso mundial respecto de las emisiones transfronterizas, capaces de provocar cambios climáticos, ese propósito es inequitativo. Pretende un beneficio puntual sin aportar sacrificio alguno respecto de los problemas de mayor envergadura. El Acuerdo Sanitario de la Rueda Uruguay es un buen ejemplo del camino para lograr una conciliación entre los objetivos ambientales y las restricciones al comercio internacional. La adopción de un sistema de cuentas nacionales de los países que internalice los costos ambientales

es una manera de transparentar la situación.

4- El proteccionismo agrícola y los subsidios a la agricultura degradan el medio ambiente en las naciones que practican esas políticas. Por su parte, generan depresiones de los precios internacionales, perturban la mejor asignación de los recursos productivos a nivel mundial y tienden a incrementar el uso indiscriminado de recursos naturales en las naciones exportadoras de productos agrícolas, a deprimir la inversión y el empleo, a provocar la pobreza y a mermar el crecimiento económico. Sin el proteccionismo y los subsidios se lograría un mayor rendimiento productivo por unidad de recurso utilizado.

5- Se requiere una eliminación total de subsidios y una liberalización de las grandes restricciones de acceso existentes, principalmente en la Unión Europea, en Japón y en EE.UU. La disparidad existente entre la gran liberalización del comercio de bienes industriales y el recién comenzado proceso del desmantelamiento del proteccionismo agrícola, representa una gran inequidad en las relaciones comerciales internacionales. La profundización de la liberalización de los mercados agrícolas no debe estar acompañado de la sanción de normas técnicas que reemplacen una protección por otra.

6- Las eventuales normas o las restricciones que se pretenda aplicar al comercio internacional relacionadas con el medio ambiente, deben fundarse en principios y reglas de la Organización

Mundial del Comercio y en acuerdos existentes u otros a formalizarse en el futuro. Su esencia debe evitar medios de discriminación arbitrarios o restricciones encubiertas y ser plenamente justificadas por la preservación ambiental y el desarrollo sustentable.

7- Nuestro país, que va en el camino de ser una nación desarrollada, debe procurar políticas de desarrollo sustentable que le permitan evitar la continuidad de las graves degradaciones ambientales ya ocurridas. El avance hacia una mayor cultura ambiental deberá al respecto representar un objetivo de la enseñanza, de los actos gubernamentales y de los de las instituciones y empresas privadas.

8- La Argentina con un rico territorio de 3 millones de kilómetros cuadrados y solo 35 millones de habitantes está en condiciones muy propicias para constituirse en un gran Productor de alimentos de condiciones acordes con exigencias basadas en fundamentos científicos. Naturalmente debe hacer un esfuerzo importante para lograrlo.

9- Las negociaciones internacionales de fin del milenio serán de gran trascendencia en materia ambiental. Las decisiones que se adopten impactarán sobre la actividad y la competitividad. Por lo tanto, es indispensable lograr un alto grado de preparación para afrontar esas discusiones. El tema agrario será en esas negociaciones, un punto importante dentro de una concepción por cierto más general.

Nada más y muchas gracias por vuestra presencia y atención.

## PUBLICACIONES CONSULTADAS

- \* Ameghino, Florentino. Las Secas y las Inundaciones en la Provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Rep. Argentina. 1958.
- \* Anderson, Kym. Agricultural Trade Liberalization and the Environment: a Global Perspective. The World Economy. Vol. 15, Nº 1. January 1992.
- \* Anderson Kym and Blackhurst Richard. The Greening World Trade Issues Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, HP24Rg. Great Britain. 1992.
- \* Bhagwati, Jagdish. Comercio Internacional y Medio Ambiente ¿El Falso Conflicto? Comercio Internacional y Medio Ambiente. The Center for International Environmental Law con la asistencia de Cadwalader, Wickersham & Taft. Editorial Espacio. Buenos Aires, Rep. Argentina. 1995.
- \* Boulton, Leyla. More Gas in Kyoto. Financial Times, November 2, 1997.
- \* Carreras, Alberto Emilio de las . Agricultura y Medio Ambiente. Bolsa de Comercio de Buenos Aires, Rep. Argentina. 1992.
- \* Charlene, Barshefsky. Ministerial Conference. Singapore, 1996. World Trade Organization. WT / MIN / (96) / ST / 5. 1996.
- \* De Moor, André and Calamai, Peter. Subsidizing Unsustainable Development. The Earth Council and Institute for Research on Public Expenditure. P.O. Box 2323-1002, San José, Costa Rica. 1997.
- \* Fischer, Ronald. Las Nuevas Caras del Proteccionismo. Dolmen Ediciones. Santiago, Chile. 1997.
- \* GATT. El Comercio y el Medio Ambiente. El Comercio Internacional 90-91. Volúmen 1. Ginebra, Suiza. 1992.
- \* GATT. Texto del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio. Ginebra, Suiza. 1986.
- \* GATT. Comercio y Medio Ambiente. Nota fáctica. L 6896. Ginebra, Suiza. 18/9/91.
- \* La Nación. Crece la Destrucción del Amazonas. Pág. 4 Sección 1. Buenos Aires, Rep. Argentina. 28 /1/98.
- \* Lankoski, Jussi. Environmental Effects of Agricultural Trade Liberalization and Domestic Agricultural Policy Reforms. UNCTAD / OSG / DP / 126. Geneva, Switzerland. April, 1997.

- \* Medio Ambiente y Comercio. Intervención de la Delegación Argentina en la reunión del Consejo del GATT del 29 de mayo de 1991. Ginebra, Suiza. 1991.
- \* Newsweek. China's Green Revolution. USA. October 7, 1996.
- \* OECD. Towards a New Global Age: Challenges and Oportunities. SG/LINKS (97) 1. París, Francia. 1997.
- \* OECD. Environmental Indicators for Agriculture. Paris, Francia. 1997.
- \* Reinstein, R.A. Trade and Environment. Draft Paper. U.S. Trade Representative. Washington, USA. 1991.
- \* Schmidheiny Stephan y Zorraquín Federico J.L. La Comunidad Financiera y el Desarrollo Sostenible. Editorial Atlántida. Buenos Aires, Rep. Argentina. 1997.
- \* Stancanelli Néstor. El Medio Ambiente y el Comercio. La Nación. Sección 6. Pág. 5. Buenos Aires, Rep. Argentina. 19/9/95.
- \* Stancanelli, Néstor. La Armonización del Comercio Internacional. La Nación. Sección 6, Pág. 5. Buenos Aires, Rep. Argentina. 3/10/95.
- \* Tackacs, Esteban. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. s/fecha.
- \* The Economist. A cooling off period. London, Great Britain. November 29, 1997.
- \* The Economist. The Kyoto Compromise. London Great Britain. December 13, 1997.
- \* The Economist. How Subsidies Destroy the Land. London, Great Britain. December 13, 1997.
- \* The Economist. Growing Pains. London, Great Britain. April 20, 1996.
- \* The Economist. Global Warming and Cooling Enthusiasm. London, Great Britain. April 1, 1995.
- \* U.S. Bureau of the Census, International Data Base. Total Midyear Population for the World. Washington, USA. 1997.
- \* Vásquez, Patricia Y. Residuos Industriales Peligrosos. La Nación. Sección 1. Buenos Aires, Rep. Argentina. 30/1/97.
- \* Von Weizsäcker Ernst and Jochen Jesinghaus. Ecological Tax Reform Zed Book. London, Great Britain. 1992.

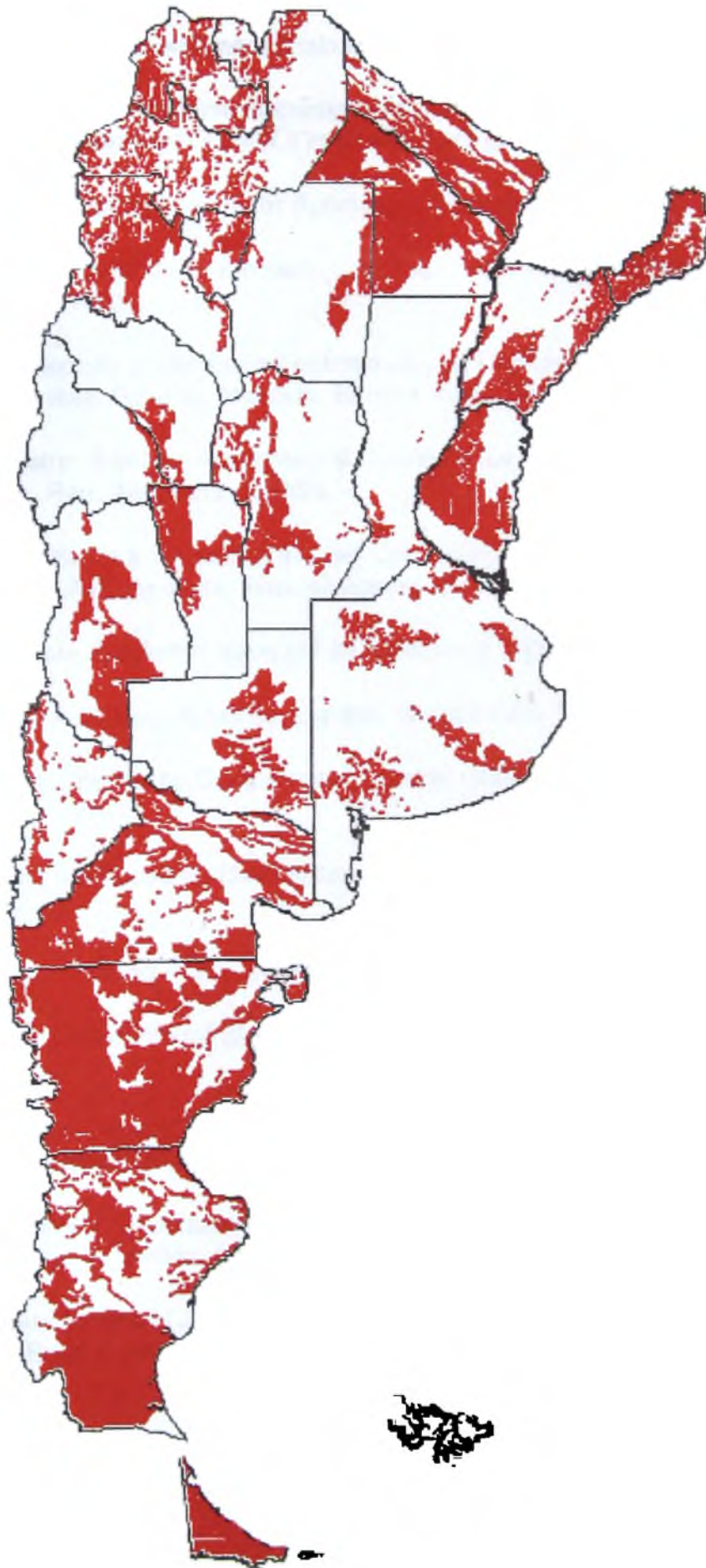


\* Wattenberg, Ben. Terminó la Explosión Demográfica. La Nación. Pág. 23 Sección 1. Buenos Aires, Rep. Argentina. 17/12/97.

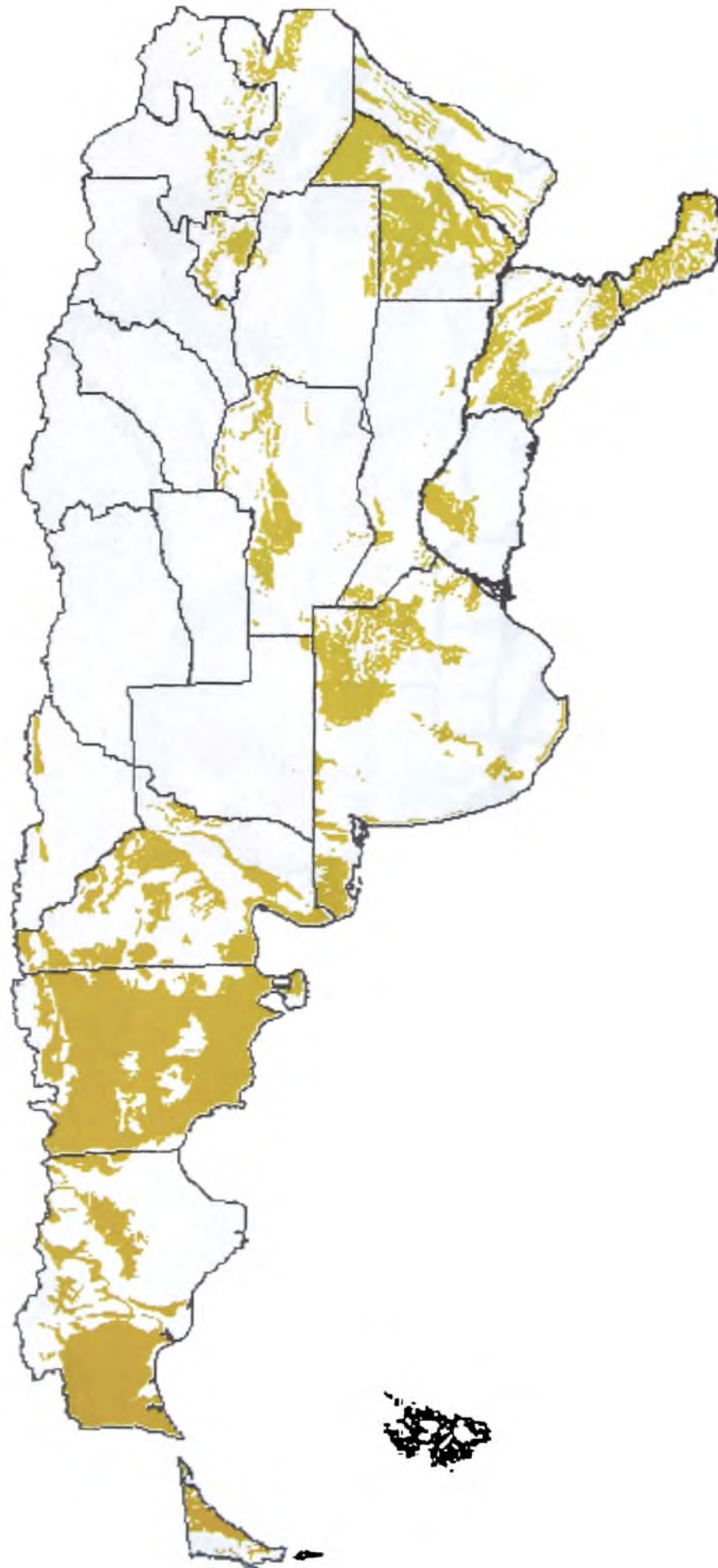
\* Wolf, Marín. Licence to Pollute. Financial Times. December 2, 1997.

\* World Trade Organization. Committee on Trade and Environment. Communication from Argentina on Item 6 of the Committee's Work Programme. WT / CTE / W / 24. Ginebra, Suiza. 1996.

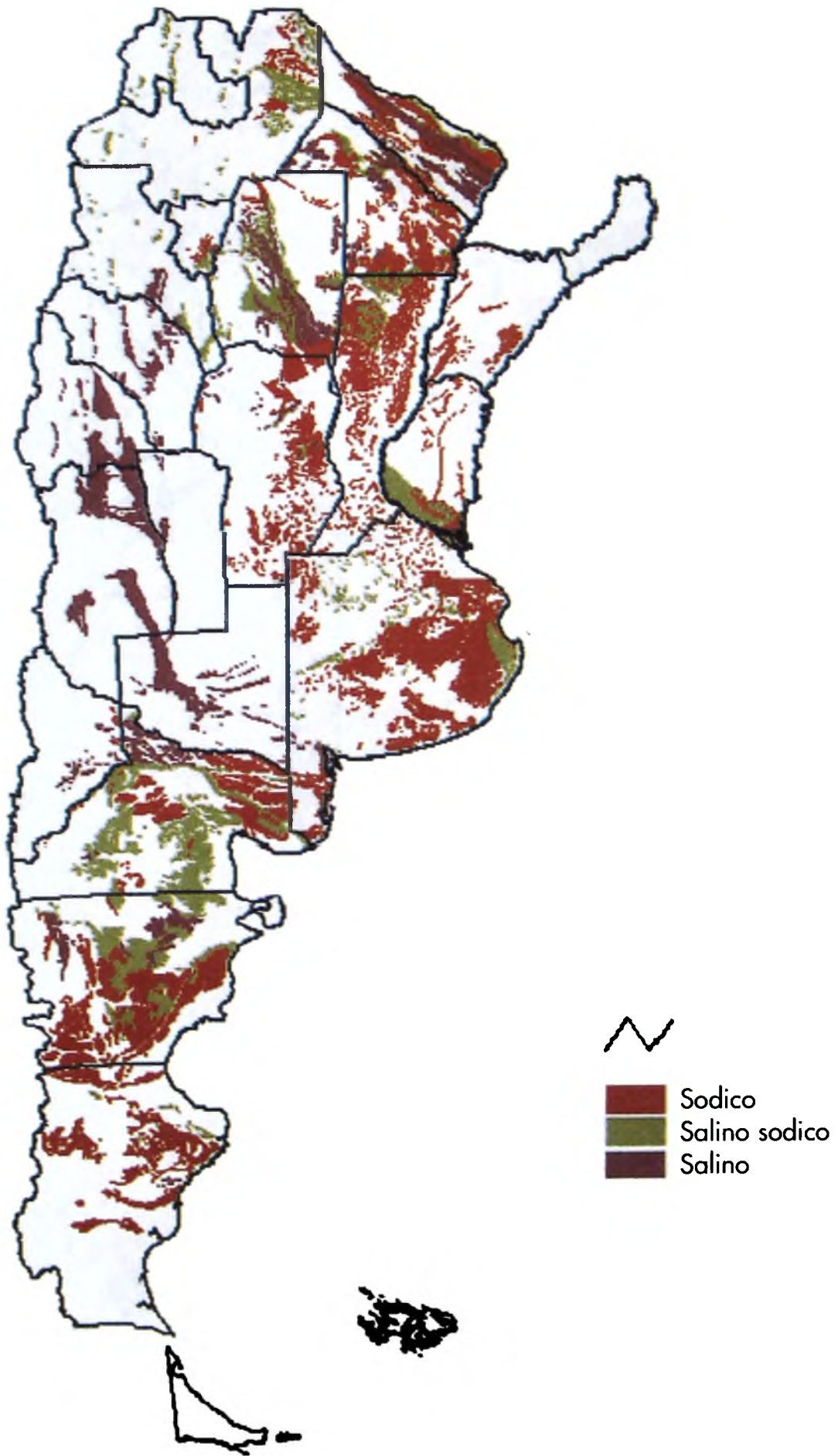
# DISTRIBUCION DE LA EROSION HIDRICA EN LA REPUBLICA ARGENTINA



# DISTRIBUCION DE LA EROSION EOLICA EN LA REPUBLICA ARGENTINA



# DISTRIBUCION DE LOS SUELOS AFECTADOS POR SALINIDAD EN LA REPUBLICA ARGENTINA



# ESTADO ACTUAL DE LA DESERTIFICACION PROVINCIAS DEL NEUQUEN, RIO NEGRO, CHUBUT Y SANTA CRUZ Y ARCHIPIELAGO DE TIERRA DEL FUEGO

H.F. del valle\*, N.O. Elissalde \*\*, D.A. Gagliardini \*\*\* y J. Milovich \*\*\*  
\*CENPAT (CONICET). \*\* INTA EEA CHUBUT.\*\*\* CAERCEM (CONICET).

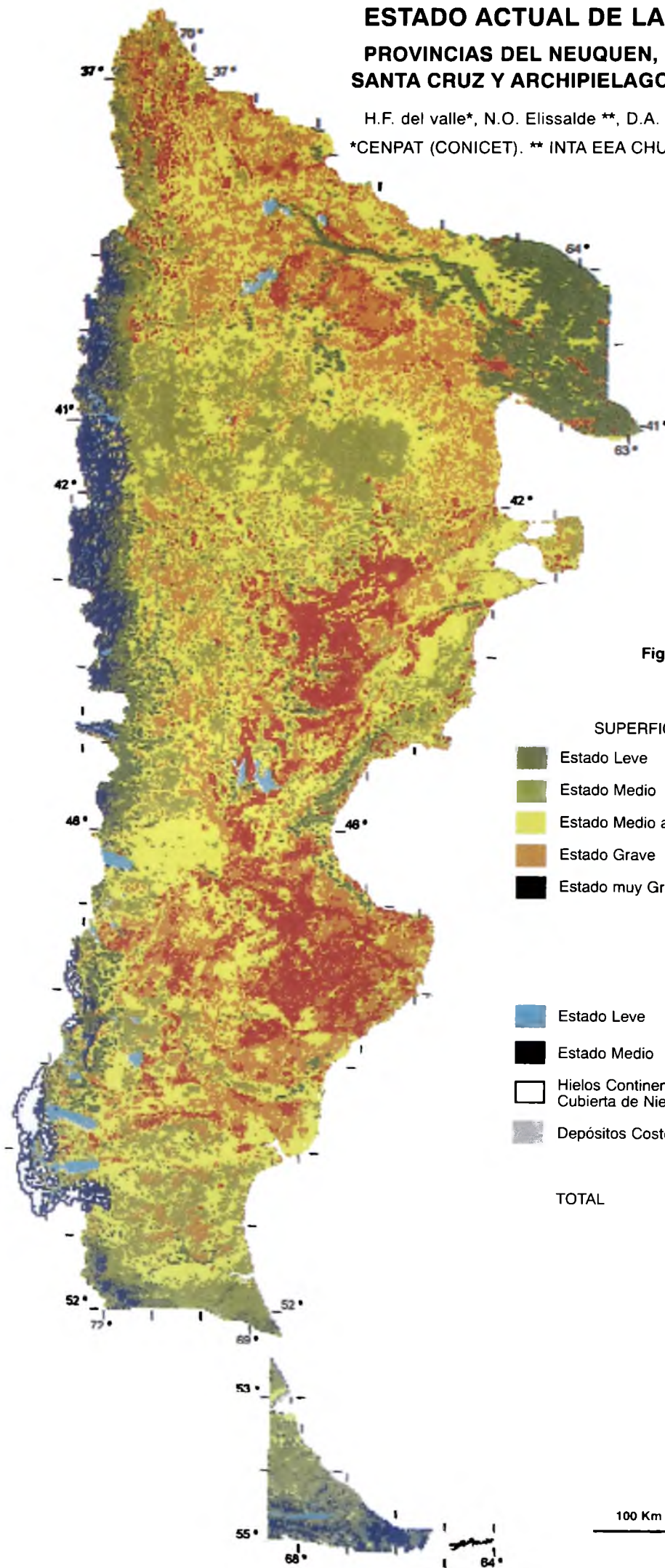


Figura 9

SUPERFICIE	ha	%
Estado Leve	7.318.500	9,3
Estado Medio	13.503.700	17,1
Estado Medio a Grave	27.781.500	35,4
Estado Grave	18.235.800	23,3
Estado muy Grave	6.704.500	8,5
	<u>73.544.000</u>	<u>93,6</u>
Estado Leve	1.050.000	1,3
Estado Medio	3.491.300	4,5
Hielos Continentales y Cubierta de Nieve	432.400	0,6
Depósitos Costeros (T.F.)	31.700	0,04
	5.005.400	6,44
<b>TOTAL</b>	<b>78.549.400</b>	

TOMO LII **ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

BUENOS AIRES

Nº 8  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

---

**Incorporación del Académico  
Correspondiente Dr. M.V. Adolfo P. Casaro**

**INTA- Balcarce**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
15 de Mayo de 1998

DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

## MESA DIRECTIVA

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

## ACADEMICOS DE NUMERO

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Ing. Agr.	Rafael García Mata		

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. Roberto Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo P. Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet.Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A.Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet.Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr.C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím.Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr.Ing. Agr.Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)
Dr.M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	



## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Ubaldo C. García

Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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 Dr. Norberto Ras**

**Sres. Académicos,  
Autoridades del Consejo Asesor y de la E.E.A. de Balcarce,  
Parientes, colegas y amigos del Dr. Adolfo P. Casaro,  
Señoras y Señores:**

Estamos hoy, beneficiándonos de la hospitalidad de esta Estación Experimental, con el fin de incorporar al seno de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria al Dr. M.V. Adolfo Casaro cuya personalidad y actuación humana y profesional le han hecho superar el riguroso análisis que la institución tiene permanentemente en función con este fin.

La Academia mantiene programas científicos de investigación, comunicación y divulgación científica y diversas publicaciones, pero asignamos trascendencia grande a la función consagratoria a que nos dirigen nuestros estatutos. No solamente entregamos premios -14 actualmente- para reconocer y distinguir a personalidades o a trabajos de méritos sobresalientes, sino que asignamos importante significación precisamente a la incorporación a la Academia a aquellas personalidades cultoras eximias de las ciencias agronómicas o veterinarias, caracterizadas asimismo por una moral intachable, una dedicación abnegada al bien común y una convivencia amable.

Siendo nuestra selección tan estricta, como en todas las Academias Nacionales del mundo, se comprende como el hecho de ser invitado a formar parte de una de estas instituciones constituye una suerte de espaldarazo y reconocimiento por sus pares, en general, altamente valorado.

Hoy y aquí, es Adolfo P. Casaro, quién está siendo incorporado como Académico Correspondiente y la Academia ha convertido en hábito y política constante el trasladarse para extender dicho honor hasta el mismo lugar de domicilio y trabajo del beneficiario.

Será aquí en la E.E.A. de Balcarce, sede de las tareas de Casaro, por muchos años, donde el Académico Bernardo Carrillo lo apadrinará describiendo ante ustedes las razones motivadoras de su incorporación.

Antes de cederle la palabra sólo me queda felicitar a nuestro nuevo miembro y desearle franco y prolongado acierto en su actuación dentro de la Corporación, para lo cual tiene reconocidas condiciones.

## **Presentación por el Académico de Número Dr. Bernardo J. Carrillo**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Dr. Norberto Ras,  
Sr. Presidente del Consejo Regional Dr. Eduardo Usunoff,  
Sres. Académicos,  
Estimados colegas y amigos,  
Señoras y Señores:**

Es para mi una gran satisfacción el haber recibido el mandato de representación de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria para presentar al Dr. Adolfo P. Casaro como Académico correspondiente y nuevo miembro de esta Corporación conforme lo indica la normativa vigente.

Presentar al Dr. Adolfo P. Casaro no es tarea fácil. Su actividad profesional ha sido múltiple y relevante. Es un hombre que ha descollado en forma extraordinaria en diversos campos de las Ciencias Veterinarias y ha buscado soluciones prácticas para resolver problemas de Sanidad Productiva.

Esa visionaria actividad, llena de iniciativas de avanzada, con espíritu inquieto con gran empuje, con una inusual dedicación y calidad de trabajo profesional, con una sólida formación en Patología Animal, le valió ganarse la confianza de veterinarios y ganaderos a través de lo cual conquistó amigos y recibió merecido respeto profesional y reconocimiento de su liderazgo. Es así que se convirtió en Maestro de numerosos jóvenes profesionales que se formaron a su lado a través de la consulta cotidiana, a través de cursos, charlas o estudios formales o en el programa de residentes o en el sistema de investigación diagnóstica del INTA, lo cual estimo conoceremos con más detalles en su presentación de incorporación académica.

Como todos saben nos une una larga amistad y hemos caminado juntos durante muchos años, ya desde nuestra compartida formación del postgrado y desde su llegada a esta Estación Experimental desde el lejano Tucumán..., lo cual nos costó algunos disgustos con su entonces Director de Tucumán, pero siempre con el decidido apoyo de nuestro Director el Ing. Agr. Domingo R. Pasquale, conseguimos su traslado y Adolfo vino a Balcarce a unirse al equipo conjuntamente con nuestro valioso colega Dr. Jorge Villar, que ya no está para compartir este acto y con el Dr. Alvin Warnick, Profesor de la Universidad de Florida, especialista en reproducción, con quienes formaron el equipo inicial en reproducción de bovinos para carne, que marcó rumbos en la ganadería nacional demostrando la importancia para la producción de las prácticas de manejo de las correcciones nutricionales, del control de los protozoarios, o de la prevención de las causas infecciosas y su influencia para mejorar la fertilidad, evitar el aborto e incrementar la producción de terneros.

El Dr. Adolfo Casaro nació el 10 de marzo de 1936 y se graduó de Veterinario en la Universidad Nacional de Buenos Aires en julio de 1958, obteniendo posteriormente los grados de Master of Science (Msc) con una beca FAO - INTA y de Philosophy Doctor (Ph.D.) en Patología Comparada con

una beca FORD en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de California, Davis, EE.UU. en 1969, realizando en 1982 una estadía postdoctoral en esa misma Universidad.

Su actividad profesional la inició como Profesor en Zoología en Azul, Pcia. de Buenos Aires en 1959. Luego de ello ingresa al INTA en 1960 como técnico en Leales, Tucumán y en 1963 se traslada a la Estación Experimental de Balcarce para unirse al Proyecto FAO-INTA e iniciar su exitosa carrera como investigador.

Luego en 1965, comienza su dedicación a la docencia y dentro de la Unidad Integrada con la Universidad Católica de Mar del Plata e INTA Balcarce, actúa como profesor en Sanidad Animal, actividad que continuará posteriormente en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata a partir de 1969 y hasta la fecha.

A partir de 1969 regresa a la EEA Balcarce del INTA, desarrollando actividades de investigación en Sanidad y Patología Animal, especialmente en enfermedades de la reproducción de bovinos, aborto bovino, enfermedades infecciosas bacterianas y enfermedades carenciales y metabólicas. Al mismo tiempo se ocupa de contribuir con la organización, formación académica y coordinación del equipo de Sanidad y Patología Animal en el Departamento de Producción Animal de dicha Estación Experimental.

En 1970 actuó como Profesor en la Escuela de Postgrado para Ciencias Agropecuarias-Programa de Magister Scientiae en Producción Animal y en 1975 lo designan Jefe de Departamento de Producción Animal de la EEA Balcarce.

Desde 1976 a 1986 actúa como miembro de la Comisión de Apoyo del

Programa 27 de Patología Animal del INTA para la organización, coordinación y capacitación de profesionales de las Unidades Regionales de Diagnóstico e Investigación en Sanidad Animal y para organizar el Sistema de Investigación Diagnóstica del INTA, el cual dio a esta Institución una sólida estructura para poder responder eficientemente a la problemática nacional en Salud Animal.

En 1987 vuelve a ser designado Jefe del Departamento de Producción Animal y desde 1989 a 1992 actuó como Jefe de Área de Investigación en Producción Animal designado por concurso y en dicho período también interviene en la planificación y posterior coordinación del Programa de Residencia Interna para Veterinarios.

En mayo de 1990 es designado por concurso Profesor Titular con dedicación simple en la Cátedra de Sanidad Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Cumple además, desde esa fecha, con múltiples responsabilidades relacionadas con la formación de profesionales y desarrollo de investigación e investigación diagnóstica, tales como Miembro de la Comisión de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Profesor de Patología General en el programa de Residencia Interna, apoyo a la Coordinación de planificación de cursos cortos en Producción y Sanidad Animal para profesionales, participación en la elaboración del proyecto de Fiebre Aftosa del INTA (año 1990), responsable de los planes de trabajo relacionados con etiología del Aborto Bovino, Organización y Coordinación del Plan Rauch de Manejo Ganadero y posteriormente al control de enfermedades venéreas y aumento en la producción de terneros en la principal zona de cría del país. Desde 1990 hasta la

fecha interviene en la Coordinación Regional del Proyecto de Control y Erradicación de la Fiebre Aftosa y es miembro de COPROSA desde abril de 1993 hasta la fecha.

Desde 1984 hasta 1994 actuó como miembro de la Comisión Asesora en Ciencias Agropecuarias del CONICET.

Fue también miembro fundador y Vicepresidente de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico y posteriormente en 1987 ejerce la Presidencia de dicha Asociación (AAVLD). Es miembro además de diversas Asociaciones nacionales e internacionales de su especialidad.

Actuó también en el ámbito internacional, fue invitado a dictar cursos de Postgrado en la Universidad de Chile, realizó consultorías internacionales en representación de la FAO para estudio de situación y proyecto de desarrollo de la Facultad de Ciencias Veterinarias del Uruguay, también hizo consultorías técnicas en San Pablo, Brasil, en Nicaragua y recientemente en Taiwán y en 1993-94 visitó la Universidad de Florida en EE.UU. para establecer un programa de intercambio científico con la Universidad de Mar del Plata.

Es muy destacable en el accionar del Dr. Casaro su constante preocupación y esfuerzo en facilitar y aportar para la formación y perfeccionamiento de profesionales siendo así que en los cursos realizados en el INTA Balcarce entre veterinarios de la actividad privada y oficial se capacitaron desde su inicio y hasta la fecha cientos de profesionales en las diversas modalidades.

También corresponde mencionar como muy relevante la dedicación del Dr. Casaro a la dirección de becarios,

asesoramiento de tesis y asesoramiento de trabajos de investigación en diversos temas de su especialidad. Como consecuencia de esta marcada vocación docente, el Dr. Casaro pudo materializar un considerado número de destacados discípulos que actúan exitosamente en diversos campos de la profesión.

Asimismo es un constante difusor de información para estudiantes, productores y profesionales, lo que a través de sus múltiples participaciones en reuniones técnicas, jornadas, charlas, etc., para las cuales es permanentemente requerido, transfiere conocimientos técnicos en beneficio de la producción pecuaria. Tiene además dos trabajos de tesis y más de un centenar de publicaciones científicas, técnicas, de divulgación y presentaciones en congresos.

Toda esta actividad se vio coronada con la designación del Dr. Casaro como Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Balcarce, cargo obtenido por concurso y que ejerce desde 1993 hasta la fecha.

Para completar esta apretada síntesis sobre la hoja de vida del Dr. Casaro y seguramente mezquina, dada la restricción de tiempo disponible para esta sesión, corresponde también mencionar que Adolfo ha demostrado méritos especiales en sus funciones de conducción como Director, organizador, coordinador o representante institucional dada la amplitud de sus conocimientos técnicos y sus condiciones para las relaciones humanas, su espíritu abierto, su diálogo franco y su honestidad de pensamiento y proceder.

Estos son atributos que la Academia ha valorado entendiendo que la trayectoria científica y docente y su definida personalidad con sus dotes humanos, su don de gentes y su

hombria de bien lo hacen acreedor a esta distinción como un merecido galardón de vida para él y su ejemplar familia formada por su esposa Sra. Lucía del Buono y sus cuatro hijos Pablo, Gustavo, Cecilia y Denise y sus nietos.

Vaya para todos ellos nuestra felicitación y para Adolfo le damos una sincera, cordial y emocionada bienvenida a nuestra Corporación.

Nada más, gracias.

## **Disertación del Dr. M.V. Adolfo P. Casaro**

### **INTA Balcarce Sanidad Animal "Una Experiencia en Equipo"**

#### **Agradecimientos**

A la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a través de su Presidente Dr. Norberto Ras por la honrosa distinción.

A aquellos hombres importantes del INTA que facilitaron el desarrollo de la Sanidad Animal en la institución.

Al Dr. Bernardo Carrillo por lo que dijo y por las cosas trascendentes que hizo.

Al "Equipo de Sanidad Animal" porque de ellos y con ellos es esta experiencia. A los que están y a los que se fueron.

Al grupo de apoyo de la EEA y en particular a la Administración y Secretaría del Depto. de Producción Animal.

Al espacio muy valioso que me dio la Universidad a través de su Facultad de Ciencias Agrarias.

A mis familiares por su paciencia, estímulo y el permiso para no estar.

#### **UN MODELO INTEGRADO PARA EL DIAGNOSTICO, LA INVESTIGACION, LA TRANSFERENCIA Y LA CAPACITACION**

Si nos ubicamos en la década del 60 (1) la problemática sanitaria en la región y en el país no tenía la definición necesaria, no existían prácticamente laboratorios de diagnóstico veterinario, no había transferencia y la capacitación veterinaria estaba circunscrita a unas pocas Facultades en todo el país. Con los Dres. Bernardo Carrillo y Jorge Villar (Jorge lamentablemente falleció hace ya algunos años) organizamos un modelo integrado cuya etapa preliminar fue nuestro propio entrenamiento en EEUU. durante los

años 1965-70. Los tres nos capacitamos en un Programa de Patología Diagnóstica e Investigación. Para fines de la década del 60 iniciamos las actividades de investigación diagnóstica como una rutina. Se fortalecieron también las actividades de investigación científica, la transferencia, la capacitación del grupo y profesionales del sector privado.

Un grupo de unos quince profesionales y veinte auxiliares se integraron paulatinamente al equipo desde ese entonces.

#### **Etapa de la Organización del Grupo de Sanidad Animal.**

La fundación	1963-1970
La consolidación	1971-1977
La expansión	1978-1982
La proyección	1983 a la fecha



**La fundación:** a los actores, se sumaron las experiencias de otros países a través de un par de Proyectos F.A.O. que nacieron en la década del 60 y se proyectaron a la etapa de consolidación.

**La consolidación:** se ampliaron las bases del equipo formalizándose las Áreas de Bacteriología -Parasitología - Toxicología - Bioquímica y Patología. Se fortalecieron las actividades de investigación y a partir de 1973 disponíamos de laboratorios bien equipados, sala de necropsia y un servicio de asistencia al productor a través del veterinario particular.

**La expansión:** a partir de 1978 y por un período de 4 años dentro de un programa oficial del INTA capacitamos y ayudamos a la organización de 10 grupos de diagnóstico e investigación en varias Estaciones Experimentales del INTA en todo el territorio nacional. Esto implicó una tarea importante con la capacitación de más de 50 profesionales (Ciclos I y II)

**La proyección:** en los últimos años el grupo mantiene e incrementa su actividad de diagnóstico y adquiere nuevas capacidades en las Áreas de la Epidemiología y Diagnóstico de las Enfermedades Virales. Se mantiene una importante actividad de investigación y capacitación esta última en particular a través de la Residencia Interna y becarios que realizan sus programas académicos de Posgrado. Lamentablemente se pierden algunos recursos humanos auxiliares e investigadores que debilitan algunos sectores.

## La Investigación

Varios cientos de publicaciones

científicas y de divulgación atestiguan la actividad de investigación y transferencia realizada a través de los años.

La investigación se inicia en la década del 60 con temas como el "Enteque Seco" las "Enfermedades Venéreas" y las "Deficiencias Minerales".

Se fortalecen posteriormente otras áreas de investigación destacándose los estudios de las "Enfermedades Endoparasitarias" las "Intoxicaciones Vegetales" y numerosas "Enfermedades Infecciosas" del bovino y de las aves.

En los últimos años se desarrolla una importante capacidad en las Investigación Epidemiológica.

## El diagnóstico

La estrategia de la tarea de diagnóstico se basa en los siguientes cinco puntos:

- a) la patología veterinaria con enfoque holístico.
- b) los sistemas de producción y la salud productiva.
- c) del laboratorio al campo y del campo al laboratorio.
- d) protocolos y material de referencia.
- e) la epidemiología aplicada.

Se destaca la importancia del uso de la patología con un enfoque holístico recuperando para el diagnóstico los antecedentes del caso, la clínica, la toma de muestras del campo y de los animales y los datos de los laboratorios.

Los protocolos se transforman en material de referencia para su estudio epidemiológico y para la formación de profesionales jóvenes.

El grupo desarrolla capacidades para enfocar la sanidad desde el punto de vista productivo. Se acuña el Término "Salud Productiva" entendida

como el estado fisiológico óptimo para producir. La relación del grupo con investigadores de las distintas áreas temáticas del Depto. de Producción Animal favorece sensiblemente este enfoque.

En términos cuantitativos el Diagnóstico Veterinario Especializado registra 23.500 casos o problemas sanitarios en un período de 27 años o sea más de 800 casos por año (2).

### **La transferencia y los proyectos de intervención**

- Veterinarios y productores.
- Ministerio de Asuntos Agrarios y SENASA.
- Modelos de transferencia:
  - Sistema Sanitario Regional. (3 y 4)
  - El Plan Toros. (5)
  - Laboratorios de Diagnóstico Regionales. (A.A.V.L.D.) (6)
  - Control y Erradicación de la Fiebre Aftosa. (7)

Estos Proyectos favorecieron el desarrollo de los laboratorios de diagnóstico regionales y de la aplicación de metodologías apropiadas para el control sanitario de algunas enfermedades especialmente las enfermedades venéreas.

La relación con el M.A.A. favoreció la ejecución de estos planes y en los últimos años la relación con SENASA. Esta actividad dejó una inte-

resante experiencia en el comportamiento epidemiológico de la enfermedad. Se apoyó la creación y funcionamiento de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico y el control de calidad de numerosos laboratorios en la Provincia de Buenos Aires. En la década del 60 prácticamente no había laboratorios en la Provincia de Buenos Aires. En el adjunto se puede ver la expansión de los mismos. (8).

### **La formación y capacitación del veterinario**

- La relación con la Universidad.
- Ciclos I y II. Formación de las URISAS. (9).
- Formación de Post Grado.
- La Residencia Interna. (10 y 11)

Este capítulo de la actividad del grupo de Sanidad Animal de Balcarce quizá sea uno de los más importantes por su trascendencia.

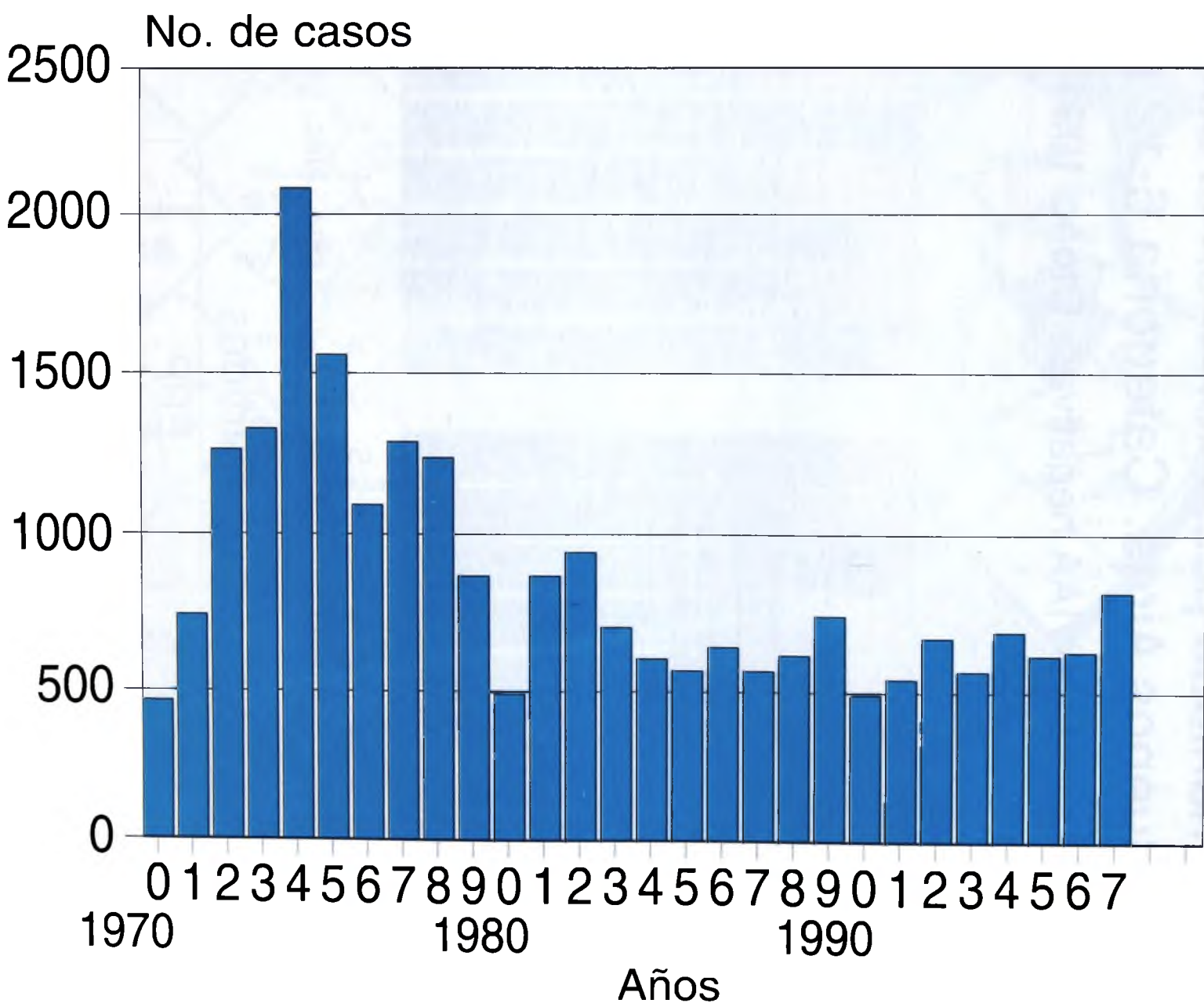
La relación con la Universidad y la riqueza de información generada por el modelo, favoreció y favorece la formación profesional y académica del Veterinario joven.

Cursos cortos para profesionales, Tesis de Posgrado y el Programa de residencia Interna son los ejemplos de la actividad realizada y que aún continua.

# Grupo de Sanidad Animal, INTA Balcarce

Diagnóstico Veterinario Especializado.  
Recepción de casos para diagnósticos.

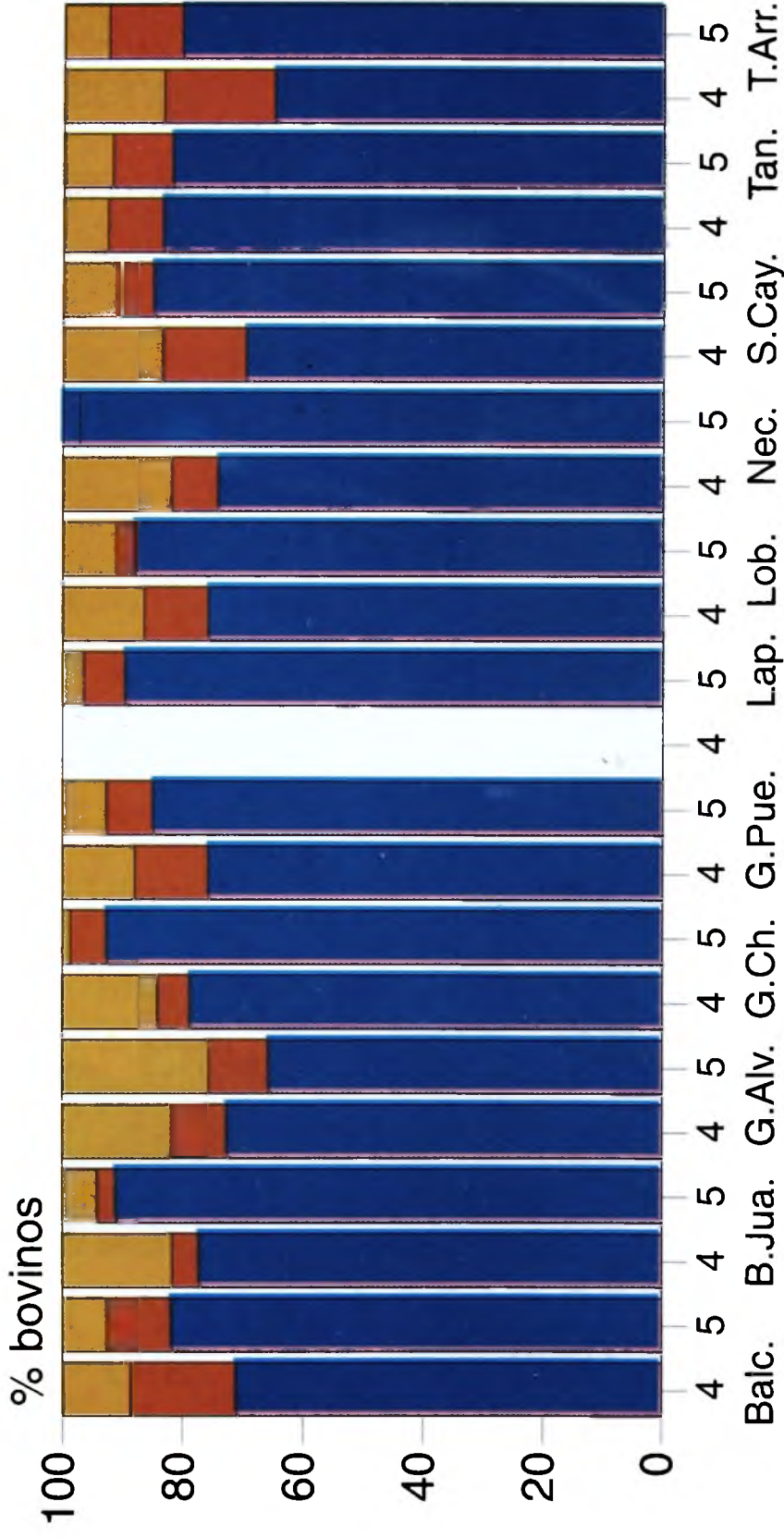
Años 1970 a 1997



Total: 23.586, media: 842

# Inmunidad poblacional en el sudeste de Buenos Aires. Categoría 6-12 meses.

Muestras VIAA negativas. Otoño 1994 y 1995.



Partidos

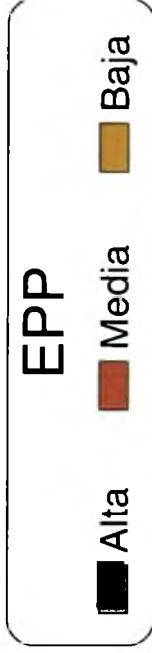
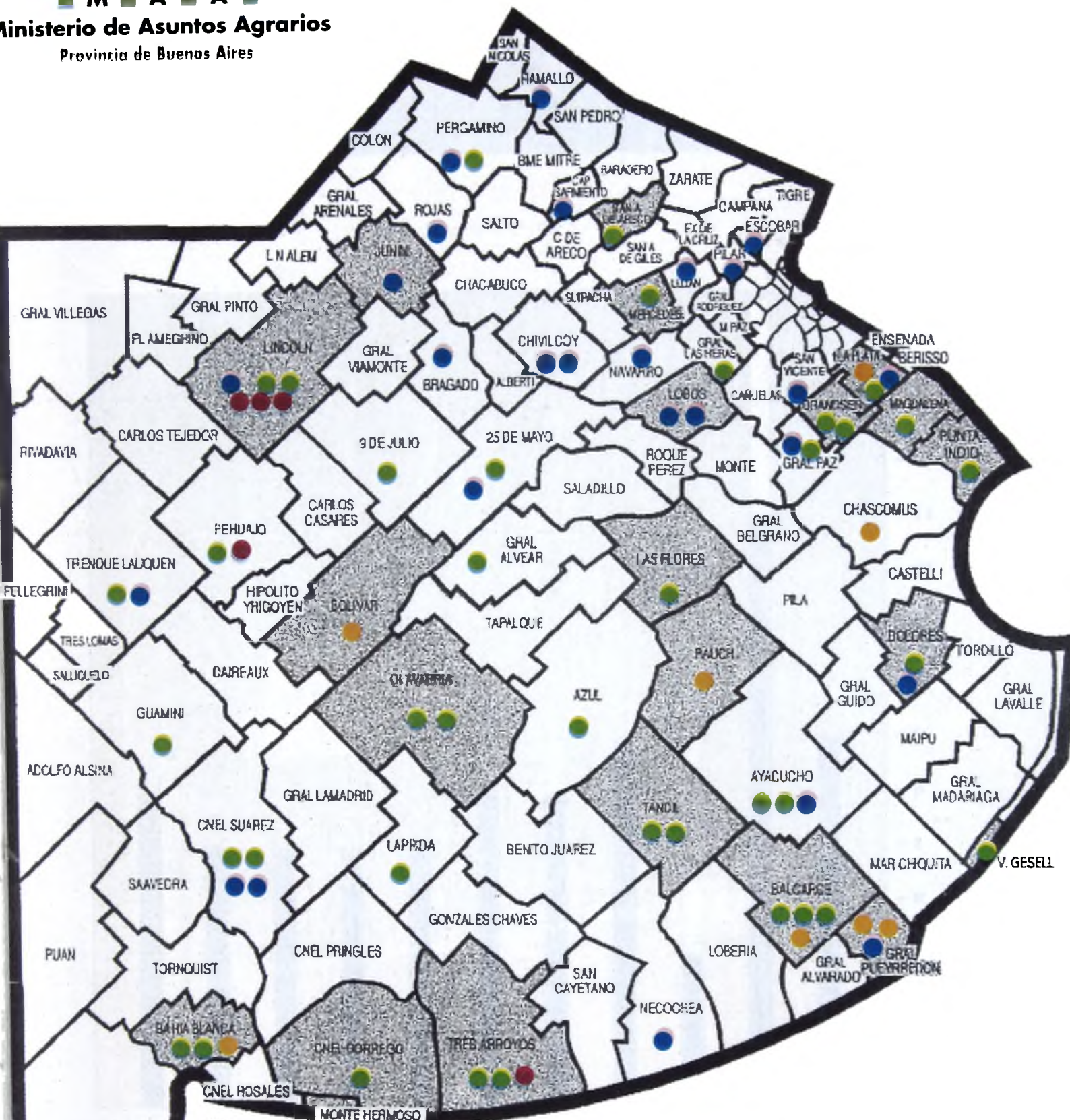


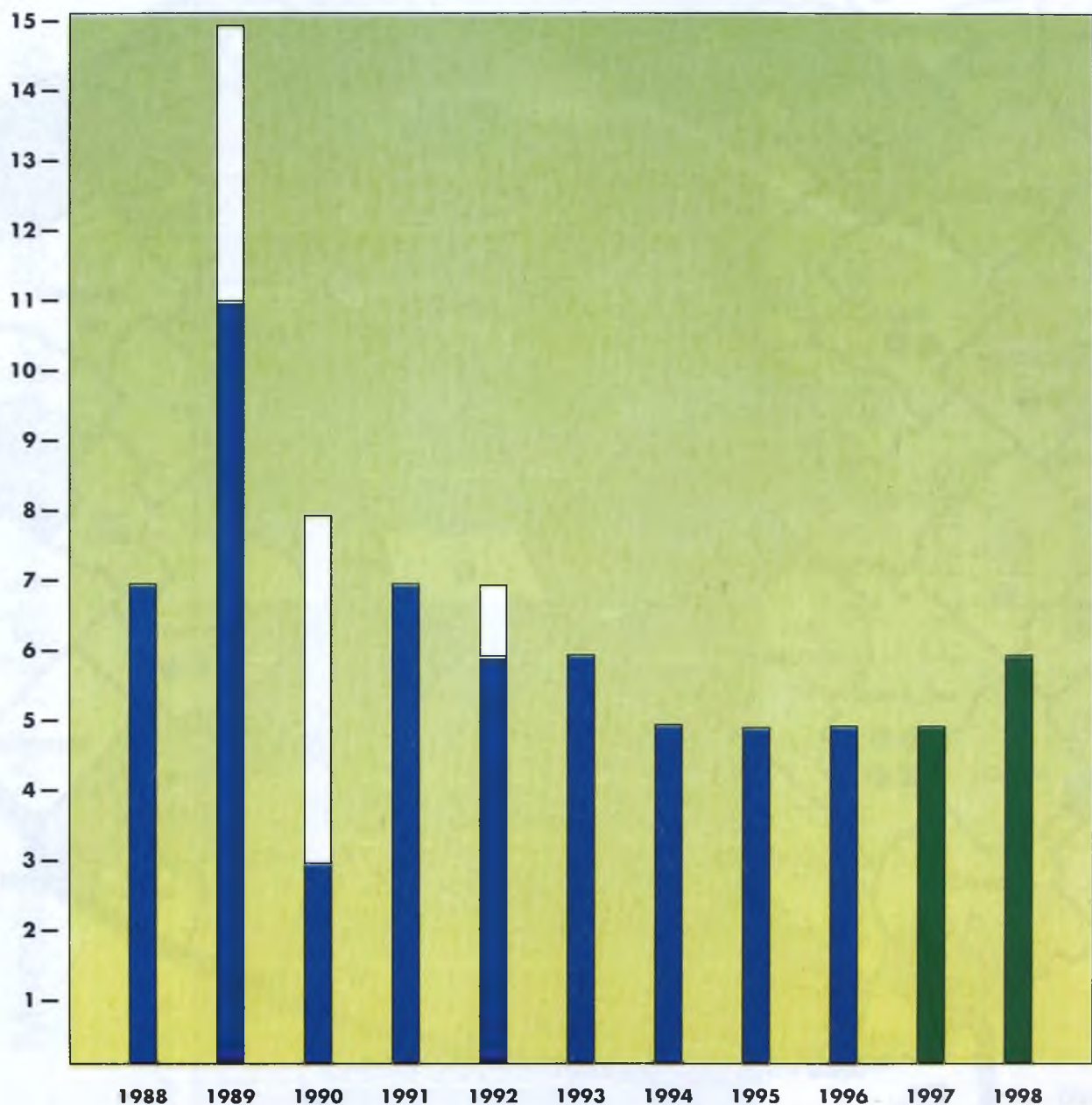
Figura 5



**LABORATORIOS DE DIAGNOSTICO VETERINARIO**

- Habilitados ●
- Inscriptos ●
- Sin inscripción ●
- Oficiales ●
- Verificados 1996

# PROGRAMA DE RESIDENCIA INTERNA 1987-1998



**Total de participantes 76**

**Total de Egresados 55**

**Total Cursando 11**

**Total que no completaron 10**

**TOMO LII** **ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

**BUENOS AIRES**

**Nº 9**  
**ISSN 0327-8093**  
**REPUBLICA ARGENTINA**

---

## **Incorporación del Académico de Número Dr.C.N. Jorge L. Frangi**



**SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
22 de Mayo de 1998**

**ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A.L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno		(1) Académico a incorporar



## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. M.V. Roberto M. Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Florentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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 de bienvenida por el Decano Ing. Agr. José Beltrano.**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Dr. Norberto Ras.**

**Ing. Agr. Juan J. Burgos,**

**Sres. Miembros de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.**

**Dr. Jorge L. Frangi**

**Sres. Profesores, Sres. Docentes, Estudiantes y no docentes de la  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales y de la Facultad de  
Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata,  
Señoras y señores.**

Es este un acontecimiento que para mí tiene un significado muy especial, ya que por un lado, es el primer acto oficial como Decano de esta Casa de Estudios, y por otro, porque para mí es un honor compartir esta ceremonia en la que se incorporará como Académico de Número al Dr. Jorge Frangi.

Al tratar de hilvanar unas pocas palabras para este momento, recurrí a la biblioteca, que para estos casos es el Ing. Agr. Montaldi.

La "Historia de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria 1904-1986" del Dr. ANTONIO PIREZ, fue más que suficiente y quiero enunciar algunos conceptos extractados de esa fuente y con los cuales coincido plenamente.

En sus considerandos relacionados con el Régimen de las Academias Nacionales dice que:

"Las Academias por su propia existencia y libre actividad son, conjuntamente con las Universidades, el signo más alto del grado de cultura de un país y constituyen el órgano adecuado de la sociedad para la manifestación, progreso y acrecentamiento de las Ciencias, las Artes y las Letras".

"Las Academias nacionales, tienen por objetivo congregar a las

personas más conspicuas y representativas en el cultivo de las Ciencias, las Letras y las Artes, con la finalidad de intensificar el estudio o el ejercicio de las mismas; promover el progreso de sus diferentes disciplinas; estimular la plenitud de las vocaciones intelectuales; difundir el fruto de sus trabajos y enaltecer en el país y en el extranjero, el prestigio de la cultura Nacional.

El título de Académico es vitalicio y constituye el honor que se discierne a quienes hayan dedicado su vida, con relevante mérito, a los fines enunciados.

El Dr. Norberto Ras, que hoy nos prestigia con su presencia, dio una justa definición de un académico en la primera sesión pública que presidió, y en la que manifestó que "para definir íntegramente un académico, además de la excelencia profesional y la honestidad de conducta es imprescindible también una actitud de altruismo profundo" "Es necesario haber sentido desde temprano en la vida, el imperativo de consagrar su talento a la Cultura como patrimonio de la humanidad y no como monopolio de unos pocos. Esto significa que se debe haber enseñado con ahínco su verdad, se debe haber publicado y difundido ampliamente los productos de su labor y haber dedicado

los mejores desvelos al perfeccionamiento de las instituciones culturales. Méritos estos que según mi opinión y la de todos aquellos que compartimos el mundo de las ciencias reconocemos en el Dr. Jorge Frangi.

Señor Presidente de la Acade-

mia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Norberto Ras: es para nosotros un honor recibirlos en nuestra Casa para un acto que nos enorgullece; me complace darle a Ud. y demás académicos, la más cordialidad bienvenida.

Muchas gracias.

## **Apertura del acto por el Presidente Dr. Norberto Ras.**

**Sr. Decano, Ing. Agr. José Beltrano,  
Sres. Académicos,  
Colegas, familiares y amigos del Dr. C.N. Frangi,  
Señoras y Señores:**

Para la Sesión Pública de hoy debemos agradecer una vez más la cálida bienvenida de la Universidad Nacional de La Plata, cuya Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales nos abre sus puertas con la palabra de su Decano, No es esta la primera vez en que reafirmamos la solidaridad y comunidad de propósitos de ambas instituciones; ya hemos tenido ocasión de visitar la Facultad y el Museo de Ciencias Naturales trayendo premios a la producción científica e incorporaciones de miembros, como reconocimiento y estímulo para la sostenida labor investigativa y pedagógica que aquí se realiza. Se ha hecho ya habitual que la Academia se traslade desde su sede hacia todos los puntos del país donde residen y actúan nuestros miembros designados o aquellos a quienes premiamos por su actuación.

Por esos estamos hoy aquí, con el fin de incorporar como Miembro de Número al Dr. en C.N. Jorge L Frangi, rodeado de su familia, de sus colegas y amigos y bajo el auspicio de la institución a la que ha consagrado buena parte de su vida.

La incorporación de nuevos miembros constituye un punto fundamental de la actuación de la Academia, al incluir como cofrade a uno más dentro de nuestra pequeña legión de un centenar de personas, entre miembros de Número y Correspondiente y eso es así no solamente porque esa designación representa una dignidad de alto vuelo, que tiene gran significación para quienes la reciben, sino porque la misma Academia confía la perduración de su prestigio y de su significación social a la condición de excelencia indiscutible de quienes la integran. De ahí lo riguroso de la selección de los miembros y la alegría que representa alcanzar cada designación.

Hoy se trata del Dr. C.N. Jorge L. Frangi. Creemos que él reúne a cabalidad las condiciones requeridas por nuestra tradición para unirse a nosotros. Lo felicitamos y le deseamos una larga y eximia actuación dentro del Cuerpo, antes de ceder la palabra al Académico Juan J. Burgos que presentará en detalle las razones por las cuales el Dr. Frangi ha sido elegido.

¡Gracias!

## **Presentación por el Académico de Número Ing. Agr. Juan J. Burgos.**

**Sr. Rector**

**Sr. Presidente**

**Sres. Académicos**

**Señoras y Señores:**

Es con una profunda emoción que llego a esta Benemérita Casa de Altos Estudios Agrícolas y Forestales, porque en ella se moduló mi vida profesional y científica, pero en esta ocasión, para hacer la presentación del Académico de Número Profesor Doctor Jorge Luis Frangi a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Esta emoción se acrecienta, porque en este caso se reitera un hecho que pude señalar en otras ocasiones, en las que me tocó actuar con la misma misión. En todos estos casos se trata de vidas ejemplares, que debieran ser emuladas por los jóvenes sanos de espíritu, para mejorar la sociedad y el país.

Son paradigmas, que tuvieron fe en el país y pudiendo emigrar para mejorar su situación económica y su "status", resolvieron quedarse y crecieron con él. Demostraron que pudieron ser profetas en su propia tierra.

El profesor Frangi, dirigido por el distinguido Académico Profesor Angel Cabrera, se recibió en 1971 como Licenciado en Botánica en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad de La Plata y en la misma Facultad se doctoró en Ciencias Naturales, orientación Botánica, en 1972. Su tesis de licenciatura versó sobre "Comunidades Vegetales del Cerro Albión (Tandil)" y la doctoral sobre "Comunidades Vegetales de las Sierras de Tandil".

Participó en cursos para graduados sobre Sensores Remotos en el

país y en el exterior. En el IVIC de Venezuela dictó cursos sobre "Recursos Naturales" y en el Forest Service en Puerto Rico (USA), sobre "Bosques Tropicales".

Su carrera docente la desarrolló en todas sus etapas desde Ayudante Alumno ad-honorem hasta Profesor Titular Ordinario.

Ayudante Alumno interino, ad-honorem, Cátedra de Fundamentos de Botánica (1967 - 1968) y de Ecología Vegetal (1968 - 1971).

Ayudante de Investigación interino, ad-honorem, Cátedra de Fitogeografía y Ecología Vegetal (1971 - 1972).

Jefe de Trabajos Prácticos interino con dedicación exclusiva en la División Plantas Vasculares y funciones docentes en la Cátedra de Pastizales y Estepas (1972 - 1975).

Profesor Adjunto interino, dedicación exclusiva, Pastizales y Estepas (1975 - 1982).

Profesor Adjunto ad-honorem en la Cátedra de Ecología, Comunidades y Sistemas (1982 - 1989).

Profesor Titular Ordinario, dedicación exclusiva, Ecología General, desde 1983, en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

Profesor Titular Ordinario, dedicación simple, de Silvicultura I, en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP, desde 1986 a la fecha.

A esta carrera docente desarrollada en el país, podemos agregar los cursos de Posgrado, Seminarios y Talleres, que ha dirigido en el país y en el extranjero, entre éstos en Siena (Italia), Asunción (Paraguay) y en los Estados Unidos de América.

Una actividad que ha desarrollado el Prof. Dr. Frangi, que no es común en los hombres de ciencia, ha sido la preparación de elementos de difusión científica, como audiovisuales, videos y programas de computación didácticos, para propagar la labor científica, los cuales se presentan en museos y exposiciones.

El Profesor Dr. Frangi ha sido distinguido por destacados organismos con premios y distinciones.

Analizando la lista de sus trabajos científicos, capítulos, notas en libros, informes y documentos técnicos, artículos de divulgación científica, trabajos sobre temas museológicos y de reservas naturales, se observa, no sólo el volumen de su labor científica, sino el amplio espectro de sus conocimientos sobre Botánica, Ecología, Fitogeografía y otras especialidades conexas.

De la lista de trabajos publicados o a publicarse podemos decir que

de 30 títulos, en 4 es único autor, en 13 autor principal y en los restantes 13 autor ex-aequo. En la lista de capítulos, notas y coautor de libros se citan 1 como autor y 6 como autor ex-aequo. En informes y documentos técnicos se refieren 11 citas en las cuales es autor en 3, en 4 es autor principal y en los 4 restantes ex-aequo.

En la lista de trabajos de divulgación científica y temas museológicos se citan 10 en que es autor único y 2 como autor principal.

Por lo tanto, la recepción del Profesor Doctor Frangi como Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, configura a la vez un reconocimiento a la labor científica y docente del beneficiario y un prestigio para la Honorable Corporación que lo recibe.

La brillante carrera profesional y científica del Profesor Doctor Frangi, la completó intensamente y sin pausa y llega a la dignidad de la Academia, donde le queda la otra mitad de la vida, para realizar una obra en conjunto, que seguramente asombrará a sus coetáneos. Por todo ello Profesor Frangi muchas gracias.



## **Disertación del Académico de Número del Dr. C.N. Jorge L. Frangi**

### **Mi vida entre Agrónomos y Forestales**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Dr. Norberto Ras**

**Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Ing. Agr.  
José Beltrano**

**Estimado padrino Ing. Agr. Juan Jacinto Burgos**

**Maestro Dr. Angel Cabrera**

**Autoridades, colegas, alumnos y demás amigos presentes:**

No me pidan que hoy hable de ciencia. No es día para ello. Me embarga la alegría y el agradecimiento. Nunca trabajé esperando premios como el que hoy recibo, porque me siento premiado por la vida al tener una familia como la que tengo y cobrar por hacer lo que me divierte. Pero de repente me sorprende esta decisión de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, la que me distingue, sin ser agrónomo ni veterinario. Esto, adicionalmente, me provoca fuertes recuerdos y algunas reflexiones.

Siento alegría porque una designación de esta jerarquía halaga, por más que uno pretenda evitarlo. Ocupar el sitial del Ing. Agr. Walter Federico Kugler me llena de orgullo pero su figura me indica claramente la responsabilidad implicada. Basta recordar algunos de los antecedentes del Ing. Agr. Kugler para advertir el desafío. Nació en Tornquist, cerca de la Sierra de la Ventana un lugar de mi predilección. Graduado de esta Facultad de la UNLP y especializado en Fitotecnia en la Universidad de Minnessota entre 1947-48, el Ing. Agr. Kugler fue posteriormente Profesor de Genética y Fitotecnia de

nuestra entonces denominada Facultad de Agronomía, temática a la que dedicó sus esfuerzos de investigación y extensión que se plasmaron en más de un centenar de publicaciones y en el desarrollo de numerosas variedades mejoradas de lino, girasol y trigo. En tareas de gestión fue Director de la EEA Pergamino, del Centro Regional Pampeano y de las más altas responsabilidades en el INTA. Fue Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, y Presidente de la Sociedad Argentina de Agronomía. Representó a nuestro país en numerosas reuniones y organizaciones nacionales e internacionales que le valieron el respeto general, la distinción conferida por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y la condecoración del Gobierno de Chile con la Orden al Mérito en el grado de Gran Cruz. Para que comprendamos el nivel de semejante reconocimiento pensemos que entre los primeros que recibieron esa distinción estuvieron San Martín, O'Higgins y Bolívar.

Tengo agradecimiento porque el sólo hecho de que un grupo de distinguidísimas personalidades se

hayan ocupado de ver en uno algún merecimiento, sacude profundamente mis sentimientos.

La reflexión en estos días previos me ha convencido de cuantas cosas importantes me han acontecido a lo largo de mi carrera universitaria iniciada en 1966 en el Museo de La Plata cuando ingresara para estudiar Geología pues quería ser petrolero. Los recuerdos han ido emergiendo de mi memoria extractando lo más esencial de mi paso por los claustros académicos: las vivencias con las personas que -cooperando con la tarea de mis padres- fortalecieron mis valores, ayudaron a identificar mi vocación y contribuyeron a alcanzar mi propia felicidad. Felicidad, palabra de difícil definición por su significado particular para cada uno, y objetivo por el que diariamente de una u otra forma luchamos. Resultado de un balance delicado de familia, donación personal, trabajo, deber y juego, alegrías y sinsabores, que creo haber alcanzado con la ayuda de Dios.

Es momento oportuno para destacar la cuota de mi felicidad que le debo a mis maestros, y las instituciones y personas del ámbito agronómico y forestal. Siempre he salido beneficiado de mi relación con ellos. Muchas de las personas no tendrán conciencia del bien que me han hecho, porque sus comentarios o acciones han sido circunstanciales, o porque simplemente era su vida misma la que servía a mi bien. Ello me mueve a mi primer reflexión como docente universitario: cuanta coherencia y cuidado debemos prestar a nuestra relación con los alumnos, becarios, tesisistas y otros jóvenes que se nos acercan esperando no sólo conocimiento y guía académica, sino delicada y firme atención personal y cooperación para desarrollar integralmente su potencial humano. Para ello hay que ser maestro.

Reconozco tener dos maestros, cada uno en dos etapas claves de mi vida. El Dr. Angel Lulio Cabrera, en mi etapa botánica y fitosociológica de estudiante y doctorando, y el Dr. Ariel Emilio Lugo del Servicio Forestal de los EE.UU., en mi etapa ecológica postdoctoral. Me decía mi padre, un hombre que era como el pan que hacía, de composición sencilla y fin noble, firme por fuera, puro y blando por dentro: "vos no sos un mal educado, sos un mal aprendido". Cabrera y Lugo en su especificidad son similares a mi padre. Dieron lo mejor de sí para enseñarme ciencia, lo que aprendí e hice son de mi exclusiva responsabilidad. Pero lo que siempre he sentido de ellos es que su diario actuar resume don de gente, conocimiento y sabiduría, preciados valores de los verdaderos grandes que los convirtieron en mi paradigma del universitario, en mis maestros.

Vale hoy una anécdota con el Dr. Cabrera, para mostrar lo equivocada que está la Academia al honrarme. A fines de los '60 y principios de los 70, la División Plantas Vasculares del Museo de La Plata era todo efervescencia, se trabajaba a brazo partido para la Flora de Buenos Aires, y la de Jujuy. Al Dr. Cabrera le hacía falta un chofer para viajar al Noroeste durante el mes de enero. El Dr. Humberto Fabris, quien me convenciera que estudiara Botánica, me lo presentó. Don Angel me dijo en su tono madrileño: "¿sabes tú manejar?"; "sí", contesté; "pues si quieres vienes conmigo a Jujuy". Cuatro años después, con 22 años y recién casado, me dijo "¿Quieres llevar a tu esposa?" "Pues claro!" contesté. Ya en Yala, Jujuy, estando en el campo con el capot de la camioneta tapado de plantas que había traído Ana María y entusiasmado por unas especies raras que había encontrado en ese momento me dijo: "sabes

una cosa Jorge, la próxima si quieres puedes quedarte, pero a Ana María la traigo seguro!". Ella, ignorante de las especies coleccionaba todo lo que veía; Cabrera por respeto a su esfuerzo revisaba puntillosamente el material y por supuesto encontraba ejemplares interesantes, mientras los botánicos infructuosamente buscábamos lo importante. Dr. Ras, ustedes debieron haber nombrado Académico de Número a mi esposa. Mi premio debió haber procedido del Sindicato de Camioneros.

Como estudiante-chofer-coleccionista realicé más de 220 días de campaña al lado de Cabrera recorriendo los más recónditos rincones del NW y la Patagonia en la época en que había más polvo que caminos, aprendiendo de él infinidad de cosas sobre las plantas. No había especie que Cabrera no conociera; hacía fácil todo lo difícil y como si esto fuera poco con excelente humor.

Mezclaba con sorprendente naturalidad los cuentos, el canto y la mirada atenta a la vegetación para reaccionar de inmediato cuando veía un ejemplar de su interés. Aprendí de él una de las claves del buen vivir: no distinguir entre el trabajo y el juego.

Si bien soy botánico podríamos decir en términos más ganaderos que tengo un 1/4 de sangre agronómica, algo así como un "botagron". Esa proporción se debe al haber cursado diversas asignaturas en esta Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales como Climatología y Fenología agrícolas, Física Biológica, Química Orgánica, Edafología, y Genética y alguna más como Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa junto a los agrónomos en la Facultad de Ciencias Exactas y teniendo como Profesor al inolvidable Dr. José Catoggio.

La atracción por la botánica y la

agronomía debe venir de mi origen ganadero, y casi podría asegurar que mi sangre es espesa no por colesterol sino por estar mezclada con harina. Más aún casi aseguraría que soy un híbrido ya que me recibí de Botánico en ésta entonces denominada Facultad de Agronomía. Sí, salí sólo y gritando por dentro que me había recibido, un día de noviembre de 1970 después de rendir final de Genética con los Ings. Agrs. Schnack y Re.

Quiero contar otra anécdota que me marcó por siempre. En abril de 1972, se realizó la Primer Reunión Argentina de Ecología en Vaquerías, Córdoba. En un intervalo de la reunión conversábamos con el Ing. Agr. Alberto Soriano y mi amigo el Dr. Héctor D'Antoni sobre la Ecología y que gente se dedicaba a ella en el país. Recuerdo que en aquel momento hice el comentario tal vez más idiota de mi vida: le dije al Ing. Agr. Soriano con mi soltura irresponsable de veinteañero más soberbio que inteligente "que la investigación ecológica debían hacerla los ecólogos, que para eso había una carrera e incumbencias específicas". Soriano me miró, mantuvo la compostura, y con la firmeza que lo caracteriza y sin levantar su tono tranquilo y suave me replicó: "mire, lo importante no son los títulos sino el conocimiento, la capacidad y los hechos". Touché!! Cuando hoy día continúo escuchando algunas voces universitarias, no tan jóvenes, en defensa de incumbencias en vez de preocuparse por enseñar lo adecuado, ayudar a formar el pensamiento crítico y el espíritu solidario para servir mejor al país, me retumban en el oído las palabras de Alberto Soriano.

Otros agrónomos fueron los culpables de mi formación postdoctoral en Ecología Tropical en Venezuela, en 1972, mediante el Programa MAB de la

UNESCO. Ellos son el fallecido Ing. Agr. Osvaldo Boelcke y el aquí presente Ing. Agr. Juan J. Burgos, por entonces Presidente del Comité Argentino de MAB, a quien yo no conocía personalmente. Boelcke me llamó a mi casa y en su castellano con toque germano me dijo: "En 48 horas debe llegar a París tu postulación de beca; para ello debes venir a buscar a Buenos Aires los formularios, completarlos, sacarte una radiografía de tórax, conseguirte un certificado de Buena Salud de organismo oficial y mandarla a UNESCO en París". Creo que debo haber batir todos récords viajando, escribiendo en los trenes y corriendo por el Policlínico General San Martín buscando un médico en los pasillos para el certificado; suerte que el que intercepté comprendió mi ansiedad y me ayudó (hasta el día de hoy agradezco no haberme topado con un psiquiatra). Obviamente en 48 horas no llegaron a París pero aceptaron mi inscripción por la fecha del sellado del Correo.

La influencia de ese postgrado en mi formación ecológica fue decisiva. Tuve una treintena de expertos de distintos lugares del mundo. Mencionaré a los ingenieros forestales alemanes que fueron profesores: Hans Lamprecht, autor de uno de los libros de silvicultura tropical más consultados en la actualidad. Ernst Brunig, un silvicultor con una increíble experiencia lograda trabajando en Sarawak y Brunei; Hans Klinge, uno de los pioneros de los estudios sobre biomasa y ecología de los bosques amazónicos. Allí también conocí a Lugo, discípulo dilecto de Howard Odum, que con sus 30 años nos apabulló con sus conocimientos de las selvas tropicales. En éste periodo no puedo dejar de mencionar tampoco a Ernesto Medina y sus clases de ecofisiología, con el cual ocasionalmente nos

re encontramos en PR; a tres argentinos, Jorge Rabinovich, por entonces en Caracas, que me protegió y alentó; a Guillermo Sarmiento y Maximina Monasterio, de la Universidad de los Andes, que me ayudaron a profundizar la ecología de comunidades y el conocimiento de las sabanas y los páramos.

Mi retorno a La Plata estuvo lleno de oportunidades personales, venía cargado de ideas nuevas para la época, tenía el estímulo de Cabrera, y el consejo maternal siempre dispuesto de Kewpie Dawson. Como si fuera poco, periódicamente tenía encuentros con otro paradigma de persona: el Ing. Agr. Fidel A. Roig, que me maravillaba con su sencillez y su conocimiento de la flora y la fitosociología de la escuela de Braun-Blanquet. También con Jorge Morello con quien hasta el tren y subterráneo resultaban lugares adecuados para sus buenos consejos. Era Jefe de Trabajos DE. Puse en marcha mi primer grupo de investigación: Norma Sánchez, Marta Ronco, Ricardo Vicari y Graciela Rovetta. El nombre de nuestra unidad: Laboratorio de Ecología Vegetal de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Podría denominar estos años de 1973 a 1980: formar formándose. Yo sabía teoría, sabía cómo, no tenía con que, pero con los alumnos y graduados que se acercaron a la Cátedra de Pastizales y Estepas, a mi cargo por ese entonces, luchamos juntos. Nos empezamos a dedicar primordialmente a la productividad de pastizales de las sierras australes de Buenos Aires. El grupo que servía de ejemplo era el de los Ings. Alberto Soriano y Rolando León, en la UBA. El consejo local y el préstamo de los equipos necesarios estuvo a cargo del Ing. Montaldi y el INFIVE. Con parvas de pasto ocupábamos sus congeladoras y estufas, y moleestamente nos instalá-

bamos en sus balanzas. Mi universidad, nuestra universidad, pobre pero siempre con docentes generosos y jóvenes entusiastas, siempre abierta.

Se que Ariel Lugo, allá en Puerto Rico, estará tan feliz como yo por éste premio. Lugo me había hecho descubrir en Caracas la clase de ecología que me interesaba. En 1980 viajé a Puerto Rico, con una beca externa del CONICET para estudiar bajo su dirección acerca de la estructura y funcionamiento de ecosistemas. Yo tenía 33 años y una cierta experiencia local, él con 37, retornaba a su país desde la Universidad de Florida en Gainesville y se acababa de sentar en el cargo de Project Leader del Institute of Tropical Forestry, del US Forest Service. Llego, y luego de recorrer distintos bosques para seleccionar cual estudiar, me lleva a su oficina, me hace sentar y me dice: "Jorge, yo soy el primer latino y ecólogo que dirige este Instituto de Dasonomía Tropical, tú eres el primer becario latinoamericano y eres también ecólogo; ambos debemos demostrar al Forest Service que su decisión fue correcta y que podemos desde la ecología contribuir sustantivamente a la investigación forestal en éste Instituto". Esa consigna marcó lo que me esperaba.

Lugo es una fragua de ideas, un trabajador incansable, aprender con él es entusiasmante sea en el laboratorio detrás de tablas o gráficas con números o metido en el bosque. De su corazón latino y disciplina sajona salen a borbotones las ideas. Tiene un concepto tan elevado de la ciencia y de su contribución a la humanidad, dedica su vida de tal forma detrás de tal objetivo, escucha y respeta de tal manera el pensamiento ajeno, que con él todo es posible, y hace que todo sea posible en IITF. Con Lugo aprendí a ver en las

entrañas de los bosques tropicales y a disfrutar profundamente de los estudios de dinámica del agua, el carbono y los nutrientes, como de los procesos de restauración sucesional de los impactos de los huracanes. Trabajar en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (IITF, su actual nombre) es una experiencia inolvidable. La posibilidad de intercambiar ideas con los colegas era un estímulo constante a la reflexión y acción; recuerdo las largas charlas con Frank Wadsworth y Peter Weaver, y las profundas observaciones de Sandra Brown. En IITF comprendí lo que es desarrollar investigación en un marco administrativo organizado donde cada uno tiene funciones específicas y ello es motivo de responsabilidad y orgullo para el buen desempeño; que la planificación y la discusión son fundamentales y motivan el progreso personal e institucional; allí los recursos económicos son coherentes con el nivel de exigencia de la ciencia de excelencia y los salarios son dignos. En IITF los indicadores de eficiencia no se declaman sino que se verifican. Por ejemplo, en poder montar un Laboratorio analítico y un centro de computación en 15 días, sin licitaciones, sin estar obligado a comprar una determinada marca de instrumento, con un soporte de servicios y administración eficiente, considerando presupuestariamente el mantenimiento de los equipos e instrumentos y las condiciones de trabajo y seguridad de las personas. Donde se monta un estudio de campo de alta complejidad en igual tiempo, se dispone de vehículos sin más que escribir en una pizarra la reserva del mismo y buscar la tarjeta para el combustible en la gaveta. En esa condiciones lo único que resta es el esfuerzo personal, y esos hicimos para cumplir con aquel mandamiento inicial. En 1996, el Jefe

John Ward Thomas, del Servicio Forestal me confirió el International Volunteer Award del US Forest Service, en un acto al que me llevaron engañando como si fuera un acto más para sorprenderme. Y lo lograron. No me olvidaré jamás de esa ceremonia. No me puedo olvidar de Puerto Rico, a la que considero mi segunda patria, porque allí encontré personas afectuosas y serviciales que hacen de la amistad un culto; siento también orgullo de gozar de su confianza. El soporte técnico y la generosidad del IITF son fundamentales para las actividades de nuestro laboratorio, el LISEA, aún hoy, mediante un convenio entre la UNLP y el Forest Service. Con Ariel compartimos la pasión por el ecología forestal y la amistad más profunda y sincera.

El nuevo retorno a la Argentina en 1981, marca el inicio de la segunda fase de mi historia. En esa etapa del Laboratorio de Ecología Vegetal se consolida mi segundo grupo de investigación: Marcelo Barrera, Osvaldo Bottino, Liliana Dascanio, María Laura de Wisiecki, María Julia Kristensen, Susana Ricci. Y también una etapa de trabajo en común con los Ings Hidr. Anibal Barbero y Guillermo Bianchi de la Facultad de Ingeniería. El lugar Sierra de la Ventana. Los resultados: 4 tesis doctorales y más de una decena de artículos publicados. También el momento más triste de nuestro grupo: el accidente y fallecimiento de Osvaldo Bottino en la Sierra de Curamalal. Aún nos duele.

En 1986 se produjo mi ingreso a la Facultad de Agronomía. De nuevo la generosidad de los Ingenieros Agrónomos. Se concursaba un cargo de Profesor Titular de Silvicultura I, y el Ing. Agr. Andía, docente de la ex-Escuela Superior de Bosques, me avisó sobre dicho concurso y me estimuló a presen-

tarme. Yo le expliqué que todo lo que había plantado en mi vida eran 30 eucaliptos a 1x1m en el jardín de mi casa en Puerto Rico, alta densidad que le dicen y para un jardín una locura. Para mi tranquilidad Ismael me explicó que el contenido de la asignatura era el de una ecología vegetal. Como la posibilidad me entusiasmaba pero mis nervios no estaban calmos antes de inscribirme consulté a otros forestales, entre ellos a Raúl Marlats, quién vió como muy positiva la posibilidad de incorporar a un ecólogo como docente de la carrera de Ingeniería Forestal. Me presenté al concurso: mis jurados fueron los Ings. Barret, Gartland y Ledesma. Durante la entrevista, después una hora de preguntas, la penúltima de las cuales se refirió a cuales consideraba que eran las causas de la ausencia de árboles nativos en la Pampa, vino la pregunta del millón: ¿Qué opina Ud. de plantar intensivamente árboles en la misma? Rápidamente advertí que estaba en la mira, que cada miembro del Jurado esperaba una respuesta distinta, pues mientras Barrett era favorable a plantar especies de rápido crecimiento y genotipo adecuado el Ing. Ledesma era un conservacionista. Obviamente tenía mi opinión que se puede resumir en forma de preguntas ¿Por qué poner ecosistemas arbóreos allí donde las condiciones ecológicas y la evolución biológica han llevado al predominio de ecosistemas de pastizal preadaptados al uso ganadero? ¿Por qué no reservar los terrenos para su uso por ecosistemas agrícolas y agrícola ganaderos estructural y funcionalmente más parecidos a los ecosistemas de pastizal originales? ¿Por qué, en vez de destruir o explotar nuestros bosques nativos, no los manejamos adecuadamente para la obtención de los distintos bienes forestales y servicios que están en condicio-

nes de proveernos? ¿Por qué no utilizamos las tierras de bosques o habitats ambientalmente óptimos para soportar a largo plazo las demandas de recursos de plantaciones de crecimiento rápido? ¿Por qué no ampliamos nuestro espectro de posibilidades de uso del bosque nativo e implantado? Para esa época, si bien había casi dos décadas de análisis crítico de las consecuencias ambientales de la revolución verde, el crecimiento poblacional humano, la contaminación y las ideas económicas dominantes de que todo crecimiento es bueno, todavía la idea de desarrollo sostenible y el manejo ecológico de los bosques eran incipientes y pocos países tenían implementadas políticas genuinamente ambientales. El informe "Nuestro Futuro Común" de la Comisión Bruntland, que define el desarrollo sustentable en 1990, y el servicio forestal de los EE.UU. publica los criterios del denominado manejo ecosistémico para los terrenos de bosque a partir de 1992. Ese día me acordé nuevamente de Lugo que veinte años antes, me había enseñado acerca de lo que él y Sam Snedaker denominaron manejo ecológico, esencialmente lo mismo que lo anterior y que yo transmitía a mis alumnos desde 1973. Uds. se preguntarán como terminó ese concurso: pues abruptamente. No porque mi explicación no fuera satisfactoria, sino porque cuando contesté a Barrett su pregunta acerca de cuanto ganaba un Profesor Titular DS estalló indignado, me felicitó obviamente no por el salario, me saludó y dio por terminada la entrevista. Hoy Barrett volvería a enojarse como aquel día.

Este concurso abrió la tercera etapa de mi vida universitaria, el vuelo progresivo a la investigación forestal y el desarrollo de una vinculación cada vez más intensa con la Facultad de

Ciencias Agrarias y Forestales. En su fase inicial, la colaboración del Dr. Alejandro Brown, hoy director del Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, de la Universidad Nacional de Tucumán, fue inestimable. Como Profesor Adjunto Dedicación Exclusiva Alejandro puso toda su energía y su gran capacidad intelectual en iniciar un grupo de investigación y extensión en la Cátedra. Pero su interés principal estaba en las selvas subtropicales y ante la oportunidad de un concurso de Profesor Titular se fue a Tucumán. Fue entonces que decidí redireccionar y redimensionar la cátedra y tomar algunas decisiones personalmente dolorosas pero que hoy me permiten decir que fueron acertadas. Se incorporó como Adjunto Ordinario el Dr. Marcelo Barrera, y como auxiliar docente siguió el Ing. Ftal. Juan F. Goya. Me trasladé físicamente del Museo de La Plata al edificio de la Ex-Escuela de Bosques. Esas fueron las semillas del cambio. Comenzaremos a trabajar en los bosques de Tierra del Fuego dentro del Programa Subantártis del CONICET-CSIC España. Se estableció una vinculación estrecha con la Cátedra de Ordenación Forestal y en 1994, con el apoyo personal del Presidente de la UNLP, Ing. Luis J. Lima y de los Consejos Académicos de las Facultades de Ciencias Agrarias y Forestales, y de Ciencias Naturales y Museo, creamos el LISEA como un Laboratorio de Investigación dedicado al estudio de la ecología manejo y ordenación forestal, como también al impacto ambiental regional y al cambio global. Allí entonces surgió nuestro tercer grupo de trabajo y digo nuestro, porque constituimos un grupo en el que los forestales Juan Goya, Pablo Yapura, Daniel Bocos y Juan Ferrando, los ecólogos Marcelo Barrera, Marcelo Arturi, Gabriela

Orzanco, quién les habla, y el físico atmosférico Pablo Canziani, trabajamos amalgamados sin jerarquías sino verdaderamente en equipo. A partir de 1995 se han doctorado 6 personas y espero doctorar a ingenieros forestales. Hemos publicado en revistas nacionales e internacionales y participado de la autoría de libros. Cooperamos editorialmente con la Revista de la Facultad de Agronomía. Efectuamos informes para las Naciones Unidas sobre la contribución al cambio global del balance de carbono asociado a la silvicultura y las tierras de bosque en la Argentina, y también la evaluación del Global Environmental Facility en nuestro país. Participamos de un panel de expertos internacionales que asesoró al gobierno de Tierra del Fuego sobre el Proyecto de Lengua Patagonia SA (Trillium Corp.) Culminamos o desarrollamos programas de investigación sobre regeneración de Celtis tala en el NE bonaerense, sobre las selvas en galería de Formosa, la ecología de bosques fueguinos de Nothofagus y el impacto ambiental en Ushuaia, y la estructura y dinámica de bosques de ciprés de los Andes en cooperación con el INTA- El Bolsón. Nos metimos en la ecología de las plantaciones forestales de crecimiento rápido realizando investigaciones sobre Eucalyptus grandis en convenio con el INTA- Concordia y sobre Pinus taeda en convenio con el INTA- Montecarlo. Cooperamos con el US Forest Service en el estudio de la sucesión post-huracán en selvas subtropicales de Puerto Rico y con la Universidad de Sevilla en ecofisiología de Nothofagus. Llevamos adelante investigaciones sobre rayos UVb y sobre circulación estratosférica en cooperación con la Universidad de Washington y la UBA. A los 51 años puedo decir que empiezo a tranquilizarme por la des-

endencia académica, porque cuento con un equipo de gente joven, preparada y trabajadora que está dando frutos y colaborando con la formación de una decena de estudiantes y graduados de las dos Facultades mencionadas en el mismo espíritu solidario y de libertad intelectual absoluta en que tuve la oportunidad de desarrollarme. Hoy mi preocupación pasa por otro carril. La mayoría de los jóvenes que he contribuido a formar constituyen una especie de diáspora. Once de mis 13 doctorados y más de una docena de becarios hoy trabaja fuera del LISEA en otras dependencias de la UNLP, en la UBA, Tucumán, Salta, el Comahue, la Universidad del Centro, en Tierra del Fuego, el CFI, el gobierno del Neuquén, etc. Obviamente esto es bueno. De los que quedan en el LISEA, y a los cuales pretendo retener para consolidar el grupo y asegurar la continuidad futura de la docencia e investigación, hay algunos que actualmente sólo disponen de cargos de menor dedicación que han recibido ofertas laborales externas económicamente importantes. Francamente esto me desvela, porque la formación de investigadores lleva entre 5 y 10 años, porque no son muchos los forestales interesados en dedicarse a la investigación en nuestro país, porque nuestra carrera de ingeniería forestal todavía es considerada líder en el país a pesar de sus dificultades, porque ese liderazgo hay que justificarlo con vocación de excelencia, porque la excelencia de la docencia se funda en la investigación, y porque la excelencia de la investigación se potencia en el trabajo mancomunado de integrantes de experiencia complementaria. Creo que la universidad no se puede dar el lujo de perder a estos jóvenes, y que seguramente nuestro caso es un ejemplo de los muchos que habrá en similares cir-



cunstancias. Los instrumentos pueden esperar, tal vez hasta el mantenimiento de nuestro edificio de bosques que presentan serio deterioro, pero nuestros jóvenes no, sin ellos todos estos actos de los más adultos se transforman en efímeros, sin sustancias; de que sirve éste premio si muere conmigo, de que sirve éste acto si sólo digo palabras sin mensaje; de que sirve éste mensaje si no logra tener consecuencias prácticas.

En síntesis, creo que este premio que recibo con profunda gratitud

debería ser entregado a todos los que he nombrado y a muchos más, porque no soy más que un eslabón del recibir, crear y transmitir conocimiento que caracteriza a la vida académica. En ese sentido comprometo mi esfuerzo para hacer desde el sitio de la Academia todo lo que mi capacidad permita en el marco de los ideales que me movilizan y la especificidad de la institución que me incorpora.

Muchas gracias a todos.

TOMO LII **ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

BUENOS AIRES

Nº 10  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de entrega del Premio  
Academia Nacional de  
Agronomía y Veterinaria 1997  
-Puerto Madryn, Chubut-**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
5 de Junio de 1998

DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

## MESA DIRECTIVA

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

## ACADEMICOS DE NUMERO

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel (1)
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- |   |  |
|---|--|
| Ing. Agr. Ruy Barbosa<br>(Chile)                    | Ing. Agr. Jorge A. Luque<br>(Argentina)                |
| Dr. M.V. Joao Barisson Villares<br>(Brasil)         | Ing. Agr. Jorge A. Mariotti<br>(Argentina)             |
| Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer<br>(Argentina) | Dr. M.V. Milton T. de Mello<br>(Brasil)                |
| Dr. Roberto M. Caffarena<br>(Uruguay)               | Dr. Bruce Daniel Murphy<br>(Canadá)                    |
| Ing. Agr. Héctor L. Carbajo<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Antonio J. Nasca<br>(Argentina)              |
| Dr. M. V. Adolfo Casaro<br>(Argentina)              | Ing. Agr. León Nijensohn<br>(Argentina)                |
| Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela<br>(Argentina)      | Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe<br>(Argentina)         |
| Dr. C.E. Adolfo Coscia<br>(Argentina)               | Dr. Guillermo Oliver<br>(Argentina)                    |
| Ing. Agr. José Crnko<br>(Argentina)                 | Ing. Agr. Gustavo A. Orioli<br>(Argentina)             |
| Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca<br>(España)            | Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen<br>(Argentina)     |
| Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot<br>(Argentina)          | Med. Vet. Martín R. de la Peña<br>(Argentina)          |
| Dr. M.V. Horacio A. Cursack<br>(Argentina)          | Ing. Agr. José Ploper<br>(Argentina)                   |
| Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron<br>(Argentina)     | Dr. M.V. George C. Poppensiek<br>(Estados Unidos)      |
| Méd.Vet. Horacio A. Delpietro<br>(Argentina)        | Dr. Biol. Andrés C. Ravelo<br>(Argentina)              |
| Ing. Agr. Johanna Dobereiner<br>(Brasil)            | Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi<br>(Argentina)             |
| Dr. C. Biol. Marcelo Doucet<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata<br>(Uruguay)         |
| Ing. Agr. Guillermo S. Fadda<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Fidel Roig<br>(Argentina)                    |
| Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández<br>(Argentina)       | Dr. Quím. Ramón A. Roseli<br>(Argentina)               |
| Ing. Agr. Pedro C. Fernández<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Jaime Rovira Molins<br>(Uruguay)             |
| Ing. For. Dante C. Fiorentino<br>(Argentina)        | Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado<br>(Argentina) |
| Dr. Geogr. Román Gaignard<br>(Francia)              | Ing. Agr. Armando Samper Gnecco<br>(Colombia)          |
| Ing. Agr. Adolfo E. Glave<br>(Argentina)            | Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo<br>(Argentina)      |
| Ing. Agr. Víctor Hemsy<br>(Argentina)               | Ing. Agr. Alberto A. Santiago<br>(Brasil)              |
| Dr. M.V. Sir William M. Henderson<br>(Gran Bretaña) | Ing. Agr. Franco Scaramuzzi<br>(Italia)                |
| Ing. Agr. Armando T. Hunziker<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Jorge Tacchini<br>(Argentina)                |
| Dr. M.V. Luis G. R. Iwan<br>(Argentina)             | Ing. Agr. Arturo L. Terán<br>(Argentina)               |
| Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima<br>(Brasil)  | Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio<br>(Argentina)             |
| Ing. Agr. Antonio Krapovickas<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Victorio S. Trippi<br>(Argentina)            |
| Ing. Agr. Néstor R. Ledesma<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella<br>(Argentina)       |
| Dr. M.V. Oscar J. Lombardero<br>(Argentina)         |  |

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Ubaldo C. García

Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Bienvenida por el Director del Centro Nacional Patagónico del CONICET, Dr. Adán E. Pucci**

**Señor Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Norberto Ras,  
Sr. Presidente del Jurado,  
Señoras y Señores:**

El Centro Nacional Patagónico arraigado profundamente en esta tierra de futuro, tiene hoy la satisfacción de recibir y dar una cordial bienvenida a los distinguidos Investigadores y Académicos Dr. Norberto Ras, e Ing. Agr. Juan J. Burgos, Presidente, y Miembro, respectivamente, de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Para todos nosotros es una verdadera satisfacción, que en realidad es doble satisfacción, por el premio que hoy concederán y por su presencia y relevancia en este Centro de Investigación. Señor Presidente y Miembro del Directorio del CONICET, todo el CENPAT agradece y reconoce vuestra destacada participación y el habernos distinguido, premiando a uno de nuestros Investigadores.

Si bien tengo en estos momentos la responsabilidad de la Dirección del Centro Nacional Patagónico, en este día y momento no puedo desligarme, como Investigador y colega del Lic. Juan Carlos Labraga, de los matices, acentos, emociones y satisfacciones de nuestra dedicación por las ciencias, que él practica sin pausa y silenciosamente y como el resto del

personal de este Centro, lo felicita por este premio y distinción que recibe y lo honra, pero que además, por simple extensión, nos señala y recuerda a todos, nuestras obligaciones y responsabilidades.

Reconocimiento que significa además que el CENPAT ha logrado un positivo incremento en la excelencia del trabajo científico, que el Centro Nacional Patagónico constantemente mantiene y suma sus relaciones científicas y de investigación con el país y con el exterior; que ofrece un ámbito adecuado para el desarrollo y la investigación; que trabaja intensamente en la formación de recursos humanos a través de Pasantías, Becas, Tesis Doctorales y Perfeccionamiento de Investigadores; que brinda servicios científicos y técnicos a terceros y que transfiere todo el trabajo y experiencia a la comunidad y sectores de nuestra Patagonia. Hoy comenzamos a ver los frutos de nuestro trabajo.

Sr. Presidente; Lic. Labraga: a Ustedes el reconocimiento y agradecimiento del Centro Nacional Patagónico y al distinguido auditorio las gracias por su presencia.

## **Palabras del Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Norberto Ras**

**Sr. Director del CENPAT-CONICET, Dr. Adán Pucci,  
Sres. Académicos,  
Colegas,**

**Familiares y amigos del Lic. Labraga que hoy nos acompañan:**

Venimos a cumplir la placentera tarea de premiar a personas que se destacan por sus virtudes humanas y profesionales. Hemos venido cumpliendo a lo largo y a lo ancho del país, entregando distinciones y galardones, incorporando las personalidades que sobresalen en aspectos vinculados con las ciencias y técnicas agronómicas y veterinarias.

Esto nos lleva a recorrer el país de extremo a extremo, y lo hacemos con alegría, convencidos de que el ejemplo de las personas dignas, honestas y laboriosas debe ser erigido como un símbolo de la vida mejor a que aspiramos.

Hoy traemos el Premio Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria versión 1997 para ser entregado al Lic. Labraga, que viene realizando una notable tarea en la investigación de los cambios climáticos que afectan a nuestro país.

El valor científico y práctico de dicha tarea será destacado por el Académico Ing. Agr. Juan J. Burgos Presidente del Jurado que recomendó la candidatura del Lic. Labraga finalmente convalidada por el Plenario Académico.

Sabemos que esta comisión representa un reconocimiento y un estímulo para todos los investigadores y particularmente para los que se desempeñan en las diversas disciplinas albergadas por el Centro Patagónico.

Quiero felicitar efusivamente al Lic. Labraga y al personal que actúa bajo su conducción. El de hoy es un reconocimiento a su tarea y una invitación a perseverar en su vocación y en sus trabajos. Felicitamos también a la familia, a los amigos y a cuantos se mantienen en contacto con la Institución.

Y ahora dejo en uso de la palabra al Académico Juan J. Burgos para continuar con el programa previsto.



## **Palabras pronunciadas por el Académico Investigador Emérito del CONICET Juan J. Burgos en la entrega del Premio Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria 1997**

**Sr. Director del CENPAT,  
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Autoridades Provinciales y Municipales,  
Sres. Investigadores, Profesores , Técnicos de Apoyo y Artesanos  
del CENPAT,  
Familiares y amigos de los homenajeados,  
Señoras y Señores:**

Fue para mí una emoción y una gran satisfacción, aceptar la propuesta del Señor Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, de concurrir al CENPAT y dirigirme a este distinguido auditorio para destacar el significado y trascendencia de la labor realizada por el Programa de Física Ambiental del Centro Nacional Patagónico, perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONICET) de nuestra querida República Argentina.

Corresponde señalar, que este es un grupo integrado por personal que ha trabajado con un acendrado y auténtico espíritu científico, que ostenta las virtudes que consideramos inherentes a la Ciencia y que son: humildad, generosidad, talento, veracidad y persistencia en los objetivos.

El grupo que ha sido distinguido es liderado por el Licenciado en Ciencias Meteorológicas Juan Carlos Labraga y sus profesionales de apoyo señorita Mónica López, señor Oscar Frumento y los técnicos de apoyo Jorge Briguglio, Ermelinda Contrera y Fernando Jaguer y colaborando entre 1988 y 1991 el artesano de apoyo Gonzalo Lana.

Importantes trabajos fueron realizados sobre la Climatología Diná-

mica de la Patagonia en la primera etapa de actividad de este grupo, en el cual su líder, en 1978, fue Investigador Asistente de la Comisión Nacional de Geoheliofísica en el CENPAT. Conocidos fueron sus objetivos y trabajos sobre la propagación de las Fluctuaciones en el Campo del Viento en la Región Patagónica, inducidas por el efecto de la Cordillera y su colaboración en trabajos posteriores sobre el aprovechamiento de la energía del viento como recurso económico no convencional.

Los estudios termodinámicos de la turbulencia y de las brisas del mar y tierra sobre las costas del Chubut, sirvieron para determinar el impacto bioambiental de las industrias contaminantes, como el de la fábrica de aluminio ALUAR. Sus estudios sobre la estabilidad de la capa límite en la Pampa del Castillo y la teoría de los modelos de predicción de la capa límite planetaria, han servido de base para muchos estudios posteriores sobre la circulación local y regional de este importante factor de la turbulencia.

La colaboración prestada al PROINGLO por el Programa de Física Ambiental, a partir del año 1991, permitió que el líder de Física Ambiental, Licenciado Labraga, Investigador Adjunto sin Director del CONICET, se

vinculara con el CSIRO de Australia y pudiera ir como becario a ese país con el propósito de asesorarse sobre la técnica de bajar a escala regional y local los modelos de circulación general de la atmósfera, para estudiar el impacto del incremento antropogénico del efecto invernáculo.

El resultado fue, que Australia facilitó los medios para que al mes este investigador regresara con 5 modelos validados para América del Sur y por lo tanto para la Argentina. Australia, en ese acto cedió el tiempo de su supercomputadora, sin cargo, a nuestras comunidades, (se puede estimar que la validación de un modelo cuesta alrededor de 130.000 U\$A, es decir que significó un obsequio de más de 500.000 U\$A); evidentemente la humildad, generosidad, talento, veracidad y persistencia del líder de este grupo y su personal de apoyo, quedaron demostradas.

También resultó de ese viaje que Australia nos cediera, sin ningún cargo, la serie de Troup del fenómeno subtropical de "EL NIÑO", reconstruida para 136 años anteriores al presente, que nos ha permitido calcular, con la colaboración del Licenciado Labraga y el CIBIOM-PROINGLO, el mapa de la Argentina con las regiones sensibles a dicho fenómeno del Pacífico subtropical.

Los trabajos realizados en el capítulo: Biozonas de la Región Patagónica del Atlas de la Desertificación de la Patagonia y los Estudios de la Red de Monitoreo Latitudinal de la radiación solar UV-PAR, también abarcan extensas zonas

del país y resultan de una colaboración entre el CENPAT, otros Centros y Programas del CONICET y Organismos Internacionales como WHO, WMO, NOAA.

En la reciente obra "Climate Change, People and Policy: Developing Southern Hemisphere Perspectives", editada por Henderson-Sellers y Giambelluca. (edición de John Willey and Sons Ltd.), en el capítulo "Southern Hemisphere Climate: Comparing models with reality", el Licenciado Labraga trata aspectos relevantes que hacen a la unicidad del clima y el desarrollo del Hemisferio Sur y se discute su modelado con énfasis en la variabilidad y el cambio climático desde el punto de vista del Hemisferio Sur.

La carrera docente cumplida en la Universidad de Buenos Aires; los cursos para graduados, dictados en el país y en el extranjero; la dirección de becarios y tesis y sus trabajos muestran su talento y generosidad. Los premios y distinciones obtenidos en el país y en el extranjero, sólo permiten ver la excelencia por la que se reciben, pero no aquella excelencia que se da generosamente.

Excelencia!, Señor Investigador Adjunto sin Director del CONICET: como es probable que mis ojos terrenos no alcancen a ver los logros que vuestro grupo alcanzará en la otra mitad de vuestras vidas, quisiera anticiparles mis más cordiales augurios y agradecimientos, porque descuento vuestra persistencia en los objetivos. ¡Que sean paradigmas para la juventud sana de nuestro país!.

# Disertación del Lic. Met. Juan C. Labraga

## Efectos del calentamiento global en el clima de la Argentina

**Sr. Director del Centro Nacional Patagónico Dr. Adán E. Pucci,  
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Dr. Norberto Ras,  
Colegas y amigos,  
Señoras y Señores:**

Sean primero mis palabras de agradecimiento por la concesión de este Premio por parte de la prestigiosa Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria hecho que me honra profundamente en lo personal como así también a esta Institución y a quienes son mis colaboradores. Agradezco conmovido la presentación del Académico Burgos y espero seguir mereciendo vuestra confianza.

### **1. El sistema climático y los modelos climáticos**

Las actuales investigaciones sobre nuestro medio ambiente tienden a considerarlo, cada vez con más énfasis, como un sistema integrado. La atmósfera, los océanos, los continentes y las grandes masas de hielo y nieve de nuestro planeta, son en realidad componentes de un sistema mayor, en permanente interacción a través de flujos de materia (agua líquida o vapor, otros gases y partículas) y de energía (radiación electromagnética, calor latente y sensible, momento). La atmósfera y el conjunto de sus interacciones con las otras componentes del medio ambiente constituyen lo que, en un sentido amplio, se denomina el *sistema climático*. El *clima* es el estado característico de ese sistema, determinado a través de las mediciones de variables como temperatura, presión, velocidad del viento, radiación, etc., y expresado como promedios y otros momentos estadísticos superiores sobre un período suficientemente prolongado (comúnmente aceptado, no

menor a 30 años). Este sistema ha sufrido importantes cambios en el pasado, como los asociados con los avances y retrocesos de los glaciares. Es de suponer además, que los seguirá experimentando en el futuro, por ser un sistema dinámico en un estado de permanente evolución.

No existe en la actualidad una teoría comprensiva del clima, es decir, un conjunto completo de leyes que explique la totalidad de sus procesos. Pero con el aporte fundamental de las ciencias físicas y matemáticas y las crecientes contribuciones de otras disciplinas, se ha podido integrar el conocimiento actual del sistema climático mediante el desarrollo de modelos *climáticos*.

*Un modelo climático es una representación simplificada y aproximada de los procesos e interacciones más importantes que ocurren en el sistema climático, mediante un conjunto de ecuaciones que expresan sus leyes físicas básicas conocidas.*

Cada componente del sistema puede ser incorporada al modelo como

un subconjunto de ecuaciones específicas, entre las que se incluyen las ecuaciones de movimiento, las ecuaciones de conservación de la energía, y las ecuaciones de conservación de la masa, aplicadas a la atmósfera, los océanos y los hielos.

La resolución de los sistemas de ecuaciones mencionados requiere el uso de computadoras. Sólo en modelos climáticos muy simples se pueden encontrar soluciones analíticas generales, que si bien mejoran la comprensión del sistema poseen una aplicación limitada. En modelos más complejos se pueden obtener soluciones aproximadas aplicando distintos métodos de cálculo numérico. Definido un estado inicial del sistema y las interacciones con su entorno (ej.: flujo de radiación solar que ingresa al sistema), se puede obtener una solución numérica del conjunto de ecuaciones del modelo, que exprese el estado posterior del sistema climático al cabo de un intervalo finito. Tomando a este estado como el nuevo "estado inicial", se repite el procedimiento de cálculo (integración numérica de las ecuaciones del modelo), obteniéndose así la evolución en el tiempo de las variables del sistema. Este procedimiento es utilizado rutinariamente en los servicios meteorológicos para la obtención de pronósticos del tiempo hasta 5 o 7 días.

La integración de las ecuaciones de un modelo climático por períodos largos (ej.: 30 a 100 años) permite derivar las propiedades estadísticas o climáticas del sistema que el modelo representa. Esto último es lo que se denomina un experimento climático. Los requerimientos de capacidad de cómputo para la ejecución de estos experimentos crecen en la medida que aumenta la complejidad de los modelos (procesos físicos, químicos y biológi-

cos considerados) y el grado de detalle espacial y temporal de la información que se pretende obtener de ellos.

Los modelos climáticos permiten simular el comportamiento del clima contemporáneo con creciente exactitud. Además permiten estimar las posibles respuestas del sistema a diferentes cambios en sus componentes o interacciones (ej.: cambios en la composición de los gases de la atmósfera, cambios en la intensidad de la radiación solar, etc.)

Si bien un modelo climático es una representación aproximada de la realidad permite:

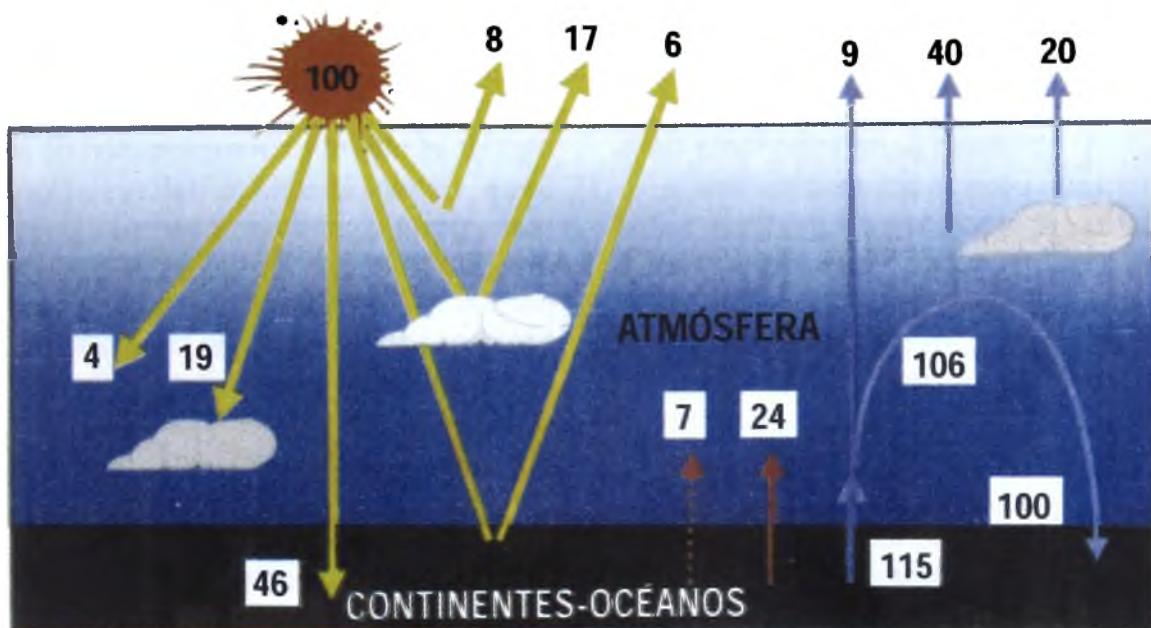
- explicar algunas de las causas de la variabilidad observada del clima, en diferentes escalas de tiempo y espacio (ej.: el fenómeno de El Niño/La Oscilación del Sur).
- entender los cambios climáticos que han ocurrido en el pasado (ej.: períodos glaciares e interglaciares).
- anticipar las características de los posibles cambios futuros debidos tanto a factores naturales como a la actividad humana (ej.: Calentamiento global)

Grupos de científicos en diferentes países del mundo, como Australia, Alemania, Canadá, Estados Unidos, Inglaterra, y Francia, entre otros, desarrollan y perfeccionan continuamente modelos climáticos para investigar aspectos globales y regionales del clima. Uno de los temas de investigación que ha recibido mayor atención en esta década es el denominado "calentamiento global" por intensificación del efecto invernadero.

## **2. El efecto invernadero y el calentamiento global**

Para entender el proceso de calentamiento global es necesario describir brevemente como funciona el balance de energía de nuestro sistema climático.

**Figura 1:** Esquema simplificado del balance de energía del sistema climático, adaptado de Peixoto y Oort (1991).



**ESQUEMA DEL BALANCE DE ENERGIA DEL SISTEMA CLIMATICO**

- RADIACION TERRESTRE
- ..... CALOR SENSIBLE
- RADIACION SOLAR
- CALOR LATENTE

Supongamos, por simplicidad, que el flujo total de energía proveniente del Sol que ingresa al sistema climático es igual a 100 unidades. La atmósfera absorbe 23 unidades: el O<sub>3</sub> estratosférico y el vapor de agua troposférico absorben 19 unidades y el agua líquida en las nubes 4 unidades. La superficie de los océanos y los continentes absorben 46 unidades. Las 31 unidades restantes son reflejadas hacia el espacio exterior: las nubes reflejan 17 unidades, la superficie del planeta 6 unidades, y 8 unidades son dispersadas hacia el espacio exterior por la atmósfera; estas 31 unidades no participando entonces en los procesos e intercambios del sistema. La energía absorbida por el sistema climático (69 unidades) es convertida en

calor, movimiento de la atmósfera y de los océanos, o en capacidad potencial para realizar trabajo.

Para que la atmósfera y los océanos mantengan un estado de equilibrio térmico, es necesario que en promedio sobre un período prolongado devuelvan al espacio exterior la misma cantidad de energía recibida del Sol. Todos los cuerpos emiten radiación electromagnética en diferentes longitudes de onda según su temperatura. Este es un mecanismo fundamental para mantener el equilibrio térmico del sistema. Se estima que, de no existir la atmósfera, la temperatura media que alcanzaría la superficie de la Tierra para lograr un balance entre la radiación solar entrante y la radiación terrestre saliente sería de -18°C. En esas condi-

ciones, la vida sobre el planeta no existiría o tendría características muy diferentes a las conocidas.

Ciertos gases que comprenden la atmósfera como el vapor de agua, dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ), óxido nitroso ( $\text{NO}_2$ ) y los compuestos halogenados (CFC), absorben parte importante de la radiación emitida por la superficie de la Tierra y la irradian nuevamente en todas direcciones. El flujo de radiación hacia el exterior que ocasionan estos gases contribuye a balancear la radiación solar entrante, mientras que el flujo de radiación hacia la Tierra incrementa la temperatura de su superficie. Por lo tanto, en el actual estado de equilibrio, la temperatura media de la superficie es de  $+15^\circ \text{C}$ . La diferencia entre la temperatura de la superficie con y sin atmósfera,  $33^\circ \text{C}$ , es el resultado neto del efecto invernadero producido por los mencionados gases, de fundamental importancia para todas las manifestaciones de la vida. Sin embargo, no existen dudas que las emisiones de gases con efecto invernadero producidas por las actividades humanas incrementan apreciablemente sus concentraciones atmosféricas. Estos aumentos acrecientan; a su vez, la intensidad del efecto invernadero, resultando en un aumento de la temperatura media global de la superficie de la tierra, conocido como *calentamiento global*.

Uno de los gases que más contribuyen al efecto invernadero, después del vapor de agua, es el dióxido de carbono. El  $\text{CO}_2$  fluye entre tres reservorios principales del sistema: la atmósfera, con un contenido de 720 GtC (1GtC+ 1 gigatonelada de carbono, o mil millones de toneladas de carbono), la biósfera, con 1500 GtC, y los océanos con 38000 GtC. Se estima que, previo al inicio de la era in-

dustrial la concentración atmosférica de  $\text{CO}_2$  era de 256 a 290 ppm. Desde entonces su concentración se ha incrementado en un 30%. Las principales fuentes de este incremento son la combustión de petróleo, gas y carbón que aportan  $6,0 \pm 0,5$  GtC/año. Otra fuente de  $\text{CO}_2$  se origina en los cambios en el régimen de explotación de la tierra, especialmente la deforestación, que aporta aproximadamente 1.6 GtC/año. De estos aportes, sólo un 46% permanece en la atmósfera. El principal sumidero de este gas se encuentra en los océanos y aunque su magnitud aún no está bien cuantificada se estima que absorben  $2.0 \pm 0.8$  GtC/año. Otro sumidero importante lo constituye la regeneración de bosques, pero no ha podido ser debidamente cuantificado. Existe una disparidad de 2 GtC/año entre fuentes y sumideros cuantificados. Este "sumidero desconocido" introduce una incertidumbre en las estimaciones de la futura concentración atmosférica de  $\text{CO}_2$  y consecuentemente, en la evaluación de su efecto sobre el calentamiento global.

### **3. Escenarios de emisión de $\text{CO}_2$ y de calentamiento global del IPCC**

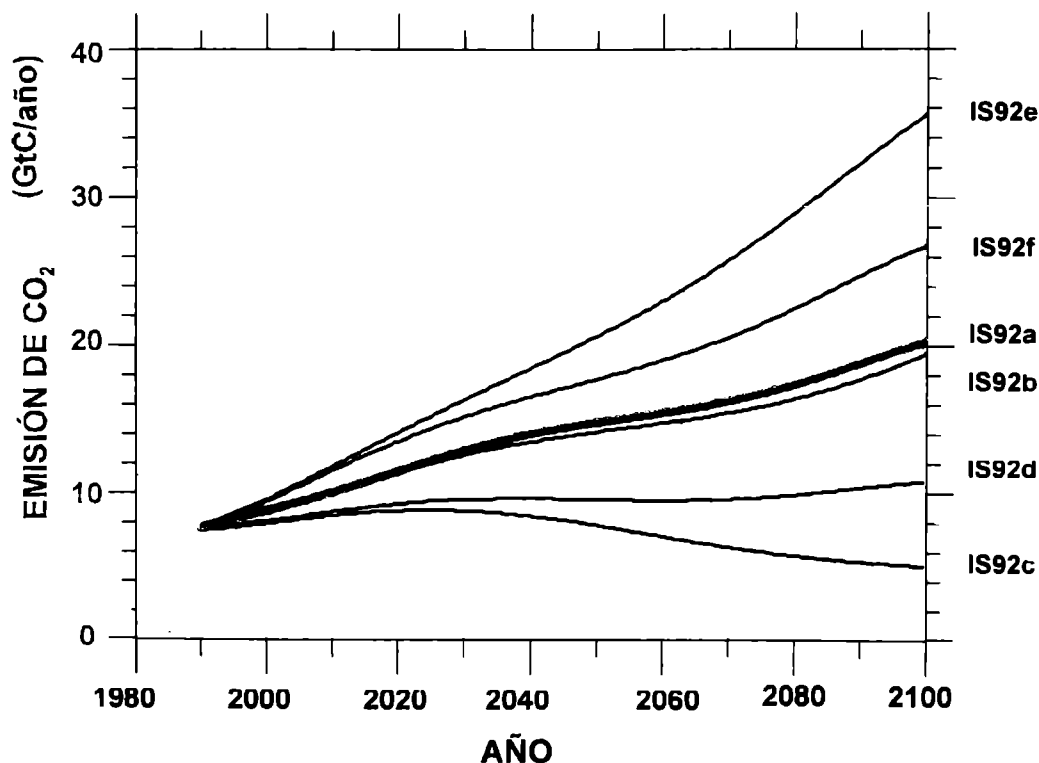
Las emisiones de  $\text{CO}_2$  y de otros gases invernadero están relacionadas con diversos factores tales como la velocidad de aumento de la población, el crecimiento económico, el costo y la disponibilidad de fuentes de energía, la pautas de producción y consumo y los cambios en el uso la tierra, entre los más importantes.

Muchos de estos factores han sido analizados detalladamente por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre los Cambios Climáticos (IPCC), un organismo internacional creado conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial y el

Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1988, para evaluar la información científica disponible sobre el cambio climático, estimar sus

impactos ambientales y socio - económicos y trazar estrategias para dar respuestas apropiadas al fenómeno.

**Figura 2:** Escenarios de evolución de las emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> de acuerdo a las estimaciones del IPCC (1996). Emisión promedio anual de CO<sub>2</sub> calculada a partir de 1990 en miles de millones de toneladas de carbono por año (Gt C/ año).



El IPCC (IPCC,1992,1996) ha elaborado seis escenarios alternativos para las futuras tasas de emisión de gases invernadero, que ha designado en sus documentos con las siglas IS92a, IS92b, ...,IS92f respectivamente. Estos escenarios se basan en diferentes hipótesis sobre la futura evolución de los factores mencionados previamente.

Las proyecciones hasta el año 2100 de las emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> para cada uno de esos seis escenarios son mostradas en la Figura 2. Tomando en cuenta un escenario de emisión intermedio como el

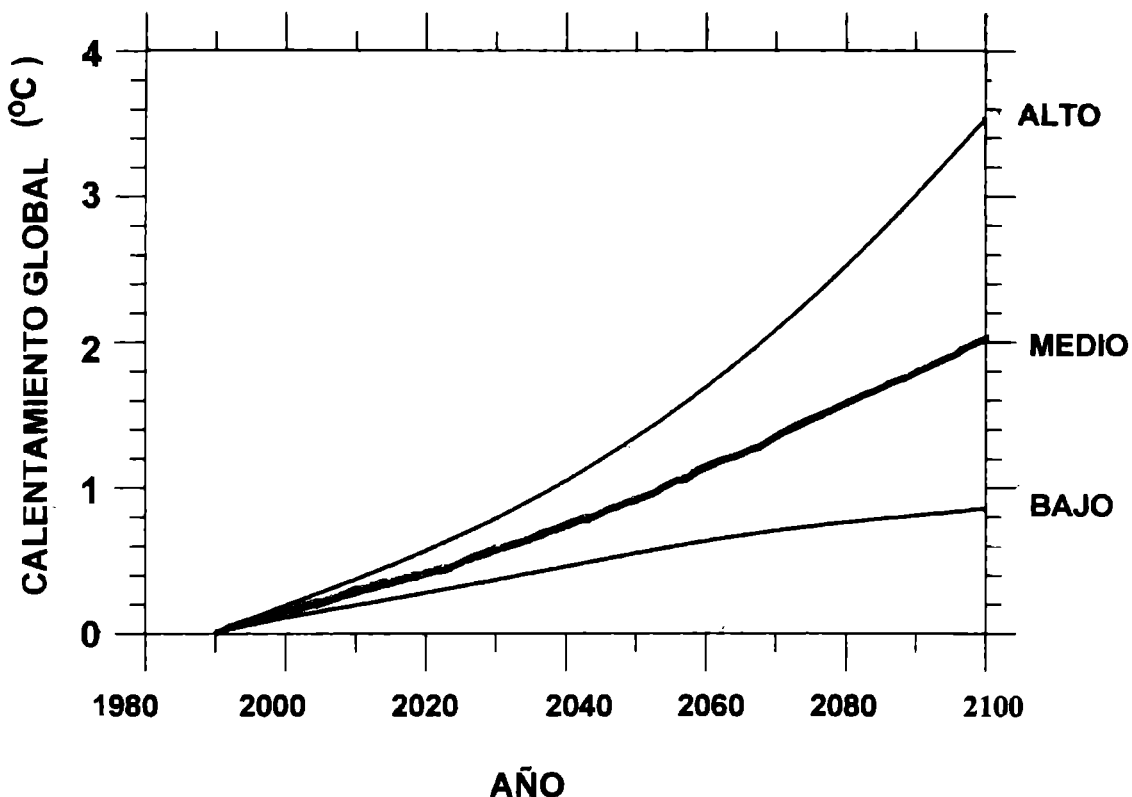
IS92a, se estima que la actual concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> se duplicaría hacia el año 2060/70 y se cuadruplicaría hacia fines del próximo siglo. Estas proyecciones constituyen uno de los puntos de referencia para nuestra elaboración de escenarios de cambio climático para la Argentina.

*Un escenario de cambio climático es una descripción espacial y temporal, físicamente consistente, de las condiciones climáticas futuras, expresada mediante rangos plausibles de las variables climáticas fundamen-*

tales y basada en un conjunto de suposiciones sobre la futura evolución de los factores de cambio y en la actual

comprensión científica de nuestro sistema climático (Pittock, 1993, Timothy et al., 1995).

**Figura 3:** Escenarios "alto", "medio" y "bajo" de calentamiento global del IPCC (IPCC, 1996) en grados Celsius de aumento de la temperatura media mundial a partir de 1990.



El IPCC también ha estimado tasas de calentamiento medio global para el período 1990-2100. Las más recientes estimaciones (IPCC, 1996), toman en cuenta los mencionados escenarios de emisión de gases invernadero, así como una estimación del rango de *sensibilidad del sistema climático* a los cambios en las concentraciones de estos gases atmosféricos. Como referencia, los modelos climáticos globales indican que si la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> se duplicara instantáneamente y se le permitiera al sistema climático alcanzar un nuevo estado de equilibrio, la tem-

peratura media global del aire en superficie se incrementaría entre 1.5° y 4.5° C. Este rango de temperaturas representa una estimación posible de la sensibilidad del sistema climático.

Los nuevos escenarios de calentamiento global del IPCC, mostrados en las curvas de la Figura 3, consideran tres casos básicos:

- "caso alto", resultante de la combinación del escenario de emisión de mayor intensidad IS92e y la máxima sensibilidad climática estimada.
- "caso medio", combinación del escenario de emisión intermedio IS92a y una sensibilidad climática media.



c) "caso bajo", combinación del escenario de emisión de menor intensidad IS92c y la mínima sensibilidad climática estimada.

Los valores graficados en la Figura 3 corresponden a un promedio global y no describen de qué modo el calentamiento global se manifestará en el clima de cada región del planeta en distintas épocas del año y en el transcurso de los años.

#### **4. Metodología para el desarrollo de escenarios de cambio climático**

El Área de Física Ambiental del Centro Nacional Patagónico y el Centro de Investigaciones Biometeorológicas del CONICET, con la valiosa colaboración de la CSIRO Division of Atmospheric Research, Australia, han realizado investigaciones conjuntas sobre los posibles efectos del calentamiento global en el clima de la Argentina y de Sudamérica. Para ello se analizaron los resultados de numerosos experimentos climáticos globales, realizados por grupos de modelado climático de Alemania, Australia, Canadá, Estados Unidos e Inglaterra. Esta investigación constituye un primer paso hacia el desarrollo y la aplicación de este tipo de modelos en nuestro país.

La metodología aplicada comprende varias etapas (Labraga, 1997, Labraga y López, 1997). La primera etapa consiste en validar las simulaciones del clima contemporáneo de nuestra región (experimentos climáticos de control), comparando las salidas de los modelos con conjuntos de datos climáticos observados mediante métodos estadísticos. En esta evaluación, cada modelo puede mostrar un grado diferente de exactitud. Por lo tanto, se les asigna un puntaje proporcional a su capacidad de reproducir las

características salientes de nuestro clima actual. Este puntaje se basa en el uso combinado de medidas estadísticas de semejanza entre patrones espaciales.

El segundo paso consiste en calcular las variaciones climáticas en la región de estudio. Para esto se comparan las simulaciones del clima actual con las simulaciones del clima futuro al momento de duplicarse la concentración de CO<sub>2</sub>, aproximadamente en el año 2060/70. En los experimentos de intensificación del efecto invernadero se simula un incremento gradual de la concentración de CO<sub>2</sub>, a una tasa del 1% anual compuesto conforme al escenario intermedio de emisión del IPCC.

Las variables climáticas analizadas fueron: la presión atmosférica en la superficie (por su relación con la circulación atmosférica), la temperatura del aire en superficie y la precipitación (por su importancia en diversos procesos biológicos y productivos).

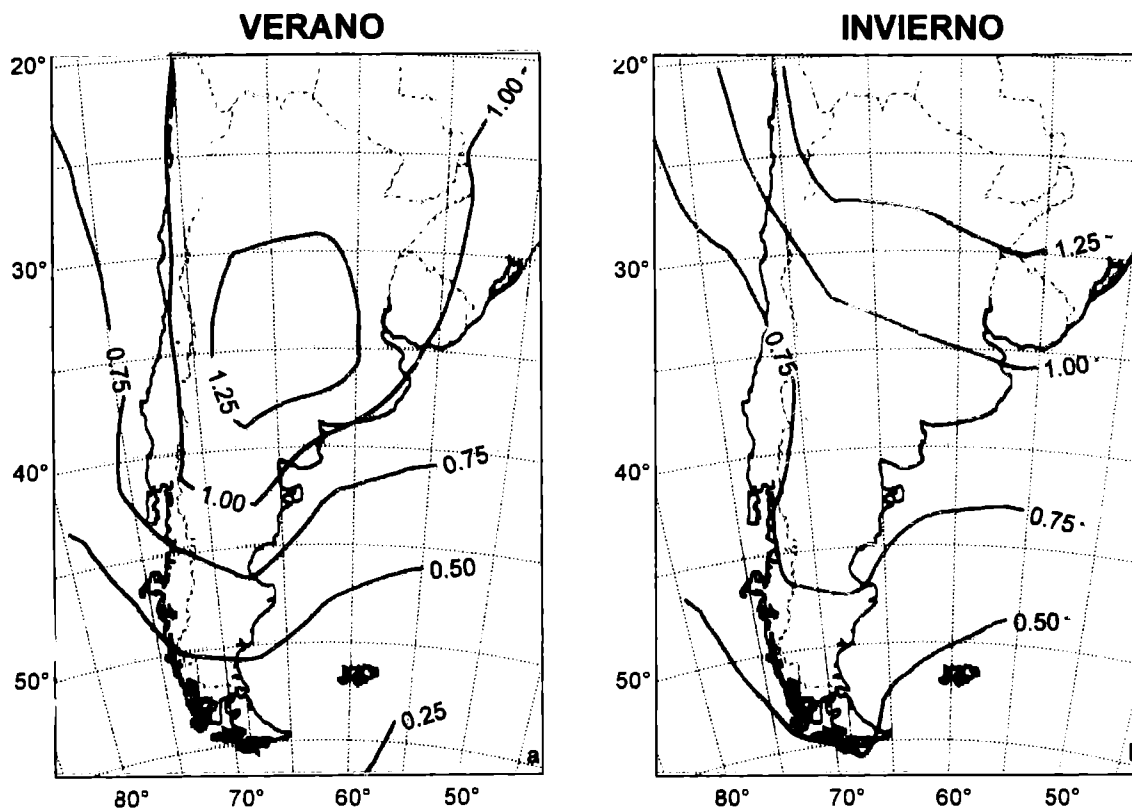
La sensibilidad con que cada modelo responde a un incremento de la concentración de CO<sub>2</sub> es ligeramente diferente. Así, el calentamiento medio global simulado por los modelos utilizados cuando el sistema climático alcanza un nuevo estado de equilibrio con el doble de la concentración actual de CO<sub>2</sub>, varía entre 1.5° y 4.5° C. Para comparar regionalmente los resultados de modelos que poseen diferente sensibilidad, las variaciones climáticas son normalizadas, dividiéndolas por el calentamiento medio global simulado por cada modelo al momento de duplicarse la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub>. Así se obtuvieron mapas de las variaciones de la temperatura regional por cada grado de aumento de la temperatura media del planeta y mapas de la variación de la lluvia regional por cada grado de aumento de la temperatura media del planeta.

El siguiente paso consiste en obtener una única descripción consensuada de las variaciones climáticas a partir de las variaciones en el conjunto de los experimentos climáticos considerados. Para esto se hace un promedio ponderado de estos resultados,

utilizando como factor de ponderación el puntaje asignado previamente a cada modelo por su exactitud en la simulación del clima actual. De este modo se asigna más peso a las proyecciones de aquellos modelos que simulan mejor el clima contemporáneo.

## 5. Resultados

**Figura 4:** Incremento promedio de la temperatura regional (en grados Celsius) por grado de aumento de la temperatura media global en verano e invierno, cuando se duplica la concentración actual de CO<sub>2</sub>.



En la Figura 4 puede apreciarse cual sería la distribución del aumento de la temperatura media de verano e invierno en la Argentina con respecto al aumento global de la temperatura (por cada grado de aumento de la temperatura media del planeta) en el momento en que la concentración de CO<sub>2</sub> duplique su valor actual.

En verano, la zona más afectada se ubicaría en el centro del país,

ya que su calentamiento sería un 25% superior al calentamiento medio del planeta. En la región austral del país se producirían incrementos de la temperatura media iguales o menores a la media global. En invierno, el norte del país experimentaría un calentamiento superior a la media global y el resto del país valores iguales o inferiores. El calentamiento extremo de la zona semi-árida en verano se combina con una

disminución de la precipitación como se verá adelante. El aumento del calentamiento radiativo de la superficie ocasionado por la intensificación del efecto invernadero se traduce en una mayor proporción del flujo de calor sensible respecto del flujo de calor latente (evaporación) hacia la atmósfera, debido a la escasa disponibilidad de agua en el suelo.

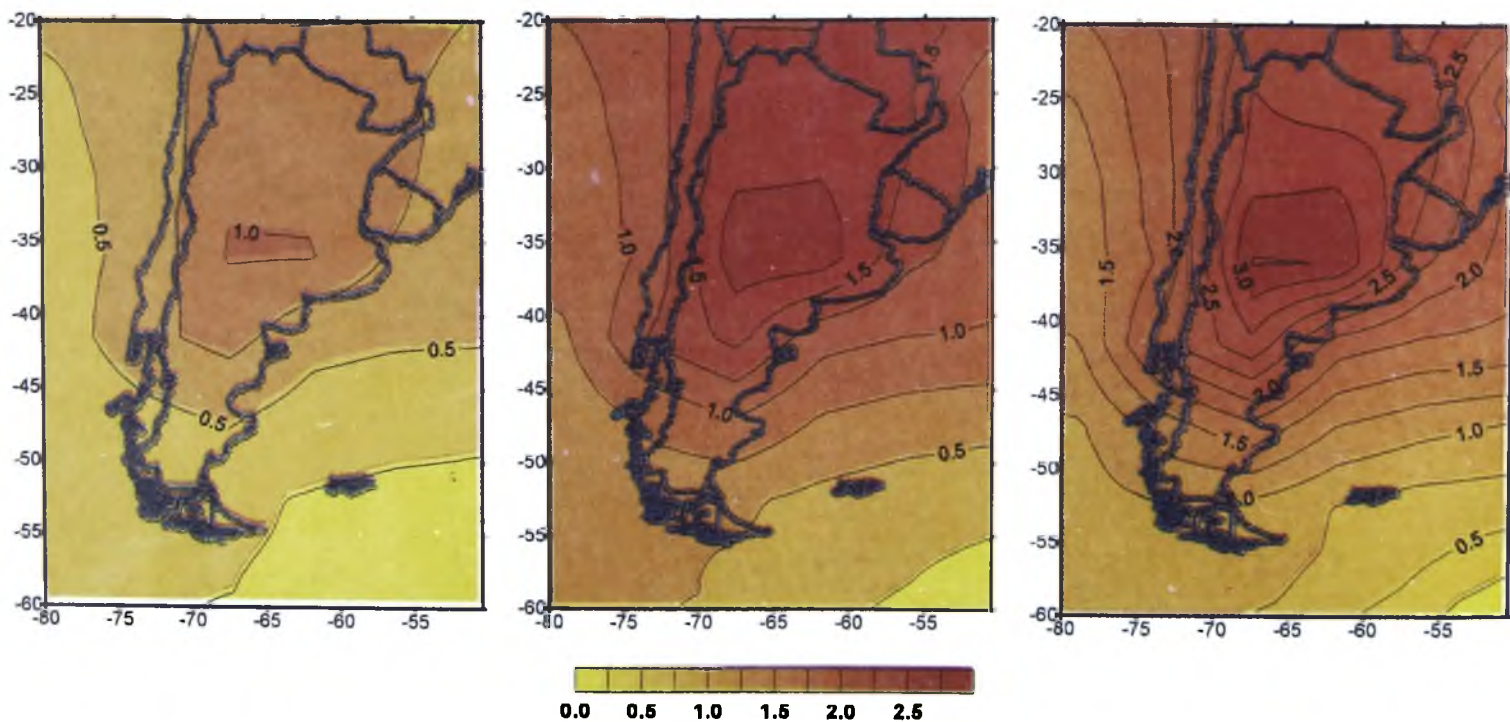
En invierno, el aumento de la temperatura media en el norte del país es comparable al valor proyectado en verano para el centro de nuestro territorio, es decir, un incremento de la temperatura un 25% superior al calentamiento medio global. El calentamiento esperado disminuye hacia el sur del país, llegando a ser un 25% inferior a la media global en la Patagonia. En los experimentos climáticos con modelos atmosféricos acoplados a modelos oceánicos que incluyen sus procesos dinámicos más importantes, se ha encontrado un efecto de retardo en el calentamiento

atmosférico. Esto resulta en un mayor contraste entre el calentamiento continental y el oceánico. Esta influencia oceánica se aprecia claramente en el extremo sur de nuestro continente, tanto en invierno como en verano.

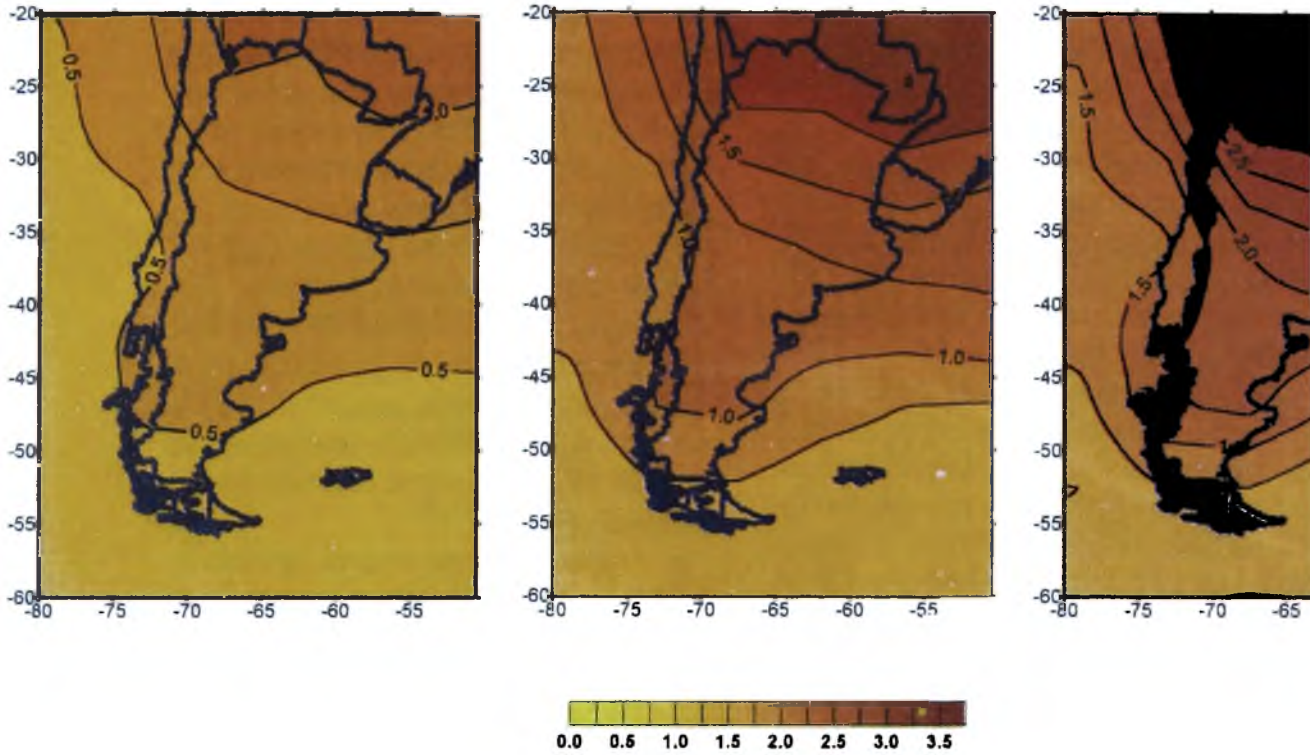
No se analizan aquí las variaciones de las temperaturas extremas. Sin embargo, se las considera aspectos muy importantes del campo térmico del aire en superficie, que están siendo actualmente investigados debido a su notable influencia sobre distintos procesos biológicos.

Otro dato de interés referido al calentamiento regional es su probable evolución en el tiempo, de acuerdo con las futuras tasas de emisión de CO<sub>2</sub> y la sensibilidad del sistema climático. La Figura 5 permite comparar el aspecto que tendría el calentamiento medio regional correspondiente a los escenarios de calentamiento medio global bajo, medio y alto del IPCC, para el año 2070.

**Figura 5:** Calentamiento regional (en grados Celsius) para los escenarios de calentamiento global bajo (izquierda), medio (centro) y alto (derecha) del IPCC (1996), en verano (panel superior) e invierno (panel inferior).



Continuación Figura 5:



La notable aceleración del calentamiento en el escenario alto es tal que, hacia fines del próximo siglo la zona central del país en verano podría experimentar un aumento máximo en la temperatura media algo superior a 3°C, mientras que en el escenario bajo este aumento podría llegar a ser algo mayor 1°C.

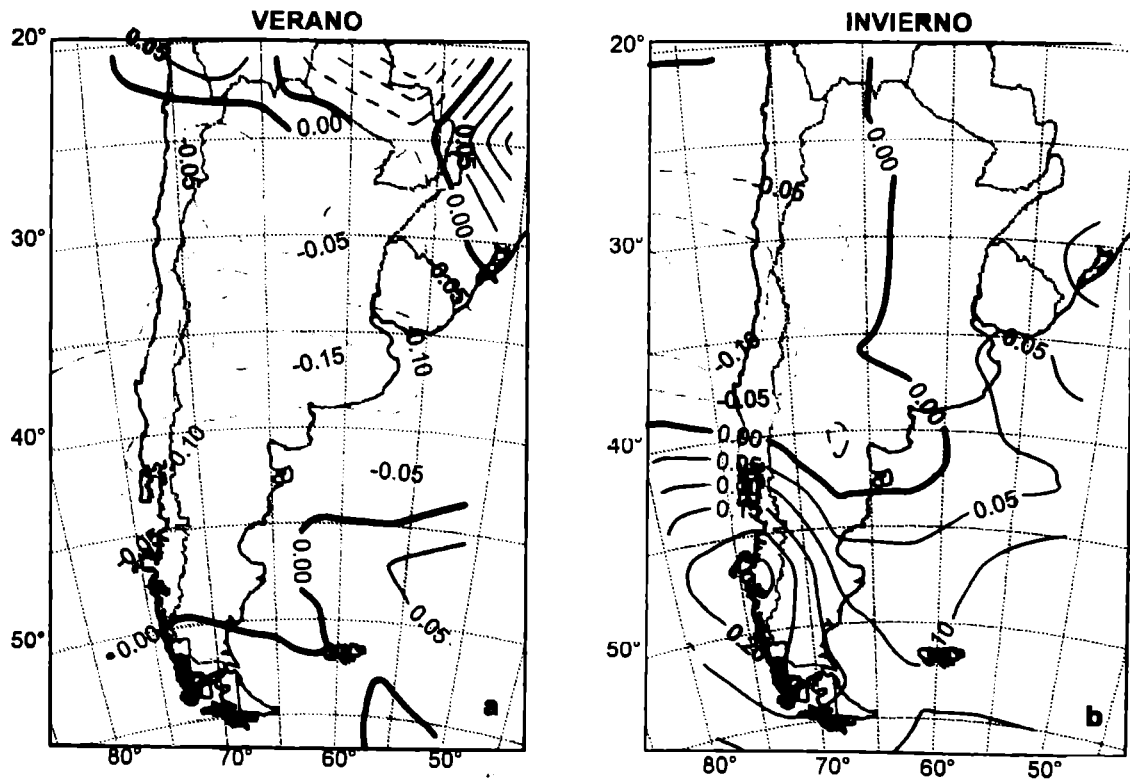
El aumento de la temperatura media en invierno podría alcanzar un

valor máximo comprendido entre 3.5° y 1°C en el norte de la Argentina, según se considere el escenario alto o bajo de calentamiento global del IPCC. Este aumento de la temperatura en el norte de la Argentina es la manifestación del borde sur de una extensa zona de máximo incremento de la temperatura en invierno ubicada en el centro de Brasil, superior en magnitud al calentamiento de verano.

En la Figura 6 se aprecian las zonas que experimentarían disminución (rojo) o aumento (verde) de la ta-

sa de lluvia, expresados en milímetros por día por cada grado de aumento de la temperatura media global.

**Figura 6:** Disminución (en rojo) o aumento (en verde) de la tasa de precipitación (en mm/día), por grado de aumento de la temperatura media global, en verano e invierno, cuando se duplica la concentración actual de CO<sub>2</sub>.



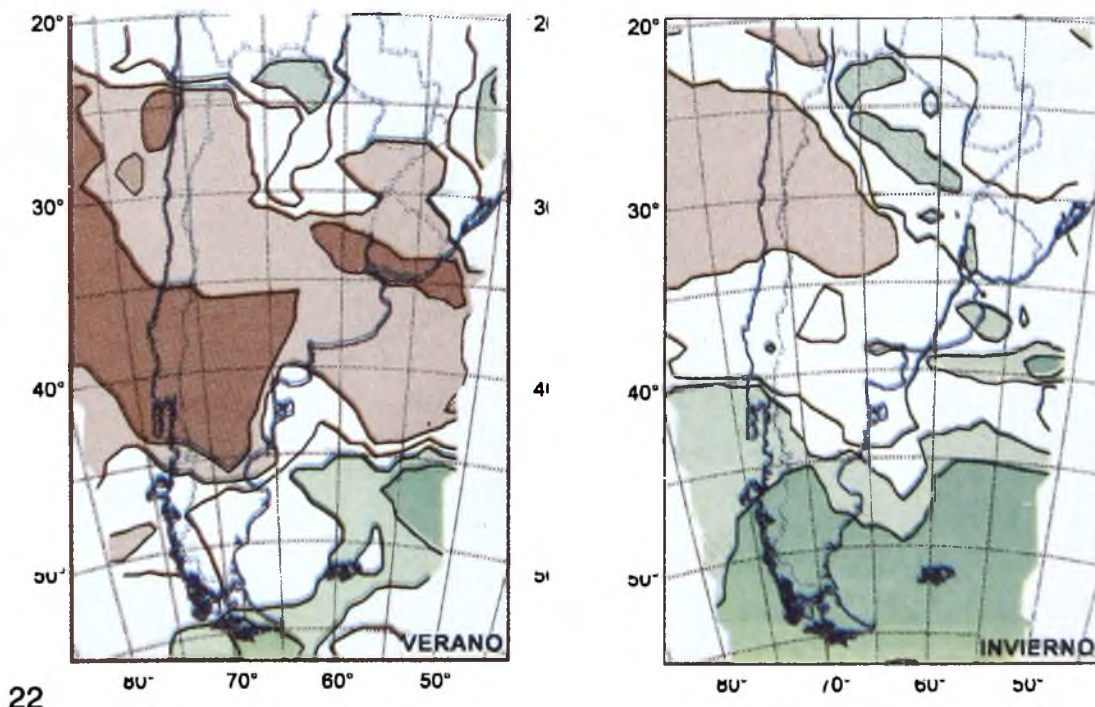
La zona centro - oeste del país experimentaría una importante disminución de las lluvias de verano, del orden de 0.15 mm/día por cada grado de aumento de la temperatura media global (aproximadamente una disminución de 13,5 mm en lluvia del trimestre de verano, por grado de aumento de la temperatura media global). Por otra parte, se proyectan aumentos menores en los extremos noroeste y noreste del país. El aumento en las lluvias del noreste de la Argentina estaría vinculado a una intensificación de la actividad convectiva en la denominada "zona de convergencia del Atlántico Sur", que afecta también el sudeste de Brasil, el este del Paraguay y el Uruguay.

En invierno se destaca un aumento de la lluvia en el sudoeste del país, dentro de la zona dominada por el régimen de lluvias invernales del Pacífico. Este incremento podría llegar a un valor máximo de 0,2 milímetros por día por cada grado de aumento de la tem-

peratura media global (aproximadamente 18 mm en el trimestre frío, por grado de aumento de la temperatura media global). En la zona centro - oeste se proyecta una disminución de la lluvia de invierno de menor magnitud que en verano, que es la estación de lluvias de la región.

En el caso de la lluvia, el grado de acuerdo entre las proyecciones de los distintos modelos es menor que en el caso de otras variables, lo cual aumenta la incertidumbre sobre estos resultados en particular. La Figura 7 muestra las áreas en las que la mayoría de los modelos (4 o 5 modelos sobre un total de 5) acuerdan sobre un aumento o una disminución de las lluvias. Esto muestra que existe amplio consenso sobre la disminución de lluvia de verano en el oeste argentino y sobre el aumento de las lluvias de invierno en el sur del país. En menor grado, también existe consenso sobre un aumento de la lluvia de verano en el noroeste argentino.

**Figura 7:** Acuerdo entre modelos sobre la variación de la lluvia. En las regiones rayadas verde oscuro los cinco modelos climáticos proyectan aumento de precipitación, mientras que en aquellas rayadas verde claro cuatro de los cinco modelos proyectan aumento de la precipitación. En las zonas rayadas en rojo los cinco modelos climáticos proyectan disminución de la precipitación, mientras que en aquellas rayadas en amarillo cuatro de los cinco modelos proyectan disminución de las lluvias. Se muestran los datos para el verano (a) y el invierno (b).



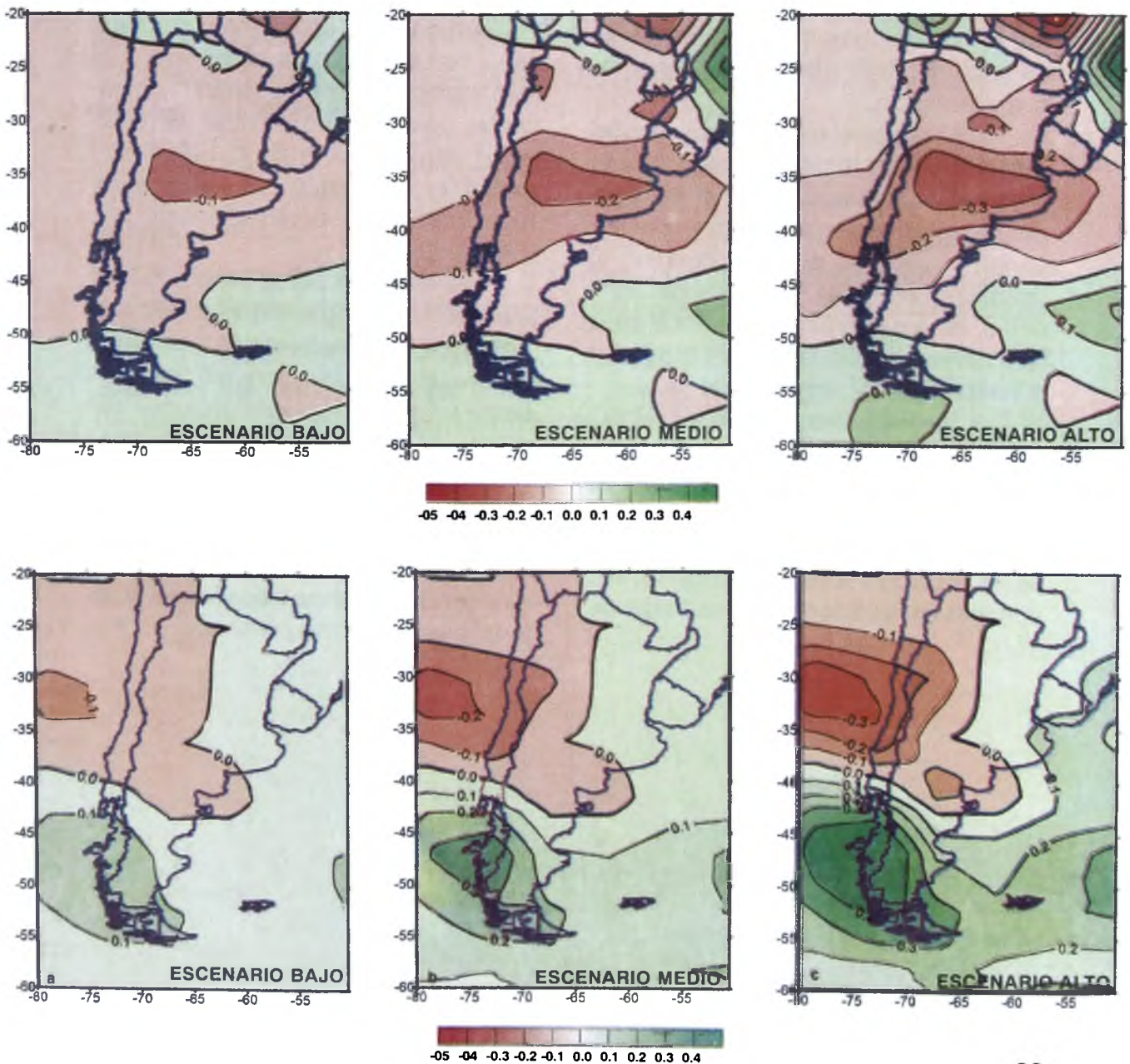
La Figura 8 permite comparar las características regionales de la variación de la precipitación, cuando se comparan los escenarios bajo, medio y alto de calentamiento global del IPCC (1996), aproximadamente hacia el año 2077 cuando la concentración de CO<sub>2</sub> duplica su valor actual.

El promedio climático de verano en el centro-oeste de nuestro país muestra una disminución máxima de las lluvias de 0.1 mm/día en el escena-

rio bajo, que contrasta con una disminución máxima de 0.3 mm/día en el escenario alto (9 y 27 mm en la lluvia del trimestre, respectivamente).

El aumento promedio de la lluvia invernal en el sudoeste de la Argentina estaría comprendido entre 0.1 y 0.4 mm/día (9 y 36 mm en la lluvia del trimestre, respectivamente), cuando se toma en cuenta el rango de escenarios de calentamiento global del IPCC.

**Figura 8:** Variación de la tasa de precipitación (en mm/día) para los escenarios de calentamiento global bajo (izquierda), medio (centro) y alto (derecha) del IPCC (1996), en verano (panel superior) e invierno (panel inferior).



## 6. Futuros desarrollos

Las investigaciones climáticas en la Argentina tienen potencial aplicación sobre un amplio espectro de actividades productivas como: la generación de hidroelectricidad, el turismo, la agricultura, la ganadería y la forestación.

Los resultados expuestos muestran con gran claridad la conveniencia de efectuar un control de las variables climáticas, para advertir tempranamente las señales de cambio climático en la Argentina. Al mismo tiempo, señalan la necesidad de desarrollar y perfeccionar las herramientas de pronóstico climático necesarias para prever variaciones interanuales y tendencias de largo plazo en el clima de nuestra región.

El desarrollo de escenarios del clima futuro permite diseñar políticas para prevenir o atemperar el impacto del calentamiento global en aspectos como: el ascenso del nivel del mar, el desplazamiento de las fronteras agrícolas, la desertificación, los incendios forestales, las inundaciones y sequías y las olas de calor, entre otros.

En los próximos años el IPCC espera obtener estimaciones más precisas sobre las fuentes y sumideros de los distintos gases invernadero, las que permitirán reducir una parte importante de la incertidumbre contenida en las actuales proyecciones de las tasas de

emisión de estos gases. Sin embargo, otra parte significativa de la incertidumbre es irreductible ya que dependerá de las conductas humanas que se adopten en el futuro.

Los modelos climáticos se encuentran en un estado de permanente revisión y actualización, conforme avanza el conocimiento científico. Continuamente se trata de incorporar la representación de nuevos procesos físicos, y de mejorar la representación de los ya incluidos. El mayor desafío actual consiste en mejorar el modelado de las nubes y los procesos radiativos asociados y el modelo del ciclo del CO<sub>2</sub> en los océanos (Whetton, et al., 1995). Por otra parte, el crecimiento continuo del poder de cómputo disponible y la drástica disminución de su costo, mejoran las posibilidades de obtener resultados regionales más detallados y confiables, aplicables a estudios de impacto sobre el medio ambiente y la producción.

El Área de Física Ambiental del CENPAT participa activamente en proyectos de cooperación científica nacionales e internacionales, consolidando un grupo de investigaciones sobre pronóstico y variabilidad climática.

Nada más; así que agradezco nuevamente la distinción recibida que será un acicate para continuar en la tarea y a ustedes distinguido público, les agradezco el acompañarme y la gentil atención a mis palabras.



## Referencias

IPCC, 1992: Climate Change 1992: the supplementary report to the IPCC scientific assessment, J.T. Houghton, Callander, B.A., and Varney, S.K. (Eds.), Working Group 1. Cambridge University Press, Cambridge.

IPCC, 1996: Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callander, B.A., Harris, N., Kattenberg, A., y Maskell, K. (Eds.), Contribution of Working Group 1 to the second assessment of the IPCC, Cambridge University Press, Cambridge.

Labraga, J.C. 1997: The climate change in South America due to a doubling in the CO<sub>2</sub> concentration: Intercomparison of general circulation model equilibrium experiments. *International Journal of Climatology*, 17, 377-398.

Labraga, J.C. y M. López, 1997: General circulation model simulate climate trends in South America due to an increment in the atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. *International Journal of Climatology*, 17, 1635-1650.

Peixoto, J.P. y A.H. Oort, 1991: *Physics of Climate*. American Institute of Physics, New York, 520 pp.

Pittock, A.B., 1993: Climate Scenary Development Chapter 20, *Modelling Change in Environmental Systems*, ed. A.B. Jakeman, M.B. Beck, y M.J. McAleer, Wiley & Sons Ltd.

Timothy, C., E. Holopainen, y M. Kanninen (Eds.) 1995: *Techniques for developing regional climatic scenaries for Finland*. Academy of Finland, 2/93, 63 pp.

Whetton, P.H., A.B. Pittock, J.C. Labraga, A.B. Mullan, y A. Joubert 1995: Southern Hemisphere climate: comparing models with reality. *Climate Change: Developing Southern Hemisphere Perspectives*. A. Henderson-Sellers, y T.W. Giambelluca, Eds., John Wiley & Sons, 89-130.

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

TOMO LII  
BUENOS AIRES

Nº 11  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

---

## **Incorporación del Académico de Número Dr. M.V. Alejandro A. Schudel**



**SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
12 de Junio de 1998**

DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L. Frangi (1)	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno		(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- |   |  |
|---|--|
| Ing. Agr. Ruy Barbosa<br>(Chile)                    | Ing. Agr. Jorge A. Luque<br>(Argentina)                |
| Dr. M.V. Joao Barisson Villares<br>(Brasil)         | Ing. Agr. Jorge A. Mariotti<br>(Argentina)             |
| Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer<br>(Argentina) | Dr. M.V. Milton T. de Mello<br>(Brasil)                |
| Dr. M.V. Roberto M. Caffarena<br>(Uruguay)          | Dr. Bruce Daniel Murphy<br>(Canadá)                    |
| Ing. Agr. Héctor L. Carbajo<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Antonio J. Nasca<br>(Argentina)              |
| Dr. M. V. Adolfo Casaro<br>(Argentina)              | Ing. Agr. León Nijensohn<br>(Argentina)                |
| Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela<br>(Argentina)      | Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe<br>(Argentina)         |
| Dr. C.E. Adolfo Coscia<br>(Argentina)               | Dr. Guillermo Oliver<br>(Argentina)                    |
| Ing. Agr. José Crnko<br>(Argentina)                 | Ing. Agr. Gustavo A. Orioli<br>(Argentina)             |
| Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca<br>(España)            | Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen<br>(Argentina)     |
| Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot<br>(Argentina)          | Med. Vet. Martín R. de la Peña<br>(Argentina)          |
| Dr. M.V. Horacio A. Cursack<br>(Argentina)          | Ing. Agr. José Ploper<br>(Argentina)                   |
| Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron<br>(Argentina)     | Dr. M.V. George C. Poppensiek<br>(Estados Unidos)      |
| Méd. Vet. Horacio A. Delpietro<br>(Argentina)       | Dr. Biol. Andrés C. Ravelo<br>(Argentina)              |
| Ing. Agr. Johanna Dobereiner<br>(Brasil)            | Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi<br>(Argentina)             |
| Dr. C. Biol. Marcelo Doucet<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata<br>(Uruguay)         |
| Ing. Agr. Guillermo S. Fadda<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Fidel Roig<br>(Argentina)                    |
| Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández<br>(Argentina)       | Dr. Quím. Ramón A. Roseli<br>(Argentina)               |
| Ing. Agr. Pedro C. Fernández<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Jaime Rovira Molins<br>(Uruguay)             |
| Ing. For. Dante C. Fiorentino<br>(Argentina)        | Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado<br>(Argentina) |
| Dr. Geogr. Román Gaignard<br>(Francia)              | Ing. Agr. Armando Samper Gnecco<br>(Colombia)          |
| Ing. Agr. Adolfo E. Glave<br>(Argentina)            | Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo<br>(Argentina)      |
| Ing. Agr. Víctor Hemsy<br>(Argentina)               | Ing. Agr. Alberto A. Santiago<br>(Brasil)              |
| Dr. M.V. Sir William M. Henderson<br>(Gran Bretaña) | Ing. Agr. Franco Scaramuzzi<br>(Italia)                |
| Ing. Agr. Armando T. Hunziker<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Jorge Tacchini<br>(Argentina)                |
| Dr. M.V. Luis G. R. Iwan<br>(Argentina)             | Ing. Agr. Arturo L. Terán<br>(Argentina)               |
| Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima<br>(Brasil)  | Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio<br>(Argentina)             |
| Ing. Agr. Antonio Krapovickas<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Victorio S. Trippi<br>(Argentina)            |
| Ing. Agr. Néstor R. Ledesma<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella<br>(Argentina)       |
| Dr. M.V. Oscar J. Lombardi                          |  |

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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 Académico Dr. Sc. Carlos O. Scoppa.**

**Señores Académicos,  
Sr. Representante de la Sociedad de Medicina Veterinaria  
Señoras y señores,**

Con todo el gozo y la alegría, carente de falsas solemnidades, que caracteriza a las cosas realmente trascendentes, dejo formalmente abierta esta Sesión Pública Extraordinaria convocada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria para la incorporación del Académico de Número Dr. Alejandro A. Schudel.

Como miembro de la Mesa Directiva tengo la distinción de presidirla, reemplazando al Académico Presidente, quien tendrá a su cargo la presentación del flamante cofrade. Señalo este privilegio porque la identificación, selección, evaluación, designación e incorporación de un nuevo miembro es una cuestión fundamental en y para la vida académica.

Las Academias, al igual que la Naturaleza, no son cuerpos inertes, pasivos, automatizados sino que, por el contrario, constituyen organizaciones vibrantes, diversas, multifacéticas, en sintonía con los tiempos y la conformación y necesidades de la sociedad de la cual forman parte y a la cual se deben. Son un continuo suceder de cambios armónicos y progresivos que respetan el principio de circulación, realizado siempre con inteligencia, prudencia y moderación, esencial para la perdurabilidad de las instituciones.

En este proceso evolutivo permanente, cada miembro en las Academias es el elemento ontogénico, que en conjunto garantiza la filogénesis de su obrar y accionar.

Como consecuencia, su elección es un acto primario en el cual el candidato no sólo es evaluado por su excelencia científica. Para ser académico es necesario poseer además, una profunda vocación volcada en el esfuerzo personal, brindado sin retaceos, con conducta y nobleza de espíritu expresados sin límites de tiempo en cualquier escenario y manteniendo altiva y vigente la misión de rectoría espiritual que debe caracterizar a un universitario.

Es precisamente por lo sustancial de estas circunstancias que las sesiones de incorporación son públicas, pues la Academia, además de desear compartir con familiares, amigos y colegas del miembro a incorporar, el contento y la satisfacción que el reconocimiento lleva implícito, está, de alguna manera, rindiendo cuentas de la elección efectuada; esto es sobre el acierto de la designación de alguien en el cual confía para poder seguir transitando el vivir y el crecer de la Corporación.

No es mi propósito justificar, ni menos descubrir la calidad humana y científica del nuevo académico ya que esas han sido reconocidas por el cuerpo y serán expresadas en detalle y con mayor envidia por su padrino académico, el Dr. Norberto Ras.

Solamente priva en mi ánimo expresar la satisfacción personal de poder hacer entrega de las palmas académicas a alguien de quien alguna

vez fui condiscípulo, trabajamos en la misma organización y con el cual, por entusiasmos deportivos comunes, tuve la oportunidad de compartir algunas noches la soledad del mar.

Estas afortunadas coincidencias me permitieron admitir su formidable capacidad de trabajo, su brillantez intelectual, la profunda convicción e indeclinable defensa de sus ideas y su entereza moral.

La Academia por mi intermedio incorporara hoy formalmente, al Dr. Schudel y yo pido licencia para hacerlo en su lenguaje por él bien conocido diciéndole:

El puerto está abierto, suelte amarras, cace velas y comience a recorrer el rumbo que su conciencia e inteligencia le indiquen.

Estamos convencidos de que tendrá una navegación segura y placentera, de escotas abiertas, con vientos francos y frescos, porque francos y frescos son las conciencias y los pensamientos que caracterizan esta Corporación.

Permítame, entonces ahora el grato honor de entregarle los atributos que lo habilitan para recorrer esta nueva singladura de su vida. Sea bienvenido al ancho océano de la Academia!



## **Presentación del Académico de Número Dr. Alejandro A. Schudel por el Dr. Norberto Ras.**

**Sres. Académicos  
Señoras y Señores:**

Estamos una vez más reunidos para cumplir uno de los actos que consideramos trascendentes dentro de la función académica. En efecto, el valor social de las Academias y su prestigio a través de los tiempos se funda sobre la composición de su pequeña cofradía de miembros, tanto los de número como los correspondientes. Ellos aportan la clara trayectoria de sus vidas dedicadas con abnegación al bien público, ya sea como profesores, investigadores, publicistas, funcionarios, empresarios o políticos de amplias miras.

Nunca se subraya suficientemente que una Academia Nacional es valorada, en buen parte, en los ambientes culturales del país y del mundo, no sólo por el brillo de las personalidades que la integran, sino también, por oposición, por el valor de las personalidades que por algún motivo están fuera y que la evaluación del vulgo quisiera ver dentro.

Como ven ustedes la responsabilidad jugada en cada elección de un miembro de la Academia conlleva el prestigio de la institución y el sostenimiento de su función social edificante y ejemplificadora.

De esto surge el rigor puesto en la selección y la alegría cada vez que estamos satisfechos de contar con un nuevo miembro que ha superado el exigente escrutinio del cuerpo.

Hoy incorpora la Academia al Dr. Alejandro Schudel. El me ha hecho el honor de proponerme como padrino

para esta ceremonia y realmente llevar de la mano a un colega brillante y pundonoroso en su ingreso a esta categoría vitalicia me llena de satisfacción.

Alejandro Schudel lleva recorridas ya en sus cinco décadas en este mundo, muchas de las etapas concatenadas de una vida profesional destacadísima.

Reseñarlas en una semblanza fiel es un desafío de síntesis, pues enumerarlas en extenso sería una irreverencia para el público, sintetizarlas al máximo sería mal representar la suma de esfuerzo y talento que revelan. Trataremos de lograr el filosófico justo medio.

Santafesino de origen, se inició en la vocación veterinaria en la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata, en la cual se graduó de Veterinario, de Doctor en Ciencias Veterinarias y obtuvo el Magister Scientiarum en Patología Animal, en los cursos de Postgrado conjuntos de las UU de La Plata y Buenos Aires, con el IICA y el INTA. Todo esto siempre con tesis exigentes calificadas con sobresaliente.

Insatisfecho y perfeccionista al extremo, Alejandro siguió frecuentando las aulas de numerosos cursos para graduados sobre parasitología, virología, genética, microscopía electrónica y en bioestadística, además de perfeccionarse en innovación educativa, metodología de investigación, presentación de proyectos, en idiomas.

Parte de esta capacitación se

cumplió en instituciones altamente consideradas del extranjero, gracias a becas que reconocían la aptitud sobresaliente del Dr. Schudel para aprovechar al máximo las inversiones en capital humano que él concitaba. Así trabajó con becas del IICA; del CONICET; de la Organización Panamericana de la Salud, del Fondo Especial de NNUU, del PNUD-ILCA, del INTA-BID del INTA-PNUD, que lo llevaron a trabajar en East Lansing, Chicago y Ohio en los EE.UU.; en Cambridge del Reino Unido y en la Universidad de Zurich, en Suiza.

Todo esto como etapas en una carrera ascendente iniciada como Ayudante Alumno en su Facultad, verdadero "pinche" juvenil de la enseñanza universitaria, para trepar hasta ocupar cargos de profesor adjunto e invitado, además de ser Faculty Member & Research Associate en la Rush University of Health Sciences, Investigador Principal de la carrera del Investigador Científico del CONICET, hasta alcanzar la Dirección del Instituto de Virología del CICV en Castelar, del INTA, y ser miembro titular, consultor y coordinador de numerosas comisiones y reuniones del más alto nivel.

Sería ocioso enumerar la sucesión de actuaciones de alta responsabilidad de Schudel como miembro de jurados, director de tesis, de becas y de pasantías, titular de subsidios, jefe de grupos de investigación y de convenios, además de la larguísima serie de conferencias, cursos y seminarios, y la nómina de más de 150 títulos publicados, firmados por él solo o en colaboración con otros científicos, en muchos casos, en libros o revistas de exigente

referato o a las que sólo se accede por invitación reservada a pocos.

Esta enumeración habla por sí sola de una capacidad de trabajo verdaderamente excepcional y un talento que se aplica sin límites a la solución de los problemas de la ciencia para servicio de la humanidad.

Alejandro Schudel ha sido premiado ya en cinco oportunidades como reconocimiento a su labor y abnegación que hoy se desarrolla como profesor de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA y habiendo actuado como Asesor Científico de la Dirección del Servicio Nacional de Sanidad Animal, para lo cual recibe el apoyo importante del CONICET, de la agencia de Promoción de la Ciencia y la Tecnología y de otros organismos.

Hoy, el Dr. Schudel tiene a sus espaldas una hoja de vida tan nutrida como la descrita y, por delante, una trayectoria llena de desafíos, más trabajos, y casi con certeza, de nuevos triunfos.

Lo recuerdo todavía cuando, hace de esto muchos años, Alejandro, entonces un joven profesional, vino a consultarme por las posibilidades de capacitación que brindaba el IICA. Recuerdo que me impresionó bien. Creo que lo impulsé cuanto pude y hoy, aquí, él me devuelve la gentileza con esta espléndida hoja de vida y su pujante juventud realizada.

Con su simpática familia, rodeado por el aprecio de sus colegas y amigos, hoy me toca abrirle las puertas de la Academia y lo hago con emoción y afecto.

¡ Bienvenido cofrade!

# Disertación del Académico de Número Dr. Alejandro A. Schudel

## Semblanza de su antecesor en el Sitial N° 28

El sitial N° 28 de la Academia, que tengo el honor de ocupar, ha estado cubierto en cuatro oportunidades por distinguidos antecesores.

En primer término fue ocupado desde 1926 por el Dr. César Zanolli, desde 1969 por el Dr. Julio Monteverde, y desde 1993 a 1996 por el Dr. Boris Szyfres. Todos ellos figuras descolantes del saber científico nacional e internacional en sus respectivas especialidades.

Como es normal de esta Corporación voy a trazar una breve reseña de la trayectoria del Dr. Boris Szyfres, y a la vez rendir mi humilde homenaje a quien me precediera en el sitial N° 28 de esta Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Nació el Dr. Boris Szyfres en Polonia en 1912, radicándose desde muy joven en la República Oriental del Uruguay. En 1936 obtuvo el título de Doctor en Medicina Veterinaria en la Universidad de Montevideo, y poco tiempo después es residente permanente de la República Argentina.

El Dr. Szyfres desarrolló una larga y productiva carrera profesional caracterizada desde sus inicios por su interés en las enfermedades zoonóticas, su diagnóstico y control. Al poco tiempo de recibido, ingresó en el laboratorio de Investigaciones de la Dirección de Ganadería del Uruguay, donde por su tremenda capacidad de trabajo y curiosidad de investigador, adquirió la experiencia necesaria para entender sobre el diagnóstico, epidemiología y control, tanto a campo como en el labo-

ratorio, de las principales zoonosis bacterianas y parasitarias comunes a toda América. El rumbo inicial de su carrera, se mantuvo durante toda su trayectoria profesional.

Esta etapa culminó en la R.O. del Uruguay cuando ocupó por concurso de méritos la sub-dirección del reconocido Laboratorio de Biología Animal "Miguel A. Rubino".

A partir de allí, inició Szyfres su trayectoria internacional, con un creciente protagonismo en los cargos técnicos de la Oficina Sanitaria Panamericana en la gran mayoría de los países de las Américas. En 1964, por sus méritos Científicos fue designado Director del Centro Panamericano de Zoonosis de la O.S.P/W.H.O. en Azul y luego en Buenos Aires, cargo que ocupó hasta su retiro en 1971. Durante este período, tuve el honor de compartir su presencia, beneficiarme de su experiencia y seguir su trayectoria.

Trabajador incansable, lejos de terminar su carrera profesional, inició en ese momento una nueva etapa de tremendo impacto regional, en la cual Szyfres a través de Asesorías y Consultorías internacionales dejó todo su saber y experiencia en los Organismos de Salud Humana y Animal de las Américas, facilitando la transferencia y capacitación tan necesaria para el control de enfermedades como la rabia, brucelosis, tuberculosis e hidatidosis. Es durante ese tiempo en que plasmó su obra máxima y sintetizó su experiencia y la de otros, en una obra original, aún no superada, realizada en colabo-

ración con el muy apreciado colega peruano, Dr. Pedro Acha, el libro "Zoonosis y Enfermedades Trasmisibles comunes al hombre y los animales", editado por la Organización Panamericana de la Salud de la Organización Mundial de la Salud y adoptado por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE). Desde su primera edición en 1977, es referencia obligada de todos quienes transitan el tema de las enfermedades zoonóticas. En sus 6 Partes y Anexos recoge las 148 principales zoonosis bacterianas, micóticas, virales y parasitarias, que son de utilidad para las administraciones de salud humana y veterinaria de todo el continente, y con una claridad meridiana preanuncia la importancia creciente de varias "nuevas enfermedades" en un mundo globalizado, concepto que hoy se recoge con el nombre de Enfermedades Emergentes, y que Szyfres en su Disertación como Académico de Número de esta Academia en 1993, denominara Zoonosis Emergentes.

Como en todas las personas que persiguen la excelencia, a través de sus publicaciones, se identifican en Szyfres, varias características sobresalientes. Trabajador incansable, observador cuidadoso de la naturaleza, riguroso normatizador de técnicas y reactivos, su curiosidad y capacidad de lectura le dio acceso a la más amplia bibliografía en su especialidad.

Su actividad en la formación de recursos humanos en el Centro Panamericano y en la Región es recor-

dada por sus numerosos discípulos tanto del área médica como veterinaria, y le valió el reconocimiento de prestigiosas organizaciones de América y Europa.

Durante los últimos años de su vida dedicó sus esfuerzos a las actividades de la Academia de Veterinaria del Uruguay de la que fue Académico fundador y a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de Argentina, como Académico de Número.

Sus más cercanos colaboradores lo recuerdan como un formador de excelencia, de opinión certera y equilibrada que posibilitó a través de su accionar en los países de América, una capacitación y transferencia tecnológica necesaria para el diagnóstico y control de las enfermedades zoonóticas en la época, que aún hoy no ha sido superada. Como todos los grandes, demostró la certeza de las palabras del Dr. Bernardo Houssay "Hay que convenirse que lo que vale es el hombre, no los edificios, como vale el pájaro cantor y no su jaula..."

Finalmente, todos quienes lo conocimos supimos de su modestia, hombría de bien y solidez de sus principios morales. Fue esposo de Berta y padre ejemplar de Mabel, Luis y Rosa, de cuya formación fue celoso guardián.

Sea esta breve semblanza un sencillo homenaje a uno de los grandes Microbiólogos que me antecedió en el sitial N° 28, y de quien tengo la humilde esperanza de poder ser un digno sucesor.

## Disertación del Académico de Número Alejandro A. Schudel

### La Virología, un brillante explorador de la biología

Los progresos del conocimiento en el curso de las últimas décadas han abierto enormes expectativas en el estudio de los virus. Estos agentes son la causa de un gran número de enfermedades de tremendas implicancias para la Salud Humana y Animal. Su espectro de actividad no está restringido sólo a los mamíferos superiores, y las más de 5000 variedades descubiertas hasta hoy afectan a animales, vegetales, protistas y hongos. Son parásitos absolutos, incapaces de mantener una vida independiente; por ello se los ha aislado de plantas, algas, bacterias, protozoarios, invertebrados, anfibios, reptiles, peces, aves y mamíferos. En esta década se cumplen 100 años de los primeros aislamientos de un agente infeccioso que fuera bautizado con el nombre de Virus, el virus del mosaico del tabaco aislado por Ivanosky en Rusia y el virus de la Fiebre Aftosa aislado por Löffler y Frosch de animales infectados. En el hombre, Walter Reed detectó el virus de la Fiebre Amarilla en Cuba en 1900 y los bacteriófagos o virus bacterianos fueron descubiertos por Twort en Inglaterra y D'Herelle en Francia en 1916 y 1917 respectivamente. (Figura 1). Desde ese momento y hasta nuestros días, la Virología ha mantenido un ritmo vertiginoso en la frontera del conocimiento con enormes resultados en beneficio del hombre y su cultura.

El nombre de virus, deriva del *latín veneno* y fue aplicado genéricamente a los agentes transmisibles capaces de atravesar los filtros que retenían las bacterias. Las enfermedades causadas por virus no son de aparición reciente. Muchas de ellas han asolado

a las civilizaciones, desde la más remota antigüedad. Hipócrates describió y conoció muy bien varias enfermedades a virus del hombre, como la rabia, la varicela y la papera. Hace ya más de dos mil años que los médicos japoneses describieron una encefalitis que aún hoy, es endémica en todo el Extremo Oriente. Fracastorius en el siglo XII, describió con detalles una epidemia de Fiebre Aftosa en Italia y en el mundo, la viruela, introducida en Europa en el siglo VI con las invasiones mongólicas, fué hasta el siglo XX la más mortífera de las enfermedades humanas.

Se ha necesitado un largo tiempo para concebir, y más tarde demostrar que todas esas enfermedades constituían una clase aparte en el dominio de las enfermedades infecciosas. Ni Jenner, quien en el siglo XVIII inoculaba el "cow-pox" para proteger al hombre frente a la viruela, ni Pasteur y sus colaboradores que estudiando sistemáticamente la rabia, lograron la primer vacuna antirrábica en 1885, pensaron que las infecciones contra las cuales luchaban fueran fundamentalmente distintas de las otras enfermedades infecciosas conocidas en la época.

Si tomamos los orígenes de la Virología a partir de la última década del siglo XX, debemos considerarla como una Ciencia joven, y por lo tanto sujeta a una fuerte influencia del pensamiento científico moderno, a la relación interdisciplinaria, a la aplicación excluyente del método experimental y abierta a los cada vez más frecuentes cambios de paradigma que determinan la profundización acelerada del conocimiento durante estos últimos años.

Así como la Bacteriología surgió en épocas tempranas del siglo XX, la Virología surgió a partir de la mitad de esta centuria como un conjunto de conocimientos y generalizaciones con una perspectiva propia y su propio desarrollo interno. Fueron sus comienzos, como una rama de la Patología Animal y Vegetal, para finalmente alcanzar un punto en que el progreso es dictado más por la lógica de su propio conocimiento intrínseco que por la demanda de campos afines.

Un estímulo importante para su unificación fue el crecimiento exponencial en el conocimiento de los virus bacterianos y su integración a las investigaciones sobre genética bacteriana. Esto llevó a que los virólogos animales y vegetales utilizaran los conocimientos y tecnología desarrollada en ese campo para aplicarla a los virus animales y vegetales, con un éxito tremendo, solucionando gran variedad de problemas básicos y aplicados.

Una nueva área de la Biología, la Biología Molecular, que unifica conceptos sobre las propiedades, funciones y organización de las macromoléculas en las diferentes áreas de la biología, toma a los virus como modelos simples en cuanto a estructura y organización y realiza aportes fundamentales sobre el comportamiento de las macromoléculas.

Aunque la teoría evolucionista de Darwin es el principio que unifica toda la biología, la biología evolucionista no pudo aplicarse en un principio al mundo microbiano. Sin embargo las barreras comenzaron a derrumbarse cuando la bioquímica comparada demostró que en el microbiano y en el mundo visible intervienen los mismos aminoácidos, cofactores y una vía glucolítica común. Hoy en día las secuencias de ADN son una medida con-

fiable de la relación filogenética entre los diferentes organismos. Aún así, resulta muy difícil aplicar una clasificación convencional de las Ciencias Biológicas a la Virología. Las características taxonómicas, integradas o reduccionistas aplicables a plantas y animales no son válidas para los Virus, de allí la dificultad en lograr una definición de los Virus. André Lwoff propuso definir a los virus como organismos estrictamente intracelulares con potencial poder patógeno en su fase infecciosa, que poseen un solo tipo de ácido nucleico, multiplican su material genético, no son capaces de multiplicarse por división binaria y no tienen un sistema de energía propio. Esta definición enfatiza el carácter no celular de los virus. Luria por su parte considera que los virus son elementos de material genético que puede determinar en las células en que se reproducen, la biosíntesis de sus propias moléculas para transferirlas a otra célula en la que reproducen el ciclo. (Figura 2). Cualquiera de las dos definiciones enfatiza las cualidades principales de los virus: 1) La posesión de material genético propio. 2) Un estado extracelular, representado por los viriones capaces de infectar otras células.

La relación entre la Virología y la Bacteriología se origina en la presencia de problemas tecnológicos comunes y un interés común en los microorganismos patógenos. La Virología es además una aliada cercana de la patologías humana, animal y vegetal. Sin embargo a la Virología le conciernen principalmente las funciones y propiedades virales. Puede ser posible interpretar todos los cambios patológicos inducidos por los virus, directamente o indirectamente, conociendo la interacción entre el virus y la célula.

La Virología es además una aliada cercana de la química de proteínas y de la Física. Esta relación tecnológica entre la Virología y la Química de macromoléculas no debe hacer olvidar que los virus son causantes de enfermedades y son transmisibles a otros organismos superiores, función que excede los conocimientos de la Física y la Química.

Desde la determinación del carácter filtrable de los virus hasta nuestros días, la Virología ha estado en la frontera del conocimiento en forma directa asociada a una serie vertiginosa de cambios de paradigma que han gobernado la Biología, las Ciencias Médicas y las ciencias denominadas duras, la Física y la Química. La propia naturaleza de los virus, aglutinó a investigadores de excelencia en las más diversas disciplinas, enriqueciéndose rápidamente con el saber ya adquirido en otras áreas, y facilitando su conocimiento como herramienta de progreso y profundización del saber. Esta característica ha sido la condición determinante de su rápido avance y de la formación de verdaderos "equipos" de recursos humanos que con diversos bagajes de "conocimiento-herramienta" individuales, han adquirido una gran capacidad de adaptación a los frecuentes cambios de paradigma que han caracterizado a la ciencia de este siglo.

Un primer período de la Virología, transcurrió desde la última década del siglo anterior hasta 1950 (Figura 3), que se caracterizó porque se identificaron desde el punto de vista patológico, la mayor parte de los virus conocidos, causantes de enfermedad en el hombre, los animales y los vegetales. Los aportes de la Agronomía y la Veterinaria en este aspecto han sido fundamentales y a los ya mencionados trabajos pioneros de Ivanowsky y Löffler

y Frosch, debemos agregar entre otros la primera demostración de la transmisibilidad de una enfermedad viral tumoral, realizada por Ellerman y Bang en 1908 investigando sobre la Leucemia Aviar y la primera determinación de la etiología viral de un tipo de sarcoma en las aves realizado por Peyton Rous en 1911.

La problemática sobre la naturaleza de los virus dividía entonces la opinión científica, y con el descubrimiento de que los virus podían infectar también las bacterias, fue obvio que los virus podían parasitar o infectar cualquier tipo de célula viva. Hasta allí la investigación sobre los virus estuvo en manos de notables patólogos, y su mayor interés fue determinar el efecto que su infección causaba y no en la naturaleza de los virus por sí misma. Es en esta época en que se determinó que algunos virus son más pequeños que algunas moléculas, y fue allí donde se profundizó la discusión sobre la naturaleza de los virus.

Aunque en su origen fue una rama menor de la bacteriología, el estudio de los virus es hoy una ciencia autónoma cuyos rápidos adelantos abren nuevos e impensados horizontes mucho más amplios que lo estrictamente patológico.

En la década del 30 comenzó una etapa trascendente en la Virología, W.M. Stanley en 1935 produjo una verdadera revolución en las ideas predominantes cuando logró a través de procedimientos aplicados en el fraccionamiento de sueros, obtener virus de mosaico del tabaco en estado puro y cristalino. Estos cristales mantenían su capacidad infectante a pesar de sucesivas cristalizaciones. Inmediatamente después, otros virus vegetales y animales fueron también cristalizados obteniéndose entonces una

cantidad considerable de material viral puro para realizar estudios sobre la naturaleza química, física, inmunológica y biofísica de los virus.

Se retomaron las investigaciones sobre el cultivo de células in-vitro iniciadas en 1906 por Alexis Carrel y Renato Dulbecco estableció las bases de las técnicas cuantitativas para estimar con certeza las cantidades de material infeccioso que se mantienen vigentes hasta hoy y puede decirse que comenzó aquí, la fuerte influencia del pensamiento científico estadounidense en la virología moderna.

A partir de 1940, el perfeccionamiento del microscopio electrónico aportó datos acerca de la morfología, precisando no sólo su aspecto y forma, sino también su estructura íntima, según el grado de permeabilidad de los diferentes virus a los electrones.

La aplicación de técnicas desarrolladas para el estudio de macromoléculas, a los virus, produjo un profundo impacto en la Virología de entonces, aportándole la solidez científica de las ciencias duras que la caracteriza hasta hoy.

Se determinó que los virus tienen un sólo tipo de ácido nucleico, Acido Desoxirribonucleico (ADN) o Acido Ribonucleico (ARN), además de proteínas y en algunos casos hidratos de carbono y lípidos. Max Delbruck le dio un definitivo impulso a los virus, desarrollando técnicas aplicables a proteínas, para el estudio de los virus, que pudieron ser fácilmente adaptadas para los virus vegetales y animales. Es en esta época que comenzó a considerarse a la Virología, como una nueva área de la Biología y resulta claro, que los virus podrán utilizarse para resolver muy diversos problemas de la Medicina, la Genética, la Biología Celular, y por esa razón integró a especialistas de

muy distinto origen científico, que como resultado, brindaron una nueva era de descubrimientos y desarrollos durante este siglo.

Los experimentos de Hershey y Chase en 1952, implicaron al ADN como material genético y André Lwoff, estableció al mismo tiempo la naturaleza de la lisogenia en bacterias. Estos hallazgos junto a la postulación de Watson y Crick sobre la naturaleza de la doble hélice del ADN, y el dogma genético sobre la replicación de los ácidos nucleicos y la síntesis de proteínas (ADN -ARN- Proteína) tuvieron profunda influencia en las investigaciones virológicas y en el desarrollo de conocimientos en esta área, utilizando como modelo, el mecanismo más simple conocido, los virus.

Este fue, el comienzo de la Virología Molecular, cuyas implicancias tienen vigencia y vigor creciente en nuestros días y han aportado tanto a la Ciencia de estos últimos 50 años, como nunca antes en la historia del conocimiento.

En esta misma época, las investigaciones sobre la patogénia e inmunología de las infecciones virales adquirió una gran importancia, por su potencial uso bélico, y se desarrollaron entonces las primeras vacunas obtenidas por métodos estandarizados y controlados, en cultivos celulares masivos que fueron rápidamente utilizadas para el control de la poliomielitis, el sarampión y la paperas en medicina humana y de varias enfermedades animales, entre ellas, la fiebre aftosa.

Hacia 1970, los virus se convirtieron en protagonistas principales de una revolución científica que se inició; Huebner y Todaro postularon la teoría del oncogen, que sostiene el origen viral de varios tipos de cánceres humanos y animales, y Howard Temin



desafió el dogma genético establecido mediante el rol de la transcriptasa reversa. El aislamiento de la transcriptasa reversa en 1979, el desarrollo de técnicas para el análisis de proteínas (geles) y posteriormente el análisis genómico, permitieron iniciar las investigaciones para lograr el manejo integral de los virus.

Hacia fines de 1985 se conoció ya la secuencia completa de los genomas de muchos virus patógenos, así como su constitución polipeptídica, y comenzó la utilización de los virus como herramienta de expresión de otros genes virales o moléculas de interés.

Se inició así la etapa contemporánea de esta nueva ciencia que nos asombra con la utilización plena de técnicas de manipulación genética, amplificación génica y aplicación de programas de computación integradas a sistemas de análisis por difracción de rayos X, que permiten obtener imágenes de estructura a nivel atómico. De esta forma se conoce hoy la topografía y estructura tridimensional de los cápsides virales y sus polipéptidos constitutivos. Además la secuenciación de nuevas especies virales está permitiendo establecer la evolución de los virus apuntando a la identificación de ancestros comunes y modificando la clasificación taxonómica hacia la categoría de Orden, como ocurre para el resto de los seres vivientes.

Pero los resultados más espectaculares en el desarrollo de la Virología se han dado en el terreno de la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Hoy se cuenta con nuevas vacunas más seguras, más efectivas y más específicas para la prevención de las enfermedades a virus en Medicina humana y animal, las que han dado como resultado la eliminación de la viruela del planeta y el control de la

poliomielitis en la mayor parte del mundo, además de lograr un tremendo impacto en el control de la rabia, el sarampión, la papera y la hepatitis en Humanos. En Medicina Veterinaria el control y erradicación de la fiebre aftosa, la rabia, la peste porcina clásica y la enfermedad de Newcastle son hoy una realidad en la mayor parte del mundo.

¿Podemos decir entonces que todo está resuelto? Muy lejos de ello, nos enfrentamos hoy, como al fin del siglo anterior con nuevos desafíos, que ahora se llaman Enfermedades Emergentes, y que, quienes me precedieran en este sitio, Drs. Monteverde y Szyfres, abordaron a su tiempo en sus respectivas presentaciones Académicas. Los Virus de la Inmunodeficiencia Adquirida (HIV), Ebola y Hepatitis en humanos son desafíos pendientes, y la emergencia de las enfermedades producidas por Priones en animales y humanos, particularmente la Encefalopatía Espongiforme Bovina y su forma humana como nueva variante de la Enfermedad de Creutzfeldt - Jakob (CJD) han sacudido al mundo científico ya que nuevamente enfrentamos a agentes de naturaleza desconocida que desafían los paradigmas del conocimiento actual.

¿Es que estas nuevas enfermedades indican que se están rompiendo las barreras de especie? En todos estos casos ha sido el hombre, con su cultura, el que posibilitó que estos flagelos evolucionaran hacia formas de extrema peligrosidad para la especie que parasitan, con el agravante de que algunas, pueden cruzar la barrera de la especie con relativa facilidad. (Figura 4). Por otra parte el camino hacia la globalización total de las actividades humanas en el planeta, facilita la difusión de estas enfermedades, circunstancia que según el criterio de algunos epidemiólogos, ha de construir verda-

deras supercarreteras para la transmisión de estas Enfermedades Emergentes o Re-emergentes.

Tomando la lección del desarrollo científico de la Virología, en que hombres con imaginación enfrentaron anteriormente situaciones similares, podemos tener confianza en que pronto tendremos las respuestas a estos interrogantes, aceptando dos premisas fundamentales:

a) la apertura intelectual para aceptar otras fuentes de conocimiento, ampliando así la capacidad de interligar y sinergizar la formulación de proyectos más abarcativos y ambiciosos; el ejemplo más categórico es el del descubrimiento de que los virus se comportan como macromoléculas fuera de las células, y como organismos superiores cuando actúan como parásitos celulares.

b) la aceptación de que la imaginación es la fuente de la sabiduría.

Albert Einstein diría " la imaginación es más importante que el conocimiento, ya que el conocimiento está limitado a todo lo que ahora sabemos y comprendemos, mientras que la imaginación abarca al mundo entero y todo lo que hay que saber y comprender".

Como Ciencia joven, la Virología, se ha incorporado rápidamente al ritmo del conocimiento de nuestro tiempo, y sus investigadores, cada vez más numerosos, han sido formados en la dura disciplina de la experimentación científica con un criterio amplio y abarcativo, entendiendo que las leyes que la gobiernan son de carácter general tanto en la medicina, como en la biología y en la biofísica, y que los paradigmas solo son estaciones temporales del conocimiento, por lo que la aceptación del cambio, más que una excepción, constituye la regla que facilita la evolución del conocimiento.

Tal vez allí radique el secreto de su rápido avance.

Las Ciencias Biológicas abarcan al hombre como ser vivo y por lo tanto son un producto de su creatividad, y como dice Karl Popper, "la Ciencia son las teorías que creamos para interpretar la realidad, pero no son la realidad, las creamos y las cambiamos o abandonamos para producir otras más completas y abarcativas en un proceso sin fin. La Ciencia busca la verdad y encuentra el conocimiento, que es tan cambiante y progresivo como aquella se supone inmutable".

Desde la perspectiva de mi experiencia y apoyándome en las posibilidades creativas de mentes jóvenes, bien formadas y albergadas por instituciones sólidas y orientadas a la excelencia, creo avizorar nuevos avances, cimentados en proyectos que, estructurándose libremente en un trabajo interdisciplinario, alienten y prioricen el vuelo imaginativo de los investigadores capaces de compartir y desfiar sus conocimientos a la luz de las preguntas más duras y acuciantes. Estas preguntas debieran permitir descubrir las inconsistencias de paradigmas establecidos y encontrar la puerta para acceder a nuevos conocimientos que diseñen o propongan nuevos paradigmas. Estos, aún los efímeros, son los pasos que debe dar la Virología para continuar siendo una disciplina "promotora" y "estimulante" de los conocimientos biológicos, que la Ciencia requiere para un progreso en bien de los hombres.

La globalización planetaria en la que nos adentraremos en el nuevo milenio, exigirá cada vez más respuestas eficaces, más eficientes y éticamente sólidas, de la Ciencia. Sólo así la humanidad respetará y agradecerá nuestro trabajo como científicos y como

integrantes de esa estructura social que se está gestando ahora y marcará el rumbo del siglo XXI. De la calidad y

compromiso de nuestro trabajo, dependerá la calidad de vida del mundo futuro.

## **BIBLIOGRAFIA**

- The meaning of relativity Albert Einstein, (1953) Princenton University Press.
- Les Virus, Pierre Lepine, (1961) Presses Universitaires de France, Paris.
- Milestones in Microbiology, Ed. Thomas Brock, (1961), Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ, ISBN 0-914826-06-9.
- Molecular Biology of the Gene J. Watson, (1965). W.A. Benjamin, Inc. New York, NY 10016. CCN 65-19424.
- General Virology S.E. Luria y J. E. Darnell, (1967), John Willey & Sons, Inc. CCN 67-17354.
- The Biology of Animal Viruses Frank Fenner (1968). Academic Press Inc. 111 Fifht Ave., New York, NY 10003. CCN 68-14639.
- Microbiology Davis, Dulbecco, Eisen, Ginsberg, Wood, (1969), Hoeber Medical Division, Harper & Row. CCN 66-25532.
- Comprehensive Virology Ed. H. Fraenkel - Conrat y Robert R. Wagner, (1974), Plenum Press. New York and London, ISBN 0-306-35141-2.
- Virology B.N. Fields (1990), Raven Press, 1185 Ave. of the Americas, New York, N.Y. 10036. ISBN 0-88167-552-0.
- Los virus patógenos de las plantas y su control MV Fernández Valiela, (1991), 4a. Edición, Vol. 1-2, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, ISBN 987-99949-1-4.
- Virología Veterinaria Ed. F. Fenner, P.A. Bachmann, E. Paul, J. Gibbs, F. Murphy, M.J. Studdert, D.O. White, (1992), Editorial Acribia S.A., ISBN 84-200-07200-X
- Encyclopedia of Virology, R.G. Webster y Allan Granoff, (1994), Academic Press, Harcourt Brace & Co. Pubi., ISBN 0-12-226961-6, 0-12-226962-4, 0-12-226963-2, 0-12-226960-8.
- Microbiología Biomédica Ed. J.A. Basualdo, C. Coto, R. de Torres, (1996), Editorial Atlante Arg., Junín 827, 1113, Bs. As. ISBN 950-9539-30-9.
- The Scripps Research Institute - Scientific Report 1996 (1997) Vol. 22.
- The viral superhighway G.J. Armelagos, (1998) The Science, 24-29.

## Agradecimientos

Para finalizar quiero referirme al reconocimiento de mis pares, al designarme Miembro de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. En Ciencia, el reconocimiento de los pares es el máximo logro en el camino de la excelencia; agradezco por ello en primer término al Dr. Norberto Ras, quien aceptara el patrocinio en esta ceremonia, y a la generosidad y benevolencia de esta Honorable Academia, a quien espero representar con dignidad.

En la vida de las personas, hay momentos inesperados y trascendentes, que nos llevan a efectuar una revisión sobre el camino recorrido y el rumbo futuro de nuestro accionar. La inesperada propuesta que recibiera en junio de 1997 y la posterior designación como Miembro de Número de esta honorable Corporación es uno de ellos, y no la he de dejar pasar sin expresar mi agradecimiento a Dios y a todos los hombres que influyeron en mi persona.

Agradezco a mi padre, el gran y entusiasta soñador y a mi madre, celosa guardiana de mi educación, quienes me enseñaron las reglas básicas de la conducta moral y social, inspiradas en la responsabilidad y la libertad.

Agradezco a mi esposa Viviana,

compañera incondicional de travesía, y con quien he compartido esta aventura contando con su comprensión, afecto y armonía.

Agradezco a mis hijos, Viviana, Carolina, Alejandro y Martín, por haber sido firmes tripulantes de todas las vicisitudes de nuestra vida familiar con espontánea alegría.

Agradezco a mis tíos Delia y Ramón quienes con su afecto, entusiasmo y apoyo ayudaron a mantener mi sueño en los momentos más difíciles

Agradezco a mis profesores universitarios, que forjaron mi perfil profesional y me iniciaron con su conducta ejemplar en la docencia Universitaria.

Agradezco a los grandes soñadores, que me enseñaron el poder superior de la imaginación y que más influyeron en mi formación científica, los Profesores Bernardo Epstein y Friederich Deinhardt.

Agradezco a mis compañeros de viaje en esta maravillosa aventura de la búsqueda del conocimiento, por su creatividad, tolerancia y sincera amistad, y a todos los amigos, que a través del tiempo me han enriquecido con su amistad.

A todos Uds., Sras. y Sres., por compartir este día, muchas gracias.

## **FIGURA 1: PRIMER AISLAMIENTO VIRAL**

<b>HOMBRE</b>	<b>1900</b>	<b>VIRUS DE LA FIEBRE AMARILLA</b>
---------------	-------------	------------------------------------

<b>ANIMALES</b>	<b>1898</b>	<b>VIRUS DE LA FIEBRE AFTOSA</b>
-----------------	-------------	----------------------------------

<b>PLANTAS</b>	<b>1892</b>	<b>VIRUS DE MOSAICO DEL TABACO</b>
----------------	-------------	------------------------------------

## **FIGURA 2: CARACTERISTICAS DE LOS VIRUS**

- \* **ESTRUCTURA**
- \* **FORMA DE REPLICACION**
- \* **PARASITISMO**

## **PROPIEDADES DE LOS VIRUS UTILIZADAS COMO CRITERIOS TAXONOMICOS**

### \* **MORFOLOGIA Y ESTRUCTURA DE LOS VIRIONES**

- Forma y tamaño
- Simetría de la cápside
- Presencia o ausencia de envoltura

### \* **COMPOSICION QUIMICA**

- Tipo de ácido nucleico
- Características del ácido nucleico
- Núcleo y tamaño de las proteínas
- Presencia de glicoproteínas

### \* **FORMA DE REPLICACION**

- Polaridad del genoma y estrategia de replicación
- Presencia o ausencia de enzimas para la replicación
- Sitio celular de replicación y ensamble
- Mecanismo de transcripción y procesamiento postransduccional

**FIGURA 3: HECHOS FUNDAMENTALES EN VIROLOGIA**

<b>AÑO</b>	<b>ACONTECIMIENTO</b>	<b>INVESTIGADOR</b>
1892	Aislamiento del virus del Mosaico del tabaco	D.I. Ivanowsky
1898	Aislamiento del virus de Fiebre Aftosa	Loeffler-Frosch
1900	Aislamiento del virus de Fiebre Amarilla	W. Reed
1906	Cultivo de células in-vitro	A. Carrel
1908	Transmisibilidad de la leucemia aviar	Ellerman-Bang
1911	Aislamiento del virus del Sarcoma de las aves	P. Rous
1916	Aislamiento del virus de bacterias	Twort-D' Herelle
1935	Cristalización del virus del mosaico del tabaco	W.M. Stanley
1940	Crecimiento de bacteriófago	Ellis-Delbruck
1950	Cultivos celulares masivos	Enders-Eagle
	Lisogenia	A. Lwoff
1952	Cuantificación de virus animales	R. Dulbecco
1955	Vacuna antipoliomielítica	J. Salk
1957	Descubrimiento del interferón	Isaak-Hindemann
1959	Estructura de la capsida viral	Watson-Crick
	Tinción negativa	Horne-Tournier
1969	Descubrimiento de los oncogenes	Huebner-Todaro
1970	Primera vacuna contra un virus tumoral (E. de Marek)	Witter-Burmester
1979	Erradicación de la viruela	Who
1980	Descubrimiento del virus HIV	Gallo-Montagnier
1981	Vacuna antiaftosa por ingeniería genética	Bachrach
1982	Descubrimiento de los priones	S. Prusiner
1985	Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)	K. Mullis
1986	Detección de la BSE en el RU	Maff
1990	Utilización de vacunas deleteadas en animales	
1992	Expresión de antígenos virales en plantas	J. Artzen
1993	Vacuna contra influenza a ADN desnudo	F. Fynan



## FIGURA 4: ENFERMEDADES VIRALES EMERGENTES

VIRUS	ENFERMEDAD	AECTA
HIV	SIDA	Hombre / Animales?
Ebola	Encefalitis hemorrágica	Hombre / Animales
Influenza	Neumonía	Hombre / Animales
Hantavirus	Neumonía hemorrágica	Hombre / Animales
BSE - vCJD	Encefalopatía Espongiforme	Animales / Hombre
Fiebre del Rift	Neumonía Hemorrágica	Animales / Hombre
Morbillivirus equino	Neumonía	Animales / Hombre

TOMO LII **ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 12

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de entrega del  
Premio Bayer en  
Ciencias Veterinarias - 1997 -  
Tandil, Buenos Aires-**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
18 de Junio de 1998

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 4812-4168 y 4815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A.L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Dr. M.V.	Emilio J.Gimeno		(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. Roberto M. Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Ubaldo C. García

Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia**

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

# **Bienvenida por el Sr. Rector de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Agrimensor Carlos Alberto Nicolini.**

**Sr. Presidente y Sres. Miembros de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias,  
Sr. Vice Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias,  
Autoridades de la Universidad Nacional del Centro y sus Facultades,  
Sr. Representante del Sr. Intendente Municipal,  
Sr. Presidente de la Comisión de Cultura del Honorable Consejo Deliberante de la ciudad de Tandil,  
Sres. Representantes del Laboratorio Bayer,  
Docentes, alumnos, graduados, no docentes,  
Amigos que nos acompañan:**

Hoy, en este atardecer otoñal, por el tiempo que dure el Acto, y a la finalización de mis breves palabras, el Aula Magna de nuestra Universidad se transformara en un ámbito de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y es entonces ésta, una oportunidad para que mi carácter de Rector de esta Casa, ofrezca la más cálida y afectuosa bienvenida a las autoridades de la Academia y resaltar la gentileza que tienen para con nosotros al realizar su Acto de entrega del Premio Bayer 1997 en este lugar.

Claro está, para que ello fuera así, existe un motivo ya que quien hoy va a recibir el Premio mencionado, es un miembro destacado de nuestra Universidad: el Doctor Pedro Steffan, quien ejerce el Decanato de la Facultad de Ciencias Veterinarias desde Diciembre de 1996, cargo al que accedió por decisión de los claustros en virtud de los méritos de sus antecedentes académicos lo que sin lugar a ninguna duda, revalida ampliamente en este momento la obtención de la distinción que le otorga la Academia a través del galardón del premio mencionado.

Para todos los integrantes de la Comunidad Universitaria del Centro existen hoy dos satisfacciones simultáneas: poder recibir a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y que un hombre de ciencia se haya hecho acreedor del Premio.

Sólo me resta agradecer a la Academia por todas sus atenciones, felicitar al Doctor Pedro Steffan por el lauro obtenido y señalar que la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires se siente orgullosa y también halagada por el mismo.

Pero este premio no sólo debe servir de estímulo para nuestro Decano sino también para todos nuestros académicos y científicos y como desafío para superarnos cotidianamente.

Felicitaciones a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por su trayectoria y labor en este campo de las ciencias y el agradecimiento a todos por acompañarnos en tan significativo acontecimiento.

Señores Directivos de la Academia, deseamos que se sientan tan cómodos como en casa. El ámbito y el acto les son propios.

Muchas gracias.

## **Palabras del Sr. Vicedecano de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Centro, Dr. Alejandro Soraci**

**Sr. Rector de la Universidad Agrimensor Carlos Nicolini,  
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Dr. Norberto Ras,  
Sr. Presidente del Jurado Dr. Héctor G. Aramburu,  
Sres. Representantes del Laboratorio Bayer,  
Docentes, no docentes, colegas,  
Señoras y Señores:**

En nombre de la Facultad de Ciencias Veterinarias quiero dar la bienvenida a los Sres. Miembros de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y destacar la deferencia que han tenido para con nosotros al trasladarse hasta nuestra Universidad para la realización de este importante evento. Asimismo, agradezco a los señores miembros de la Academia la oportunidad de dirigir unas palabras en esta circunstancia tan especial.

Creo que es el marco ideal para hacer algunas reflexiones, particularmente porque lo que nos reúne hoy es el reconocimiento a una trayectoria académico-científica, actividad que durante años no ha sido uno de los trabajos más jerarquizados tanto en el aspecto salarial como en el de financiamiento. Esto se ve reflejado en algunas estadísticas realizadas en nuestro país en las que se puede observar que la Argentina destina tan sólo un 0.32% del

Producto Bruto Interno a ciencia y tecnología. Pese a ello, y esto es lo que quiero remarcar, personas como Pedro han continuado en el sistema aportando sus conocimientos y manteniendo en todo momento una clara metodología de vida basada en el trabajo, la dedicación y el esfuerzo.

Por ello, en este premio Bayer versión 1997 se encuentran plasmadas muchas vivencias, momentos de emociones, satisfacciones, frustraciones y sinsabores, sostenido todo por un común denominador que es la vocación por la investigación y la enseñanza donde prima sin lugar a dudas no hacer lo que uno quiere sino sobre todas las cosas amar lo que uno hace.

No quiero extenderme más; simplemente manifestar por mi persona las felicitaciones al Dr. Pedro Steffan y a su familia, pilar de su trayectoria, de todos los docentes y no docentes que trabajan en nuestra Facultad.



## **Palabras del Presidente Dr. Norberto Ras**

**Sr. Rector y autoridades de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires,  
Autoridades municipales y comunitarias,  
Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria,  
Representantes de la firma Bayer,  
Colegas, parientes y amigos de nuestro recipiendario de hoy,  
Señoras y Señores:**

Una vez más nos encontramos en Tandil con el fin de destacar las virtudes humanas y profesionales de uno de sus habitantes.

La Academia tiene entre sus principales funciones la de exaltar la excelencia en el campo de nuestras ciencias y, para ello con la colaboración de muchos que interpretan esa actividad profundamente ejemplarizadora, distribuimos unos catorce premios en diversas disciplinas y actividades, además de ser la misma inclusión en el reducido núcleo de nuestra corporación una de las distinciones de mayor jerarquía a que pueden aspirar los cultores de las ciencias agronómicas y veterinarias.

Hoy, entregaremos una nueva versión del premio Bayer, instituido por la firma del mismo nombre desde 1976, con el fin de estimular la investigación o el desempeño profesional en el área de Sanidad Animal.

Se trata de una iniciativa auspiciosa que debe reconocerse y apreciarse.

La creación del premio resultó fecunda ya que fue otorgado en siete oportunidades anteriores a trabajos o a personalidades descollantes en las

materias cubiertas, con lo que adiciona a la generosidad inicial de su intención, un brillante rosario de recipiendarios que confirman el manejo acertado que se ha hecho del Premio a lo largo de los años.

Hoy premiaremos al profesor Pedro Steffan, profesional que lleva ya cumplida una tarea importante en la docencia, la investigación y la práctica profesional veterinaria.

Corresponderá al Académico Héctor G. Aramburu, Presidente del Jurado que sugirió el nombre del Premio, confirmado luego por el Plenario de la Institución, realizar la semblanza para el auditorio de la personalidad del Dr. Steffan y dejar constancia de las consideraciones que se tuvieron en cuenta para concederle el galardón. Por lo tanto, yo me limitaré a esta breve introducción del tema, a destacar la complacencia con que la Academia se trasladada a todos los rincones de la República donde existen grupos dedicados con ahínco a la actividad cultural para premiar a sus exponentes principales y, por fin, hace llegar al Dr. Steffan, a su familia y a cuantos celebran con él la concesión del premio, las más cordiales felicitaciones de la Academia y de la firma Bayer.

## **Presentación por el Presidente del Jurado Académico de Número Dr. Héctor G. Aramburu**

**Sr. Rector de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires,**

**Sr. Secretario de Gobierno de la Municipalidad de Tandil,**

**Sr. Vicedecano de la Facultad de Ciencias Veterinarias,**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,**

**Sr. Representante del H. C. Deliberante,**

**Sres. Representantes de la firma Bayer,**

**Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria,**

**Sres. Profesores, Alumnos,**

**Señoras y Señores,**

**Amigos y Familia de Pedro Steffan:**

Deseo, antes de entrar en materia, unirme al Presidente de la Academia para agradecer una vez más, la presencia de tan distinguida concurrencia que ha hecho que este acto académico, por lo general parcos, se halle rodeado de la calidez propia de los acontecimientos amistosos en los cuales las distancias se estrechan.

Venimos, ya lo dijo el Presidente, a hacer entrega de un Premio a un colega que se ha distinguido y para que ello ocurriese debieron producirse y concatenarse una serie de hechos que la Academia ha encargado al suscripto que relatase ante Uds. para conocimiento público.

Este Premio fue instituido por la prestigiosa y mundialmente conocida firma Bayer para distinguir a quienes hubieran efectuado contribuciones valiosas en materia de Salud Animal y en 1976 encargó a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, organismo ya en la recta final para ser centenario, que lo administrara, es decir que estableciera un reglamento, formase un jurado, estudiara candidatos, proclamase un recipiendario y por fin entregase

el premio de esta suerte de torneo científico que tiene lugar cada dos años. Creemos que el momento es apropiado para agradecer a la firma Bayer, hoy aquí representada por los Dres. Jorge Greco y Olegario Prieto que siga manteniendo vigente este premio que en lo fundamental tiene por objeto estimular la investigación en Salud Animal, un asunto que cada vez más va adquiriendo una importancia primordial por sus estrechas ligazones con la Salud Humana tanto por los aspectos de la Bondad alimentaria como por la patología humana. El idioma inglés, tan apropiado para concreciones, dice: Health from the stable to the table o sea salud desde el campo a la mesa, que es «casi» lo mismo.

La Academia debe exponer públicamente cuales fueron las razones que la llevaron, el día 18 de diciembre próximo pasado, a aprobar por unanimidad, el dictamen del Jurado integrado por los Dres. Faustino F. Carreras, Académico Raúl Buide, Dr. Jorge Greco en representación de la firma Bayer, Académicos Emilio G. Morini y quien habla en carácter de Presidente del

mismo y que como consecuencia nos ha traído hasta aquí. Debo agradecerles la tarea de seleccionar entre numerosos candidatos de valor, al premiado de hoy, lo que hicieron escamoteando tiempo al descanso o a sus tareas habituales.

Aunque la gran mayoría de Uds. conocen al Dr. Pedro Steffan y tienen de él la misma alta opinión que tuvo el Jurado, debo exponer a Uds. los méritos que tiene para haber sido galardonado ya que no es concebible que el premiado hable por sí mismo de los diversos aspectos de su personalidad científica y profesional. Le pedimos, entonces que se refugie en su modestia y que nos perdone que penetremos en su intimidad profesional. Por otra parte y en estrecha relación con esto quiero decir a Uds. que trataré de ser breve pues este día de hoy, por así decir, es un día de Steffan y de sus amigos y no debo ser yo quien se aproveche de su acto, de su día.

Comenzamos diciendo que Steffan nació aquí cerca, en Balcarce, en 1953 por lo que tiene hoy 45 años lo que significa que hay años por andar para seguir dedicándose y enriqueciendo a la profesión y a la enseñanza en general y cosechando nuevos lauros. Es casado y tiene tres hijos, debe haber plantado un árbol y dada su actividad seguramente escribirá un libro, pues tiene saber y tiempo para ello...

Se recibió de Médico Veterinario en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata en 1975 y se doctoró en la Universidad Real de Veterinaria y Agricultura de Dinamarca en 1989 en la Especialidad de Parasitología de Rumiantes.

A posteriori de su graduación en la Argentina, realizó tres cursos de postgrado y luego de su doctorado siguió otros tres; esto significa que estuvo

en su mente de manera muy clara la necesidad de perfeccionar sus conocimientos básicos en los claustros universitarios para enfrentar mejor los modernos desafíos de los requerimientos de la Salud Humana y Animal.

En lo docente, esto es en la enseñanza superior, actúa desde 1975, es decir desde el año mismo en que egresó de la Facultad en La Plata y llega hasta 1996 en que logra aquí por concurso, el grado de Profesor Titular con Dedicación Exclusiva, lo que denota una clara vocación docente, en Parasitología y Enfermedades Parasitarias que fue justamente, el tema de su doctorado de Especialización en Dinamarca en 1989, como dijimos.

La vocación docente se pone aun más de manifiesto si tenemos en cuenta que ha dictado 46 cursos relacionados con asuntos parasitológicos, su tema, muchos de ellos patrocinados por entidades privadas, comerciales, Círculos Veterinarios y el INTA.

La vocación se sigue exteriorizando en el hecho de haber guiado Tesis, Becas y Trabajos de Investigación de 11 Médicos Veterinarios. Ha escrito también 49 trabajos de investigación parasitológica, casi todos ellos referidos a rumiantes, habiendo también escritos varios trabajos de divulgación parasitológica.

Como si todo lo anterior fuera poco participó en 23 Congresos Nacionales y Extranjeros en varios de los cuales actuó presentando escritos.

En 1997 la Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria le otorgó el premio «Roman Niec» por su accionar.

Hoy es Decano de esta Casa de Altos Estudios; es casi seguro que no podrá dedicarse de lleno a las cuestiones parasitológicas pero no me cabe duda que desde el alto cargo que

ejerce por decisión de sus pares, tendrá siempre la mirada puesta en su laboratorio y sabrá impulsar las tareas de los jóvenes que escuchan su palabra y su consejo.

Dijo el Jurado en su dictamen: Se trata de un Médico Veterinario relativamente joven que tiene tiempo por delante para producir más y que está plenamente motivado en su especialidad profesional a la cual ha dedicado con éxito el total de sus esfuerzos lo cual resulta evidente por los logros.

Dijo también el Jurado que quienes entrevistaron que capacitarlo al más alto grado en su profesión y especialidad era una buena inversión, no erraron, ya que está comprobado que así fue. Donde hoy ejerce sus actividades representa probablemente el mayor impacto de sus conocimientos e influencia, tal como es la enseñanza superior.

Agréguese que ha publicado intensamente difundiendo conocimientos

y hallazgos, que supo mantenerse al día a través de los congresos en que actuó y que los más de una docena de subsidios que recibió demuestran que quienes depositaron su confianza en él, lo hicieron en buenas manos.

Vemos pues que tiene una vida profesional y docente plena.

Por todo lo que antecede el Jurado recomendó unánimemente acordarle el Premio «Bayer», la Academia acogió la recomendación y le discernió el premio, también por decisión unánime.

Uno pues a la felicitación de la Academia igual gesto del Jurado que tuve el honor de presidir.

Ahora escuchemos a Steffan; seguramente tendrá algo interesante que relatarnos pues se referirá a Triquinosis, una seria infección animal que puede causar una gravísima y a veces mortal enfermedad humana.

Colega, es su turno!

Muchas gracias.

## **Disertación del recipiendario del Premio Bayer, Dr. Pedro Steffan**

**Sr. Intendente de la Municipalidad de Tandil,  
Sr. Rector de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires,  
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Sr. Vicedecano de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN,  
Sr. Presidente del Jurado Académico Dr. Héctor G. Aramburu,  
Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria,  
Profesores, Colegas, Amigos, Señoras y Señores:**

Agradezco profundamente la presencia de Uds. en esta particular ceremonia y muy especialmente, las muestras de adhesión y afecto que he recibido desde que se hizo pública la distinción con que me honra la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Confieso la sorpresa que en su momento me produjo la notificación que fue rápidamente seguida por una sensación de satisfacción mezclada con la necesidad de agradecer, aunque más no sea en el silencio, a todos aquellos que incondicionalmente compartieron todos los logros y penurias que se generaron en más de 20 años de actividad profesional. Entendí también, que quizás la distinción -más allá de los principios y bases que la determinan- sería un buen momento para la reflexión e intentar una visión prospectiva de cara al futuro.

Como acostumbramos a escuchar en el campo, un alto en la huella. Lo primero que se me ocurrió, es pensar que los premios y distinciones destinados a reconocer trayectorias profesionales están generalmente asociados a la edad. Y entre la foto que integró la documentación para aspirar a una beca de iniciación del INTA promediando la década del 70 y la que logré rescatar de alguna publicación como Decano, la diferencia es altamente significativa. O

sea que confirmé ampliamente la hipótesis, terminando con las expectativas de una categoría utópica en el sistema científico nacional como es la de «becario in eternum». Aunque la realidad, nos muestra algunos denodados e individuales esfuerzos para lograrla. Pero la decepción, fue ampliamente mitigada por la satisfacción de confirmar que todos estos años no han pasado en vano y han permitido que me desempeñara profesionalmente en un marco que involucra principios básicos a los cuales me aferré una vez que me gradué como veterinario: investigación, extensión y docencia. Confieso que he tenido mucha suerte para encuadrar mi actividad bajo esos principios, debido fundamentalmente a que tanto los técnicos y profesores que guiaron nuestros comienzos, como los que luego se integraron a los grupos de investigación y docencia, han demostrado una idoneidad y profesionalismo superlativos. Mi más profundo agradecimiento a todos ellos. Por esto, permítanme involucrar y contener en esta distinción, a todos los que hemos idealizado la profesión bajo aquellos condicionamientos. Algunos ya no están, claro, aunque sin dudas dejaron improntas imborrables que continúan siendo referencias permanentes de nuestras actividades científicas y académicas.

Desde hace unos años, encontré en esta Universidad el espacio y el apoyo para transmitir los conocimientos básicos de Parasitología a través de la enseñanza de grado, el diseño y desarrollo de experimentos básicos y aplicados y toda la creatividad intelectual que significa el postgrado. A mi entender, la química perfecta para un equilibrado desarrollo profesional. Y no menos importante, fue la posibilidad de compartir nuevamente el trabajo con viejos amigos. Con la esperanza de poder seguir siendo útil en este tramo profesional, agradezco enormemente a quienes me impulsaron y generosamente permitieron que me integrara al claustro docente de esta Universidad.

Si bien esta corta Declaración de Agradecimientos la he desarrollado genéricamente, no podría terminar mi exposición, sin hacer una particular y especial mención de quién me ha acompañado y apoyado en las buenas y en las no tan buenas. Esta distinción también es tuya Inés y también deseo

que Bernardo, Leticia e Iván, desde su propia interpretación, la sientan como suya. Mi eterno agradecimiento a ellos.

A la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a través de los miembros aquí presentes, agradezco sinceramente la distinción y especialmente que se hayan molestado para participar personalmente de esta ceremonia. Una especial consideración para la empresa Bayer de Argentina, representada en esta ceremonia por colegas y amigos con quienes hemos podido también materializar proyectos de interés común tendientes a mitigar problemas sanitarios en distintos sistemas de producción animal.

Agradezco a Dios por este momento y por poder compartirlo con Uds. Después de este alto en la huella, apuesto a redoblar los esfuerzos para consolidar y si es posible mejorar, todos los valores que estén a nuestro alcance, dentro y fuera de la Universidad

- A todos muchas gracias

# TRIQUINOSIS

## UNA SOCIEDAD EN JAQUE

### INTRODUCCION

Si bien mi trayectoria en la investigación y docencia relacionada a la Parasitología de los animales domésticos ha estado fuertemente ligada a los nematodos trichostrongylideos de los rumiantes, tuve la oportunidad de incursionar en el tema que me propusieron para esta disertación, durante el desarrollo de mi programa de postgrado en The Royal Veterinary & Agricultural University de Dinamarca hacia fines de la pasada década. La motivación principal para involucrarme en esta parasitosis estuvo dada por las temibles estadísticas sobre incidencia y prevalencia anualmente denunciadas en animales transmisores de la enfermedad y la casuística registrada en seres humanos, incluyendo casos de muerte. Este cuadro, acompañado -y provocado- por deficiencias en el diagnóstico de la enfermedad y en el nivel de conocimientos de la población sobre aspectos higiénicos-sanitarios elementales para evitar la infección. De esta manera, desarrollé una serie de experimentos que culminaron con la defensa de un amplio informe titulado "Experimental infection with *Trichinella spiralis* in rabbits and guinea pigs. Studies on inoculation technique, diagnostic methods, pathogenesis and antihelmintic efficacy of ivermectin" y de donde proviene parte del material ilustrativo utilizado para esta disertación.

La triquinosis es una enfermedad todavía presente en los animales domésticos, salvajes y el hombre de diversas regiones del mundo, siendo

difícil establecer en forma precisa las pérdidas económicas que produce cuando se tienen en cuenta las reses que se decomisan, los costos de inspección y análisis y fundamentalmente, los costos emergentes del riesgo de enfermedad para el hombre, campañas de educación y prevención y aquellos directos, relacionados con gastos hospitalarios, atención médica y medicamentos de pacientes afectados por la parasitosis.

### Descubrimiento y características taxonómicas del parásito

La triquinosis es una zoonosis - enfermedad común de los animales y el hombre- producida por un parásito nematode denominado *Trichinella*. El parásito fue descubierto por James Paget en 1835 a partir de material obtenido en la autopsia de un paciente fallecido y Richard Owen (1835) lo denominó *Trichina spiralis* considerando su particular "apariencia espiralada" como uno de los principales rasgos morfológicos (Reinhard, 1958) citado por Soulsby (1984). En 1895, Railliet modificó la denominación del parásito debido a que el nombre genérico *Trichina* había sido utilizado con anterioridad para un género particular de moscas y quedó definitivamente establecido como *Trichinella spiralis* (Owen, 1835) Railliet, 1895.

*Trichinella* es el único Género conocido de la Familia *Trichinelidae* Ward, 1907, Superfamilia *Trichuroidea*,

orden *Anoplida*, Clase *Aphasmidia* y Phylum *Nemathelminthes*.

En las últimas tres décadas, se ha publicado o comunicado una serie de trabajos científicos destinados a determinar y establecer las "especies" involucradas en el Género *Trichinella* (Campbell, 1983). Aspectos tales como, área geográfica de aislamiento, tipo de huésped, resistencia al congelamiento, perfiles isoenzimáticos, ADN genómico y caracteres biológicos del parásito, han sido utilizados para definir las especies. Así, se establecieron las siguientes especies con sus correspondientes características:

- *Trichinella spiralis* (Owen, 1835, Railliet, 1895): distribución cosmopolita, alta infectividad para humanos, porcinos y roedores y baja resistencia al congelamiento.
- *Trichinella nativa* (Britov & Boev, 1972): región ártica, alta infectividad para el hombre, baja para porcinos y roedores y alta resistencia al congelamiento.
- *Trichinella nelsoni* (Britov & Boev, 1972): áreas cálidas, alta infectividad para el hombre, baja para porcinos y roedores y baja resistencia al congelamiento.
- *Trichinella britovi* (Pozio, 1992): áreas templadas, moderada infectividad para el hombre, baja para porcinos y roedores y baja resistencia al congelamiento.
- *Trichinella pseudospiralis* (Garkavi, 1972): norte de Asia y de América, moderada infectividad para el hombre, no provoca el desarrollo de cápsula en tejido muscular, las aves carroñeras y carnívoras son los huéspedes y transmisores principales del parásito.

### **Morfología y estructura general del parásito**

Los estadios adultos se alojan

en el tracto intestinal del huésped que parasitan. Las hembras miden 3-4 mm de longitud y los machos 1.4 - 1.6 mm.

Es un nematode filiforme con una cutícula externa pseudosegmentada compuesta por estructuras estriadas y lisas; hacia el interior, se encuentra la hipodermis que contiene células con funciones glandulares dispuestas en hileras dorsales y ventrales y comunicadas con el exterior por un poro excretor. Debajo de la hipodermis se encuentra la estructura muscular del parásito. El aparato digestivo está formado por una cápsula bucal con un estilete, esófago y tracto intestinal. Ventral al esófago, se encuentra una estructura muy particular denominada esticosoma; está formada por 45 - 60 células llamadas esticocitos las cuales son muy activas, con cinco variedades de granulaciones en su interior que vuelcan sus secreciones al esófago a través de canalículos. El sistema nervioso está integrado por un anillo cefálico, dos nervios laterales, uno dorsal y otro ventral que parten del anillo y seis ganglios ubicados en el extremo anterior del parásito.

Las hembras son ovo-vivíparas ya que del útero nacen larvas totalmente desarrolladas. Poseen una estructura ovárica que continúa en el oviducto, luego un receptáculo seminal, el útero que se transforma en vagina y la comunicación con el exterior a través de la vulva o poro genital que se ubica en el tercio anterior del parásito hacia la finalización del esófago.

Los machos poseen dos mamelones copulatorios a ambos lados de la apertura cloacal, con papilas accesorias y bolsa copulatriz para anclarse a la hembra durante la cópula. Poseen un testículo que se comunica a través del canal deferente, con una vesícula seminal localizada en la cloaca.



Las larvas recién nacidas en el intestino del huésped, miden aproximadamente 100 micras e incrementan su tamaño cuando logran establecerse en el tejido muscular, hasta 1100 micras de longitud y 35 micras de diámetro (Gould, 1970). Las larvas ubicadas en las fibras musculares (L1) presentan las estructuras descritas para los estadios adultos.

### **Ciclo de vida de *Trichinella spiralis***

*Trichinella spiralis* es el único parásito-nematode que desarrolla todos sus estadios dentro del huésped que parasita. En el medio o ambiente, el parásito recicla de un huésped a otro a través de la ingesta de tejido muscular que contiene larvas viables del parásito. El hombre se infecta cuando ingiere carne cruda o mal cocinada procedente de animales domésticos o salvajes portadores de la enfermedad.

Por acción de la pepsina y el HCl del estómago, las larvas son liberadas de las fibras musculares a las pocas horas de haber sido ingeridas. Pasan al intestino delgado y penetran en las microvellosidades de las células epiteliales donde comienzan una rápida sucesión de mudas, para llegar de L1 a estadios adultos en aproximadamente 30 horas. Se produce la cópula en ese nicho multicelular y los espermatozoides son depositados en el receptáculo seminal de la hembra a través de la abertura copulatriz. Seguido a la fertilización, se produce la embriogénesis que dura alrededor de cuatro días, por lo que las nuevas larvas recién nacen a partir de los cinco días post infección. La cantidad de larvas producidas por una hembra es variable ej.: en la rata 200 a 1100 L1; en ratones 1600 L1 evidenciando la presencia de factores relacionados al

huésped que condicionan la fertilidad de la hembra. Sin embargo, ha sido posible establecer que más del 90% de las larvas nacen entre los 7 y 12 días post infección.

Las larvas recién nacidas atraviesan la lámina propia del epitelio intestinal ayudadas por el estilete bucal y arriban a los vasos linfáticos. A través del ducto torácico, llegan a la circulación general. Así, arriban al corazón derecho, pasando por el hígado y pulmones y entran en la circulación periférica por la que son distribuidas a todo el organismo. Existen fuertes evidencias, que la ruta de migración de las larvas en ratas y ratones se produce a través de tejidos conectivos intersticiales.

Numerosos estudios han demostrado que solamente el tejido muscular esquelético estriado es el lugar buscado por las larvas en su migración para continuar su desarrollo. Sin embargo se ha informado acerca de infecciones transitorias de células en varios sistemas ej.: músculo cardíaco, cerebro, hígado, etc. Aparentemente, las larvas no atraviesan la placenta.

Se ha demostrado en varios estudios (Campbell, 1983) que los grupos musculares con mayor actividad, vascularización y frecuencia de contracciones son los que presentan una mayor densidad de colonización por larvas, ej: músculo diafragmático y masetéricos.

Las larvas que encuentran su destino, penetran el sarcolema de la fibra muscular ayudadas por el estilete bucal y migran a través del sarcoplasma lejos del lugar por donde penetraron. Las larvas de *Trichinella* comienzan a aumentar de tamaño y entre el día 4 y 20 de la penetración en la fibra muscular, alcanzan la diferenciación completa y el máximo de longitud. Entre los

días 15 y 20 de la infección, comienza a formarse la cápsula que aislará a la larva de los ataques inmunológicos del huésped; la misma se genera a partir de la fibra muscular y alcanza su máximo espesor hacia los 45 - 60 días post-infección. La cápsula tiene una forma oval característica conteniendo a la larva en su interior. El sarcoplasma se reorganiza alrededor de la estructura capsular produciéndose una calcificación periférica a partir de los 90 días. Dentro de la estructura capsular -quiste- las larvas pueden permanecer viables por largo tiempo.

### **Fisiopatología de la infección por *Trichinella spiralis***

El ciclo de vida de *Trichinella spiralis* se desarrolla completamente en el huésped en tres etapas bien definidas:

- **gastrointestinal**
- **invasión a los tejidos**
- **convalecencia**

La etapa gastrointestinal es la más inespecífica debido a que los síntomas y signos que pueden producir los parásitos en la mucosa intestinal -vómitos, diarrea, cólicos, etc.- se confunden comúnmente con patologías digestivas provocadas por intoxicaciones alimenticias, disbacteriosis, diversas infecciones bacterianas, víricas y parasitarias, etc. Por lo tanto, es difícil que en la práctica, se llegue al diagnóstico precoz de la enfermedad durante esa etapa que tiene una duración variable, dependiendo de la cepa parasitaria involucrada y del huésped infectado. Puede extenderse por aproximadamente 7 días aunque los parásitos adultos, pueden alojarse en el intestino por un período de 3-4 semanas, dependiendo de la respuesta inmunológica del huésped. Es precisamente en ese período,

que se produce una fuerte estimulación del sistema inmunitario a través de antígenos de superficie (cuticulares) y de excreción/secreción (productos glicoproteicos).

La distribución al organismo - etapa de invasión- de las larvas recién nacidas en la luz intestinal, provoca los síntomas y trastornos más importantes de la enfermedad relacionados fundamentalmente con la respuesta inmunológica del huésped y las alteraciones que se producen en el tejido muscular esquelético estriado. A partir de los 10 días de la infección, el paciente presenta intensos dolores musculares, hipertermia y trastornos inflamatorios generalizados provocados por una liberación importante de mediadores químicos a partir de la degranulación de eosinófilos y mastocitos. El edema de párpados es casi un signo patognomónico de la enfermedad asociado a una eosinofilia que puede alcanzar el 50% del total de la línea blanca.

El crecimiento de las larvas en las fibras musculares cesa alrededor del día 20, cuando se estima que han aumentado su volumen en 270 veces. El parásito presenta su forma espiralada característica dentro de la cápsula que lo protege y aísla de la respuesta inmunológica, quedando a la espera de otro huésped para comenzar nuevamente su ciclo de vida. En esta fase de convalecencia, los síntomas y signos de la enfermedad van aliviándose, y con la excepción en niveles importantes de infección, las secuelas en los pacientes son generalmente despreciables.

### **Histopatología del tejido muscular en la infección por *Trichinella spiralis***

A continuación, se muestra una

serie de fotografías de cortes de tejido muscular -maseteros- de cobayos infectados artificialmente con 1000 larvas de

*Trichinella spiralis* decapsuladas (Steffan, 1987).

12 días post-infección (H&E- 20x)



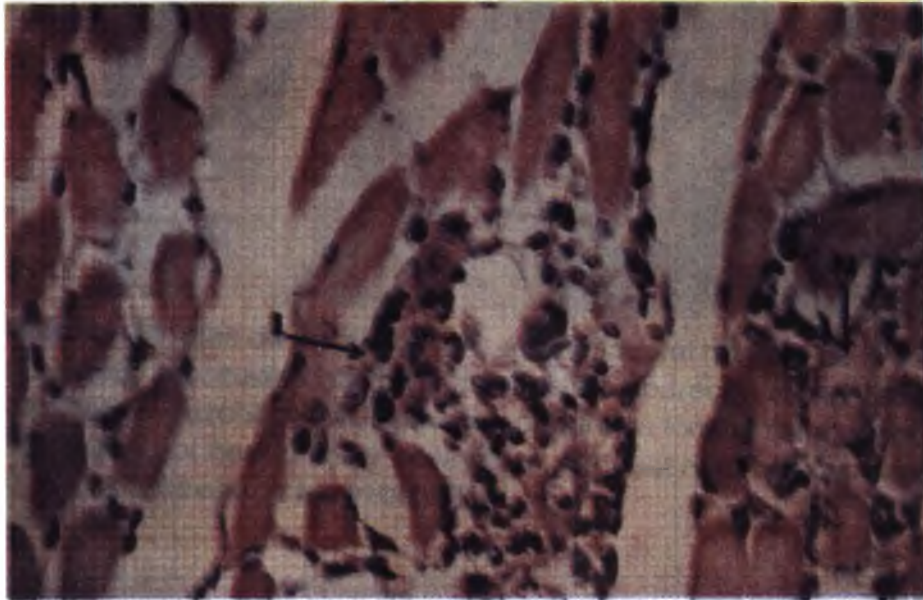
A los 12 días de la infección, se pueden ver muy pocas larvas en el tejido muscular (L). Sus medidas varían entre 75 y 80 micras. Las fibras musculares (M) muestran pérdida de la estriación cruzada, se degeneran y se aprecia un desplazamiento hacia el centro de los núcleos del sarcolema (N).

15 días post-infección (H&E - 20x)



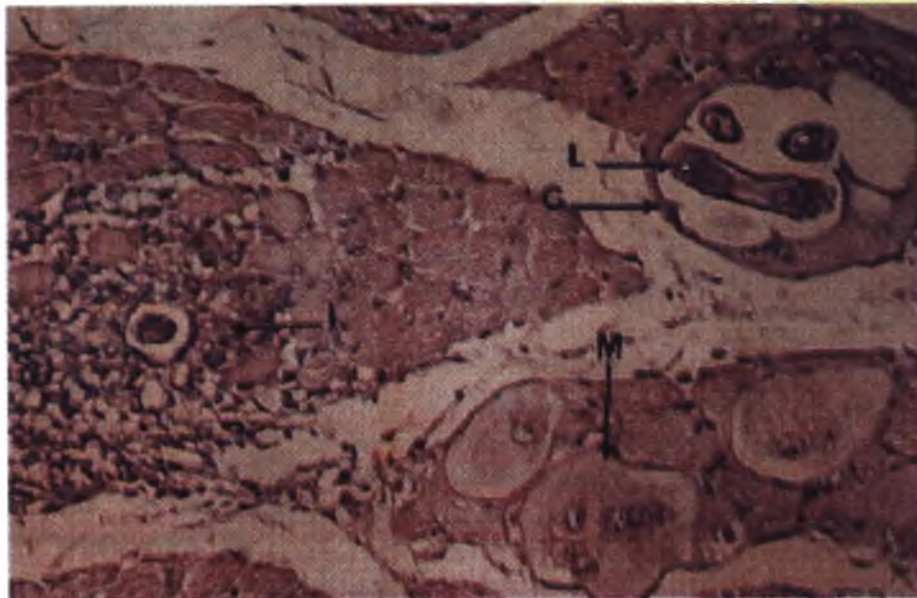
A los 15 días de la infección, las larvas (L) han incrementado su tamaño, llegando a medir 250-260 micras. El número de fibras musculares (M) alteradas se incrementa y los núcleos del sarcolema (N) se muestran vacuolados y esparcidos sobre la superficie de la fibra muscular afectada.

18 días post-infección (H&E - 20x)



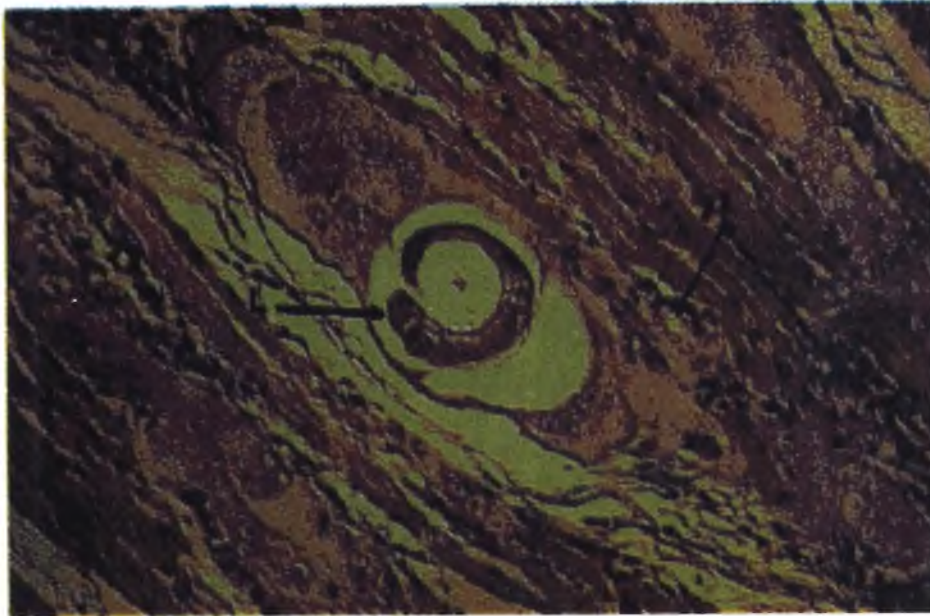
Hacia los 18 días de la infección ha aumentado el número de larvas establecidas en el tejido muscular. Las fibras musculares aparecen aumentadas de tamaño y con aspecto basofílico (M). Aparecen pequeños focos inflamatorios (I) sin larvas y dominados por neutrófilos y eosinófilos. Se observan huellas de la migración de las larvas a través de las miofibrillas.

30 días post-infección (H&E - 20x)



A los 30 días de la inoculación, se observan algunas larvas enrolladas (L) y encapsuladas por una fina estructura de tejido eosinofílico (cápsula quística) (C) sin reacción inflamatoria. Esporádicos focos de inflamación (I) compuestos por eosinófilos, linfocitos y macrófagos se encuentran rodeando larvas muertas y degeneradas. Se observan núcleos vacuolados desplazados hacia el centro de las fibras musculares (M).

56 días post-infección (H&E - 20x)



Hacia los 56 días de la infección, se observa una reacción inflamatoria (I) alrededor del quiste que contiene la larva (L) compuesta por eosinófilos, linfocitos, células plasmáticas e histiocitos. Las larvas muestran la estructura espiralada final.

### **Epidemiología de la Triquinosis**

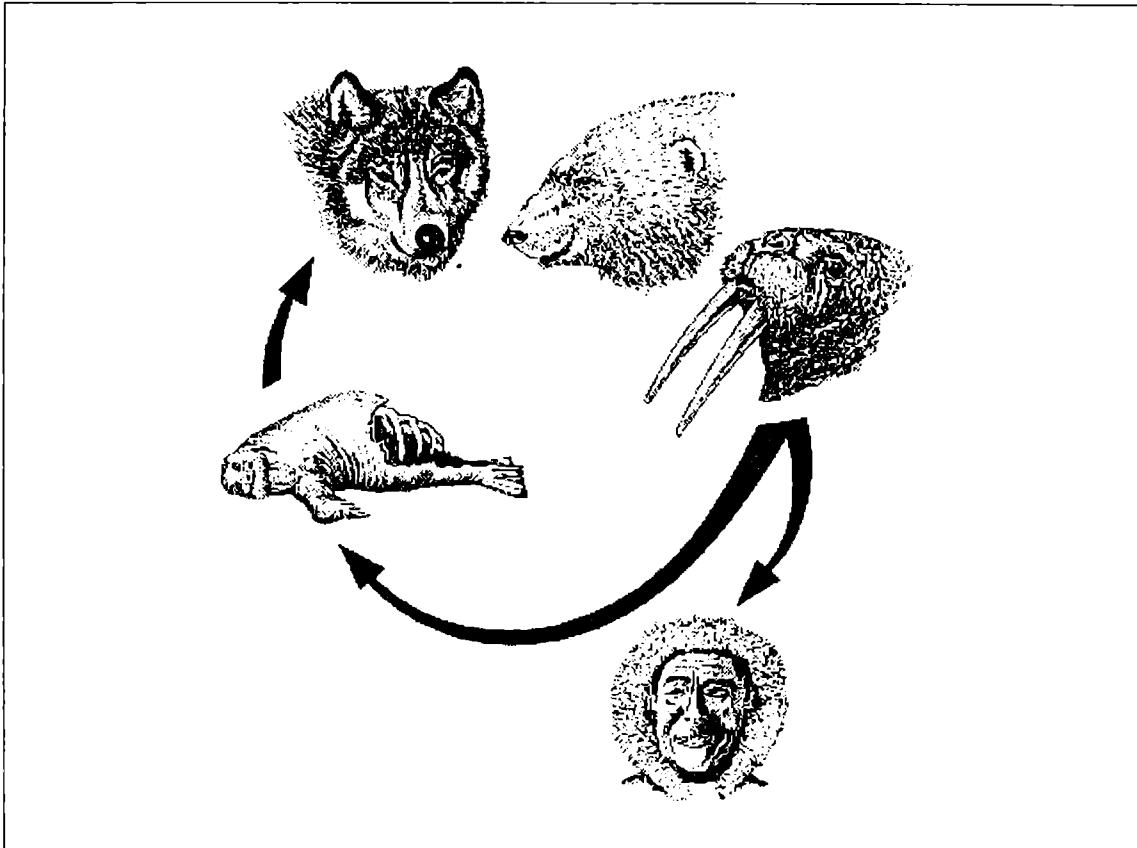
La triquinosis se transmite entre huéspedes a partir de la ingestión de tejido muscular conteniendo las larvas enquistadas del parásito. De esta manera, conviven dos ciclos independientes de propagación de la enfermedad:

#### **Ciclo silvestre**

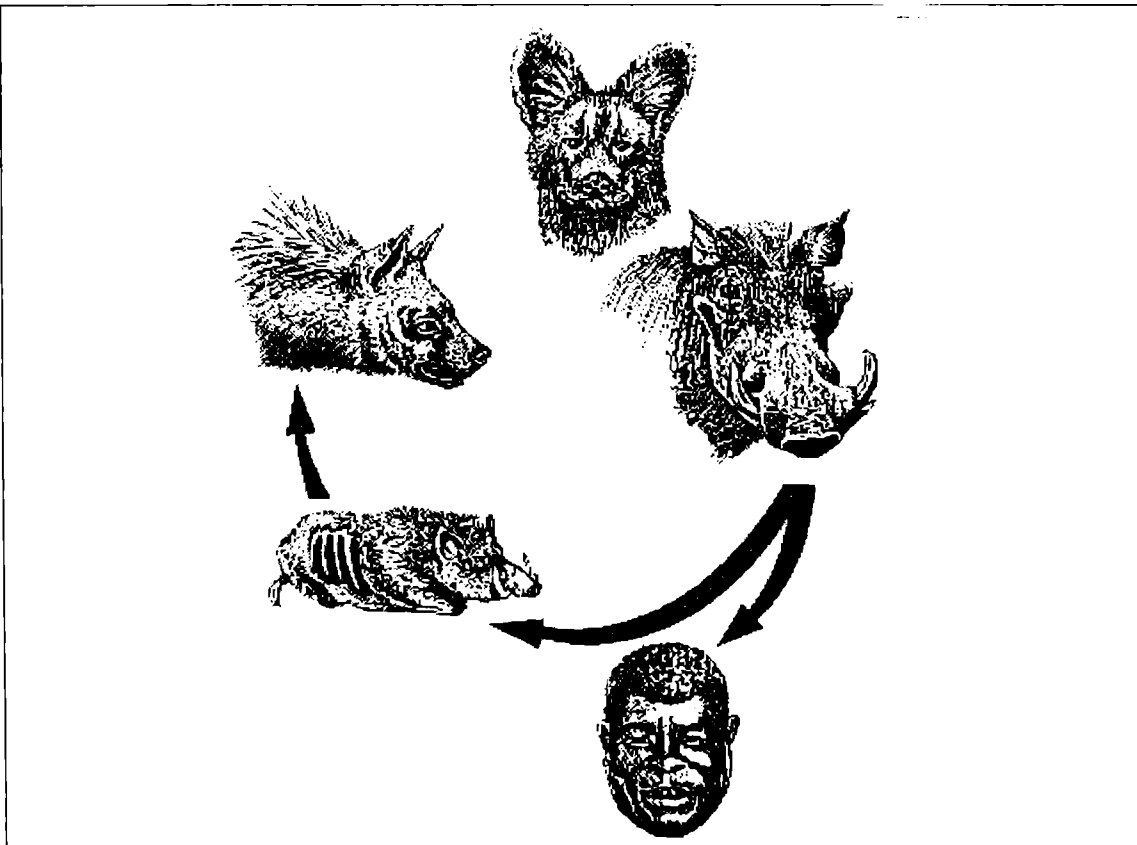
El ciclo de vida silvestre, es el que realiza el parásito entre animales no domésticos y afecta la fauna predatora y carroñera de una determinada región ecológica. Así, es posible que la enfermedad se transmita entre animales de la comunidad ártica, donde los carnívoros salvajes como osos

blancos y negros, zorros, lobos marinos, etc., son los huéspedes de turno o, en las regiones selváticas de áreas templadas donde los cánidos y félidos salvajes -predadores y carroñeros-, jabalíes, etc., representan los huéspedes y transmisores más relevantes de la enfermedad. En este ciclo de transmisión, el hombre se enferma accidentalmente por consumo de carne proveniente de animales de caza, no constituyendo -salvo excepciones- un eslabón en la cadena de propagación. La imposibilidad de erradicar la enfermedad en muchas partes del mundo, se basa principalmente en que el ciclo silvestre actúa como reservorio del parásito en el medio o ambiente, garantizando la casi perpetuidad del mismo mientras existan huéspedes susceptibles portadores de la enfermedad.

**EPIDEMIOLOGIA DE *T. nativa* EN REGIONES ARTICAS**



**EPIDEMIOLOGIA DE *T. nelsoni* EN REGIONES TROPICALES**

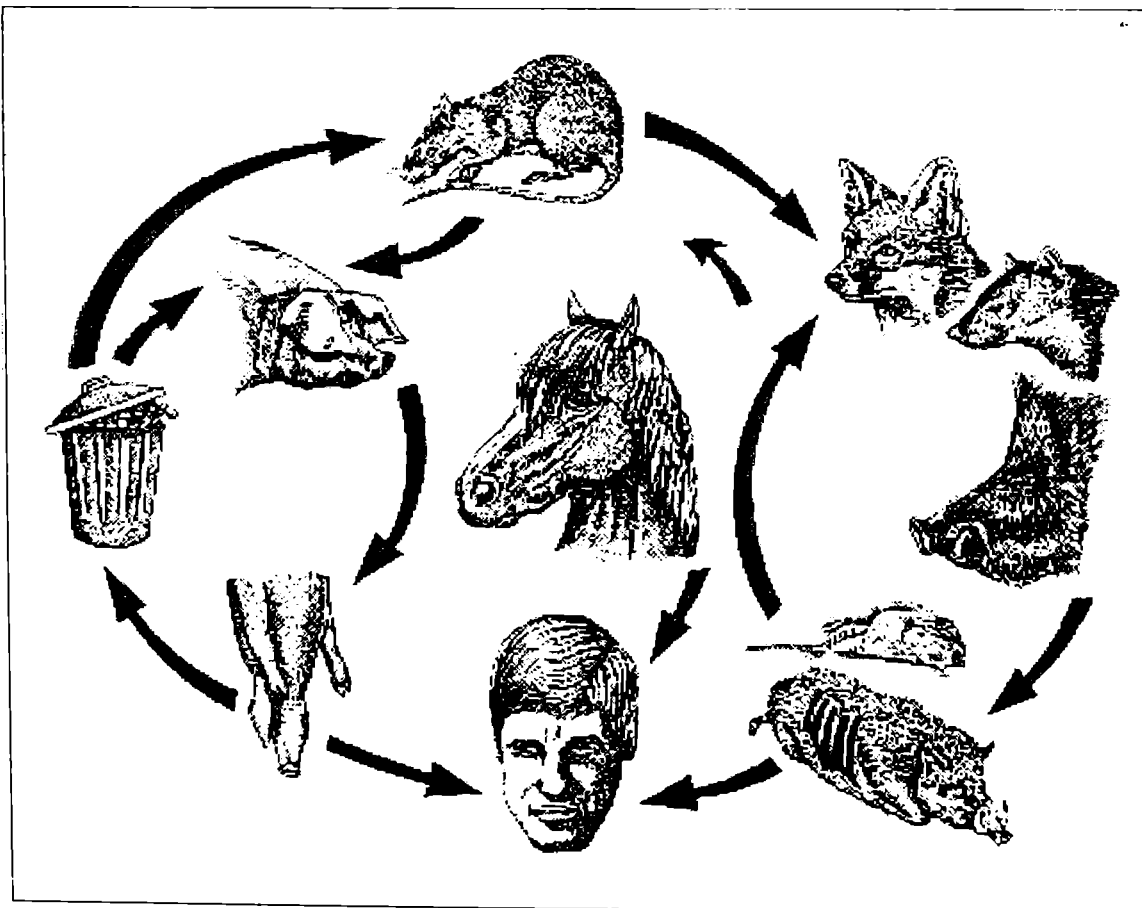


### Ciclo doméstico

El ciclo doméstico es el más importante para el hombre y el de mayor relevancia para la Salud Pública. Los huéspedes involucrados primariamente son el cerdo y la rata y ocasionalmente, los gatos y perros. Los cerdos usualmente se infectan a partir de una alimentación a base de desperdicios y en basurales o en entornos donde la población de roedores transmisores de la enfermedad es muy importante. Hasta no hace muchos años, se pensaba que la enfermedad era patrimonio de omnívoros y carnívoros; sin embargo, en sendos brotes ocurridos en huma-

nos en Italia (1975) y en Francia (1978), se descubrió que la triquinosis puede ser transmitida por carne de caballo. Experimentalmente, se comprobó que efectivamente los equinos pueden infectarse a partir de restos de roedores infectados junto con la ración (Soulé, C., 1991). Los rumiantes han demostrado también ser potenciales transmisores de la triquinosis -al menos comprobado experimentalmente- (Alkarmi y col., 1990) y debería ser un tema prioritario a estudiar en nuestro País, teniendo en cuenta el incremento importante de los sistemas de alimentación a corral (feed-lot) en el engorde de bovinos para consumo.

### EPIDEMIOLOGIA DE *T. spiralis* EN REGIONES TEMPLADAS



## **Antecedentes y situación actual de la triquinosis en la República Argentina**

Es dificultoso establecer si la triquinosis estaba presente en animales y en el hombre de la República Argentina con anterioridad al arribo de los primeros colonizadores españoles. Se supone que el parásito podría haber sido introducido a través de cerdos, perros, gatos y ratas que se transportaban en los barcos que procedían de Europa u otras regiones donde la enfermedad era enzootica.

La primera demostración científica de *Trichinella spiralis* en América Latina fue en 1863, a partir de un cerdo comprado en Valparaíso por la tripulación de un barco alemán. El estudio fue realizado por Virchow, quién demostró la presencia del parásito en la carne salada del cerdo y en el tejido muscular de uno de los dos marineros muertos con síntomas coincidentes con los de triquinosis. Desde 1876, se han denunciado casos clínicos de triquinosis en humanos en distintos países de América Latina: Cuba (Finlay, 1886), República Argentina (Ferrari, 1997), Uruguay (Piaggio y col., 1948) y Chile (Wilhelm y Ruiz del Río, 1938), citados por Gould, 1970.

Actualmente, la situación epidemiológica en la República Argentina es MUY GRAVE, ya que la triquinosis es considerada endémica en las provincias de Buenos Aires, San Luis, La Pampa, Río Negro, Neuquén, Córdoba y Tierra del Fuego. En 1997, se registraron brotes epidémicos en la provincia de Santa Fe, completándose de esta manera, una amplia región del país con la principal densidad poblacional.

Algunos aspectos relacionados a la presentación de la triquinosis en la República Argentina como una

zoonosis crónica son:

- **ciclo de vida y epidemiología de la *Trichinella spiralis***
- **hábitos de consumo de la población y nivel de conocimientos de la enfermedad**
- **comercialización y establecimientos faenadores de cerdos**
- **técnicas para el diagnóstico de la enfermedad**
- **rol de organismos oficiales y privados**

### **Técnicas de Diagnóstico**

La demostración de larvas de *Trichinella spiralis* en el tejido muscular del cerdo, hombre u otro huésped susceptible a la parasitosis, es el diagnóstico positivo de la enfermedad. Cualquier técnica utilizada para ese objetivo, se incluye dentro de los denominados métodos directos de diagnóstico. La detección de respuesta inmunológica -humoral o celular- en el huésped representa una evidencia sólida del contacto con el parásito, y las técnicas desarrolladas con esa finalidad, se encuadran entre los métodos indirectos.

Cualquiera de los métodos utilizados para el diagnóstico de la enfermedad en el tejido muscular de cerdos faenados industrialmente o en forma casera, deben necesariamente tener ciertas propiedades básicas, como son la seguridad y la sensibilidad. Debe ser seguro, porque debe revelar la presencia del parásito hacia los 17 días de la infección, momento a partir del cual las larvas adquieren su condición de infectividad para un nuevo huésped. La sensibilidad del método utilizado, debe ser suficiente como para detectar al menos, 1 larva por gramo de músculo analizado, de manera de evitar una infección clínica en el hombre (Schwart,



1962; citado por Campbell, 1983). A las dos condiciones descriptas, cualquier método de diagnóstico debe ser económicamente viable y además, adaptable a las condiciones de faena del establecimiento industrial.

Entre los métodos directos se encuentran las siguientes técnicas:

#### Triquinoscopía

Esta técnica fue introducida en Alemania en 1863, y la industria la ha utilizado durante muchos años para el diagnóstico primario de la enfermedad en cerdos faenados. El procedimiento básico consiste en extraer una muestra de 4-5 gr. de músculo diafragmático o masetero, y luego de separarla en pequeñas piezas, se incluye entre dos placas de vidrio para comprimir y expandir la muestra de tejido. Se inspecciona en triquinoscopio o lupa estereoscópica, visualizándose las larvas de *Trichinella spiralis* incluidas en el quiste que se formó a expensas de la miofibrilla. La limitada sensibilidad y el costo operativo de la técnica, llevó a que la mayoría de los países con importante faena industrial de cerdos, la reemplazaran por otras.

#### Digestión enzimática

Este procedimiento fue inicialmente aplicado por Thornbury (1897), citado por Campbell (1983) y se basa en el principio de digestión que fisiológicamente ocurre en el estómago. Las fibras musculares y las estruc-

turas quísticas son destruidas por el líquido de digestión (HCl + pepsina, ambos al 1%), quedando las larvas de *Trichinella spiralis* libres y vivas, a menos que el proceso de digestión se prolongue más allá de las 24 horas. Con este principio y recuperando las larvas por filtración, sedimentación o migración, se han desarrollado varias opciones tecnológicas:

- digestión de un pool de muestras
- técnica del Stomacher
- técnica del agitador magnético
- técnica combinada de digestión y migración de larvas por el método de Baermann

Los métodos indirectos sugieren la presencia del parásito a través de la demostración de inmunidad específica (humoral o mediada por células) anti-*Trichinella*. La respuesta humoral ha sido la más estudiada a través de una variedad importante de técnicas serológicas. Estas, pueden emplearse para estudios poblacionales y epidemiológicos, cuando el tamaño muestral es apropiado. De acuerdo con Campbell (1983), las técnicas más importantes dentro del método indirecto, son las siguientes:

- test de fijación del complemento (Ruitenberg y Kampelmacher, 1970)
- test de inmunofluorescencia indirecta (Jackson, 1959)
- test inmunoenzimático (ELISA) (Ruitenberg y col, 1974)

## TECNICAS DE DIAGNOSTICO SENSIBILIDAD

Larvas / gramo de músculo	TECNICA DE DIAGNOSTICO
> 3	Triquinoscopía
1 a 3	Digestión Enzimática (Pool 100 x 1 gr.)
0.1 a 1	Test de Inmunofluorescencia
0.01 a 0.1	Digestión Enzimática (Pool 5 x 20 gr.)
< 0.01	Test de ELISA

(Campbell, 1983)

### **Control de la triquinosis en el hombre y animales de la República Argentina**

De acuerdo con los antecedentes y estado de situación actual de la enfermedad descriptos para la República Argentina, es posible establecer que la triquinosis está ampliamente propagada entre animales silvestres y domésticos y que su erradicación aparece como una finalidad inalcanzable, al menos en el futuro cercano. Sin embargo, el hecho de que no han sido descriptos brotes en humanos provocados por otra fuente que no sea carne de cerdo doméstico y/o salvaje (jabalí), abre una expectativa optimista sobre acciones y medidas que podrían

contribuir positivamente al control efectivo de la enfermedad en el hombre.

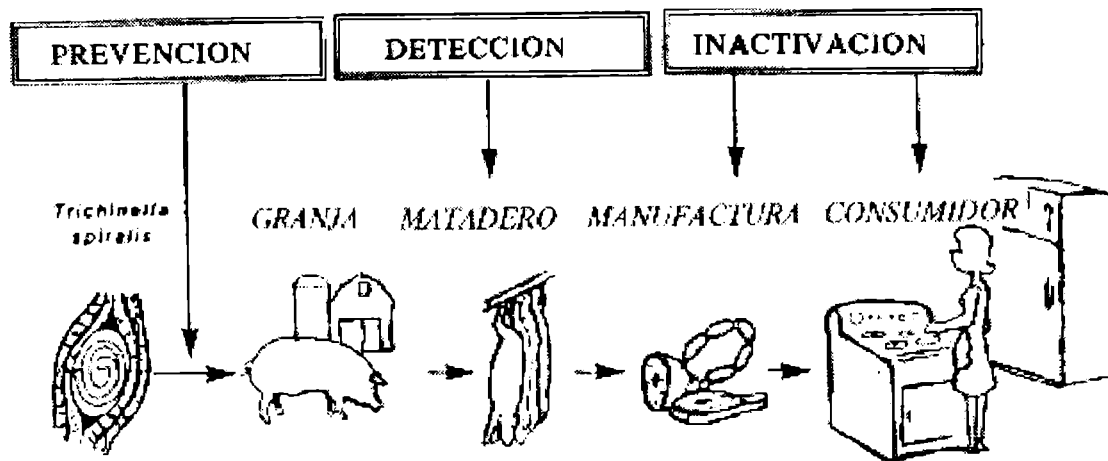
De acuerdo con Murrel (1985), existen tres momentos claves para el control de la triquinosis, en la cadena que va desde la producción de los cerdos hasta el consumidor final de la carne. En otros términos, podemos asociar conceptos incluidos en el control, a los tres momentos de la cadena mencionada, de la siguiente manera:

Producción de cerdos con **prevención de la enfermedad.**

Faena de cerdos con **detección de la enfermedad.**

Consumo de carne de cerdos con **inactivación del parásito.**

**CLAVES PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD**  
(Adaptado de Murrel, 1985)



La **prevención de la enfermedad** en los cerdos aparece como el objetivo más complicado si se lo compara con los otros dos (detección e inactivación). La mayor limitante a la prevención lo constituye el hecho que las larvas de *Trichinella spiralis* pueden permanecer por un largo tiempo en el tejido muscular de animales "portadores sanos", facilitándose así la transmisión de la enfermedad aun después de muchos años. Además, la continuidad de esta zoonosis está asegurada, desde el momento en que está cada vez más difundida la crianza de cerdos en forma domiciliaria, alrededor de los grandes centros urbanos y la mayoría de las veces, sobre campos extendidos, basurales y lugares donde la única fuente de alimentación de los animales son restos alimenticios de dudosa procedencia y sin ningún tipo de tratamiento previo al suministro. Bajo esa situa-

ción de sub-nutrición, los cerdos incrementan su inclinación por consumir la carne de cerdos muertos en la misma pira, ratones y ratas del entorno de crianza.

Por lo tanto, las acciones futuras que intenten bajar los índices de prevalencia e incidencia de *Trichinella spiralis* en cerdos criados en sistemas abiertos o en semi-cautividad, deberían incluir:

- programas educativos abarcativos y campañas sanitarias intensas
- modificación de las normativas actuales sobre las condiciones de crianza y alimentación de cerdos, fundamentalmente en la periferia de los grandes centros urbanos
- estudios epidemiológicos que comprendan los ciclos doméstico y silvestre de la enfermedad para establecer estrategias racionales de lucha.

La **detección de la enfermedad** en el tejido muscular de cerdos faenados es quizás el momento más adecuado en la cadena mencionada anteriormente, para introducir nuevas alternativas tecnológicas, que mejorarán sensiblemente la eficiencia del diagnóstico. Como se describió en el tópico de técnicas de diagnóstico, la triquinoscopia carece de sensibilidad suficiente como para detectar infecciones inferiores a 3 larvas/gr. de músculo. Por lo tanto y a pesar que hay notables avances oficiales para incorporar la técnica de digestión enzimática en reemplazo de la triquinoscopia, todavía faltan acciones que integren a los sectores privados en la iniciativa mencionada. Por otro lado, el desarrollo de un método indirecto para el diagnóstico de la enfermedad en animales en pie -por ej. técnica de ELISA-, contribuiría notablemente a un diagnóstico precoz de la triquinosis, con impactos económicos importantes para los criaderos de zonas enzooticas.

La **inactivación del parásito** en la carne de cerdo liberada para

consumo constituiría una alternativa positiva, fundamentalmente para zonas o regiones donde la prevalencia de la enfermedad es alta. Así, la inactivación de larvas de *Trichinella spiralis* mediante la cocción, congelamiento o irradiación de los cortes de carne con rayos X o gamma, puede constituir una opción de esterilización importante. Sin embargo, la adopción de cualquiera de esas técnicas dependerá notablemente del costo de implementación, ventajas económicas demostrables para la industria y, fundamentalmente, la aceptación del consumidor a la carne termo-procesada o irradiada. Es también probable, que en áreas enzooticas el tratamiento de esterilización de la carne deba ser precedido por una inspección de rutina para la detección del parásito, por lo que se incrementan notablemente los costos de industrialización.

Los procesos corrientes utilizados para la conservación de la carne de cerdo no cocinada, tales como la salazón y el ahumado, no tienen efecto letal sobre la totalidad de las larvas de *Trichinella spiralis* distribuidas en los cortes tratados.

#### INACTIVACION DE LARVAS DE *T. spiralis* EN EL TEJIDO MUSCULAR DE CERDOS FAENADOS (OMS)

TEMPERATURA °C	TIEMPO MINIMO DE EXPOSICION
- 15.0	20-30 días
- 23.3	10-20 días
- 28.9	6-12 días
49.0	21 horas
51.1	4.5 horas
57.8	3 minutos
62.2	Instantáneo

## Comentarios finales

A través de la descripción realizada de distintos aspectos de la enfermedad y la situación presente en la República Argentina, se puede deducir el sentido al que apuntó el título de esta presentación "Triquinosis: una sociedad en jaque".

La situación es mejorable, al menos en el capítulo de riesgo de infección en el hombre. Sin proyectos económicamente costosos podrían ampliarse los conocimientos epidemiológicos relacionados con la distribución de *Trichinella spiralis* en animales domésticos y silvestres, la sensibilidad,

eficiencia y costo de técnicas de diagnóstico en los mataderos de cerdos y en animales vivos y mejorar las reglamentaciones y normativas acerca de las condiciones mínimas para la crianza y alimentación de cerdos. Esto constituye un desafío supremo para los organismos e Instituciones Oficiales, que en conjunto con los profesionales privados competentes y la industria, deberían abordar la temática en el sentido más abarcativo y teniendo en cuenta los intereses particulares de la población, a la que finalmente, le interesa consumir carne de cerdo -u otro animal susceptible a triquinosis- libre de *Trichinella spiralis*.

## **Bibliografía**

Alkarmi, T ., y col., 1990. Infectivity, reproductive capacity and distribution of *Trichinella spiralis* and *Trichinella pseudospiralis* in experimentally infected sheep. *Jpn. J. Vet. Res.* 38: 139-146.

Campbell, W.C., 1983. *Trichinella and Trichinosis*. Edit. W.C. Campbell, Plenum Press, New York.

Gould, S.E., 1970. *Trichinosis in man and animals*. Edit. S.E. Gould y publicado por C.C. Thomas, Florida, U.S.A.

Murrel, K.D., 1985. Strategies for the control of human trichinosis transmitted by pork. *Food Technology*, March, 65-111.

Pozio, E., 1992. Taxonomic revision of the genus *Trichinella*. *J. Parasitol.*, 79: 659-669.

Soulsby, E.J.L., 1984. *Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated animals*. Seventh Edition, Bailliere Tindall, London.

Soulé, C., 1991. Epidemiologie. En: *La tricinellose: une zoonose en evolution*. OIE ed. Paris, pp. 43-110.

Steffan, P.E., 1987. Experimental infection with *Trichinella spiralis* in rabbits and guinea pigs. Studies on inoculation technique, diagnostic methods, pathogenesis and anthelmintic efficacy of ivermectin. Final Report on Minor Subject, National Veterinary Laboratory, Copenhagen, Denmark, 85 pp.

TOMO LII  
BUENOS AIRES

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 13  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de Incorporación del  
Académico Correspondiente  
Ing. Agr. José Ploper  
-Tucumán-**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
24 de Junio de 1998

ACADEMIA NACIONAL

ISSN 0327-8093

DE

AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

### MESA DIRECTIVA

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

### ACADEMICOS DE NUMERO

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar



## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- |   |  |
|---|--|
| Ing. Agr. Ruy Barbosa<br>(Chile)                    | Ing. Agr. Jorge A. Luque<br>(Argentina)                |
| Dr. M.V. Joao Barisson Villares<br>(Brasil)         | Ing. Agr. Jorge A. Mariotti<br>(Argentina)             |
| Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer<br>(Argentina) | Dr. M.V. Milton T. de Mello<br>(Brasil)                |
| Ing. Agr. Héctor L. Carbajo<br>(Argentina)          | Dr. Bruce Daniel Murphy<br>(Canadá)                    |
| Dr. M. V. Adolfo Casaro<br>(Argentina)              | Ing. Agr. Antonio J. Nasca<br>(Argentina)              |
| Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela<br>(Argentina)      | Ing. Agr. León Nijensohn<br>(Argentina)                |
| Dr. C.E. Adolfo Coscia<br>(Argentina)               | Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe<br>(Argentina)         |
| Ing. Agr. José Crnko<br>(Argentina)                 | Dr. Guillermo Oliver<br>(Argentina)                    |
| Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca<br>(España)            | Ing. Agr. Gustavo A. Orioli<br>(Argentina)             |
| Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot<br>(Argentina)          | Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen<br>(Argentina)     |
| Dr. M.V. Horacio A. Cursack<br>(Argentina)          | Med. Vet. Martín R. de la Peña<br>(Argentina)          |
| Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron<br>(Argentina)     | Ing. Agr. José Ploper<br>(Argentina)                   |
| Méd.Vet. Horacio A. Delpietro<br>(Argentina)        | Dr. M.V. George C. Poppensiek<br>(Estados Unidos)      |
| Ing. Agr. Johanna Dobereiner<br>(Brasil)            | Dr. Biol. Andrés C. Ravelo<br>(Argentina)              |
| Dr. C. Biol. Marcelo Doucet<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi<br>(Argentina)             |
| Ing. Agr. Guillermo S. Fadda<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata<br>(Uruguay)         |
| Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández<br>(Argentina)       | Ing. Agr. Fidel Roig<br>(Argentina)                    |
| Ing. Agr. Pedro C. Fernández<br>(Argentina)         | Dr. Quím. Ramón A. Rosell<br>(Argentina)               |
| Ing. For. Dante C. Fiorentino<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Jaime Rovira Molins<br>(Uruguay)             |
| Dr. Geogr. Román Gaignard<br>(Francia)              | Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado<br>(Argentina) |
| Ing. Agr. Adolfo E. Glave<br>(Argentina)            | Ing. Agr. Armando Samper Gnecco<br>(Colombia)          |
| Ing. Agr. Víctor Hemsy<br>(Argentina)               | Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo<br>(Argentina)      |
| Dr. M.V. Sir William M. Henderson<br>(Gran Bretaña) | Ing. Agr. Alberto A. Santiago<br>(Brasil)              |
| Ing. Agr. Armando T. Hunziker<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Franco Scaramuzzi<br>(Italia)                |
| Dr. M.V. Luis G. R. Iwan<br>(Argentina)             | Ing. Agr. Jorge Tacchini<br>(Argentina)                |
| Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima<br>(Brasil)  | Ing. Agr. Arturo L. Terán<br>(Argentina)               |
| Ing. Agr. Antonio Krapovickas<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio<br>(Argentina)             |
| Ing. Agr. Néstor R. Ledesma<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Victorio S. Trippi<br>(Argentina)            |
| Dr. M.V. Oscar J. Lombardero<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella<br>(Argentina)       |

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Bienvenida por el Vice-Rector de la Universidad Nacional de Tucumán Dr. Carlos Fernández.**

**Señor Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Norberto Ras,  
Sr. Coordinador de la Comisión Noroeste Argentino, Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela,  
Señoras y Señores:**

Quiero expresar la complacencia de las autoridades de la Universidad Nacional de Tucumán por esta distinción que reciben dos prestigiosos docentes e investigadores de las Facultades de Bioquímica, Química y Farmacia y de Agronomía y Zootecnia, la Dra. Aída Pesce de Ruiz Holgado y el Ing. Agr. José Ploper,

Esta complacencia se basa en el hecho de considerar este Rectorado que los recursos humanos de la Universidad son el mayor capital con que cuentan los entes responsables de la Educación Superior. En su calidad científica y docente, en su constante búsqueda de la excelencia y en su generosa entrega volcada día a día en sus discípulos y en su medio, cifra la Universidad su vigencia presente y futura.

Este acto de hoy da la razón a todos los que pensamos que la gran apuesta de nuestras Casas de Estudios tiene que centrarse absolutamente en esta búsqueda que sólo se satisface con el perfeccionamiento de sus docentes y con la elevación del nivel de la institución que sea capaz de cambiar su dinámica de consumidora y oferente pasiva de conocimientos por la de receptora activa y predictora activa de los problemas de su contexto al mismo tiempo que abra camino y proponga respuestas tendientes a solucionarlos.

Debe imprimir tanto en las aulas como en la comunidad toda de Tucumán y del NOA el convencimiento de que en su seno, la calidad es una condición inexcusable del compromiso institucional y personal para interactuar con la sociedad, sirviendo a sus necesidades y expectativas.

Los dos docentes que hoy son distinguidos, representan a esta Universidad que pretendemos sea una Institución señera por su seriedad académica y su responsabilidad social. Una Institución dispuesta a poner todo su esfuerzo y su pasión para desterrar la mediocridad y la permisividad de todos los ámbitos en que se desarrollan sus actividades.

Si ésta sociedad, si la sociedad toda recibiera un claro mensaje de una decisión dirigida en este sentido y confirmada por hechos concretos y tangibles, comenzaría, o mejor volvería a creer, con fundamentos que ésta nuestra Casa Magna ha decidido constituirse en el ejemplo vivo, real, lúcido de lo que significa asumir con plenitud el rol rector en la vida local, regional, nacional.

Entendería también que la Universidad no puede ni debe apartarse ni declinar de sus principios grabados en las letras que ornán su frontispicio y a fuego en el espíritu de quienes soñaron y creyeron, en tiempos fundacionales, en su futuro de grandeza.

Estar hoy aquí en un acto que pone de manifiesto el reconocimiento institucional de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a personalidades dedicadas a la docencia y la investigación, tonifica el espíritu universitario y revaloriza el esfuerzo de todos los que hasta hoy y a partir de hoy han seguido y están dispuestos a seguir transitando este duro y apasionante destino de enseñar y aprender.

En nombre del Sr. Rector y demás integrantes del gobierno y los

claustros de la Universidad expreso mi agradecimiento a las autoridades de la Academia Nacional por esta presencia. A ellos también nuestras congratulaciones por esta regionalización de la Academia que es ejemplo de un federalismo activo.

Mi agradecimiento muy particular a los nuevos académicos, por quienes siento una profunda estima, porque hoy al ser distinguidos honran a ésta Universidad que les dió la oportunidad de acceder a estos lauros.

Muchas gracias.

## **Palabras del Presidente Dr. Norberto Ras**

**Sr. Rector, Decanos y Profesores de las Universidades Nacionales de Tucumán y de Santiago del Estero que nos acompañan,  
Sres. Académicos,  
Señoras y Señores:**

Una vez más la Universidad Nacional de Tucumán nos ofrece generosamente su sede para que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria acerque su acción ejemplarizadora, al incorporar como Miembros Correspondientes a dos personalidades que llevan cumplida una notable tarea durante sus vidas, dedicadas noblemente a la enseñanza, a la investigación y a la práctica profesional dentro de las ciencias agronómicas y veterinarias.

Es esta una ocasión de alegría porque se ha completado una vez más la rigurosa tarea de selección que mantenemos permanentemente, en busca de quienes respondan plenamente a las exigencias de honorabilidad intachable, excelencia científica, abnegación generosa y convivencia amable que constituyen los requisitos para admisión al Cuerpo.

Tenemos hoy casi cubierto el número clausus de cuarenta académicos de número y contamos con más de

cincuenta miembros correspondientes en el país y en países amigos. Esta red informal de un centenar largo de personalidades excelentes cumple funciones importantísimas en un mundo moderno regido por la presencia ubicua de la ciencia y las técnicas derivadas.

Hoy presentamos a dos nuevos miembros de nuestra pequeña legión. Son personas de valor altísimo. No haré la descripción de sus méritos porque cada uno de ellos tendrá hoy un presentador que lo apadrinará explicando las razones que llevaron a la Academia a designarlos.

Me resta entonces solamente agradecer una vez más la recepción que nos brinda la Universidad Nacional de Tucumán y felicitar efusivamente a la Dra. Aída Pesce de Ruíz Holgado y al Ing. Agr. José Ploper al abrirles los brazos para acogerlos en nuestra Institución dentro de la cual, estoy seguro, que encontrarán el ambiente más cordial y adecuado para continuar sus brillantes carreras.

Muchas gracias.

**Presentación del Académico Correspondiente Ing. Agr. José Ploper**  
**Por el Académico Correspondiente Ing. Agr. José Crnko.**  
**Señoras y Señores:**

Cuando se describe una persona, candidato para un reconocimiento y distinción, se recurre a su Curriculum. Al tocarme, en este caso, la grata tarea de presentar al Ing. Agr. Ploper, viejo colega en la especialidad y amigo, me encontré con un frondoso Curriculum. Es tan frondoso que me resulta difícil sintetizarlo sin caer en el peligro de que se me escape algún dato importante. Además, hay otra circunstancia a tener en cuenta; nos encontramos en Tucumán, lugar donde al Ing. Agr. Ploper lo conocen todos los sectores dentro de los cuales ha desarrollado su actividad; por lo tanto no hace falta explayarse en detalles.

**El Ing. Agr. Ploper, Profesional y Funcionario**

Es muy difícil, para no decir imposible, expresar en pocos minutos la labor de toda una vida profesional a lo largo de más de 50 años. Me conformaría, si pudiera, ante este calificado auditorio aquí presente, autoridades de la Academia, de la Universidad, Autoridades locales, y sobre todo ante los productores y empresarios, con hacer una presentación resumida y merecida.

Ploper no es un trabajador solitario o investigador de laboratorio. Siempre se lo ve rodeado de sus colaboradores, en un contacto permanente con los productores, con los cultivos, con las plantas de todas las especies hortícolas que se cultivan en la Provincia de Tucumán, aunque su especial interés son la papa y la batata.

Cuando me tocó participar como miembro de la Comisión Evaluadora a

fin de considerar los antecedentes del Ing. Agr. Ploper, resumí las características del candidato diciendo que se trataba de un profesional inquieto e incansable, andariego y múltiple. En mi breve alocución trataré de ampliar y justificar estos conceptos.

Para desarrollar tantas actividades que llenan páginas de su Curriculum, el Ing. Agr. Ploper, indudablemente, posee grandes condiciones naturales que le han permitido aprender, luego enseñar, dirigir, amar su especialidad y sobre todo querer a los productores para quienes en última línea ha sido dirigida toda su labor.

Como dije, el Ing. Agr. Ploper ha demostrado la capacidad de aprender, hasta lograr su formación científica a través del Postgrado en The Agricultural School de Davis, Universidad de California (EE.UU.), como también con becas de la Fundación Guggenheim y del Gobierno de Holanda. Esto le ha permitido desarrollar un múltiple trabajo de investigación.

A lo largo de su actividad docente ha recorrido todos los escalones normales, desde la Jefatura de Trabajos Prácticos hasta Profesor Titular de la Cátedra de Horticultura de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán.

Como consecuencia de la enseñanza, siempre se lo ve rodeado de jóvenes técnicos en los importantes eventos de horticultura del país. Asimismo, ha realizado muchos trabajos científicos y técnicos así como publicaciones contando con la colaboración de los mismos jóvenes técnicos. Esta capacidad de buscar colaboradores, a

transmitirles la enseñanza y compartir el trabajo, ha multiplicado su propia actividad.

Hablando de la investigación, el Ing. Agr. Ploper ha actuado como Director de Proyectos del Plan CAFPTA, SESYT y CIP, Director del Proyecto de CIUNT, y Director del Programa de CIUNT sobre la tecnología para el mejoramiento de la producción e impacto económico ambiental, todo relacionado con los Cultivos Hortícolas.

Como resultado del trabajo de investigación ha realizado gran cantidad de publicaciones, varias en colaboración; así por ejemplo, 11 publicaciones en la Revista Industrial y Agrícola de Tucumán, 4 en el Boletín Informativo de la Estación Experimental Agrícola Industrial "Obispo Colombes", 16 en Misceláneas y 22 en otras publicaciones. Se pueden encontrar así escritos sobre Acelga, Ajo, Alcaucil, Apio, Arveja, Batatá, Berenjena, Frutilla, Lechuga, Maíz Dulce, Melón, Papa, Pimiento, Poroto, Sandía, Tomate, Zapallo y Zapallito.

El Ing. Agr. Ploper ha asistido a muchos Congresos, Reuniones y Simposios, en el país y en el extranjero, donde ha presentado 36 comunicaciones.

Por toda esta labor ha recibido importantes premios, distinciones y reconocimientos, entre otros el de la producción de Tucumán por la incorporación del cultivo de papa a la producción de la Provincia (1966), el de nuestra Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por la creación de variedades hortícolas (1972), el Premio al Mérito Profesional, otorgado por el Colegio de Ingenieros Agrónomos y Zootecnistas de Tucumán (1983), el Premio de Mérito de la Horticultura Argentina conferido por la Sociedad Argentina de Horticultura (1990) y el

Premio Puya Ashpaan de la Fundación Parque Biológico de Tucumán en el Día del Medio Ambiente (1991).

El Ing. Agr. Ploper ha encontrado fuerza y tiempo para desempeñar varios cargos directivos, entre otros como director de la Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes". Fue también investigador hortícola en INTA 1958/64. Debe mencionarse su actividad frente a la Secretaría de Agricultura de la Provincia de Tucumán, labor por la cual ha recibido la distinción en el acto público realizado en la Sociedad Rural de Tucumán.

### **El Ing. Agr. Ploper, hombre**

Quisiera que aquí quede grabado no solamente el técnico, sino el hombre que ha dedicado toda su vida al trabajo profesional, el hombre incansable, múltiple. Del Curriculum, como hemos visto, nace el perfil del profesional. Pero yo quiero encontrarme también con el perfil del hombre, con la ayuda de la memoria y recuerdos de cuando solíamos encontrarnos en las reuniones en distintos lugares del país. Se busca algo más que la fría descripción de la actividad profesional. Se busca el calor humano, se busca el hombre y he aquí algunos rasgos sobresalientes del nuevo académico en este sentido.

A través de su propia capacitación ha dejado una grande y fructífera enseñanza para los jóvenes colegas, a los que supo convertir en sus colaboradores. Supo transmitirles el conocimiento y el entusiasmo por la horticultura. Hay un numeroso elenco de colaboradores, no sólo jóvenes, ya que entre ellos hay algunos veteranos en la especialidad. El hecho de que Ploper supo compartir las tareas con otros



técnicos, en varios casos como coautor, sirve como prueba de la plausible ausencia del egoísmo. Aunque numerosos, quiero citar aquí a los colaboradores por orden alfabético, dado que representan el testimonio vivo del gran esfuerzo común: Beaufort Murphy H., Boggiato A., Brandan E.Z., Brandan de Weht C.I., Bravo L., Brücher F.J., Bulacia de Dietrich, Carrasco M., Cordero A., Diaz H., Divizzia de Ricci M.T., Fernández R.R., Fernández de Rank E., Folquer R., Graneros J., Monserrat S., Ricci M.T.D., Rojas E., Ulla E.Z., Virsoo E. y Weht S.

Otro rasgo personal de Ploper: hurgando en mis recuerdos, vuelven a mi los tiempos en que solíamos encontrarnos en las reuniones técnicas, discutiendo con algún funcionario que se oponía a nuestra posición en favor de la producción nacional de semillas hortícolas. No lo hacíamos por un mero patriotismo, sino convencidos y con pleno conocimiento de las condiciones naturales favorables para esta producción y para la conveniencia económica a favor de esta actividad. Buen ejemplo de ello son los esfuerzos de Ploper en favor de una nueva Area Semillera de Papa en Tucumán, como lo demuestran sus numerosas publicaciones sobre este tema.

Pero lo más destacable de Ploper hombre, en mi opinión, es su permanente preocupación por los productores agrícolas, por sus problemas socio-económicos. A título de ejemplo mencionaré que el Ing. Agr. Ploper ha sido Director Subrogante del Proyecto Universitario de Promoción Comunitaria para la Promoción Económica y Social de Productores Campesinos de Escasos Recursos (1991/97). También se desempeñó como Instructor del Curso de Capacitación de Ingenieros Agrónomos Residentes Rurales del

Proyecto Universitario de Promoción Comunitaria. Ha recibido el merecido reconocimiento de los productores agropecuarios de la Provincia de Tucumán por su labor técnica desarrollada al frente de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Provincia y de los productores hortícolas de Alto Verde, ambos actos especiales que tuvieron lugar en la Sociedad Rural de Tucumán.

Este aspecto me lleva a la lejana época de mi juventud, ya que nací en un pueblo de campesinos; siempre me preguntaba a mí mismo ¿de dónde los agricultores sacan la fuerza necesaria para resistir todos los golpes, sean por accidentes climáticos, sean por fracasos comerciales sin enumerar otros infortunios? Pero cuando, en mis viajes por los países europeos, sabía ver las viejecitas campesinas vestidas de luto, quizás por haber perdido al esposo o al hijo en malditas guerras y a pesar de ello siguen como fortalezas de la familia que se renueva, he comprendido la entereza de las generaciones, fieles a su tierra, dando ejemplo a los jóvenes que vienen. De ahí aprendí que los campesinos son la última reserva moral de la nación, sea cual fuere. Es por ello que felicito al Ing. Agr. Ploper por todo lo que hace por los productores, y que esto sea un ejemplo para los jóvenes Ingenieros Agrónomos.

Para terminar, quiero contestar a la pregunta que me hice al ver el frondoso Curriculum del Ing. Agr. Ploper: cómo es posible hacer tanto trabajo, cumplir tantas funciones y cubrir cargos, en sólo una vida? El nuevo académico ha demostrado que es posible cuando hay:

Gran dedicación al trabajo.

Amor por la especialidad.

Trabajo en colaboración que multiplica la actividad, por supuesto, la

capacidad, una permanente capacitación.

Ing. Agr. Ploper, sea bienvenido a la

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Nada más, gracias!

# **Disertación del Ing. Agr. M. Sc. José Ploper**

## **La Horticultura en Tucumán: Pasado, Presente y Perspectivas Futuras**

**Sr. Vice-rector de la Universidad Nacional de Tucumán,  
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Colegas,  
Señoras y Señores:**

Antes que nada debo agradecer emocionado la gran distinción que se me ha hecho y las exageradas y amistosas palabras de hoy mi Padrino Académico Carlos Crnko. También a los amigos del auditorio cuya paciencia me enorgullece y me da ánimo.

### **I.- Introducción**

Llegué a esta Provincia en 1946 recién egresado de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, contratado por la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, y pude optar por la especialidad Hortícola, que siempre me atrajo, ya desde la época de estudiante.

Todos estos 52 años de presencia en la investigación y extensión hortícola en la región ya sea a través de mi actuación en la Estación Experimental, como técnico y posteriormente como Director; también en el INTA, y en la Secretaría de Agricultura, como asimismo en la Facultad de Agronomía, en la cátedra de Horticultura, me han permitido tener una vivencia muy cercana sobre el desarrollo y la problemática de la Horticultura en Tucumán y en el país.

En esta presentación quiero compartir con Uds. lo que fue la Horticultura en Tucumán, su pasado, como se encuentra en la actualidad y cuál es mi visión para el futuro o sea lo que aconsejaría para el 2000.

Quiero hacer llegar mi agradecimiento público a los colegas y a los productores de todas las zonas de la Provincia algunos de los cuales ya no están entre nosotros, por cuanto en todos estos años me ayudaron a visualizar los principales problemas de la **Horticultura Tucumana**, con una crítica y apoyo honesto que me sirvió de guía, para encontrar propuestas y soluciones.

### **II.- Pasado de la Horticultura en Tucumán**

El descubrimiento de América reveló que los habitantes que la poblaban practicaban una agricultura semejante a la europea ya sea en el modo de trabajar la tierra y cuidar las plantas, pero totalmente distinta en cuanto a la identidad de las plantas cultivadas y a la falta de animales para labrar el suelo.

Se deduce por ello, que la agricultura americana tuvo un origen totalmente independiente de la agricultura euro-asiática-africana.

Unicamente por la labor continua de muchas generaciones el indio, una vez superada la etapa nómada y cazadora para alimentarse, e incorporándose a una vida sedentaria, ha podido reunir bajo cultivo, tan variada cantidad de plantas útiles como las que nos ha legado. Las plantas americanas que ofrecían mayores ventajas se

fueron difundiendo en todo el mundo, después de los viajes de Colón y otros conquistadores dando origen a una variada horticultura en donde se mezclaban especies nativas de América con otras del continente europeo y asiático. Las tribus más adelantadas de indios americanos incluyendo las de nuestra Provincia en la época de conquista practicaban una agricultura basada en plantas valiosas nativas de América, como ser: Maíz, papa, batata, zapallos, tomates, ajíes, porotos, mandioca, quínoa, oca, cayote.

En nuestro país sobrevive una agricultura aborígen practicada por los indios desde antes de la conquista. Otro hecho relevante es la elevada cantidad de variedades de algunas plantas como la papa, el maíz, porotos, zapallos, ajíes, que aún siguen cultivándose en ciertas regiones del N.O Argentino, incluyendo a Tucumán.

Con la llegada de los españoles en 1526 se produjo la ruptura de la organización económica y social de los indígenas y la modificación de su patrimonio cultural. Con la instalación efectiva de los conquistadores y la evangelización se produjo un cambio drástico y una ruptura total con el pasado en casi todo el territorio. Así estaban instalados en lo que hoy es la región del Tucumán: los Diaguitas, Lules y Tonocotes. Los Diaguitas ocupaban el Valle Calchaquí y abarcaban las tribus de: Quilmes, Amaychas, Famatinas, Tefíes, Anfamas, Tolombones. Los Diaguitas eran agricultores y cultivaban: Maíz, Quínoa, Legumbres varias, Higos de Tuna, Papa, complementando esa dieta con vainas de algarrobo, mistol y chañar. En zonas serranas cultivaban en terrazas. Utilizaban el riego y almacenaban el agua en represas. Su idioma era el cacán.

Los Lules o Vilelas eran

nómades, vivían de la caza y de la pesca.

Los Tonocotes o Juríes ocupaban los llanos de Tucumán, entre el Río Colorado y el Marapa; eran agricultores y sedentarios, cultivando maíz, quínoa, porotos, zapallos, y batatas. Su lengua era el tonocote. Su modo de alimentación es descrito en las crónicas del Padre Lozano quien menciona que "los indios hacen su cortas sementeras de Maíz, Calabazas y Legumbres con que se sustentan, hasta que se acaban por que la vegetación es muy breve, manteniéndose después con miel, que sacan de los árboles, y frutos silvestres, con los cuales y con la miel, hacen todo el año sus bebidas". Las tribus usaban la tierra con sentido comunal es decir sin propiedad individual y la práctica de la Horticultura constituyó la principal fuente de alimentación.

Al referirnos al Tucumán del tiempo de la conquista señalemos que comprendía una jurisdicción mucho más amplia que la actual. Sus límites encerraban los territorios de las actuales Provincias de Catamarca, Oeste de Santiago del Estero, Tucumán, Norte de Córdoba, Salta, Jujuy y La Rioja.

La llegada de los españoles al mando de Diego de Villarreal y la fundación de la primera ciudad: "San Miguel de Tucumán, una Nueva Tierra de Promisión" conocida también como IBATÍN, en 1565, para prevenirse del ataque de los indios Calchaquíes, que seguían batiéndose ferozmente en Quilmes, para liberarse de la esclavitud a la que los conquistadores querían someterlos, marca el asentamiento español, en la Región del Tucumán. Había huertas y quintas con cultivos de trigo, maíz, cebada, algodón, lino y vid. Los indios trabajaban por el sistema de encomiendas. Los conquistadores trajeron de España semillas de cereales,

hortalizas y árboles frutales, que fueron pasando de un lugar a otro.

En 1685 siendo Gobernador de Tucumán Don Fernando de Mendoza de Mate de Luna, decidió el traslado de San Miguel de Tucumán, o Ibatín a orillas del lugar llamado Río Salí, una región fértil, clima saludable y recostada sobre las faldas de las majestuosas serranías, rodeada de tierras aptas para todos los cultivos y cría de ganado.

A consecuencia de la expulsión de los jesuitas en 1767 sobrevino la completa dispersión de los indios, que trabajaban en las reducciones, y se retiraron nuevamente al interior de selvas y montañas. En este período los jesuitas trabajaron las tierras y establecieron cultivos de caña de azúcar, hortalizas, legumbres, maíz a la vez que fundaron pueblos como la Reducción, Santa Cruz, San Ignacio y Tafí.

En 1816 y hasta la mitad de ese siglo, la ciudad de San Miguel de Tucumán, comenzó a expandirse y se vio rodeada de quintas de frutales y hortalizas para alimentar a la población que crecía con el aporte de emigrantes de otras Provincias. El censo de 1825 dio como resultado 40.000 habitantes para la Provincia y 12.500 para la Ciudad.

La agricultura basada en legumbres, hortalizas, maíz, algodón, tabaco, pero especialmente caña de azúcar, que se empezaba a exportar a otras Pcias. y la instalación de algunos ingenios iban ya marcando el futuro agro-industrial de la Pcia. El informe del Síndico Procurador sobre las riquezas de la Pcia. señala en relación a la Hortalizas; "Hay ya una vastedad de hortalizas y legumbres que son especiales. Las sandías y melones, la tuna, etc. tienen un sabor exquisito y muchas otras frutas se producen abundantemente.

En 1876 la llegada del Ferrocarril

a Tucumán al Sur marcó el comienzo de una era de progreso ya que pudo comunicar a Tucumán con otros centros poblados acortando el tiempo de traslado de habitantes y mercaderías.

Pero también la llegada del Ferrocarril, señaló la aparición de inmigrantes europeos que trabajaron en la construcción del mismo y prendados por la feracidad de las tierras y la suavidad del clima decidieron instalarse en la zona conocida como Lules, famosa posteriormente como la principal productora de hortalizas primicias.

La Quebrada de Lules es el punto de reunión de inmigrantes italianos que van arribando antes y después de la 1ra y 2da Guerra Mundial.

Luego de la llegada del Ferrocarril a Tucumán al Sur en 1876, se inauguraron el Ferrocarril Central Norte en 1885, el Ferrocarril NOA en 1886 (de S. M. de Tucumán, a La Cocha), en 1891 Ferrocarril Bs. As. y Rosario el Ferrocarril San Cristóbal en 1892 Tucumán a las Cejas, que se prolongó en 1917 a la localidad de 7 de Abril. Recién en 1930 se inauguró el ferrocarril a Burruyacú y Termas.

Estas líneas ferroviarias que unía a Tucumán, con el Norte, Sur y Este del país fueron la palanca de cambio para la Horticultura y demás empresas agrarias.

La llegada del ferrocarril indujo a un desarrollo casi inmediato de los cultivos que se desarrollaron primero a la vuelta de las ciudades que el ferrocarril iba alcanzando, para ir ampliando el área a medida que la Horticultura iba encontrando nuevos horizontes de producción y comercialización. Cabe resaltar la importancia que cobró el área de Lules, donde los inmigrantes italianos que iban llegando aplicaron técnicas que traían de sus lugares de Europa, para aprovechar las

características climáticas y edáficas de Lules y de todo el Pedemonte. Suelos profundos con abundante materia orgánica, con horizonte superficial arenoso, riego suficiente a través del Río Lules y los agricultores pronto advirtieron que la época de mejores precios en Buenos Aires y otros mercados la obtenían con una producción de primicia, realizada en Otoño, Invierno y Primavera. Así prevalecieron los cultivos de tomate, pimiento, arveja, poroto, chaucha, berenjenas, pepinos, zapallitos, etc.

A medida que el ferrocarril iba extendiéndose en el territorio tucumano, nuevas poblaciones se iban orientando con la producción hortícola y otros cultivos, con un aumento de nuevos inmigrantes, que se instalaron en Tafí Viejo. Españoles en Trancas y Concepción. Al principio se despachaban hortalizas en vagones como encomienda, luego a medida que Buenos Aires y otros mercados nacionales lo pedían, se cargaban en las estaciones de Lules, Famailá, Concepción, trenes completos los días de remesa con: ARVEJA, APIO, BATATA, TOMATE, PAPA, REPOLLOS. Así se iba expandiendo el área en la zona pedemontana.

Entre 1920 y 1940 empezaron a construirse caminos y aparecieron los primeros camioncitos que trasladaron las hortalizas de lugares alejados a las estaciones para el envío a Bs. As. y otros mercados nacionales. Así al final de la década del 30', la horticultura se expandió al Timbó. Los caminos, aunque de tierra unían las poblaciones con la capital. La inmigración atraída por las noticias de los primeros colonos sobre la buena tierra y riego abundante, en Tucumán, se fueron instalando en general de acuerdo a su filiación étnica. Así Lules, la Reducción y Famailá agrupaban colonias de italianos; en

Concepción, Alto Verde y Trancas españoles, los cuales dejando atrás su pequeña finca en Europa y haciéndose arrendatarios al principio posteriormente se convertían en propietarios de extensiones mayores.: 3-5 y 10 has., donde implantaban frutales cítricos de ciclo largo de recupero y abajo hortalizas de ciclo corto, lo que les permitía recoger beneficios desde el 1er año. Las colonizaciones encaradas por el Gobierno, para expandir y asentar una población de agricultores y sus familias fijaban los lotes con una superficie promedio de 4has.

La ciudad de San Miguel de Tucumán, siguió creciendo y en 1933 se inauguró el Mercado de Abasto, para ofrecer un lugar adecuado a la comercialización de frutas y hortalizas, mercado que fue definitivamente cerrado para dar lugar al nuevo mercado llamado "MERCOPFRUT" que fue inaugurado hace 60 días. Hacia el año 1940 las hortalizas que se cultivaban respondían tecnológicamente a semillas que se importaban de Europa en su mayor parte, la única orientación técnica provenía de la famosa Estación Experimental Agrícola de Tucumán, hoy Estación Experimental Agro - Industrial Obispo Colombes, fundada en 1909, habiendo sido en el País la 1era Estación Experimental motivada por la agro - industria azucarera preocupada por la subsistencia de la caña de azúcar, pero que también por un cuerpo técnico que atendía problemas de cultivos industriales hortícolas, frutícolas, etc. y también el Gobierno de la Pcia. mediante sus incipientes reparticiones técnicas, en aquellos años, trataban de impulsar una cooperación técnica a los productores.

La comercialización se realizaba a través del Mercado de Abasto donde intermediarios recibían la

mercadería a comisión y se encargaban de su venta, enviándola a otras Provincias, o para abastecer a las verdulerías locales. También los productores enviaban su producción a Buenos Aires, Rosario, Córdoba y Mendoza, con el mismo sistema de intermediación, sin poder el agricultor controlar eficazmente la veracidad de los precios, que no siempre era los reales. Pero aún así, el productor que podía cultivar en forma apropiada diferentes hortalizas en un predio de 4 has en el Pedemonte y 25 - 100 has en Trancas donde el cultivo de arveja grano seco, lentejas, porotos, le permitían un ingreso suficiente para evolucionar él y su familia, utilizando una tecnología de escaso desarrollo, tanto en variedades hortícolas, y el uso de abono basado principalmente en estiércol traído de corrales de mulares.

Entre las variedades que se usaban se mencionan:

- \* Papa: var. White Rose
- \* Tomate: Var. Plantense
- \* Pimiento: cvs. Ambato - Pinino
- \* Arveja: cvs. Intermediaria (actualmente se sigue cultivando) y Cuarentona.
- \* Poroto chaucha: cvs. Balina y Rolliza.
- \* Frutilla: Florida 90
- \* Batata: Brasileira Blanca.

Así el pasado se va transformando paulatinamente en el presente en el que 1970 la REVOLUCION VERDE alcanzó también a la Horticultura de la Provincia.

### **III.- PRESENTE DE LA HORTICULTURA DE TUCUMÁN**

En el presente podemos encontrar las siguientes zonas hortícolas en que dividimos la horticultura que se practica en la Provincia.

#### **1.-ZONA SUBTROPICAL:**

Se extiende desde Tafí Viejo al Sur hasta aproximadamente la actual Ciudad Alberdi, en su largo mayor y desde las primeras estribaciones del Aconquija hasta casi 5 Km. al Este de la Ruta 38 en su ancho.

Se caracteriza como hemos mencionado anteriormente por escasas heladas con precipitaciones que oscilan entre los 800 a 1400 mm que se registran en un 90% entre Octubre y Abril.

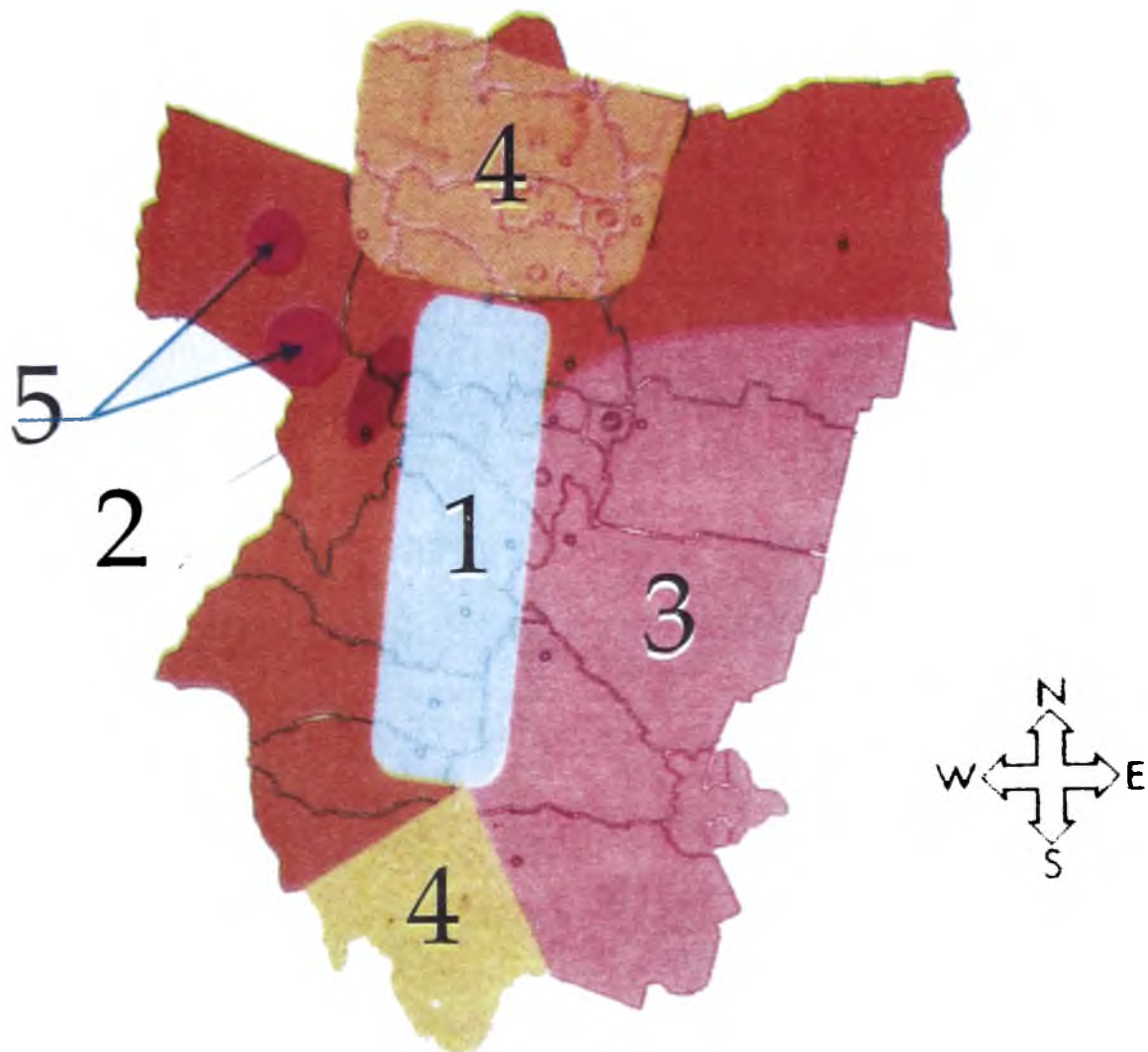
Suelos de buena textura y fertilidad, profundos con problemas de pendiente en algunas zonas.

Se cultivan hortalizas de primicia durante el período Otoño - Invierno - Primavera con cosechas a partir de fines de agosto hasta Noviembre, con destino a los mercados nacionales más importantes del país; es decir además de proveer a las necesidades locales de Hortalizas, el 90% de la producción se envía fuera de la Provincia. Se cultiva Papa, Tomate, Pimiento, Poroto Chaucha, Zapallito redondo del tronco, berenjena, Arveja en vaina verde, Lechuga y en los últimos años se agregó el cultivo de Frutilla para consumo fresco y para industria. Cabe señalar que en esta zona se están aplicando modernas tecnologías como ser: variedades híbridas, riego por goteo, abonos minerales, enmiendas. También desde 1980 han comenzado a realizarse cultivos bajo plástico, con el sistema de túneles ( para pimiento) y carpas plásticas, con el fin de obtener un adelanto en producción.

Sin embargo este sistema no ha avanzado por la precariedad de los materiales que se usan.

En los alrededores de la Capital y como sucede en los grandes núcleos urbanos del país, también se ubican cultivos de hortalizas de hojas, tales

## Regiones Hortícolas de Tucumán



- 1- Zona Subtropical.
- 2- Serranías de San Javier y Raco.
- 3- Llanura del Este.
- 4- Valle de Trancas.
- 5- Altos Valles de Tafí, Amaicha y otros.



como repollo, coliflor, apio, lechuga, además cebolla de verdeo, hinojo, perejil, remolacha, zanahoria, rabanito, que no solamente abastecen las necesidades de la población local sino que volcadas al Mercado de Abasto, son adquiridas por las Provincias vecinas.

Cabe señalar la importancia que tienen en esta zona Pedemontana los cultivos de papa primicia cuya mayor área está establecida en Alto Verde, Alpachiri y localidades cercanas. Ocupando una superficie de casi 6000 has, es la Primera papa fresca que ingresa a los mercados nacionales y alcanza buenos precios ya que su única competencia son los saldos de papa ya envejecida proveniente del S.E. de la Provincia de Bs. As., que produce el 60% de la papa del País.

Quiero aquí destacar el hecho que como investigador mi afición por este cultivo me llevó a lograr éxitos que se tradujeron en ventajas positivas y palpables para la producción y productores como ser: Un cambio total en la tecnología del cultivo, respecto a abonos, uso de la semilla adecuada, control de plagas y enfermedades, expresándose todo esto en los rindes que de 16.000 kg. promedio por ha en 1950 pasaron hoy a entre 40 y 50.000 kg./ha.

Pero otro resultado más espectacular fue el haber logrado desde la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, la definición de Tafí del Valle como zona productora de papa - semilla, terminándose así con la compra de simiente de empresas de Balcarce y Mar del Plata, y finalizándose con la importación anual de papa - semilla proveniente de U.S.A. Canadá y Holanda para abastecer las necesidades de nuestra región, con el consiguiente ahorro de divisas para el País.

## 2.-ZONA DE LAS SERRANIAS DE SAN JAVIER Y RACO.

Ubicada al Oeste de la anterior están los Valles de San Javier y Raco en lo que por su clima fresco se cultivan hortalizas de hoja como la lechuga y también de raíz: como la zanahoria, en los meses de Verano y Otoño para abastecer el mercado local.

Esta zona es de reducida extensión con problemas de pendientes pronunciadas y de graves problemas de erosión hídrica.

## 3.- ZONA DE LA LLANURA DEL ESTE

Ubicada al Este de las anteriores se extiende la gran llanura que limita en su parte oriental con la Provincia de Santiago del Estero. Presenta gran variación de suelos, existiendo en diversos departamentos como: MONTEROS, LEALES y GRANEROS, napas freáticas elevadas y alta salinidad que los hacen inapropiados para la horticultura. En forma dispersa se encuentran cultivos de Batata, Zapallo, Sandía, Melón, Maíz para Choclo, Cebolla, Ajo para consumo local y para Provincias vecinas. Estos cultivos se realizan en Primavera progresando los cultivos de Poroto Negro, para grano seco, por la superficie que abarcan y su destino para la exportación.

## 4.-ZONA DEL VALLE DE TRANCAS

Ubicada al Norte de la Provincia, cuenta con reducidas precipitaciones (300 - 400 mm de lluvia por año), con heladas intensas (-5 a -8 °C), suelos fértiles y poco profundos, mediana cantidad de materia orgánica y buen drenaje. Los cultivos se practican exclusivamente en base a riego. La zona es especialmente apta para cultivos de LEGUMINOSAS PARAGRANO SECO.

Históricamente se producían lentejas y garbanzos, cultivos que desaparecieron en la década del '40, persistiendo los sembradíos de arvejas y

porotos y papa semitemprana.

Fincas en extensión de 25 - 100 has. o más.

En la década de 1985 a 1995 se iniciaron cultivos reducidos de TOMATES, PIMIENTOS, para abastecimiento local.

También coincidiendo con la expansión de la FRUTILLA, en esta Región se están realizando plantaciones para abastecer el mercado local y nacional en verano y la producción de VIVEROS para lograr plantines y así abastecer a las plantaciones que se realizan en la zona del Pedemonte.

Por sus características ecológicas esta zona es apta para la producción de semillas de distintas especies en especial: arvejas, poroto, lechuga, tomate, pimiento, ajo y otras especies menores.

Algunas de las primeras se realizan en la actualidad, en otras se cuenta con la experimentación necesaria pero aún falta la organización de la Producción y Comercialización.

## 5.- ZONA DE LOS ALTOS VALLES DE TAFI, AMAICHA Y OTROS

Ubicada en la región Oeste de la Provincia, estos valles diferentes en sus condiciones de suelo y clima producen hortalizas en la época estival.

El más importante es Tafí del Valle, ubicado a los 2000 m.s.n.m. con precipitaciones entre 500 y 600 mm, suelos fértiles, poco profundos, con problemas de pendientes pronunciadas, por lo cual requieren extremos cuidados en el manejo agrícola; cuenta con riego presurizado, riego por aspersión, por goteo, y por surcos, con heladas intensas (hasta -10°C) desde Mayo a principio de Octubre y temperaturas estivales frescas apropiadas para cultivos templados frescos y templados cálidos.

Hasta 1975 se realizaban cultivos reducidos de porotos pallarés y algunos frutales pero a partir de 1976 con la Resolución del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, aprobando las experiencias llevadas a cabo por la EEA de Tucumán fue declarada oficialmente la 2da. zona productora de papa - semilla. En la actualidad se cuenta con casi 500 has. dedicadas al cultivo de papa - semilla, con una legislación técnica apropiada que garantiza el éxito del emprendimiento.

A la papa - semilla la acompaña en el área de Tafí del Valle el cultivo de lechuga estival y zanahoria para abastecimiento de la Provincia.

En el último quinquenio productores de FRUTILLA han instalado cultivos para la producción de frutas frescas y viveros para obtener plantines que irán a abastecer las plantaciones de FRUTILLA PRIMICIA, que realizan en el Pedemonte.

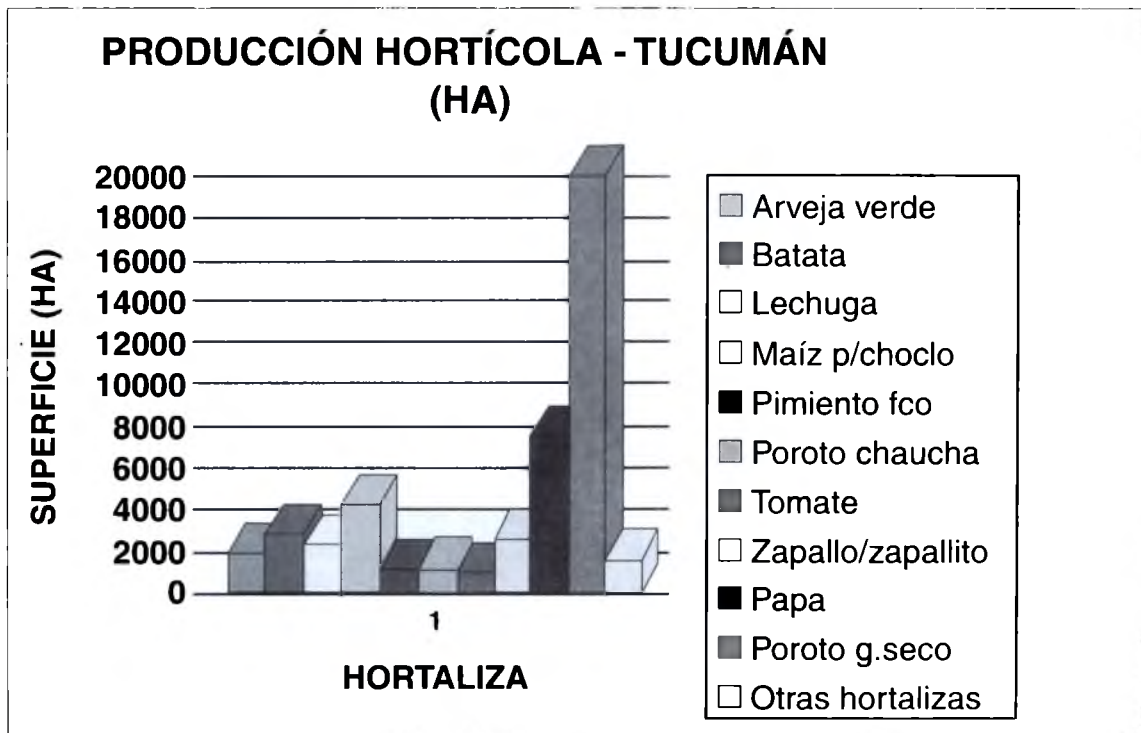
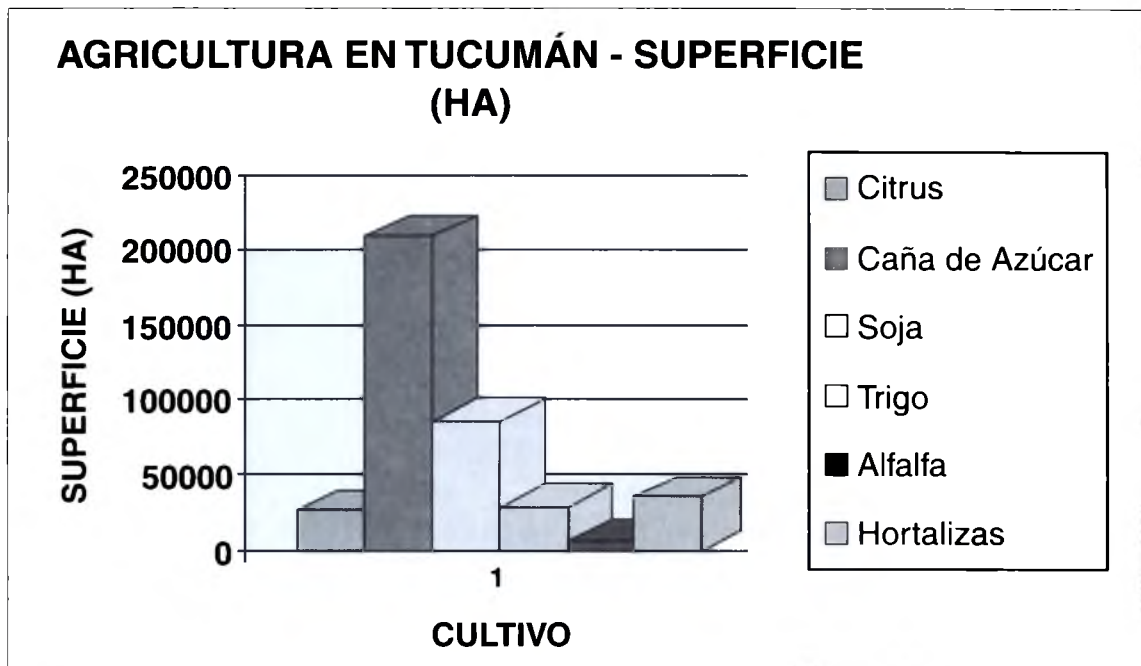
Otros Valles de esta zona son los históricos Valles de Amaicha, Quilmes y Colalao, muy reducidos en su área de cultivos por la escasez de agua, ya que las precipitaciones estivales no alcanzan los 200 mm. Soplan heladas de hasta 8°C.

Actualmente se cultiva pimiento para pimentón, ajíes, y reducidos lotes de tomates y ajos.

La escasa humedad ambiente y la intensa radiación solar hacen que esta zona, de contar con regadío permitiría los cultivos para semilla y la producción de hortalizas estivales.

La tierra pertenece en parte a la comunidad indígena calchaquí, que ha mantenido en gran parte su acervo cultural original, respetando su pasado y costumbres, y tratando de convertirse de nuevo en la gran nación calchaquí del pasado.

En la actualidad el panorama general que ofrece la Horticultura de Tucumán es el siguiente:



La superficie cultivada en Tucumán es de casi 410.000 ha, siendo Caña de azúcar el cultivo principal con casi 210.000 ha, siguiendo Soja con 100.000 ha, Hortalizas con 36.000 ha, Citrus: 20.000 ha, Poroto Grano Seco: 20.000 ha Trigo: 13.000 ha, por lo cual la Horticultura ocupa el 10% de la superficie total cultivada.

Pero en otra gran superficie descendientes de aquellas tribus están actualmente tratando que se les reconozca su derecho a la posesión de la tierra.

Los principales cultivos de hortalizas reflejados en el Gráfico son: ARVEJA VERDE, BATATA, LECHUGA, MAIZ PARA CHOCLO, PIMIENTO

FRESCO, POROTO CHAUCHA, TOMATE, ZAPALLO Y ZAPALLITO, PARA, POROTOGRANO SECO y otras Hortalizas.

La Frutihorticultura en la Argentina es de 9.200.000 Ton, mientras en el NOA es de 2.455.000 ton, y en Tucumán es de 1.344.680 Ton, o sea que Tucumán representa el 55% del NOA y el 14% del País.

## LA FRUTHIORTICULTURA DE TUCUMAN EN CIFRAS

FRUTHIORTICULTURA	PRODUCCION (tn)	% TUCUMAN
ARGENTINA	9.200.000	14% del PAIS
NOROESTE ARGENTINO	2.445.000	55% del NOA
TUCUMAN	1.344.680	-----

CULTIVOS	SUPERFICIE (HA)	VALOR DE PRODUCCION TOTAL (US\$)
FRUTHIORTICULTURA	57.000	97.680.000,00
HORTICULTURA	36.000	61.692.631,50
CAÑA DE AZUCAR	210.000	264.000.000,00

En Tucumán la Frutihorticultura abarca 57.000 ha, de los cuales 36.000 has. pertenecen a la Horticultura y ocupando la caña de azúcar 210.000 has.

Otra faceta importante a considerar es la exportación hortícola en el país y en la Provincia.

El país exportaba hasta 1995 principalmente AJO, CEBOLLA FRESCA Y DESHIDRATADA, POROTO ALUBIA Y NEGRO, PAPA FRESCA Y PAPA - SEMILLA.

En 1996 y parte de 1997 habiéndose mejorado la calidad de las hortalizas por un mejor manejo de la postcosecha y de las condiciones de embalaje, el mercado exportador amplió el número de especies y de acuerdo a las estadísticas, se pueden mencionar

algunas de ellas, cuyas cifras indican que las empresas argentinas han alcanzado numerosos países, abriendo así positivamente la ubicación de la producción hortícola argentina. Entre dichas especies citamos: ACELGA CONGELADA, ALCAUCIL FRESCO y/o DESECADO, APIO DESHIDRATADO, LECHUGA FRESCA, REPOLLO DESHIDRATADO, BATATA FRESCA, PAPA DESHIDRATADA Y FRESCA, PURE DE PAPA, ELABORADO, ZANAHORIA DESHIDRATADA Y FRESCA, CHOCLO, ZAPALLO, ARVEJA, LENTEJA, POROTO ALUBIA Y NEGRO, TOMATE EN CONSERVA, EN POLVO, PULPA Y PURE.

El total de hortalizas frescas y elaboradas, exportadas por la ARGENTINA fue de 563.718.117 kg.

## HORTALIZAS EXPORTADAS DEL PAIS

### HORTALIZA (1997)

ACELGA CONGELADA.

ALCAUCIL FRESCO, y/o DESECADO

APIO DESHIDRATADO

LECHUGA FRESCA

REPOLLO DESHIDRATADO

BATATA FRESCA

PAPA DESHIDRATADA, y FRESCA; PURE DE PAPA ELABORADO

CHOCLO

ARVEJA

LENTEJA

POROTO ALUBIA Y NEGRO

TOMATE EN CONSERVA EN POLVO, EN PULPA, PURE

ZAPALLO

ZANAHORIA DESHIDRATADA, Y FRESCA

TOTAL DE HORTALIZAS ELABORADAS  
EXPORTADAS POR ARGENTINA (Kg)

563.718.117

NUMERO DE PAISES QUE IMPORTARON

58

PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES

BRASIL - U.S.A.

PARAGUAY - CHILE

URUGUAY - ESPAÑA -

EXPORTACION DE TUCUMAN

POROTO NEGRO - PAPA FRESCA

AJO - FRUTILLA FRESCA

El número de países que importaron estas hortalizas fue de 58, siendo los principales: Brasil, Estados Unidos, Paraguay, Chile, Uruguay y España.

Y TUCUMÁN? Sólo exportó POROTO NEGRO, algo de PAPA FRESCA, AJO y FRUTILLA FRESCA.

Hay que señalar y reconocer que el INTA a través del Programa

Cambio Rural colabora asesorando a pequeños productores hortícolas como así también lo hace el plan Social Agropecuario de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Habiendo pasado revista al pasado histórico, como así también a la situación presente les diré COMO VEO EL FUTURO DE ESTA ACTIVIDAD:

## Posición Estratégica de Tucumán para los Mercados de Exportación



#### IV.- FUTURO DE LA HORTICULTURA DE TUCUMAN

Cómo veo el futuro de la Horticultura en la Provincia.:

1º.- La Horticultura de Tucumán tiene ventajas competitivas en relación a otras zonas del país por poseer diferentes regiones ecológicas, las que hemos descripto precedentemente, lo cual permitirá un creciente desarrollo de las especies frutihortícolas tradicionales y otras nuevas con aceptación de los mercados importadores como hemos detallado anteriormente, ya que por su ubicación geográfica la Provincia de Tucumán se encuentra en condiciones de llegar rápidamente a los Mercados del Oriente, Brasil, como así también a los puertos nacionales.

3º.- Será necesario el desarrollo para la comercialización a nivel internacional de packings, envases y embalajes de hortalizas para competir en el mercado internacional.

4º.- Pero lo que antecede no podrá hacerlo el pequeño productor, sino que deberán alentarse las asociaciones de productores para la formación de empresas que constituirán unidades productivas las que sí podrán resolver, por su superficie y producción, los problemas críticos de la competencia planteada por la globalización de los mercados.

5º.- Tener en cuenta que la producción de los llamados "cultivos orgánicos" o "ecológicos" como defensores del medio ambiente, por lo cual las empresas deberán capacitarse urgentemente para poder competir en los mercados nacionales e internacionales.

6º.- Lógicamente deberá el Sector Oficial y Privado realizar estudios

ágiles de mercados para saber: Qué compran, Cuánto compran y Cuándo compran, y Precios, por lo cual son un recurso valioso las modernas vías y redes de comunicación informática.

7º.- Todo esto requerirá de una fuerte y agresiva política de Gobierno para adoptar medidas que de él dependen en lo relacionado al área agro-industrial.

8º.- Acción mancomunada de todos los servicios Nacionales y Provinciales, que existen en la Provincia para colaborar en la formación de Asociaciones de Productores que puedan encarar seriamente la exportación, como asimismo asegurar la incorporación de material vegetal obtenido a través de la Biotecnología y la Transgénesis, para asegurar resistencia genética a estrés bióticos y abióticos. Esto posibilitará la reducción en el uso de agroquímicos que sean contaminantes del medio ambiente y nocivos para la salud humana.

9º.- La Universidad Nacional deberá jugar un rol importante en el apoyo a la investigación y extensión, como asimismo, creando nuevas carreras, por Ej. Tecnología de Producción de Alimentos.

10º.- Lógicamente se debe poder contar con créditos blandos para hacer posible la transformación de la HORTICULTURA TUCUMANA hacia la exportación.

#### IV.- CONCLUSIONES

Como conclusión de esta mirada al futuro diremos que rescatando y revalorizando los sistemas productivos conservacionistas de los antiguos pobladores indígenas de estas tierras, como así también mediante la aplicación de modernas tecnologías, como ser invernáculos reforzados para so-



portar vientos de hasta 140 km./hora, producir especies y variedades originales y novedosas, para impactar en los mercados importadores, sembradoras eficientes, aplicación de estiércol líquido fermentado directamente en el campo de cultivo, pulverizadores modernísimos, packings manejados por computadoras, producción de plantines mediante cultivos de meristemas, polinización en invernaderos mediante abejorros y control de plagas mediante insectos predadores, cosechadoras mecanizadas de cultivos reemplazando a la cosecha manual en este caso pepinos. Es que, sólo citando algunos pocos ejemplos de una tecnología moderna, creo que podemos cambiar el panorama actual de una HORTICULTURA DE SUBSISTENCIA.

Como síntesis podría concluir que sólo mediante el uso de nuevas tecnologías creadas, experimentadas y adaptadas por los centros de investigación, aplicadas en unidades extensivas, creadas mediante las asociacio-

nes de productores, impulsadas y estimuladas por los organismos oficiales y privados, para permitir la agrotransformación y la exportación es que se podrá asegurar un futuro promisorio para el sacrificado horticultor de nuestros días o de sus hijos, que desalentados abandonan la tierra y se refugian en las ciudades.

Tenemos en nuestras 5 regiones hortícolas las posibilidades de producir e industrializar todas las hortalizas que actualmente se exportan desde otras zonas del país, y MUCHO MAS!

Sólo así se podrá asegurar el futuro de la HORTICULTURA en nuestra Provincia, creando las condiciones para asegurar y garantizar el alimento y la salud en forma ecológica y eficiente para nuestras generaciones presentes y futuras y el crecimiento sostenido de esta actividad. Así lo visualizo yo.

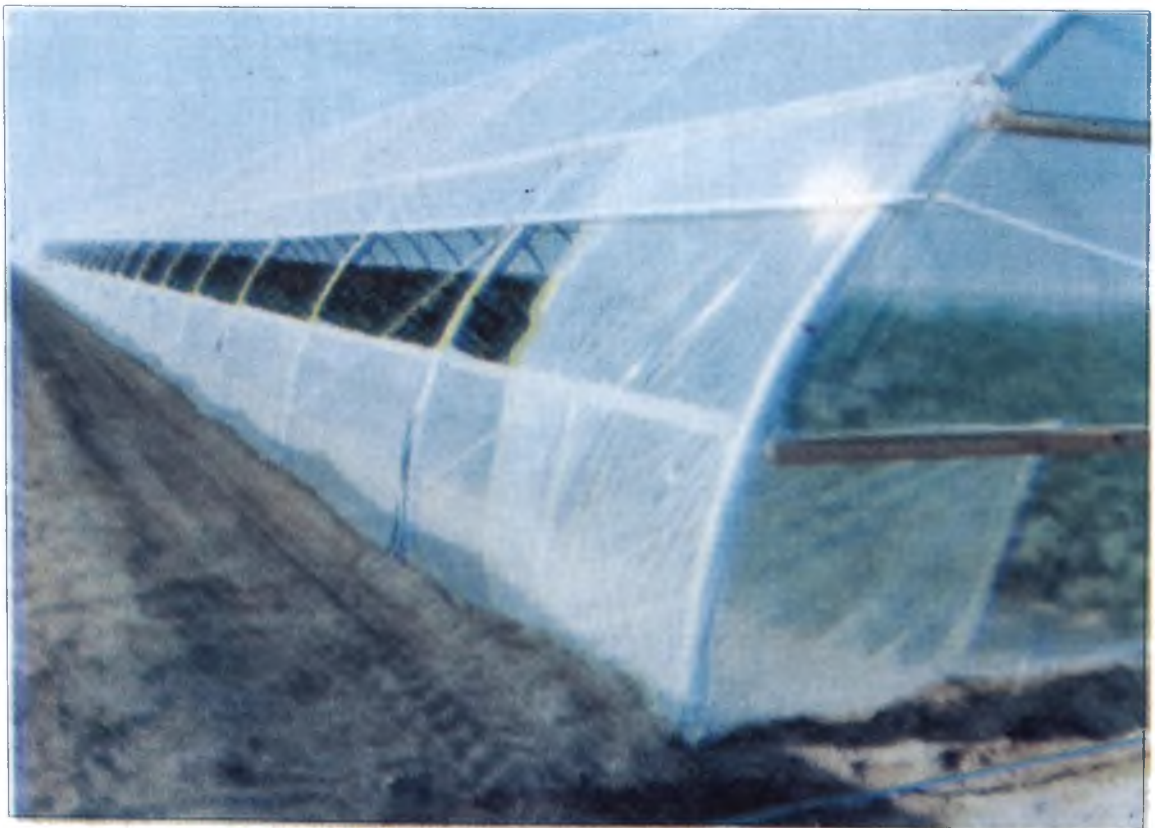
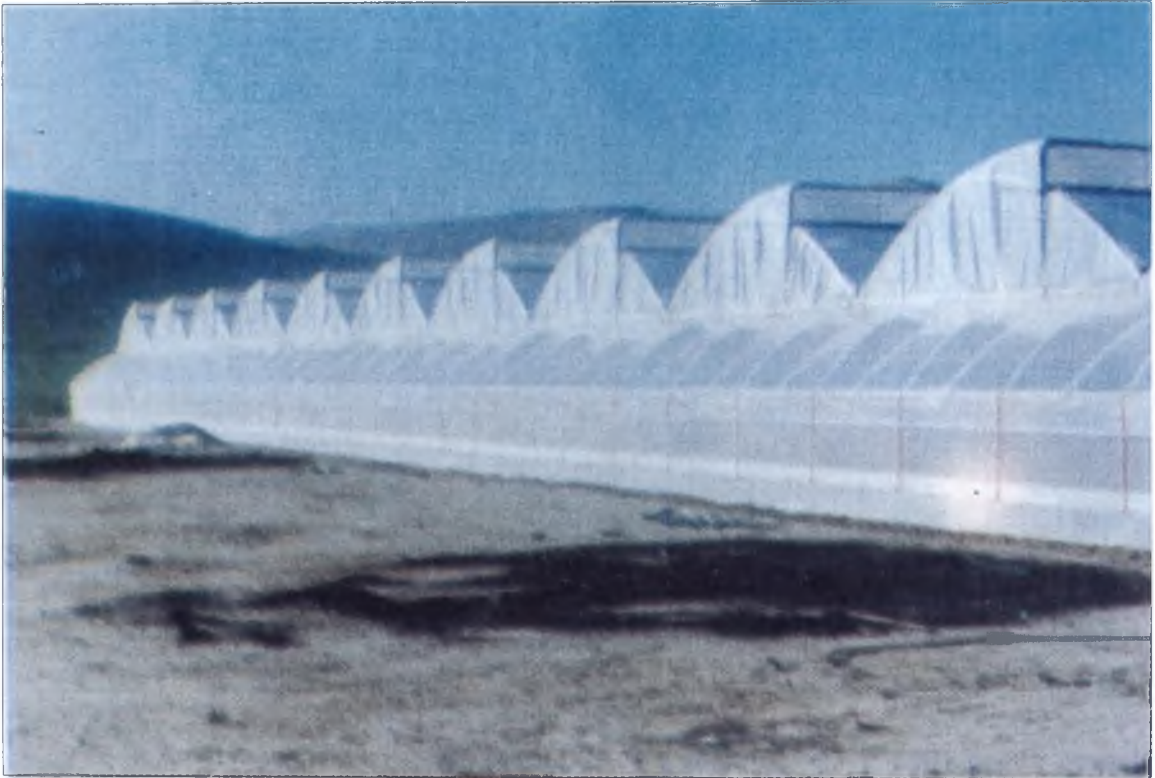
Nada más, por lo que doy a todos Uds. las gracias por la cordial presencia y a la Academia nuevamente por el honor recibido.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- "Argentina Agropecuaria Industrial y Pesquera". Publicación de la S.E.A.G. y P. 1998.
- 2.- "Argentina Fruti Hortícola 92". Publicación Especial de la Asociación Argentina de Horticultura (ASAHO). 1992.
- 3.- "Album General de Provincia de Tucumán en el 1º Centenario de la Independencia" Bs. As. 1916.
- 4.- Batista, Ana, et al. "Geografía Didáctica de Tucumán". Ediciones A-Z. Serie País. 1994.
- 5.- Comercio Exterior Argentino. INDEX. 1994.
- 6.- Correa, A.M. "Geografía General de la Provincia de Tucumán". Ediciones UNT. Tucumán. 1975.
- 7.- "Cuadros Estadísticos de la Fruti-Horticultura en Tucumán". Producidos por la Sociedad de Productores de Frutas y Hortalizas y Afines de Tucumán. Mercofrut. Tucumán. 1988-1998
- 8.- "Estado de la Situación de la Horticultura Argentina". Boletín Nº 2 sobre Hortalizas y Legumbres. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca. Dirección de Productos no Tradicionales. 1994.
- 9.- Estación Experimental Agro Industrial Obispo Colombres. "75 Años de Historia". Edición Especial Nº 5. El Colmenar. Tucumán. Redactores varios. 1989.
- 10.- Estación Experimental Agro Industrial Obispo Colombres. Memoria Anual. Publicación Miscelánea Nº 102. Tucumán. Argentina. 1996.
- 11.- Instituto Tucumano de Cultura Hispánica. "Cursillo de Historia de Tucumán". Autores varios. 1968.
- 12.- Instituto Torcuato Di Tella. Centro de Investigaciones. "Análisis y Evaluación del Plan de Transformación Agro Industrial de la Provincia de Tucumán". Archivos La Gaceta. 1972.
- 13.- Información De Mercado Sobre Productos agro Industriales De La Provincia De Tucumán. Embajada Argentina en USA. Washington. 1997.
- 14.- Lizondo Borda, M. "Breve Historia de Tucumán del Siglo XVI al Siglo XX". Tucumán. 1965.

- 15.- López Mañán, Julio. "Tucumán Antiguo: Anotaciones y Documentos". Tucumán. 1971.
- 16.- "Memoria Histórica y Descriptiva de la Provincia de Tucumán". Edición M. Biedma. Bs. As. 1882.
- 17.- Paéz de la Torre, C (h). Historia Ilustrada de Tucumán". 1º Edición. 1994.
- 18.- Paéz de la Torre, C (h). Artículos varios sobre Historia de Tucumán en el diario La Gaceta. Sección "Apenas ayer..."
- 19.- Ploper, José "Historia de la Horticultura en la Provincia de Tucumán" Inédito. 1997.
- 20.- Ploper, José "Estudios sobre la Horticultura de Tucumán y Nacional". Serie de Publicaciones Especiales para la Docencia de la Cátedra de Horticultura de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNT. 1990-1997.
- 21.- Promex y S.A.G. y P. "Situación y Perspectivas del Mercado Nacional e Internacional Sobre Vegetales Deshidratados. 1995.
- 22.- Publicación Nº 1 de la Comunidad Indígena de Quilmes, Tucumán. Argentina. 1988.
- 23.- Publicaciones varias de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca de la nación. U.P.D.A. - D.A. y G. 1967.
- 24.- Ras, Norberto. "Una interpretación sobre el desarrollo agropecuario de la Argentina" Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. OEA. Zona Sur. Publicación. Miscelánea. Nº 113.1973.
- 25.- Santillán de Andrés y Ricci, R.T. "Geografía de Tucumán". Facultad de Filosofía y Letras. UNT Publicación Nº 1299. 1980.
- 26.- Schleh, Emilio J. "Noticias Históricas Sobre el Azúcar en la Argentina" Edición Centro Azucarero Argentino. 1945.
- 27.- Seminarios Nacionales e Internacionales Desarrollados en las Reuniones Anuales Organizados por la Organización "Mark Fresh". Sobre Presente y Futuro de la Horti-Fruticultura Argentina. 1995. 1996. 1997. 1998.
- 28.- Subsecretaría de Economía Agropecuaria: "Estadísticas Agropecuarias y Pesqueras". Dirección Nacional de Economía Planeamiento y Desarrollo Agropecuario. Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos. 1994.

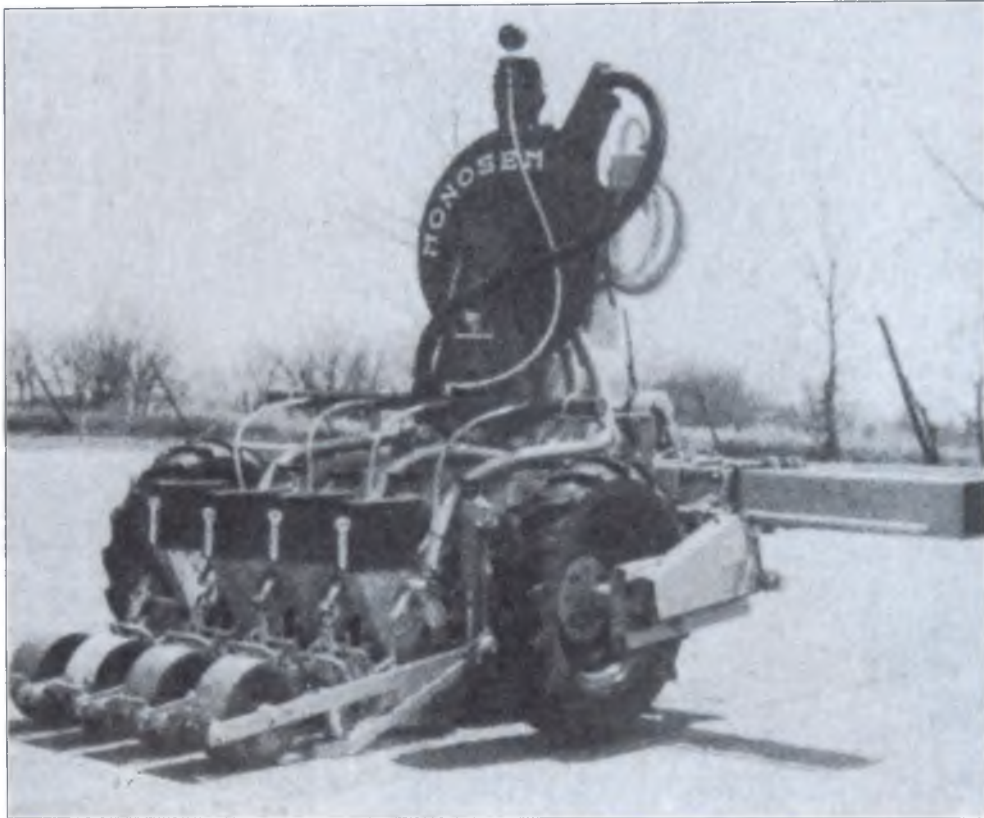
## Invernáculos Reforzados



## Especies y Variedades Originales y Novedosas



## Sembradoras Eficientes



**Aplicación de Estiércol Líquido Fermentado**



## Pulverizadores Modernísimos



## Packings Manejados por Computadores



## Producción de Plantines Mediante Cultivos de Meristemas



## Polinización en Invernaderos Mediante abejorros





### Bio-Bee Sede Eliyahu



**Bio-Bee, Sede Eliyahu**  
producers of bumblebees for  
natural pollination of greenhouse  
vegetables and fruit trees.

## Control de Plagas Mediante Insectos Predadores



### Biological Control Industries Sede Eliyahu

*Biological Control Industries, Sede Eliyahu - producers of natural enemies (predators and parasitoids) for biological pest control in greenhouse crops, field crops and fruit trees.*

Product List:

**Spidex®** (Phytoseiulus persimilis)  
Controls spider mites in fruit, vegetable, field crops and ornamentals.

**Miglyphus®** (Diglyphus isaea)  
Controls leafminer flies in vegetable and ornamentals.

**Cryptobug®** (Cryptolaemus montrouzieri)  
Controls mealybugs, aphids and soft-scales in fruit crops and garden plants.

**Leptopar®** (Leptomastix dactylopii)  
Controls citrus mealybugs in fruit crops and garden plants.

**Aphipar®** (Aphidius colemani)  
Controls aphids in vegetables, field crops, citrus, ornamentals and garden plants.







Bio-Bee, Sede Eliyahu

Biological Control Industries  
Kibbutz Sede Eliyahu, D.N. Beit Shean 10810, Israel  
Tel: 972-6-580902/5. Fax: 972-6-580908

## Cosechas Mecanizadas de Cultivos Reemplazando a la Cosecha Manual





**Cultivos Hortícolas extensivos  
con tecnología moderna**

## PROYECCION DE POBLACION RURAL Y URBANA EN ARGENTINA (Período 1825 - 1997)

<b>Año</b>	<b>Población Rural</b>	<b>%</b>	<b>Población Urbana</b>	<b>%</b>
<b>1825</b>	27.500	68,75	12.500	31,25
<b>1914</b>	3.700.000	47,00	4.157.000	53,00
<b>1965</b>	5.149.000	22,00	17.396.000	78,00
<b>1985</b>	3.537.000	11,90	26.022.000	88,10
<b>1997</b>	1.500.000	4,48	32.000.000	95,52

TOMO LII  
BUENOS AIRES

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 13 bis  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

---

**Incorporación de la Académica  
Correspondiente Dra. F. y Bioq. Aída P.  
de Ruiz Holgado  
-Tucumán-**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
24 de Junio de 1998

ACADEMIA NACIONAL

ISSN 0327-8093

DE

AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

### MESA DIRECTIVA

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

### ACADEMICOS DE NUMERO

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Med. Vet.	José A. Carrazzoni	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L. Frangi	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Roseli (Argentina)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Ubaldo C. García

Dr. Quím. Eduardo L. Palma



### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Bienvenida por el Vice-Rector de la Universidad Nacional de Tucumán Dr. Carlos Fernández.**

**Señor Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Norberto Ras,  
Sr. Coordinador de la Comisión Noroeste Argentino, Ing. Agr. Edmundo Cerrizuela,  
Señoras y Señores:**

Quiero expresar la complacencia de las autoridades de la Universidad Nacional de Tucumán por esta distinción que reciben dos prestigiosos docentes e investigadores de las Facultades de Bioquímica, Química y Farmacia y de Agronomía y Zootecnia, la Dra. Aída Pesce de Ruiz Holgado y el Ing. Agr. José Ploper,

Esta complacencia se basa en el hecho de considerar este Rectorado que los recursos humanos de la Universidad son el mayor capital con que cuentan los entes responsables de la Educación Superior. En su calidad científica y docente, en su constante búsqueda de la excelencia y en su generosa entrega volcada día a día en sus discípulos y en su medio, cifra la Universidad su vigencia presente y futura.

Este acto de hoy da la razón a todos los que pensamos que la gran apuesta de nuestras Casas de Estudios tiene que centrarse absolutamente en esta búsqueda que sólo se satisface con el perfeccionamiento de sus docentes y con la elevación del nivel de la institución que sea capaz de cambiar su dinámica de consumidora y oferente pasiva de conocimientos por la de receptora activa y predictora activa de los problemas de su contexto al mismo tiempo que abra camino y proponga respuestas tendientes a solucionarlos.

Debe imprimir tanto en las aulas como en la comunidad toda de Tucumán y del NOA el convencimiento de que en su seno, la calidad es una condición inexcusable del compromiso institucional y personal para interactuar con la sociedad, sirviendo a sus necesidades y expectativas.

Los dos docentes que hoy son distinguidos, representan a esta Universidad que pretendemos sea una Institución señera por su seriedad académica y su responsabilidad social. Una Institución dispuesta a poner todo su esfuerzo y su pasión para desterrar la mediocridad y la permisividad de todos los ámbitos en que se desarrollan sus actividades.

Si ésta sociedad, si la sociedad toda recibiera un claro mensaje de una decisión dirigida en este sentido y confirmada por hechos concretos y tangibles, comenzaría, o mejor volvería a creer, con fundamentos que ésta nuestra Casa Magna ha decidido constituirse en el ejemplo vivo, real, lúcido de lo que significa asumir con plenitud el rol rector en la vida local, regional, nacional.

Entendería también que la Universidad no puede ni debe apartarse ni declinar de sus principios grabados en las letras que ornan su frontispicio y a fuego en el espíritu de quienes soñaron y creyeron, en tiempos fundacionales, en su futuro de grandeza.

Estar hoy aquí en un acto que pone de manifiesto el reconocimiento institucional de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a personalidades dedicadas a la docencia y la investigación, tonifica el espíritu universitario y revaloriza el esfuerzo de todos los que hasta hoy y a partir de hoy han seguido y están dispuestos a seguir transitando este duro y apasionante destino de enseñar y aprender.

En nombre del Sr. Rector y demás integrantes del gobierno y los

claustros de la Universidad expreso mi agradecimiento a las autoridades de la Academia Nacional por esta presencia. A ellos también nuestras congratulaciones por esta regionalización de la Academia que es ejemplo de un federalismo activo.

Mi agradecimiento muy particular a los nuevos académicos, por quienes siento una profunda estima, porque hoy al ser distinguidos honran a ésta Universidad que les dió la oportunidad de acceder a estos lauros.

Muchas gracias.

## **Palabras del Presidente Dr. Norberto Ras**

**Sr. Rector, Decanos y Profesores de las Universidades Nacionales de Tucumán y de Santiago del Estero que nos acompañan,  
Sres. Académicos,  
Señoras y Señores:**

Una vez más la Universidad Nacional de Tucumán nos ofrece generosamente su sede para que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria acerque su acción ejemplarizadora, al incorporar como Miembros Correspondientes a dos personalidades que llevan cumplida una notable tarea durante sus vidas, dedicadas noblemente a la enseñanza, a la investigación y a la práctica profesional dentro de las ciencias agronómicas y veterinarias.

Es esta una ocasión de alegría porque se ha completado una vez más la rigurosa tarea de selección que mantenemos permanentemente, en busca de quienes respondan plenamente a las exigencias de honorabilidad intachable, excelencia científica, abnegación generosa y convivencia amable que constituyen los requisitos para admisión al Cuerpo.

Tenemos hoy casi cubierto el número de cuarenta académicos de número y contamos con más de

cincuenta miembros correspondientes en el país y en países amigos. Esta red informal de un centenar largo de personalidades excelentes cumple funciones importantísimas en un mundo moderno regido por la presencia ubicua de la ciencia y las técnicas derivadas.

Hoy presentamos a dos nuevos miembros de nuestra pequeña legión. Son personas de valor altísimo. No haré la descripción de sus méritos porque cada uno de ellos tendrá hoy un presentador que lo apadrinará explicando las razones que llevaron a la Academia a designarlos.

Me resta entonces solamente agradecer una vez más la recepción que nos brinda la Universidad Nacional de Tucumán y felicitar efusivamente a la Dra. Aída Pesce de Ruíz Holgado y al Ing. Agr. José Ploper al abrirles los brazos para acogerlos en nuestra Institución dentro de la cual, estoy seguro, que encontrarán el ambiente más cordial y adecuado para continuar sus brillantes carreras.

Muchas gracias.

## **Presentación de la Académica Correspondiente Dra. Aída P. de Ruiz Holgado por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Antonio J. Nasca**

**Sr. Vice-Rector**

**Sr. Presidente**

**Señoras y Señores:**

Dando cumplimiento a una disposición Estatutaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria me corresponde la simpática y honrosa misión de presentar en esta Sesión Pública de incorporación, a la Dra. Aida Pesce de Ruiz Holgado.

Aida Pesce es tucumana de nacimiento, es una de las tres hijas del matrimonio de Don Blas Pesce y de Doña Serafina Pignataro, inmigrantes italianos oriundos de Potenza que se afincaron en Tucumán, donde Don Blas se ocupaba de su oficio de constructor.

Aída cursó estudios primarios en la Escuela Normal de Tucumán y los secundarios en el Liceo de Señoritas, Remedios Escalada de San Martín, ingresando en la Universidad Nacional de Tucumán en el año 1945, a la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia.

Desde antes de su graduación se desempeñó en la Cátedra de Microbiología; primeramente como Ayudante alumna y después como tesisista doctoral bajo la dirección del Titular de la Cátedra, Profesor Dr. Luis C. Verna, alcanzando el Doctorado en Farmacia y Bioquímica con la calificación Magna Cum Laudae, en el año 1954. El Dr. Verna, su maestro, tuvo gran influencia en la formación científica de su discípula a través del trabajo constante. El la formó en la disciplina de la investigación, con prolijidad en el control de gestión, aplicada con intensi-

dad a las líneas de trabajo del Instituto de Microbiología.

Aída continuó hasta hoy en la misma Cátedra en las distintas categorías, haciendo la carrera docente hasta la de Profesor Titular y a la vez ejerció la Dirección del Instituto de Microbiología creado por quien fuera su maestro.

Desde hace más de 20 años además, se desempeña en la carrera del Investigador del CONICET en el que actualmente tiene la categoría de investigador Superior.

Participó y participa activamente en diversas comisiones de trabajo y órganos de gobierno en el sector universitario y científico. Fue miembro del Consejo Directivo de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia y también Decana, Vice Rectora de la Universidad Nacional de Tucumán; Miembro del Directorio del CONICET; Miembro del Consejo de Ciencia y Técnica de la Pcia. de Tucumán; Directora Fundadora del CERELA; miembro del Consejo Asesor Científico del Instituto Nacional "Dr. Carlos Malbrán" y miembro de Comisiones asesoras del CONICET, Universidades y Asociaciones Científicas para la evaluación de proyectos y referatos de revistas científicas, integrante de jurados para cubrir cargos de Profesores en varias Universidades y así también, como jurado de tesis doctorales y para premios en el área científica.

Es miembro de varias asociaciones científicas del país y del exterior, relacionadas con la microbiología y fue recipiendario de numerosos premios y distinciones. Es miembro de la American Academy of Microbiology, de la Academia Nacional de Medicina de Córdoba y de la Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires.

Ha dictado numerosas conferencias, seminarios y cursos en el país y en el exterior para actualización y especialización, de grado y de postgrado y ha contribuido con más de 200 trabajos científicos en revista especializadas del país y del exterior la mayoría de los cuales, se relacionan con distintos aspectos que hacen al conocimiento de las bacterias lácticas y las posibilidades de su uso en aplicaciones medicinales y en la industria farmacéutica.

Como fundadora y directora hasta la fecha, ha conducido al CERELA con verdadera dedicación y clara visión hasta alcanzar el prestigio que goza el Centro en el país y en el exterior, por la calidad de las investigaciones orientadas a la transferencia al sector de la industria lechera y al sector farmacéutico. También como formador de investigadores de buen nivel.

Conozco a Aída desde hace más de treinta años. Hemos compartido inquietudes y tareas académicas en la Universidad y en el CONICET. Tiene una gran capacidad de comunicación. Escucha, habla y siempre toma notas en uno de los cuadernos que guarda en su portafolios que es algo parecido a las "muñecas rusas": adentro siempre hay algo más. Parece una caja de sorpresas siendo algo así como su oficina personal.

Como es natural, en todos estos años ha crecido el anecdotario; recuerdo una oportunidad en la que compartíamos una reunión del Consejo de Decanos de nuestra Universidad. Está-

bamos trabajando en Comisiones en el mismo recinto, cada uno haciendo su informe. Aída en una mesa dactilografiaba el propio, mientras con el hombro sostenía el teléfono por el que hablaba y además hacía sugerencias al decano de Derecho, Dr. Dardo Colombres Ugarte que con urgencia estaba redactando un discurso que debía hacer por televisión, en su carácter de Rector a cargo por ausencia del titular, Ing. Paz. El Dr. Colombres estaba muy desconcertado tratando de comprender las sugerencias, ya que se mezclaba el mensaje hacia él y lo que Aída respondía al teléfono mientras dactilografiaba. Sumamente nervioso por la urgencia de su trabajo y fastidiado con la "multiplicidad" de tareas simultáneas de su colega y ya exasperado, le recrimina ... pero caramba... señora!....., o habla por teléfono, o escribe su nota o me escucha a mí. Mejor,... cálese y atienda lo suyo... y ...disculpe!

Primero un gran silencio y luego soltamos una carcajada. Don Dardo había puesto "en caja" a la Decana! Ella, con mucha humildad dejó el teléfono, abandonó su máquina de escribir, se disculpó y le dijo: Dr. tiene razón, lo escucho. Hasta la próxima vez no le daré motivo de disgusto.

Juan H. Ruiz Holgado, su esposo y amigo, seguramente debe haber escuchado muchas veces la misma disculpa.

Así es Aída. Con esfuerzo ha encontrado su equilibrio en el papel de esposa, madre, tía, abuela, amiga y científica. Tiene un gran sentido cristiano de la vida y también atiende su misión apostólica.

Su formación humanística y sensibilidad social hacen que goce del aprecio y respeto de los que la conocen, no sólo por su valer científico sino también, por su conducta de trabajadora incansable a lo largo de su vida.

# **Disertación de la Académica Correspondiente Dra. F. y Bioq. Aída P. de Ruiz Holgado**

## **Efectos preventivos de bacterias lácticas en Sanidad Animal**

**Sr. Vice-Rector  
Sr. Presidente Dr. Norberto Ras,  
Sres. Académicos,  
Señoras , Señores y Amigos:**

Agradezco con profunda emoción y reconocimiento al Sr. Presidente Dr. Norberto Ras y a los señores académicos, el altísimo honor otorgado al designarme miembro correspondiente Nacional de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, designación que me honra por la distinción que implica pertenecer a este organismo de altísimo prestigio, dado los méritos de sus integrantes y la responsabilidad con que cada uno se desempeña dentro de la Institución y en su actividad diaria. Ello los convierte en testimonio digno de imitar por ser ejemplo para jóvenes generaciones que eligen dedicarse a estas áreas del conocimiento, que son la Agronomía y la Veterinaria, ciencias que se ven enriquecidas día a día con los aportes de investigadores y profesionales que a través de sus trabajos le confiere la trascendencia alcanzada hoy por sus muchas contribuciones que inciden en la economía y por ende en el bienestar de los pueblos.

Como respuesta a esta distinción, comprometo públicamente en este acto empeñar toda mi capacidad y esfuerzo para merecer la confianza que las autoridades del claustro académico depositan en quienes proponen, y aceptan como miembros de esta Corporación.

Junto a este honor recibo una gran responsabilidad, que con la ayuda

de Dios y de quienes comparten mi vida y actividad profesional, espero cumplir con dignidad.

Me han emocionado profundamente las palabras de su presidente Dr. Norberto Ras al brindarme el diploma de incorporación así como la elogiosa presentación del académico y amigo Ing. Agr. Antonio Nasca. Un reconocimiento particular para el Dr. Ras quien dejando sus compromisos, que son importantes y múltiples tales como desempeñarse en la Presidencia de la Academia, e integrar el Directorio del CONICET, entre otras actividades, se ha trasladado a Tucumán para presidir esta ceremonia que prestigia con su presencia. Por ello muchísimas gracias. Un breve comentario para quien apadrina mi presentación. Siento por el Ing. Agr. Nasca un fraternal afecto nacido, como el mencionó, por las circunstancias que nos brindara la vida al colocarnos en situaciones paralelas por compartir en la Universidad Nacional de Tucumán cargos directivos integrando el Consejo Superior y la Comisión Regional del Noroeste del CONICET durante varios años. Allí, particularmente en el primer caso, vivimos situaciones placenteras unas, difíciles otras, pero que sirvieron para fortalecer y estrechar nuestra amistad. Vayan también las gracias para el amigo.

Antes de referirme al tema elegido para mi disertación sobre "Efectos preventivos de bacterias lácticas en Sanidad Animal" deseo mencionar algunos hechos que creo oportuno desarrollar en relación a lo que hice en mi vida y también exponer brevemente algunos conceptos referidos a CERELA, organismo donde se cumplen las actividades de investigación a las que aludiré luego.

En la vida de las personas, por lo menos en mi caso, todos los logros obtenidos (no sé si llamarlos éxitos) están condicionados por una serie de circunstancias que podría resumir en dos. Por una parte haber tenido la suerte de hacer aquello que me gusta y por lo que siento inclinación, y no se si exagero al decir que me apasiona. Todos recibimos ciertos talentos que no siempre podemos desarrollar, es decir cumplir con nuestra vocación; en mi caso fueron la docencia y la actividad en el área científica que vengo realizando, desde hace 48 años. Cuando ello ocurre logramos dos cosas; además de sentirnos felices, nuestro trabajo rinde más frutos y la proyección de servir, ayudar, conducir y sobre todo, contribuir a formar, se vuelve efectiva. Otro tanto o más importante que el anterior es el haber contado con seres cercanos, que sin duda son los principales responsables y artífices de mi realización. Ellos me han apuntalado, facilitado, comprendido y diría, permitido, sin ningún retaceo hacer lo que hice a lo largo de mi vida.

Siempre al enumerar se cometen omisiones, pero sería injusto dejar de mencionarlos. Ellos son, en la primera etapa mi madre, que con su ejemplo y el hogar que nos brindara, modeló el aspecto humano, con enseñanzas y conductas que dejan marcas (mi padre falleció prematuramente), luego y muy

especialmente mi marido y mis hijos (donde incluyo a los que se incorporaron luego). Destaco, también a mis hermanas, nietos, sobrinos y amigos, muchos aquí presente; reconozco en ellos su influencia y su cariño.

Ese es un grupo, el otro es el de mis maestros. He tenido la dicha de contar con tres personas que han contribuido a mi formación y de quienes recibí el testimonio de ejemplo de vida; ellos fueron la Sra. Carmen Porrúa de Olavarría, Rectora del Liceo Nacional de Señoritas con quien tuve un trato diario durante algunos años cuando trabajé a su lado como Secretaria de dicho establecimiento; luego en el período posterior universitario, mi maestro el Dr. Luis C. Verna, gran motivador de mi iniciación en la investigación, microbiológica con quien compartí trabajos, colaboré en la docencia y recibí sus enseñanzas de hombre de bien y su bonhomía. El tercero, en años recientes el Dr. Carlos Landa a quien tuve la suerte de acompañar durante cuatro años en la conducción de la Universidad Nacional de Tucumán en su paso como Rector. Por ello destaco y reitero, que si existe algún mérito en mi vida está basado en la oportunidad de tener a mi lado seres excepcionales.

Muchas gracias nuevamente por este honor que me vincula estrechamente a esta señera institución que es la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Como dije me referiré brevemente a CERELA, donde realizamos nuestro trabajo de investigación.

Este organismo surgió por la inquietud de un grupo de investigadores, microbiólogos, dedicados al estudio de las bacterias lácticas, quienes propusieron a las autoridades del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la



Fundación Miguel Lillo y la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC), la creación de un Centro en esta área del conocimiento.

Esta idea se concretó en agosto de 1974 por la firma de un convenio entre las tres instituciones. Así nació CERELA.

Desde su inicio existe un subconvenio de funcionamiento acordado con la Universidad Nacional de Tucumán, en el que se fijan las acciones que posibilitan la formación de recursos humanos para docencia e investigación.

Asimismo el acuerdo permite que un grupo importante de investigadores de CERELA pueda prestar servicio en ambas instituciones.

Después de dos años de organización, adquisición de equipos, adecuación de locales de un edificio de 162 m<sup>2</sup> cedido por la Fundación Miguel Lillo, se inauguró el 27 de agosto de 1976.

Este hecho permitiría el desarrollo del conocimiento y la aplicación de las bacterias lácticas de tan relevante importancia en diversas industrias, particularmente, la alimentaria.

A pesar que la idea que predomina es que estos microorganismos intervienen y actúan en procesos fermentativos, cuya materia prima es la leche, la realidad es que la versatilidad de las bacterias lácticas es extraordinaria; así cumplen importante papel en la fermentación para la obtención de vino, de embutidos, en la industria panaria, en carne, obtención de encurtidos (chucrut, pickles, etc.)

Luego por el crecimiento propio de Centro, (incremento de las actividades), a lo largo de los años fue necesario realizar ampliaciones. Se han incorporado nuevos laboratorios que en la actualidad superan los 1000 m<sup>2</sup> de superficie.

Los objetivos originales son: 1) Contar con un organismo destinado a la investigación científica en el campo de la microbiología de alimentos en que intervienen las bacterias lácticas. 2) Formar recursos humanos altamente capacitados, y 3) Transferir conocimientos al medio, actuando como asesor y brindando nuevas tecnologías a las industrias.

La siguiente descripción da una idea de la estructura del Centro, sus actividades y organización. Dependen del Director y Vicedirector, Administración y Biblioteca, Cepario y Laboratorio de Bioestadística. La actividad de investigación se divide en grandes áreas destinadas a la formación de recursos humanos, investigación y transferencia al medio.

El Comité de Representantes, por medio del cual participan las tres Instituciones fundadoras, asiste a los directivos de CERELA en la elaboración del plan de actividades anual, en el que se contempla el funcionamiento y expansión del centro.

Una preocupación primordial de CERELA es la formación de recursos humanos en Microbiología y Biotecnología. Ello se refleja en la publicación de trabajos de investigación en revistas internacionales con referato, todos de primer nivel, tesis doctorales terminadas y aprobadas y en preparación; ingresos en Carrera del Investigador. La realización de cursos internacionales de post-grado dictados por profesores visitantes de primer nivel en el mundo en la especialidad y cursos a cargo de investigadores de CERELA sobre Inmunología, Genética, Biología Molecular, Tecnología y Bioestadística. Realizan pasantías jóvenes profesionales de Brasil, Chile, Perú, España y de distintas regiones de la Argentina.

Otro de los intereses fundamentales del Centro es la transferencia a la industria y a la comunidad, lo que se refleja en la preocupación de resolver problemas regionales, industriales y relacionados con la salud. La transferencia a la industria se concreta asimismo con atención de consultorías sobre problemas tecnológicos, investigaciones a pedido, servicios, asesorías, etc.

Tres secciones de servicio cumplen actividades dirigidas a la totalidad de las áreas, ellas son Biblioteca, Cepario y Estadística.

A continuación vamos a enfocar el conocimiento de bacterias lácticas relacionándolo con un aspecto trascendente para los animales y el hombre. Esto es SUBBIENESTAR Y SALUD.

Con respecto a los microorganismos, sabemos que los seres vivos desde que existen, conviven con ellos, en particular con las bacterias lácticas. Sólo en el último decenio se obtuvieron evidencias científicas que se refieren a su faz o propiedades tecnológicas, así como a su acción probiótica y terapéutica.

En nuestros días y bajo el desarrollo de numerosas investigaciones experimentales se han establecido con claridad que las bacterias lácticas en asociación con bifidobacterias están en condiciones de cumplir un papel muy importante.

A principios de siglo, Elias Metchnikoff propuso una teoría para demostrar correlación entre "longevidad de los pueblos de los Balcanes y Caucásicos y el constante consumo de productos lácteos fermentados".

Toda nuestra actividad gira alrededor de las bacterias lácticas.

Uno de los objetivos más importantes con respecto a las investigaciones que se realizan es incursionar en aspectos relacionados con el mejo-

ramiento de procesos biotecnológicos en el área de alimentos y compuestos de productos farmacéuticos de acción preventiva para la salud. Por ello nos interesa conocer las bacterias lácticas y su uso, primordialmente como fermentos, apuntando a modificar en el producto fermentado, tiempo de maduración y exaltar sus características (textura, sabor, aroma, etc.)

Otro enfoque es diseñar nuevos alimentos probióticos, constituidos por microorganismos que se aíslan de un animal o persona sana y forman parte de la flora normal. Estos, incorporados a alimentos como leches fermentadas, embutidos, soja, etc. o como preparados farmacéuticos actúan mejorando el estado general y previniendo procesos infecciosos.

Su actividad es efectiva en los tractos gastrointestinal, vaginal, respiratorio, urinario, etc. En la actualidad, se afianza cada vez más el concepto de enseñar a la población a consumir aquellos productos que al mismo tiempo que alimentan, son beneficiosos para la salud. Estos compuestos, llamados nutraceuticos, constituyen una nueva era en la ciencia de los alimentos. Por lo tanto, el conjunto de nuestras investigaciones tiende a diseñar alimentos nutraceuticos que son los que van a dominar el mercado al final de este siglo y comienzos del otro. Este es el nuevo concepto: buscar bacterias con efectos probióticos para animales y hombres.

Para hablar del efecto benéfico de las bacterias lácticas es imprescindible conocer las acciones que estos microorganismos ejercen a través de sus componentes y los mecanismos que ponen en juego cuando están presentes en determinados organismos vivos, ya sea incorporados en medicamentos o alimentos.

No todas las bacterias lácticas

se comportan de igual forma y esto es válido no sólo para especies diferentes, sino que aún iguales bacterias, que pertenecen al mismo género y especie, difieren en efectividad de una cepa a otra. Esto es importante para detectar su beneficio.

Así, por ejemplo, se seleccionaron cepas capaces de reducir el colesterol en base a su tolerancia a sales biliares y a las condiciones de "stress" existentes en el tracto gastrointestinal. La etapa siguiente fue

incluir en fórmulas de fermento, las cepas mencionadas (cepas vivas). Los resultados han sido exitosos, obteniéndose reducción de hasta un 60% del colesterol sérico.

Los estudios han permitido postular el posible mecanismo responsable del efecto mencionado. Este estaría relacionado con el metabolismo de sales biliares. Se encontró que existe relación entre esta propiedad y la hidrólisis de sales biliares.

Bacterias lácticas deconjugan

Hidrólisis de sales biliares



El hígado, para mantener el pool de sales biliares, realiza síntesis "de novo" utilizando colesterol endógeno que consume.



Acidos biliares deconjugados que pptan. a bajo pH y arrastran colesterol (se elimina por heces).

Una de las cepas aisladas en ensayos de laboratorio, efectivas para reducir colesterol, es *L. fermentum*, que se considera por ello, bacteria láctica probiótica. Se realizan estudios genéticos para confirmar la hipótesis expuesta; los resultados son alentadores (mutantes que no hidrolizan sales biliares en las que el efecto hipocolesterolémico desaparece).

Otra acción benéfica demostrada es el comportamiento de dos bacterias: *L. casei* y *L. acidophilus*. Se ha puesto en evidencia que poseen capacidad para:

1) Inhibir patógenos intestinales., se ubican en las paredes del intestino impidiendo que agentes patógenos se fijen a los receptores allí ubicados, condición necesaria para que manifiesten su patogeneidad;

- 2) Actuar como reguladores de flora intestinal;
- 3) Aumentar la inmunidad, actuando como inmunomoduladores entre otros de los aparatos respiratorio y digestivo.
- 4) Favorecer la mayor absorción de calcio, previniendo la osteoporosis.
- 5) Incrementar la digestibilidad de los alimentos actuando como suplemento nutritivo, facilitando la absorción de los mismos.

Un importante objetivo para comprender las ventajas del uso de estos organismos previniendo enfermedades, es analizar los diversos mecanismos por los cuales las bacterias lácticas estimulan el sistema inmune.

La importancia de los resultados reside en contar con bases científicas para una correcta interpretación de dichos mecanismos y en base a ello

efectuar una adecuada selección de cepas con capacidad inmunopotenciadora.

Un ejemplo válido, en el que se utilizó como modelo un pequeño animal (ratón), es el estudio realizado para conocer la efectividad del empleo de *L. casei* como adyuvante oral en un proceso tumoral no intestinal (fibrosarcoma).

Estos resultados alentadores sirvieron de base para estudios en humanos. Así se puso en evidencia, en un trabajo realizado en pacientes con tumor superficial de vejiga, a quienes se les administró un producto fermentado con *L. acidophilus* y *L. casei*. Después de un seguimiento de 36 meses sólo se produjo recidiva en 2 casos.

Se destacan los resultados beneficiosos obtenidos en la selección de probióticos aislados de microflora bovina. Una vez tipificados, se propone su uso en Medicina Veterinaria, con el objeto de prevenir infecciones mediante la elaboración de óvulos vaginales conteniendo dichas bacterias. Son muy frecuentes los procesos infecciosos post partum en vacunos. Ellos dependen del nivel hormonal de los animales y de la presencia en el tracto vaginal, de microflora estable y beneficiosa. Es importante restaurar la flora vaginal normal. El método usado actualmente es el de administrar óvulos conteniendo sustancias bactericidas de origen químico.

Se están determinando los grupos de microorganismos predominantes presentes en esta población, así como las características de los lactobacilos vaginales bovinos, seleccionando aquellos con propiedades óptimas para su uso como probióticos.

Hasta el presente se han aislado diferentes microorganismos del tracto vaginal de 15 animales en período estral,

inducido artificialmente, mediante inoculación de hormonas.

La importancia de esta investigación está dada por posibilidad de evitar las infecciones post partum en vacunos, mediante uso de óvulos con bacterias lácticas beneficiosas, capaces de interferir en la adherencia de patógenos y prevenir infecciones. Estos procesos retardan los servicios y como consecuencia disminuyen el número de crías.

Merece, asimismo, mencionarse una línea de investigación que consiste en el diseño de alimentos probióticos para la producción caprina.

Para que estén presentes bacterias benéficas en la microflora intestinal de cabras, se requiere de una sustancia segregada en el intestino de los animales, denominada mucina.

Cuando las cabras se encuentran sometidas a estrés (alteración de hábito alimentario, castración, descorne, inclemencias climáticas, destete, etc.) se reduce la secreción de mucina lo que desequilibra la flora microbiana normal produciéndose una disbacteriosis que puede causar alteraciones que van desde la reducción de peso (en casos leves) hasta diarrea y/o muerte del animal (en casos graves).

Para solucionar el desequilibrio se procede a:

- 1) Aislamiento de microorganismos del tracto gastrointestinal;
- 2) Identificación de los mismos;
- 3) Selección de cepas probióticas capaces de producir bacteriocinas (sustancias inhibitorias de patógenos) y con ellas preparar fermentos para alimentos probióticos caprinos. Los resultados previos de un estudio sobre el comportamiento de una bacteria aislada por nuestro grupo, denominada *E. faecium*, permitieron

conocer que la misma produce una bacteriocina (enterocina) activa contra *Listeria monocytogenes*.

En base a ello se encaró un estudio que consiste en incorporar este microorganismo al cultivo iniciador o starter en la manufactura y maduración de un queso de cabra fabricado experimentalmente en el laboratorio.

Los resultados demuestran una importante disminución en el desarrollo de *Listeria*, sin producirse cambios en la característica físico química del producto. Los datos precedentes son de mucha importancia para ser adoptados por queseros artesanales dedicados a la elaboración de quesos de cabra.

Un tercer tema es la selección de cepas del tracto gastrointestinal de aves sanas, con propiedades probióticas, para ser usadas como suplementos alimentarios naturales, competitivos y eficientes en la cría de aves.

En forma similar a los procesos previos se aíslan y tipifican bacterias lácticas productoras de sustancias antimicrobianas y/o adhesinas, aisladas del tracto gastrointestinal.

Se realiza la evaluación "in vivo" de la efectividad de dichos alimentos probióticos en animales de experimentación (pollitos BB de 30 hs de vida).

Ya se aislaron aproximadamente 200 microorganismos de pollos de alimentación libre.

La importancia de estas investigaciones y su aplicación industrial reside en la posibilidad de reducir "naturalmente" el índice de mortandad que se registra en los primeros días de vida del ave, producida por microorganismos patógenos, controlados actualmente sólo por el uso de antibióticos. Se vería asimismo disminuído el costo de producción y los riesgos del consumo de alimentos conteniendo trazas de sustancias químicas.

### **Conclusión**

Los mencionados son sólo unos pocos ejemplos de la gran potencialidad de diversas bacterias lácticas para actuar restituyendo la microflora normal en los organismos de animales y del hombre, inhibiendo agentes patógenos por acción de bacteriocinas (equivalentes a antibióticos) y por otros mecanismos, actuando como "producto natural" sin incorporar sustancias extrañas al interior de los seres vivos mencionados.

Nada más, así que doy a Uds. muchas gracias tanto por su concurrencia como por la gentil atención.

TOMO LII **ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 15  
ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de entrega del Premio  
"Ing. Agr. José M. Bustillo" 1998**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
14 de Julio de 1998

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson (1)
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno	(1) Académico a incorporar	

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. M.V. Roberto M. Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero	



## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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. Norberto Ras**

**Sres. Académicos,  
Sres. Embajadores de Corea del Sur, China y Japón  
Sr. Representante de la Sociedad de Medicina Veterinaria  
Sres. Invitados Especiales  
Señoras y señores.**

La Academia Nacional de Agronomía se reúne hoy en Sesión Pública con el fin de entregar el Premio José María Bustillo, en su edición de 1998, que ha correspondido a Guillermo Alchouron.

Este Premio, uno de los catorce que entrega periódicamente nuestra institución, fue instituido en 1975, orientado a reconocer la excelencia en temas de economía o política agrícola.

Este objetivo ha permitido hacer llegar el homenaje de la Academia, en algunos casos, a trabajos sobre desarrollo agroeconómico de regiones de nuestro país, como fue el caso de la Patagonia, ensayo elevado por el Lic. Luis Zemborain y el Ing. Agr. Juan A. Anchorena y el trabajo sobre Tucumán presentado por el Ing. Agr. Ernesto Caram. Cuando se dedicó a personalidades, el premio recayó sobre el Dr. Alberto Mercier, de recordada actuación como Ministro de Agricultura de la Nación y en el Dr. Adolfo Coscia, de

largo y fecundo desempeño como economista y experto en comercialización de productos agrarios, hoy Miembro Correspondiente de la Academia.

Nuestro premiado de hoy, Guillermo Alchouron, responde cabalmente a las especificaciones del reglamento del Premio y estoy seguro que será un digno continuador en él, en una tradición de excelencia, honorabilidad y abnegación.

Corresponderá al Académico de Número Diego Joaquín Ibarbia presentar ante ustedes las nutridas y elocuentes razones que motivaron, primero al jurado especial y luego al plenario académico, para elegir a Alchouron como beneficiario del Premio de hoy.

Sólo me resta felicitar a Guillermo Alchouron sinceramente por el galardón que hoy le entregaremos y dejar en uso de la palabra al Académico Ibarbia.

¡Gracias!

## **Presentación por el Presidente del Jurado Académico Ing. Agr. Dr. Diego J. Ibarbia.**

**Sr. Presidente**

**Sres. Embajadores de Corea del Sur, China y Japón**

**Sr. Representante de la Sociedad de Medicina Veterinaria**

**Sres. Académicos**

**Sres. Invitados Especiales**

**Señoras y Señores.**

Me toca hoy la distinción y difícil misión de presentar a Uds. a nuestro galardonado el Dr. Guillermo Alchouron.

Este premio tiene para mí resonancias juveniles por dos motivos.

Uno, el Ing. Agr. José María Bustillo de quien fui durante muchos años estrecho colaborador en la política y en su gestión como Ministro de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, que bien merece un párrafo especial.

Dotado de una ágil vivacidad intelectual siempre estaba dispuesto a arremeter -es la palabra- por todo lo bueno, lo bello o lo noble que se le pusiera en su camino. En su fructuosísimo paso por La Plata obtuvo de la Legislatura de la Provincia: el plan de caminos (todavía sin concluir), la ley de pesca, la ley de chacras experimentales, la ley de campos de aviación, la ley sobre el consumo de leche pasteurizada, la ley de colonización y otras más que no recuerdo ahora.

El otro motivo es el Dr. Alchouron a quien acompañé en los entretres por la presidencia de la Sociedad Rural Argentina. Han pasado tantos años que no sé si a favor o en contra lo que no tiene ninguna importancia. Mi afecto ha sido y es inalterable.

Presentar a Billy me parece una redundancia. No creo que nadie intente

presentar ni al Obelisco ni a la Torre de los Ingleses por ser de todos suficientemente conocidos. Otro tanto ocurre con Guillermo -Billy para todos nosotros- a quien los periódicos fotografían todos los días cambiando impresiones con algún presidente o en las antípodas abrazando al emperador divino del Japón o a un gran Jeque de Medio Oriente.

Es que la polifacética actividad de Billy lo proyecta en los cambiantes planos del sector agropecuario en el interior y el exterior del país lo que le ha servido para multiplicar el prestigio de nuestra República por todo el mundo.

Los Alchouron -o los Alchurron Castaño- constituían una sólida y progresista firma ganadera que desde Ayacucho irradiaba sus negocios e influencia por todo el sudeste bonaerense- de donde su vinculación con la firma Olariaga e Ibarbia, mi padre, con sede en el Tuyú, hoy General Madariaga.

Cuando ingresé pupilo al Colegio del Salvador me encontré allí con los hermanos Luciano, Carlos y Juan Alchurron; el último era mi compañero de aula y brigada cuya amistad cultivé hasta su prematuro fallecimiento.

Para entonces la crisis del año 30 había sacudido hasta las raíces el fuerte roble de los Alchurron que, sin rendirse, se mantuvieron enhiestos en medio del vendaval.

Siguiendo la tradición familiar los Alchouron continuaron con sus negocios, aunque la crisis había abierto brechas que, disgusto mediante, se resolvieron en una división de la firma de donde nacieron los Alchouron por un lado y los Alchurron por otro. Cualquiera puede entender que esa separación era más mercantil que familiar pues es fácil suponer que el funcionario, seguramente un "pinche" de menor cuantía, que los recibió en la dársena del puerto de Buenos Aires no distinguiera bien entre Alchouron y Alchurron.

De todo esto mi presentado de hoy tiene pocas noticias pues recién nació en 1933.

Superados los años juveniles Alchouron alcanzó en 1954, a los 20, el título de Abogado en la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

A pocos años de recibido bajó a la arena profesional fundando primero su estudio personal y cuatro años después el prestigioso estudio Alchouron, Berisso, Brady Alet y Fernández Pelayo especializado en derecho comercial y en particular en derecho bancario, cubriendo así el amplio espectro del comercio internacional.

Desarrolla una amplia actividad con los países del área Asia-Pacífico, como así también en la administración de fondos previsionales.

Ha integrado delegaciones empresarias a numerosos países del mundo para participar en reuniones de organismos internacionales públicos y privados.

Fiel a su tradición euskaldun volcó su acción en la producción agropecuaria dedicándose a la producción lechera que, sin duda y pese a su gran experiencia, le habrá aportado muchos dolores de cabeza; hablo por mi propia experiencia.

El sector rural encontró en él un conductor de garra, llevándolo a la presidencia de la centenaria Sociedad Rural Argentina entre 1984 y 1990.

Es de destacar su esfuerzo por "aggiornar" la entidad llevándola a todos los rincones del país, cosa que consiguió no sin resistencia de los sectores más conservadores de la Sociedad.

Es un pasado que golpea fuerte.

Hoy presidente de Orígenes - Administradora de Fondos de Jubilaciones y Pensiones-A.F.J.P. lo aclaro porque vi muchas veces esta sigla sin saber bien a que se refería. Con la caída de las bolsas en el mundo me imagino las angustias que estará pasando nuestro presentado de hoy, pero estoy seguro que no eludirá el combate.

Fundador y Presidente de la Fundación Okita desde 1991, todavía no ha adoptado los ojos rasgados de sus consocios.

En carta del 10 del corriente, el Dr. Saburo Kawai, Presidente del Centro de Desarrollo Internacional del Japón- le dice: "A través de esta carta deseo expresarle mi sincera gratitud por la cooperación constante que Ud. le prestó al Estudio sobre el Desarrollo Económico de la República Argentina, denominado Informe Okita II. Sin su apoyo firme y efectivo, el estudio nunca se hubiera completado".

Es además, desde 1969 Consejero Titular de FIEL (Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas) y desde 1987 del CARI (Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales).

Académico Titular de la Academia Argentina de Ciencias de la Empresa desde 1996 y Presidente del Jurado del Premio UADE desde 1998.

Miembro del Consejo Asesor de Ética Pública, dependiente de la Presidencia de la Nación desde 1998.

Presidente del Gran Jurado de Premios Konex 1998.

Entre otros cargos y distinciones a lo largo de su vida merecen además señalarse las siguientes:

Presidente de CIAGA (Confederación Interamericana de Ganaderos y Agricultores) desde 1991 hasta 1997.

Ha sido condecorado por los Gobiernos de España, Estados Unidos, Alemania Federal, Italia y Francia y distinguido con el Diploma al Mérito otorgado por el Ministerio de Relaciones Exteriores del Japón.

Fue designado como el Empresario del Año por la Revista Mercado en 1987.

Recibió el Konex de Brillante al mejor Dirigente de la Comunidad en 1988.

Premio al Empresario del Año otorgado por la Revista Reporte en 1988.

Asimismo ha escrito numerosos artículos en los principales diarios y revistas de la Argentina y de América Latina sobre temas vinculados a la actividad comercial financiera y agropecuaria.

Se dice que detrás de un hombre de éxito siempre existe una gran mujer y Guillermo no es una excepción. Desde hace años tiene por esposa a María Elina Albin, que se destaca por su belleza y distinción y en quien siempre encontró sólido apoyo. María Elina, hoy nos acompaña, le ha dado cinco hijos: 2 varones y 3 mujeres, todos casados, estando sólidamente afincados en la vida y que a su vez son padres de los 13 nietos.

Como Uds. ven a mi presentado de hoy le sobran méritos para merecer este premio y ocupar la tribuna. Como no quiero retacear su tiempo querido Billy, queda con ustedes el Dr. Guillermo Alchouron.

# **Disertación del recipiendario del Premio "José M. Bustillo"**

## **Dr. Guillermo E. Alchouron**

### **El futuro de nuestras exportaciones agropecuarias.**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.**  
**Sr. Representante de la Sociedad de Medicina Veterinaria**  
**Sres. Embajadores de Corea del Sur, China y Japón**  
**Sres. Académicos**  
**Señoras y Señores.**

Debo Antes que nada agradecer profundamente a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria la concesión de este premio lo que me enorgullece. También las palabras del Sr. Presidente y las del Presidente del Jurado

Para esta charla que daré en ocasión de la recepción del Premio María Bustillo, he elegido un tema que me parece crucial para el desarrollo venidero de la Argentina: "El futuro de nuestras importaciones agropecuarias".

En el transcurso de esta conferencia intentaré expresar mis ideas al respecto, que no son demasiado novedosas, pero tal vez tengan la ventaja de ubicar el problema en toda su dimensión actual, tanto en lo político como en lo económico y lo filosófico.

También creo que tal vez una parte de mis comentarios pueden ser útiles para cualquier otro tipo de exportaciones que el país pueda concretar en los años que vienen e inclusive en algunas alternativas de la política nacional.

Pero no puedo dejar de enfatizar que en todo el proceso de organización económica de país y las sucesivas reconstrucciones a que nos vimos obligados a concretar luego de décadas de

políticas generales y especiales equivocadas cuando no disparatadas, el sector agropecuario ha jugado un papel de máximo protagonismo, a la luz de los guarismos que cualquiera de los aquí presentes conoce suficientemente.

De modo tal que, sin perjuicio de las premisas anteriores me volcaré en lo inmediato a las exportaciones agropecuarias y luego a conceptos que exceden esta temática pero que considero indispensable subrayar.

Para abordar el tema central he considerado adecuado analizar el problema a través de tres distintos aspectos que finalmente necesitan indefectiblemente converger para lograr un resultado exitoso. Los temas son:

1. Cual es nuestra capacidad de producción y cuánto de ella podemos exportar.
2. Cuales son las políticas económicas adecuadas para tener una importante performance en esta materia.
3. La necesidad de saber exportar intentando construir un alma exportadora nacional para convertir en realidad las dos cuestiones precedentes.

En el primer caso no será justo, por la razonable extensión que debe tener esta presentación, abrumarlos con guarismos y estadísticas. Pero tampoco debo pasar por alto algunas cifras que permitan redondear la respuesta más adecuada al interrogante planteado.

Porque no ha pasado demasiado tiempo de aquella cosecha anual de 20 millones de toneladas de granos, 4.500 millones de litros de leche y producciones menores de 100 kilos de carne por hectárea. Ni de los poco significativos comparándolos con los guarismos mundiales- de arroz, maní, algodón, frutas y cuantas cosas imaginemos que podamos lograr del suelo de nuestro país.

Esta es una historia anterior pero no vieja, que pasó entre entonces y hoy.

Afortunadamente muchas cosas cambiaron en los últimos años.

A esta altura no puedo dejar de rendir homenaje a ese grupo de experimentados hombres de campo y dirigentes que se reunieron para redactar el conocido Informe 84. A todos ellos quiero decirles que sientan que su obra no ha caído en el olvido, recordando que el estudio contenía una apuesta que en aquellos años parecía tan utópica como la que yo expresaré para el futuro en algunos momentos más.

Para simplificar la cosa, los autores, afirmaban que con determinadas modificaciones a la política económica vigente, la Argentina podría llegar a producir 54 millones de toneladas de granos y 6000 millones de litros anuales, y una fuerte recuperación ganadera y en otros productos con cifras que hasta entonces estábamos muy lejos de avizorar.

Varias de las políticas que ellos proponían son hoy una realidad y también es cierto que estamos este año ante una cosecha de 65.000.000 de

toneladas, aún enfrentando en muchas zonas del país graves inconvenientes climáticos. Y que la meta de los 6000 millones de litros de leche se ha convertido en una realidad de más de 9000 millones y que la ganadería -verdadera Cenicienta de estos tiempos del campo argentino- está intelectualmente preparada para demostrar en la práctica la verdadera concreción de un potencial extraordinario, avizorando una demanda mundial que a la vuelta de una década será imposible de satisfacer por el conjunto de los tradicionales países exportadores del mundo.

Estoy convencido que si con ese grupo de pioneros nos volviéramos a reunir ya mismo, acompañados de la sangre joven que siempre se necesita agregar, podríamos producir un Informe 99, y formular una nueva apuesta, tal vez tan ambiciosa como la del 84, pero a mi modo de ver muchos menos utópica. Cien millones de toneladas de granos, 12.000 millones de litros de leche, duplicar o más nuestras exportaciones de carnes y así sucesivamente para los demás productos que podemos producir competitivamente en todo lo que consista en alimentos. El mundo de los 10.000 millones de almas que ya no está tan lejos de existir, será un demandante insaciable que preferirá lo natural a lo artificial, porque también la ambición de progreso y el deseo de bienestar en calidad y cantidad del ser humano crecerá día a día.

Y ha llegado el momento de contestar con precisión la primera pregunta: ¿Cuánto podríamos producir y cuanto exportar?

Mi respuesta será breve porque las cifras probables ya las expresé.

Voy a copiar el mensaje central de una buena propaganda que se puede ver en estos días por la televisión: Dice: "Nuestro futuro no tiene límites".



Y esta primer definición está indefectiblemente vinculada a la respuesta que logremos para el segundo gran tema que les he planteado al principio ¿Tendremos y seguiremos manteniendo y mejorando las indispensables políticas que harán viables las metas a la que recién hicimos referencia? ¿De qué políticas estoy hablando? ¿Acaso de una adecuada política agropecuaria y exportadora? Por supuesto que sí. Pero también estoy pensando en todo el resto de las políticas que son tan importantes y determinantes como las vinculadas al tema central de esta charla.

Estoy pensando en la educación, en la salud, en la vivienda, en la moral, en la inserción en el mundo moderno. Estoy hablando de las POLÍTICAS con mayúsculas y que resultan tan indispensables para el país como la eliminación de las retenciones y de las discriminaciones cambiarias del plan Primavera para el campo.

Pero los 100 millones de toneladas de granos y la exportación del 80% de las mismas y performances proporcionalmente similares en otros productos no sólo se lograrán manteniendo con perseverancia una adecuada política tributaria y o cambiaria.

Hay varias cuentas pendientes que el campo tiene para cobrar y las políticas gubernamentales pagar. Y aquí apunto a la dirigencia sectorial para que sin abandonar las razonables posiciones adoptadas en materia de flexibilización laboral y en una más adecuada política impositiva, siga atacando la todavía excesiva dimensión del "costo argentino" que durante años limitó y aún limita nuestra capacidad exportadora.

Todavía pagamos en el campo una energía eléctrica carísima. Esto lo sabemos muy bien los tamberos. Pero el permanente crecimiento de la tec-

nología y el consecuente mayor uso de la electricidad pondrá aún más al descubierto el abuso y los perjuicios de este costo concreto.

Lo mismo pasa con el combustible y más especialmente con el precio del gas-oil que crece día a día en camino inverso al precio del petróleo que en cambio baja día a día. Ayer leí en un diario que en el mundo existe mucho más petróleo que el que se necesitará por largo tiempo. Los productores argentinos no parecen participar de esta realidad. Hace pocos años el precio internacional del barril de petróleo pasaba los 30 dólares y el litro de gas-oil en la Argentina era de alrededor 27 centavos. Esta mañana el barril estaba a 13 dólares y un litro de gas-oil para nuestros tractores y camionetas ya llega a 40 centavos. (39,40)

Lo mismo para el costo del transporte. Todavía existe proteccionismo a favor de los camiones de fabricación nacional. El Informe Okita II nos lo dice en términos bien precisos en el capítulo que señala la necesidad de una mayor desregulación en nuestra economía.

El costo de los peajes es por lo general claramente abusivo. En muchos casos por cortar el pasto de la banquina y mantener una línea blanca entre dos estrechos carriles de pavimento se recolectan sumas que permitirían por lo menos tener tres carriles y porqué no cuatro.

Queremos los peajes, porque los caminos buenos son indispensables para el transporte de nuestra producción y porque estamos convencidos que los gobiernos son generalmente ineptos en la conservación de la cosa pública. Pero esto no autoriza el abuso, y las entidades agropecuarias deben ponerse bien fuertes ante esta situación. No digo que armen una carpa frente a las empresas petroleras, ni

frente a las administraciones de las empresas beneficiadas por la concesión de los peajes, ni frente a la cooperativas locales de electricidad que en casi todos los lugares del país, son las principales responsables del alto costo de nuestra electricidad campera.

Pero las entidades agropecuarias nacionales, las sociedades rurales del interior y las cooperativas de productores y de consumo necesitan empeñarse a fondo en su misión y la gestión de sus dirigentes, que no debe ser eterna, si indispensablemente efectiva en el logro de mejores condiciones de rentabilidad de sus representados.

Porque si realmente queremos exportar debemos romper los mitos de los competidores y derrotarlos en los mercados en los que han venido sacando pecho merced a subsidios que nosotros nunca tuvimos y a un manejo inteligente de las relaciones con los compradores que tampoco nosotros hemos tenido. Debemos bajar el costo argentino en forma concreta e indefectible y esto nos permitirá llegar a precios en los que manteniendo una razonable utilidad, cada vez sea más difícil competir con nosotros.

El negocio de los productores argentinos no pasa por tener más precio sino menores costos.

De nada vale que un kilo de carne de novillo se venda en el mercado a \$ 1.30 el kilo, si mi costo es \$ 1.25. Prefiero que mi precio sea sólo \$ 1 pero que mi costo no pase de 90 centavos.

Esta es una de las verdaderas llaves del futuro de nuestras exportaciones agropecuarias. Entrar en los mercados con métodos adecuados, demoler a la competencia aún subsidiada y ganar paulatinamente todas las posiciones por precio, por calidad y por cumplimiento en las entregas.

Llegamos, por fin para ustedes, al último tema de mi charla.

¿Sabemos exportar? ¿Tenemos vocación exportadora?. De la respuesta a este interrogante depende la utilización efectiva y proficua de las dos condiciones antes relatadas: la necesaria y conocida capacidad de producir y exportar, y de políticas racionales adecuadas a estos fines.

Aquí no tengo más remedio que ser antipático. Los argentinos no hemos demostrado en las últimas décadas una auténtica vocación exportadora. Y cuando digo los argentinos me refiero a los gobiernos, a las instituciones del sector específico y a los productores en general, incluyendo la mayor parte de la industria manufacturera.

Los argentinos somos como una especie de atleta dotado de un físico excepcional, potencialmente veloz y resistente. Pero parece que no nos animáramos a correr la carrera.

A diferencia de Australia, Canadá o Chile para dar sólo algunos ejemplos, que tienen antiguos y exitosos instrumentos para la promoción y difusión de sus productos y la exportación de los mismos como Austrade, Pro-Chile y Canadian Trade, Argentina recién está despertando de su viejo letargo de aislamiento y comienzan a funcionar algunas instituciones como la Fundación Ex - portar, que tiene al mundo por delante pero escasos recursos y no todo el acompañamiento privado adecuado.

Recomiendo nuevamente la lectura del Informe Okita II que trata con honesta frialdad las falencias de nuestro país en la penetración de los mercados asiáticos, señalando, uno por uno, los aspectos que debemos analizar y profundizar si queremos ocupar una porción más importante que la ínfima participación que hoy tenemos en

esos mercados.

Es el tercio del mundo con nueve países del Este Asiático que nos espera, y nosotros, por un sistema presupuestario inexplicable para ellos estamos postergando por ejemplo la apertura de nuestros Consulados en Osaka y en Shanghai, que son dos de los distribuidores más importantes del Comercio Exterior de la región. Y no nos amparemos en la crisis asiática, porque esta pasará cuando las cosas se terminen de poner en su lugar, y para esto falta mucho menos tiempo que el que los gurúes de la economía presagian. Asia seguirá siendo una tremenda importadora de todo lo que nosotros podamos exportar.

No puedo alargarme más en este tópico por que mi charla no tendría fin. Sólo resumiré mi opinión sobre el futuro de las exportaciones agropecuarias argentinas en tres conclusiones: dos optimistas y una no tanto.

Las optimistas son una capacidad de producir y exportar potencialmente fenomenal y la vigencia de las políticas económicas que está reconociendo nuevos horizontes a través de la apertura de la economía y, el logro de la estabilidad económica y política, por la adulta y responsable actitud de una sociedad que va más rápido que la dirigencia política, la empresaria y la sindical y especialmente es en esta última donde a menudo se plantea volver a la siniestra época del estatismo, la demagogia y los privilegios, con que nos corrompió toda la vieja política de los años cuarenta en adelante. Hoy creo que no tienen chances ciertas, no obstante los amagues de recaída que intentan algunos políticos que no tienen nada más inteligente que ofrecer a esta nueva buena Argentina en ciernes, que la vuelta al mal pasado que tanto daño causó a nuestra Patria.

Hasta aquí mi prudente pero sincero optimismo . Ahora lo otro.

En cuanto al tema de la vocación exportadora creo que todavía deja mucho que desear y no percibo en el sector privado -que es el único motor posible de la creación de riqueza y su venta posterior- la contundencia y el espíritu o el alma exportadora que ha llevado a nuestros vecinos Brasil y Chile a ocupar un lugar cada vez más destacado en el comercio Internacional.

Mi esperanza en un cambio en esta materia sin embargo existe. ¿Si pudimos salir de la tiranía y las dictaduras, aunque fuera tambaleando, pero salimos, si pudimos salir del caos económico, de la hiperinflación y del dirigismo y estatismo, de la mano de los que tuvieron el coraje suficiente para producir los cambios necesarios y salimos. Si produjimos en 15 años un milagro político y económico cuando nada era fácil y todos descalificaban a la Argentina, cómo ahora no vamos a abandonar a la clásica soberbia de esperar que nos vengan a comprar o que les vendamos lo que nos parece, sin tomar en cuenta las aspiraciones del cliente externo, que generalmente siempre debe tener razón?

Creo que no tenemos nada que inventar y si en cambio copiar a la inmensa mayoría de los países que producen para vender y lograr capitales y divisas a favor del bienestar de sus pueblos.

Lo han logrado minúsculas naciones sin otro patrimonio que la voluntad perseverante y la capacidad creadora e intuitiva. Cómo no podremos lograrlo nosotros, a quien Dios nos trató tal vez mejor que a ningún otro pueblo de la tierra, por la fertilidad de nuestra tierra, la riqueza de nuestra geografía, la benignidad de nuestro

clima y la realidad de una población ambiciosa e inteligente pero tal vez sin los liderazgos y condicionamientos que tantas bondades necesitarían.

Lo repito hasta el cansancio:  
No necesitamos inventar nada,  
Solamente copiar bien.  
Y saldremos adelante.

Una última consideración dirigida hacia los hombres y mujeres que creen que la producción agropecuaria y su industria manufacturera son un importante tramo del camino que hay que recorrer para la reconstrucción del país. Es bueno que sepan producir y que utilicen inteligentemente la fabulosa tecnología disponible. Pero también es importante que ocupen posiciones en los espacios donde se deciden las cosas importantes del país.

No se queden en su casa, luchen y acérquense a los partidos políticos que les parezcan mejor o más conducentes a sus buenos propósitos y que están dispuestos a aceptarlos. No es sólo cuestión de tractorazos. Es convertirse por propio derecho e indiscutibles méritos, en nuevos protagonistas del futuro argentino.

José María Bustillo, en cuyo nombre se instituyó la honrosa distinción que acabo de recibir fue el primer Ingeniero Agrónomo que llegó al Congreso como diputado nacional en una banca que mantuvo durante más de una década. Era un hombre de campo, tenaz y ejecutivo. Que su actitud nos sirva de ejemplo permanente.

Nada más y muchas gracias por vuestra gentil atención.

TOMO LII **ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

BUENOS AIRES

Nº 16  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

---

**Comunicación del Académico de Número  
Med. Vet. José A. Carrazzoni**

**El Bovino Criollo**



SESION ORDINARIA  
del  
16 de Julio de 1998

## DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quim.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Dr. M.V.	Scholein Rivenson
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. C.N.	José L Frangi (1)	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Ing. Agr.	Rafael García Mata		
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno		(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- Ing. Agr. Ruy Barbosa  
(Chile)
- Dr. M.V. Joao Barisson Villares  
(Brasil)
- Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer  
(Argentina)
- Dr. M.V. Roberto M. Caffarena  
(Uruguay)
- Ing. Agr. Héctor L. Carbajo  
(Argentina)
- Dr. M. V. Adolfo Casaro  
(Argentina)
- Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela  
(Argentina)
- Dr. C.E. Adolfo Coscia  
(Argentina)
- Ing. Agr. José Crnko  
(Argentina)
- Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca  
(España)
- Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot  
(Argentina)
- Dr. M.V. Horacio A. Cursack  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron  
(Argentina)
- Méd.Vet. Horacio A. Delpietro  
(Argentina)
- Ing. Agr. Johanna Dobereiner  
(Brasil)
- Dr. C. Biol. Marcelo Doucet  
(Argentina)
- Ing. Agr. Guillermo S. Fadda  
(Argentina)
- Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández  
(Argentina)
- Ing. Agr. Pedro C. Fernández  
(Argentina)
- Ing. For. Dante C. Fiorentino  
(Argentina)
- Dr. Geogr. Román Gaignard  
(Francia)
- Ing. Agr. Adolfo E. Glave  
(Argentina)
- Ing. Agr. Víctor Hemsy  
(Argentina)
- Dr. M.V. Sir William M. Henderson  
(Gran Bretaña)
- Ing. Agr. Armando T. Hunziker  
(Argentina)
- Dr. M.V. Luis G. R. Iwan  
(Argentina)
- Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima  
(Brasil)
- Ing. Agr. Antonio Krapovickas  
(Argentina)
- Ing. Agr. Néstor R. Ledesma  
(Argentina)
- Dr. M.V. Oscar J. Lombardero  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge A. Luque  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jorge A. Mariotti  
(Argentina)
- Dr. M.V. Milton T. de Mello  
(Brasil)
- Dr. Bruce Daniel Murphy  
(Canadá)
- Ing. Agr. Antonio J. Nasca  
(Argentina)
- Ing. Agr. León Nijensohn  
(Argentina)
- Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe  
(Argentina)
- Dr. Guillermo Oliver  
(Argentina)
- Ing. Agr. Gustavo A. Orioli  
(Argentina)
- Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen  
(Argentina)
- Med. Vet. Martín R. de la Peña  
(Argentina)
- Ing. Agr. José Ploper  
(Argentina)
- Dr. M.V. George C. Poppensiek  
(Estados Unidos)
- Dr. Biol. Andrés C. Ravelo  
(Argentina)
- Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi  
(Argentina)
- Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata  
(Uruguay)
- Ing. Agr. Fidel Roig  
(Argentina)
- Dr. Quím. Ramón A. Roseli  
(Argentina)
- Ing. Agr. Jaime Rovira Molins  
(Uruguay)
- Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado  
(Argentina)
- Ing. Agr. Armando Samper Gnecco  
(Colombia)
- Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo  
(Argentina)
- Ing. Agr. Alberto A. Santiago  
(Brasil)
- Ing. Agr. Franco Scaramuzzi  
(Italia)
- Ing. Agr. Jorge Tacchini  
(Argentina)
- Ing. Agr. Arturo L. Terán  
(Argentina)
- Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio  
(Argentina)
- Ing. Agr. Victorio S. Trippi  
(Argentina)
- Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella  
(Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma



### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

# **Comunicación del Académico de Número Méd. Vet. José A. Carrazzoni**

## **El Bovino Criollo Argentino: Ayer y Hoy**

### **El Ayer del Bovino Criollo Argentino (1549-1959)**

Antes de entrar en materia, se cree necesario aclarar que se ha elegido como tema de esta Comunicación al Bovino Criollo Argentino porque a pesar de la enorme trascendencia que tuvo este ganado en nuestra Historia, en todos sus aspectos, pero especialmente en los sociales y económicos, en sus nueve décadas de existencia la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria nunca lo trató especialmente. Por otra parte, el año próximo se cumplirán 40 años desde que se comenzó su recuperación y evaluación en la Subestación Experimental del INTA de Leales, Tucumán habiéndose obtenidos resultados de producción realmente sorprendentes así como en otros. Además, varios académicos, algunos lamentablemente ya fallecidos; han tenido participación en su Historia.

#### **Origen del Bovino Criollo Argentino:**

La historia del vacuno Criollo comenzó en el año 1493, cuando Colón trajo los primeros ejemplares de vacunos desde España a la isla La Española (actual Santo Domingo). Lógico es suponer que los animales se compraron cerca de los puertos de Andalucía y también en las Islas Canarias, donde habían sido llevados hacia dos décadas desde esos mismos puertos. El historiador Gonzalo Hernández de Oviedo escribió en 1535 que los animales que se embarcaban para

América provenían de aquellos lugares.

Según John Rouse, las razas españolas de las que pueden descender los Criollos americanos pueden ser las actuales Andaluza negra, la Retinta (pelo colorado oscuro), la Berrendas en negro y en colorado (overas) y la Cacereña (pelaje blanco). Si bien no se conocen descripciones más o menos exactas de las razas traídas a América, parece como más probable que hayan predominado las dos primeras, pues las dos últimas tienen pelaje mayormente de color blanco y en las que se trajeron predominaban las hocas y doradillas. Todas estas razas se han criado en España desde tiempo inmemorial para la producción de carne en forma extensiva. La Retinta es conocida como "el vacuno de la España seca", por su adaptación a ambientes rigurosos.

Por su parte, nuestro historiador Edmundo Wernicke, después de investigar los Archivos de Indias, sostuvo que las razas que se trajeron mayoritariamente fueron la Andaluza y la Portuguesa. Hay que recordar que la Berrenda en negro y la Aracena de Portugal descienden de un mismo tronco conocido como Berrenda Ibérica. Además, la cría de la Retinta se hacía y se hace mayormente en el Sudoeste de España, sobre el límite con Portugal, por lo que está íntimamente relacionada con las razas portuguesas.

Según Inchausti y Tagle la raza que más contribuyó a formar el vacuno criollo fue la Andaluza. En definitiva, todas las razas ibéricas hasta aquí citadas fueron las que se trajeron mayoritariamente al Nuevo Mundo y de sus cruzamientos se originó la raza Criolla.

Algunos sostienen que los vacunos ibéricos tuvieron su origen en los bovinos Hamíticos, domesticados 4000 años a.C. en el antiguo Egipto, que llegaron procedentes del Norte de África; pero más modernamente, otros sostienen que descienden directamente del *Bos primigenius* que habitara la región pirenaica en tiempos del Paleolítico.

La primera difusión de estos animales se produjo en las islas Grandes Antillas: La Española, Puerto Rico, Jamaica y Cuba, cronológicamente en ese orden; luego pasaron al continente, siendo Panamá el lugar del primer desembarco, aproximadamente en el año 1513.

Con vacunos provenientes de La Española y Cuba se pobló Méjico a partir de 1521 y de allí fueron llevados a los Estados Unidos, donde con el tiempo se formó el Longhorn actual. El Criollo argentino, en cambio, proviene del ganado que se llevó de Panamá a Perú, Chile y Bolivia. Hay suficientes pruebas genéticas, tanto de grupos sanguíneos como de pelajes, que demuestran que todos los bovinos criollos de las Américas están emparentados, lo que demuestra fehacientemente su mismo origen.

Parece interesante agregar que como los vacunos se reproducían eficientemente en los lugares citados, a mediados del siglo XVI se consideró innecesaria su importación y comenzaron a traerse en menor cantidad. El número total que llegó a América no se

conoce, pues no todos alcanzaban a desembarcar (no hay que olvidar que cuando escaseaba el agua en los barcos se arrojaban al mar los animales y otros morían durante el viaje), pero se calcula que en el período considerado fueron menos de mil cabezas y que por cada cinco o seis vientres venía un macho. Si bien estas cifras pueden considerarse escasas, los genetistas creen que no faltó variancia genética y que siempre se conservó, pues su número ha sido abundante hasta ahora y porque afortunadamente muy pocos fueron seleccionados artificialmente y casi todos por la Naturaleza, a través de cinco siglos.

Luego de la conquista del imperio Inca, los españoles con sus expediciones hacia el Sur comenzaron a difundir sus ganados. Desde Lima partieron los conquistadores llevando ganado vacuno hacia Chile, Bolivia, Paraguay y el Norte argentino, donde llegaron por primera vez al Tucumán en 1549 con Juan Núñez del Prado, procedentes de Potosí. Poco tiempo después arribarían también desde Chile con el fundador de Santiago del Estero, don Francisco de Aguirre. En 1555 los hermanos Goes arrearon desde Brasil siete vacas y un toro, que fueron los primeros vacunos que llegaron a Asunción, de donde también con el tiempo algunos descendientes poblarían nuestro Nordeste. En 1568 Felipe de Cáceres y Juan de Garay llevaron desde Santa Cruz de la Sierra varios cientos de vacunos al Paraguay. Casi con seguridad que muchos hijos de estos animales fueron los que posteriormente arrearía Garay en 1573 y 1580, para la fundación de Santa Fe y Buenos Aires. Finalmente, algunos animales arribaron al Río de la Plata en viaje desde España, con escala en las Canarias y a veces en el Brasil.

Es indudable que la mayor parte de los bovinos que fueron poblando nuestro país fueron descendientes de los miles de cabezas que se trajeron desde Bolivia, Chile y de los que llegaron a Asunción desde las poblaciones del Alto Perú, aclaración que cabe porque algunos sostuvieron equivocadamente a fines del siglo pasado que nuestra ganadería provenía de las vacas y el toro de los hermanos Goes, que podrían tener sangre de razas holandesas.

No obstante, no se puede descartar rotundamente que algunos genes de razas de Holanda y, aún de cebúes, relativamente comunes en los puertos del sur de la Península Ibérica por esos tiempos, dado su comercio con la India, puedan encontrarse aún hoy en nuestros Criollos.

Los animales de todos estos orígenes conformaron el gran rodeo que se diseminaría desde Jujuy hasta el río Colorado, merced a las buenas condiciones del medio y a la escasez de enemigos naturales, llegando hasta mediados del siglo pasado sin infusión de sangre de razas británicas o europeas continentales y que fuera estimado por Félix de Azara en 42 millones de cabezas en 1780 que, según dijera, tenían sangre de la raza Andaluza.

En cambio, en nuestras Islas Malvinas, el origen de los vacunos se debió a su introducción por el explorador francés Luis de Bougainville, que fundó Port Louis en la isla Soledad en 1764 y al inglés John Byron que estableció Port Egmont en la Gran Malvina al año siguiente. Luego, durante el período en que las islas estuvieron bajo el dominio de España y de los gobiernos patrios se siguieron llevando vacunos, especialmente desde la banda Oriental. Carlos Darwin, que visitó las islas en 1834, poco después de ser usurpadas,

dejó interesantes observaciones y comentarios sobre el ganado que las poblaba, destacando por ejemplo, que los equinos se degeneraban por lo que había que renovarlos constantemente desde el continente, lo que no ocurría con los vacunos.

### **La reproducción y la difusión del ganado bovino hasta la estancia colonial.**

Al principio de la Conquista los españoles le dieron preferencia a los lanares sobre los vacunos, porque aquellos eran más fáciles de arrear y costaba menos traerlos, pero una vez que las poblaciones estaban bien establecidas se las dotaba de ganado bovino. En nuestras tierras se le dio preferencia en el Norte a los ovinos porque son menos exigentes en la calidad de pasto y porque las poblaciones indígenas eran sedentarias y sabían tejer la lana de sus camélidos, lo que facilitaba la mano de obra necesaria. En cambio, en las llanuras pampeanas pobladas de buenos pastos y de indígenas nómades, la cría del vacuno se difundió inmediatamente.

Entre 1550 y 1570 el Norte argentino fue poblado de vacunos desde el Alto Perú, que se multiplicaron tanto que a fines del siglo XVI los habitantes del Tucumán comenzaron a abastecer a la populosa ciudad de Potosí, por entonces gran centro minero.

En 1585 se fundó Concepción del Bermejo, en plena región chaqueña, con la finalidad de establecer un nexo entre Asunción y el Tucumán, pero la resistencia de los indígenas obligó a despoblarla en 1632. Esto originó que varios miles de cabezas vacunas y de otras especies se diseminaran siguiendo las orillas de los ríos Bermejo y Teuco, poblando así la región.

Durante el siglo XVI y hasta comienzos del siguiente el ganado vacuno se multiplicó en la región pampeana sin problemas: todavía no se exportaban cueros y los indígenas se preocupaban más por los equinos que por los bovinos. Además, la demanda de carne por los pobladores era mínima en comparación con la cantidad de cabezas existentes.

Hasta 1610 no parece haber habido demasiado ganado vacuno en los alrededores de Buenos Aires, porque recién ese año el Cabildo prohibió tener ganado dentro de la ciudad y en un ejido de una legua.

Se puede considerar que la multiplicación y difusión del vacuno tuvo lugar desde su llegada a nuestras tierras hasta principios del siglo XVII, pero a partir de entonces y hasta mediados del siglo XVIII, al internarse el ganado en las pampas hubo necesidad de recurrir a las "vaquerías" para lograr "cazarlo". Las vaquerías eran expediciones generalmente riesgosas, debido al probable ataque de los indios de la zona, que consistían en un grupo de hombres a caballo, con experiencia en enlazar animales y cuerearlos, que bien montados y acompañados de perros, se internaban en la llanura salvaje en busca del ganado cimarrón (sin dueño) para sacrificarlo y sacarle el cuero especialmente, porque la cantidad de carne que se aprovechaba era mínima. Desde mediados del siglo XVII hasta fines de ese mismo siglo se calcula que se exportaron alrededor de 20.000 cueros anuales. Pero esa cantidad se elevó a 70.000 cueros anuales entre los años 1700 y 1725.

La gran valorización de los cueros debido a las exportaciones legales y al contrabando, hizo que la hacienda aumentara su valor y a medida que fueron desapareciendo las

vaquerías, comenzaron a aparecer las estancias coloniales, donde la hacienda se marcaba y se pastoreaba, evitando su dispersión. La cría del ganado en estancia permitió mejorar el secado de los cueros y un mayor aprovechamiento de la carne. Esta situación no varió desde fines del siglo XVIII hasta mediados del siglo siguiente en que comenzó a difundirse el alambrado.

## **El vacuno Criollo Ñato y el Mocho**

Durante los siglos XVIII y XIX comenzaron a mencionarse variedades del vacuno Criollo identificadas como el "Ñato" y el "Mocho".

Los bovinos Ñatos fueron descriptos muy bien tanto por Félix de Azara como por Alcides D'Orbigny.

El vacuno Ñato despertó la curiosidad de Darwin, que le solicitó a nuestro sabio, el Dr. Francisco J. Muñiz, asesoramiento sobre este tema, quien le hizo saber que tendían a desaparecer por su dificultad en alimentarse, sobre todo en épocas de sequía. Actualmente se sabe que estos animales, de perfil ultracóncavo y mandíbula inferior pronunciada (prognatismo), son producto de factores subletales hereditarios que provocan un desarrollo óseo anormal.

Hoy día se pueden hallar ejemplares en Jujuy, donde fueron estudiados por el Dr. Eduardo Hansen y actualmente por el Ing. Zoot. M. Sánchez Mera.

Con respecto a los bovinos Criollos sin cuernos o Mochos, si bien no son comunes, algunos ejemplares los poseen, como lo demuestran las razas Romo Sinuano de Colombia y Mocho Nacional de Brasil.

Según Félix de Azara los primeros Criollos Mochos fueron los que aparecieron en la estancia correntina

de los jesuitas "Rincón de Luna", en el año 1770. Hay constancias que diez años después se llevaron de esa estancia algunos a la Banda Oriental. En 1882 don José Hernández sostenía que los vacunos mochos eran una excepción en el país y don Ricardo Hogg escribió que vio en 1894 en el departamento de Punilla (Córdoba), un lote de vacas Criollas bayas y mochas.

### **Desde la estancia colonial hasta mediados del siglo pasado.**

Desde la última mitad del siglo XVIII hasta comienzos de la segunda mitad del siglo XIX, o sea por aproximadamente un siglo, los vacunos fueron criados en la estancia colonial, pues los ganados cimarrones escaseaban y además se los encontraba muy distantes de las poblaciones de cierta importancia.

Las estancias coloniales fueron apareciendo en la región pampeana ante la necesidad de disponer de ganado bovino para satisfacer la gran demanda de los cueros y comenzar a aprovechar mediante la salazón la carne que quedaba desperdiciada en los campos, así como la de defender del ataque de los indígenas que se llevaban grandes cantidades de animales para negociar en Chile.

Las estancias eran campos grandes o medianos, bien empastados, que disponían de una fuente de agua. El casco estaba constituido por algunos ranchos o casas primitivas donde vivían el dueño con su familia o el encargado, ubicado en un alto, donde también se plantaba un grueso poste o "rascadero". Alrededor de él se rodeaba la hacienda hasta "aquerenciarla", o sea hasta que el animal se acostumbraba a no alejarse. A veces también se les distribuía sal, porque generalmente

eran muy afectos a consumirla. Los animales eran vigilados día y noche y una vez por día se los acercaba a la aguada. Una o dos veces por semana los animales eran rodeados para curar las "bicheras" y al momento del destete se procedía a marcar a fuego las crías y en los casos convenientes a castrar los terneros. Era muy común que también se criaran yeguarizos y que se produjeran mulas para vender en las ferias de Salta y Jujuy.

Las estancias ubicadas en regiones donde se disponía de piedra o de suficiente madera, tenían el casco y algunos potreros con cercados construidos con esos materiales.

A fines del siglo XVIII comenzaron a instalarse los primeros saladeros en la región del Río de la Plata, en la Banda Oriental, pero se tendría que llegar al año 1810 para que se dispusiera de uno cerca de Buenos Aires, en la localidad de Ensenada.

A partir de entonces, la venta al exterior de carne salada y de cueros vacunos fueron las exportaciones más importantes de las Provincias Unidas y de la época Rosista, hasta que pasada la mitad del siglo pasado las lanas ocuparon el primer lugar por cuatro décadas. Baste decir que entre 1852 y 1862, las exportaciones de lana aumentaron un 266%, en tanto que las de cueros y carnes saladas de vacunos disminuyeron el 21 % y el 30 %, respectivamente.

Durante la época de Rosas llegó al país el primer toro importado con el fin de mejorar la calidad de la hacienda criolla, a la que se le reprochaba la dureza de su carne. El escocés John Miller trajo el reproductor "Tarquino" de raza Shorthorn, en el bergantín "Cariboo", que fue desembarcado el 12 de marzo de 1836, fecha que hasta hace algunos años no se había podido

precisar. El toro británico, al decir de algunos ganaderos, tuvo más aceptación por la buena producción lechera de sus hijas logradas con vientres Criollos, que por sus novillos, lo que resulta lógico, si se tienen en cuenta la falta de rusticidad suficiente de los animales con sangre Shorthorn para progresar en el medio pampeano y que la demanda de la época era por novillos con cueros gruesos y resistentes y carne con poca grasa, apta para la salazón y que aquellos no podían proveer.

### **Desde la difusión del alambrado hasta el año 1950.**

Don Ricardo Newton fue quien primero instaló un alambrado en el país, en el año 1846, al cercar el casco de su estancia "Santa María"; pero quien primero alambró todo el perímetro de un establecimiento fue Don Francisco Halbach, que cercó "Los Remedios" en Cañuelas, en 1855.

La difusión del alambrado no se hizo rápidamente, lo que llevó a Sarmiento, amigo de Halbach, a escribir: "¡Cerquen, no sean bárbaros!".

Pero ya en 1882, Don José Hernández escribe: "Desde muchos años a esta parte, la modificación de mayor consecuencia introducida en la industria rural, ha sido la de los campos alambrados".

La segunda importación de reproductores británicos se produjo recién en 1856, siendo Juan N. Fernández quien trajo cuatro vientres y dos toros, ejemplo que fue seguido por Leonardo Pereyra, Jorge Atucha y otros. Luego de pocos años, entre 1862 y 1864, Leonardo Pereyra trajo los primeros hereford y en 1879 Carlos Guerrero importó los primeros Aberdeen Angus.

Algunos autores consideran que desde la importación que realizara

Fernández en 1856 hasta 1889 se extiende la "Era del Pedigree", año en que la Sociedad Rural Argentina se hizo cargo de los Registros Genealógicos de las razas Shorthorn y Hereford.

Poco a poco la absorción de la raza Criolla se fue haciendo mediante el empleo de los toros de las tres razas británicas, debido a que la refrigeración de la carne fue abriendo nuevos mercados que demandaban un tipo de res distinto al que proporcionaba el ganado nativo, al que despectivamente se lo acusaba de ser "puro hueso, cuero y guampas".

Hasta entonces el vacuno Criollo había provisto perfectamente a los mercados exteriores que demandaban cueros y carnes magra apta para la salazón. A fines del siglo pasado los mercados comenzaron a solicitar carnes tiernas y con grasa de cobertura, lo que no podían suministrar los novillos Criollos de esa época.

El camino elegido para obtener ese propósito fue el cruzamiento de vacas Criollas con toros Shorthorn, Hereford y Aberdeen Angus, que proporcionaban un ternero con suficiente rusticidad para el medio (vigor híbrido) y con una buena calidad de res. Al mismo tiempo se fueron mejorando las pasturas (se difundió la alfalfa) y se popularizó el alambrado en la región pampeana (se mejoró el manejo). Paralelo a estos mejoramientos, en las crías fue predominando la sangre británica y comenzaron así a ser un excelente producto de exportación, situación que no cambiaría hasta después de la Segunda Guerra Mundial.

De este gran negocio no pudieron participar los ganaderos del Norte, en zona de garrapatas, porque los animales muy mestizados con sangre británica no pudieron adaptarse a las condiciones ambientales, con altas

temperaturas, pastos duros y gran cantidad de parásitos.

A la luz de los conocimientos actuales se podría objetar que mejor que absorber el Criollo hubiese sido seleccionarlo con el fin de mejorar sus aptitudes carniceras, pero este era un camino que demandaba mucho más tiempo que el cruzamiento y, que era además, casi desconocido en esa época. Se puede recordar que De Vries, Tschermak y Correns redescubrieron recién en 1909 las Leyes de Mendel, que luego aplicarían también en el reino animal.

Sin embargo no puede dejar de puntualizarse que en pleno proceso de mestización por las razas británicas hubo voces muy autorizadas que llamaron la atención sobre las cualidades de las haciendas criollas. Comenzaremos por destacar lo que dijera Don José Hernández, gran impulsor de los estudios superiores de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria, un año antes de fundarse el Instituto de Santa Catalina: "Con estas mismas haciendas criollas, tan fáciles de domesticarse, que adquieren tan buen engorde, que necesitan tan poco alimento, que viven a la intemperie y que completan su crecimiento en tan poco tiempo; con estas mismas haciendas, decimos, viene el país presentándose a la concurrencia en los grandes mercados del mundo; y la mejora de los sistemas, y el mayor esmero en la elección de los reproductores, han de darnos una superioridad que nos pertenece por muchas otras causas".

Otra opinión digna de ser citada es la del Dr. Mariano Demaría, primer Director del Instituto Agronómico-Veterinario de Santa Catalina, que expresó, entre otros conceptos: "(...) hasta ahora nuestro caudal de ciencia y experiencia es muy limitado. Nos han

faltado medios de experimentación y términos de comparación. Se puede asegurar con verdad, que no hay en el país quien pueda decir, con perfecta competencia y con mayores elementos de juicio, cuáles razas ofrecen mayores ventajas y que convenga propagar en las diversas secciones de la República, cuáles son las que mejor se adaptan a la variedad de su clima, pastos, etc. De aquí proviene la anarquía de opiniones entre criadores, lo que induce a unos a creer pésimo lo que otros consideran inmejorable, según sean los resultados obtenidos en un estrecho campo de observación".

Finalizando el siglo pasado, Don Eduardo Olivera, primer Secretario de la Sociedad Rural Argentina, que fuera designado "Patriarca de la ganadería argentina", durante la Exposición de Palermo realizada en honor de Centenario de la Revolución de Mayo, dejó escrito en 1897: "Por edad, experiencia y antecedentes, os aconsejo, tened confianza en vosotros mismos... buscad dentro del país, sin salir de él, los mejores elementos y más adaptados a nuestro clima y a las condiciones económicas de nuestros mercados que los que hacéis venir a gran costo del extranjero".

Estos tres párrafos de Hernández, Demaría y Olivera demuestran que hace más de un siglo que el vacuno Criollo era valorado por hombres muy vinculados a las Ciencias Agropecuarias y que el ostracismo al que fue sometido por muchas décadas, en vez de ser evaluado y comparado con otras razas extranjeras en las mismas condiciones de medio y manejo, nos ha privado de contar hacer ya tiempo con un animal rústico y productivo, como se verá más adelante.

Todavía en 1946, en su Bovinotecnia, dos de los más renombrados



zootecnistas argentinos, los Dres. Daniel Inchausti y Ezequiel Tagle, ante la falta de investigaciones científicas que pusieran de manifiesto el valor real del vacuno Criollo, decían: "Ha sido preconizada la selección de ganado criollo, para perfeccionarlo sin introducir sangres mejoradas, pero éste es un procedimiento lento y que requerirá mucho cuidado".

Faltaría agregar que la raza Frisia (Holando) llegó al país en 1883, pero la situación que se vivía no justificaba explotar animales solamente por la producción lechera, por lo que tardó aproximadamente cuatro décadas en imponerse. Además, su leche con bajo contenido en grasa, en comparación con la de la vaca Criolla, influyó también para retardar su difusión.

Así se llega al año 1959, en que las haciendas criollas pastoreaban en los campos más inhóspitos del país, donde sólo podían vivir gracias a una rusticidad producto de una adaptación de cuatro siglos. Su número posiblemente no debe haber alcanzado a las 200.000 cabezas, casi todas distribuidas por la Región Chaqueña, que ocupa gran parte de las provincias de Salta, Chaco, Formosa y Santiago del Estero y algo de algunas vecinas.

## **EL HOY DEL BOVINO CRIOLLO ARGENTINO (1959-1998)**

### **El comienzo del Hoy.**

El Dr. Jorge de Alba, notable científico y especialista en Producción Animal y maestro de innumerables técnicos latinoamericanos, entre los que tengo el honor de contarme, fue quien insinuó la conveniencia de recuperar el Bovino Criollo Argentino, cuando ya muy pocos lo tenían en cuenta. El Dr. de Alba hacía ya unos años que venía

trabajando en el tema del ganado Criollo de América y tenía a su cargo el rodeo de Criollo Lechero de Turrialba, del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA).

La idea surgió de una conversación que mantuviera, recién creado el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con el Dr. José M. R. Quevedo, por entonces Director de Investigaciones Ganaderas, quien se puso en contacto con el Ing. Agr. Roberto Fernández de Ullivarri, Director del Centro Regional del Noroeste, para organizar la selección del ganado Criollo en la Subestación de Leales (Tucumán). Como el Dr. Rodolfo C. Viñas, procedente de la ciudad de Corrientes, recién se había hecho cargo de la dirección de la Subestación de Leales y acababa de recibirse de Médico Veterinario, se me comisionó para asesorarlo en la tarea inicial de selección y evaluación del Criollo. Con la valiosa colaboración del Dr. Nabor Diez, un veterinario salteño con amplia experiencia en el tema y el apoyo de los citados Directores, se logró comprar un pequeño lote de Criollos procedente del Chaco salteño (Departamento Rivadavia), compuesto por 35 vientres y 2 toros, con los que se iniciaría la multiplicación, selección y comparación de los animales con los de otras razas. Durante este proceso se fueron adquiriendo más animales, tanto de Salta como de Jujuy, Santiago del Estero y Tucumán. (ver fotos A, B, C y D).

Corría el año 1959 y comenzaba para el Bovino Criollo Argentino una nueva etapa, que de acuerdo a los resultados de las investigaciones que se han venido obteniendo desde entonces, lo colocan como uno de los pilares de nuestra ganadería y lo rehabilitan ante la consideración de los ganaderos argentinos.

Los trabajos que inició el Dr. Rodolfo C. Viñas, después de unos años fueron continuados por el Ing. Zoot. Florencio Sal Paz hasta la fecha, obteniéndose importantes resultados de numerosas investigaciones. Sin embargo, para que esos resultados de tantos años de trabajos en Leales tomaran la difusión debida, hubo que llegar al año 1983, en que la curiosidad científica y responsabilidad del Ing. Agr. Gonzalo Ruiz Sempere, por entonces Jefe de la Agencia de Extensión de Jesús María (Córdoba) del INTA, lo llevara a realizar las actividades necesarias para impulsar nuevas investigaciones y a difundir viejos y nuevos resultados.

Las cartas con consultas del Ing. Agr. Gonzalo Ruiz Sempere al Ing. Zoot. Florencio Sal Paz de Leales y al Dr. Héctor A Molinuevo, de la E.E.A. de Balcarce (INTA), pusieron en marcha una nueva y definitiva etapa para el vacuno Criollo, en la que contó con la invaluable colaboración y apoyo del Médico Veterinario y ganadero Dr. Enrique Andreani y del Médico y ganadero Dr. Sol Rabasa.

Pero es conveniente volver a la correspondencia citada, queda en la carta inicial Gonzalo Ruiz (del 9 de junio de 1983) aclara: "(...) estoy excitado con el tema "criollo". No soy nacionalista irracional ni mucho menos "chauvinista" pero el tema me ha interesado, sorprendido e intrigado".

Por su parte, el Dr. Molinuevo, en su contestación sobre la posibilidad de emplear el Criollo, dice en uno de los párrafos de su carta: 1) El cruzamiento de nuestros antiguos rodeos criollos por toros de razas británicas fue exitoso al producir un tipo de animal de fácil comercialización y adaptado al medio como consecuencia de las aptitudes de ambas razas y un grado no determinado de

vigor híbrido. 2) Al haberse atribuido la mejora de la productividad de los rodeos a las razas británicas y no a la interacción entre ellas y el ganado criollo (lo que hubiera llevado a concluir en la conveniencia de mantener el criollo para cruzamiento o un biotipo intermedio entre ambas razas, "cuarterón"), se continuó con el cruzamiento absorbente por la raza británica hasta que los rodeos perdieron la rusticidad necesaria".

En uno de los párrafos de su respuesta a Gonzalo Ruiz, Florencio Sal Paz aclara porqué hasta entonces no había trascendido mayor información sobre el ganado Criollo, diciendo: "Los trabajos han sido publicados en revistas de diferentes niveles, y se ha participado en reuniones regionales e internacionales sobre el tema, con los resultados de nuestras investigaciones. La poca difusión que tiene se debe a que en general el Criollo no gusta por su aspecto fenotípico y se lo castiga con un menor precio de comercialización".

Conviene señalar desde ya que esa situación no ha cambiado totalmente, por lo que es uno de los temas más importantes a revertir, si se quiere aprovechar las ventajas de esta raza. Quizás por eso sea oportuno adelantarnos a recordar que el ganado Criollo no será posiblemente el que desteta los "más lindos terneros" para la generalidad de los compradores de hacienda, pero que la vaca Criolla es a la que se le mueren menos crías al pie, no ofrece dudas. Por lo tanto tiene razón aquel que dice: "El novillo más feo es el ternero muerto...".

Gran cantidad de trabajos sobre el ganado criollo y sus cruces se sucedieron desde entonces, producto de investigaciones realizadas en distintas reparticiones del INTA, de la Universidad Nacional de Tucumán, de la Universidad Nacional de La Plata, de la



Foto A: Cambiando ideas en Leales (Tucumán) con el Dr. R.T. Clark (de espaldas), sobre la selección del Ganado Bovino Criollo. De frente, en el centro, sentado, el Ing. Agr. R. Fernández de Ullivarri. Mayo de 1950.



Foto B: De frente, a la derecha del autor, el Dr. Clark hablando a los presentes. El primero, de la izquierda es el Agr. Griffith, por entonces director de la Subestación Leales (INTA). Mayo de 1958.



Foto C: El Dr. Nabor Diez, de negro, al lado del autor, en la Estancia de la Sucesión Linares, en Cabeza de Buey (Salta). Mayo de 1958.



Foto D: Un toro y una vaquilla, supuestamente de raza Criolla, en el camino entre Salta y Jujuy. Mayo de 1958.

Universidad Nacional de Lomas de Zamora, de la Universidad Nacional de Rosario y otros organismos oficiales y privados, inclusive varios del exterior, que han sido publicados. Cuatro tomos de "Ganado Bovino Criollo", editados por la Asociación Argentina de Criadores de Ganado Bovino Criollo (A.A.C.G.B.C.), fundada en 1984, recopilan una parte del material existente.

La Asociación lleva efectuadas 14 Jornadas Nacionales del Bovino Criollo en Jesús María (Córdoba), habiéndose publicado los trabajos presentados en las primeras 8 jornadas en los 4 tomos citados aparecidos entre 1986 y 1995, contándose entre sus autores destacados científicos nacionales y extranjeros.

A continuación se dan algunos datos relativos a la productividad del Bovino Criollo Argentino, como una contribución más destinada a favorecer la ganadería del país.

### **Generalidades sobre la raza Criolla:**

La vaca Criolla es de tamaño mediano y pesa entre 400 y 440 kg. siendo su conformación angulosa, semejante a los tipos lecheros. La inserción alta y adelantada de su cola le facilita el parto, por lo cual los casos de distocia son muy raros. La ubre no es grande, pero bien implantada y produce entre 4 y 6 litros diarios de leche, lo suficiente para alimentar bien al ternero, como lo demuestra el peso al destete. Los partos se ven facilitados, además porque los terneros son alargados y livianos, ya que difícilmente superan los 28 kg. al nacimiento pero promedian los 185 kg. al destete.

La longevidad y fertilidad de la vaca Criolla hace que no sean raros los casos vientres que a los 13 ó 15 años estén pariendo su décimo segundo ternero .

El dimorfismo sexual es bien acentuado, pues el toro tiene una conformación más carnífera y es de mayor tamaño, oscilando su peso entre 600 y 800 kg. (ver fotos de vientres y toros criollos Nº 1, 2 y 3)

Los Criollos son dóciles para el trabajo y las vacas son excelentes madres, muy indicadas para ambientes rigurosos o de monte. El macho repunta las hembras, comportamiento típico de animales silvestres y además poseen la cualidad de beber a largos intervalos, lo que los hace aprovechar amplias superficies de pastoreo, sobre todo en época de sequía o en campos con poca densidad de pastos.

Como no ha sido seleccionado por el hombre, presenta todos los tipos de pelajes, producto de dos pigmentos básicos, el negro y el colorado, y de la ausencia de color blanco.

El Criollo chaqueño, el más numeroso del país y origen del plantel de Leales, presenta el pelaje doradillo predominantemente, con tonalidades que van del bayo al colorado. Según estudios genéticos realizados por el Dr. Sol Rabasa y colaboradores en 1976, se considera que la policromía del Criollo no se debe a cruzamientos indis-criminados sino a un sistema polimórfico equilibrado, donde la frecuencia de los distintos pelajes se debe a la ventaja selectiva de cada uno de ellos con respecto al medio y a las distintas funciones a que pueden estar asociados.

El pelo corto y el cuero grueso y flexible, demuestran su adaptación al clima cálido, siendo más resistente a la invasión de parásitos externos y a la Queroconjuntivitis que los vacunos británicos y europeos continentales.

El hallazgo de un rodeo de Criollos en estado de pureza en 1989, por los docentes de la Universidad Nacio-

nal de Lomas de Zamora, Ingenieros R.D. Martínez y C.A. Rodríguez, en el Parque Nacional Los Glaciares, situado al S.O. de la provincia de Santa Cruz, demuestra la adaptabilidad de este ganado a un medio totalmente diferente al del Norte y de la región Pampeana.

En 1976, el Dr. Indalecio Quinteros de la Universidad Nacional

de La Plata, analizando grupos sanguíneos, encontró que el Criollo tenía 13 de 22 fenogramas del sistema B diferentes a otras razas de *Bos taurus*; pero también halló coincidencias con el Longhorn de los Estados Unidos, lo que no debe extrañar de acuerdo a la historia de los vacunos traídos desde España a las Américas.



Foto Nº 1: Toro de raza Criolla. Gentileza Ing. Agr. Gonzalo Ruiz Sempere.



Foto N° 2: Toro de raza Criolla. Gentileza Ing. Agr. Gonzalo Ruiz Sempere.



Foto N° 3: Vientres Criollos con ternero al pie. Gentileza Ing. Agr. Gonzalo Ruiz Sempere.

## **Resultados reproductivos y de eficiencia:**

Al comienzo las investigaciones desarrolladas en Leales trataron de poner de manifiesto resultados comparativos de cruzas entre bovinos de razas europeas y el cebú Nelore y el Criollo, a fin de poder identificar un ganado rústico con buena producción de carne, apto para ser explotado en el Norte Argentino. Pero a medida que fue pasando el tiempo, el rodeo de Criollos, que era necesario mantener en pureza, fue manifestando cualidades insospechadas que llevaron al convencimiento que debía ser estudiado también como una raza pura y no sólo los resultados de sus cruzas.

Así fue que desde Leales se fueron proporcionando pequeños rodeos a otras Estaciones Experimentales del INTA, ubicadas en las provincias de Buenos Aires, Formosa, La Pampa y Santiago del Estero, La Rioja y San Luis, entre otras, para proseguir los estudios sobre su comportamiento en diferentes ambientes.

Resultados reproductivos obtenidos en Leales, pueden observarse en el cuadro N° 1, donde se han colocado los obtenidos tanto con razas puras como con cruzamientos. Allí se comprueba que si bien el Criollo no presenta uno de los más altos porcentajes de parición (74 %), en cambio muestra uno de los más altos destetes en raza pura (73 %), demostrando que como su mortalidad al pie de la madre es muy baja, finalmente desteta una buena cantidad de crías.

Según distintos ambientes y manejos, los terneros Criollos y sus cruzas se han destetado entre los cinco meses y medio y los ocho meses de edad.

El Ing. Agr. Guillermo Joandet,

en momentos en que se desempeñaba como Director Nacional de Investigaciones del INTA, comentó sobre el proceso evolutivo del ganado Criollo en los 400 años de permanencia en nuestro país: "(...) no sólo han logrado sobrevivir, sino que, además, han demostrado una total adaptación, como lo certifica el hecho de que poseen un muy buen comportamiento reproductivo".

El cuadro N° 2 presenta los resultados comparativos obtenidos exclusivamente entre razas puras. Puede observarse que tanto el Criollo como el Nelore superan al Hereford en casi todos los parámetros considerados, dada su mayor rusticidad y adaptación al medio. Es interesante destacar que el Criollo supera a los dos restantes en cantidad de kilos producidos por hectárea por año.

También en Leales se han investigado el peso al destete, el peso materno y la eficiencia materna, tal como se puede observar en el cuadro N° 3. Se demuestra que la eficiencia materna de la vaca Criolla es superior a la de otras razas y muy similar a la de los vientres producto del cruzamiento de europeos con Nelore.

Sobre la capacidad de servicio de los toros el Dr. Marcelo Canosa ha realizado, con otros veterinarios, trabajos que pueden tomarse como referencia solamente, pues no cabe la comparación con otras razas. Se observan en el cuadro N° 4 y se puede inferir que los toros Criollos poseen una "Capacidad de Servicio" similar a los de razas europeas.

Por su parte, el Ing. Agr. Gonzalo Ruiz cita el caso de 400 vaquillonas servidas por sólo siete toros Criollos (o sea con 1,75 %), que en 50 días de servicio dieron un porcentaje de preñez del 92 %. Otro dato aporta el Médico Veterinario Andrés Cornejo, en un



Cuadro N° 1: RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE 16 AÑOS EN LEALES

Padre	Madre	Nº de observaciones	Parición %	Destete %
Criollo	Criollo	978	74	73
Angus	Angus	279	76	67
Hereford	Hereford	400	79	69
Nelore	Nelore	317	81	76
Nelore	Criollo	76	74	71
Nelore	Angus	407	75	72

Fuente: Alicia R. de Sal Paz, INTA Leales.

Cuadro N° 2: PRODUCCION EN CRIA DE LAS RAZAS HEREFORD, CRIOLLO Y NELORE

Raza	Nº	Par. %	Mort. %	Marc.%	PD kg.	PV kg.	PD/PV	Kg/Ha/año
Hereford	626	77	10,8	68	146	401	0.36	68,5
Criollo	2.109	75	2,0	74	174	383	0.45	93,5
Nelore	653	76	6,4	71	179	394	0.45	89,5

Fuente: F. Sal Paz, INTA Leales.

Referencias: PD: Peso Destete; PV: Peso Vivo; Kg/Ha/año: kilos por Hectárea por año

Cuadro N° 3: PESO DE DESTETE, PESO MATERNO Y EFICIENCIA MATERNA

Raza o cruce	Nº	P.D. en Kg.	P.M. en kg.	Ef. M. PD/PM
A. Angus	237	146	380	0,39
Hereford	420	163	422	0,39
Pardo Suizo	301	193	502	0,38
Nelore	324	176	395	0,45
Criollo	980	185	387	0,48
Angus - Nelore	947	193	408	0,48
Hereford - Nelore	2743	200	411	0,49
P. Suizo - Nelore	1669	213	450	0,47

Fuente: Florencio Sal Paz, INTA Leales.

Cuadro N° 4: CAPACIDAD DE SERVICIO DE TOROS CRIOLLOS Y BRITANICOS

	Criollos		A. Angus y Hereford	
	Nº	%.	Nº	%
Alta	37	70	184	74
Media	12	23	50	20
Baja	4	7	16	6
Totales	53		250	

Fuente: Dres. Canosa, Ballester y Cornejo. Dres. Canosa, Marinelli y Peñafort. Todos estos profesionales se desempeñan en la actividad privada.

Cuadro N° 5: EFICIENCIA DE CONVERSION ALIMENTICIA EN LA RECRIA

Raza o cruza	Consumo medio	Aumento medio	Eficiencia
	diario (kg. / MS)	diario (kg.)	AMD / CMD
5/8 Her. -3/8 Nel.	5,84 kg.	0,694	0.118
Criollo	6,75 kg.	0,829	0.122

Fuente: Florencio Sal Paz, INTA Leales.

Cuadro N° 6: PRODUCCION Y FAENA

	CR	AA	CR.AA.	AA.CR.
N° de animales	10	10	10	10
Edad de faena (días)	938	936	878	853
Peso vivo de faena	418	420	433	437
Peso de res	230	241	252	253
Rinde de faena %	54,9	57,2	58,2	57,8
Peso vivo / día	0,445	0,448	0,493	0,512
Peso res / día	0,245	0,257	0,287	0,296

Peso: en kilos

Rendimiento de faena:  $\text{Peso res} / \text{Peso vivo} \times 100$ : %

Fuente: INTA Balcarce - Castelar

campo de la Cuenca del Salado: sobre 293 vaquillonas A. Angus, en 64 días de servicio, se logró 90 % de preñez empleando sólo dos toros Criollos de "Alta Capacidad de Servicio".

En otra investigación se estudió la eficiencia de conversión alimenticia de novillitos en la etapa postdestete, comparando animales Criollos con cruce Hereford - Nelore (5/8 y 3/8 respectivamente), hallando que no había mayores diferencias, como puede verse en el cuadro N° 5.

### **Resultados de producción de carne:**

Entre las investigaciones que viene llevando a cabo el INTA desde hace muchos años están incluidas aquellas que tienen por objetivos demostrar las aptitudes productivas que tienen los diferentes recursos genéticos o biotipos en cuanto al crecimiento, el aspecto exterior, el rendimiento y la calidad de la carne de los bovinos de las razas para carne, tanto puras como en cruzamientos, todo lo cual es muy importante por estar muy relacionado con el valor comercial, tanto en el mercado interno como externo.

En esta Comunicación se tratarán los estudios realizados para evaluar las características de crecimiento, rendimiento a la faena, y calidad y valor de las reses y de la carne, de novillos Aberdeen Angus (AA) y Criollo argentino (CR) y sus cruces media sangre (F. 1): A. Angus x Criollo (toro A.A. y vientre CR) y Criollo x A. Angus (toro CR y vientre A.A.).

Acerca de estos estudios y otros realizados con novillos Hereford, pueden verse fotos de novillos, medias reses y bifos de la 11ª costilla. (Fotos: 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10).

Los animales evaluados fueron criados en la Estación Experimental de

Balcarce, en las condiciones de manejo, nutrición y sanidad habituales de la región. La faena y evaluación integral de calidad de los novillos, según los procedimientos comunes de los frigoríficos, se hizo en el Instituto de Tecnología de Carnes, del Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias del INTA de Castelar. Los investigadores intervinientes en la mayor parte de los trabajos fueron los Dres. Carlos A. Garriz, María M. Gállinger y Carlos A. Mezzadra.

En el cuadro N° 6 pueden verse algunos resultados de producción y faena, comprobándose que los novillos cruce, debido a la heterosis, tuvieron mejor performance de crecimiento y de peso vivo que los puros, lo que es importante en el sistema productivo y de comercialización del ganado.

Sobre el rendimiento carnicero de la res y la calidad de carne, en el cuadro N° 7 se pueden observar los resultados. También es conveniente observar los 5 gráficos que acompañan esta Comunicación, que ilustran sobre la composición de las medias reses y del cuarto pistola.

De su análisis se desprende: los novillos CR producen más carne y hueso y menos grasa que los novillos A.A. Los animales cruce producen reses más pesadas y de mejor calidad que las razas puras. Se puede concluir que los novillos cruce no desmejoran la calidad de la res ni su rinde carnicero. Es importante destacar lo que expresan los investigadores: "En los novillos Criollo Argentino la menor cantidad de grasa explica que se describan por su aspecto externo como "descarnados", aunque en realidad tienen "más carne" y menos grasa".

También se realizó el estudio del cuarto pistola, en el que se encuentran los cortes de más valor de la res, o

sea la región del lomo, cadera y pierna. Los resultados obtenidos pueden observarse en el cuadro N° 8. Los investigadores llegan a la conclusión que los porcentajes del cuarto pistola y sus componentes (músculo, hueso y grasa) no presentan mayores diferencias entre los cuatro biotipos comparados. Pero es muy importante lo que acotan a continuación: 'Estos resultados y observaciones demuestran la importancia y necesidad de este tipo de evalua-

ción integral de calidad de res y cortes. "Además sugieren, ponderar el significado y sentido de algunos términos comúnmente utilizados para calificar o clasificar al ganado y sus reses. Por su apariencia exterior y particularmente al novillo Criollo Argentino se lo describe como "pobre de atrás" o "falto de cuartos", "chupado" o "charcón", aunque los valores encontrados en este trabajo no permiten sustentar lo mismo".



Foto N° 4: Novillo de raza Criolla, de origen "Los Tres Bonetes", Lincoln (Bs. As.). Buena conformación y terminación, 30 meses de edad y 540 Kg. Gentileza Dr. Carlos A. Garriz.



Foto N° 5: Novillo cruza Criollo-A. Angus colorado, de origen "Cruz de Guerra", 25 de Mayo (Bs.As.). Conformación y terminación standard, 18 meses de edad y 350 Kg. Gentileza Dr. Carlos A. Garriz.



Foto N° 6: Media res de novillo Criollo, tipificación U1, buena conformación y adecuada terminación, 134 Kg. 4 dientes.

Gentileza Dr. Carlos A. Garriz.



Foto N° 7: Media res de novillo F1, Criollo-Hereford, tipificación U2, buena conformación y con más grasa que el novillo Criollo, 140 Kg. 4 dientes.

Gentileza Dr. Carlos A. Garriz.



Foto N° 8: Media res de novillo Hereford, tipificación U2, buena conformación pero algo excedido en grasa, 135 Kg. 4 dientes.

Gentileza Dr. Carlos A. Garriz.

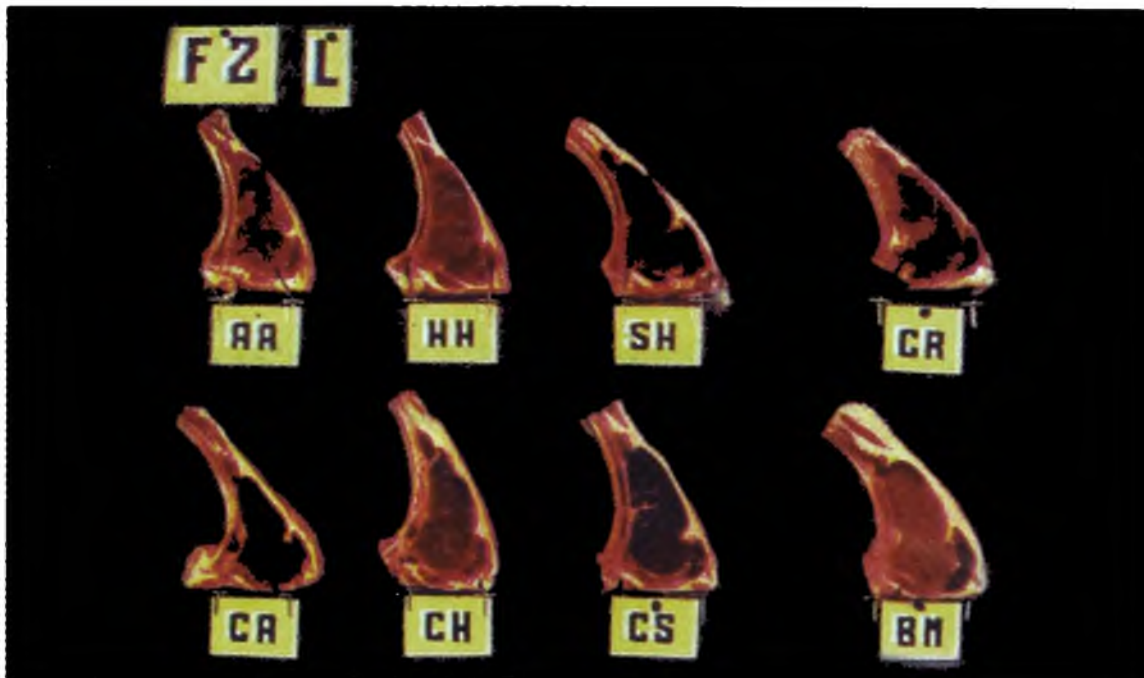


Foto N° 9: Conjunto de bifes de la 11ª costilla, de novillitos con 350Kg. en fábrica, para consumo interno. Arriba A. Angus, Hereford, Shorthorn y Criollo. Abajo: Criollo-A. Angus, Criollo-Hereford, Criollo-Shorthorn y Beefmaster. Gentileza Dr. Carlos A. Garriz.

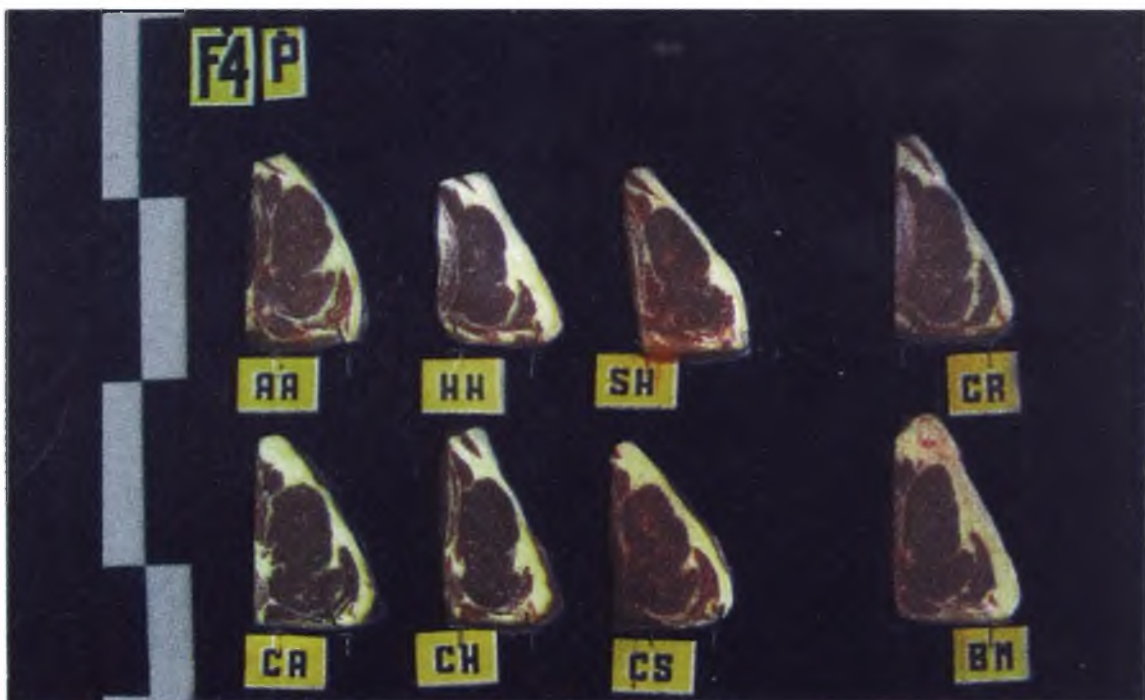


Foto N° 10: Conjunto de bifes de la 11ª costilla, de novillos con 550 Kg. en fábrica, para exportación. Arriba: A. Angus, Hereford, Shorthorn y Criollo. Abajo: Criollo-A. Angus, Criollo-Hereford, Criollo-Shorthorn y Beefmaster. Gentileza Dr. Carlos A. Garriz.

Cuadro N° 7: CALIDAD DE RES

	CR	A.A.	CR A.A.	A.A.CR.
Cantidad de animales	10	10	10	10
Peso media res	114,9	120,3	126,0	126,4
Peso de músculo	67,7	63,9	68,8	70,5
Peso de grasa	15,7	26,7	25,4	21,7
Peso de hueso	19,3	16,7	17,8	18,8
% de músculo	59,1	53,3	54,7	56,3
% de grasa	13,9	22,5	19,8	17,4
% de hueso	16,5	13,3	13,4	14,2
Peso músculo / día	0,144	0,136	0,157	0,166
Peso grasa / día	0,034	0,057	0,045	0,051
Peso hueso / día	0,040	0,034	0,038	0,042

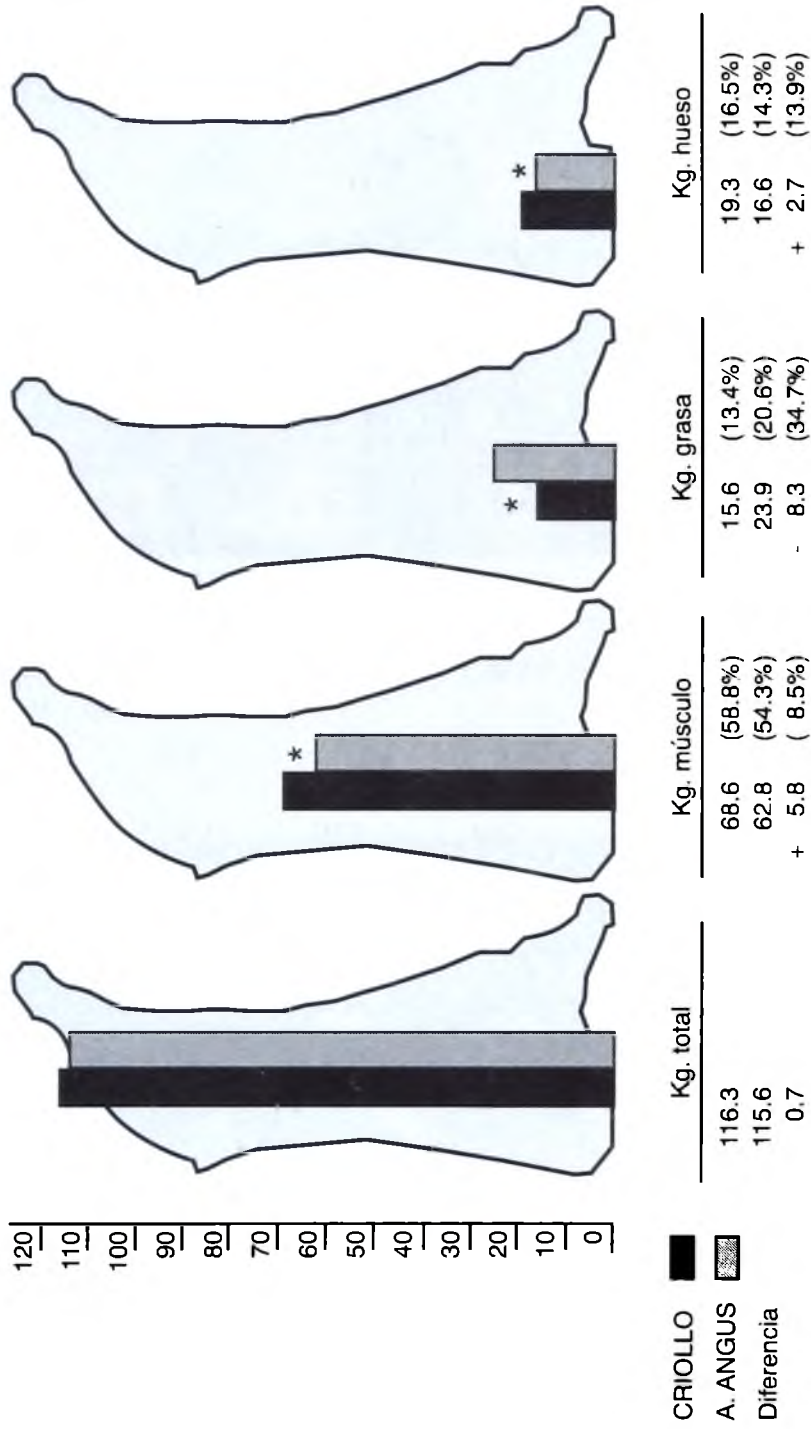
Peso: en Kg.

Rendimiento:  $\text{Peso tejido} / \text{Peso media res} \times 100$ : %

Fuente: INTA Balcarce - Castelar

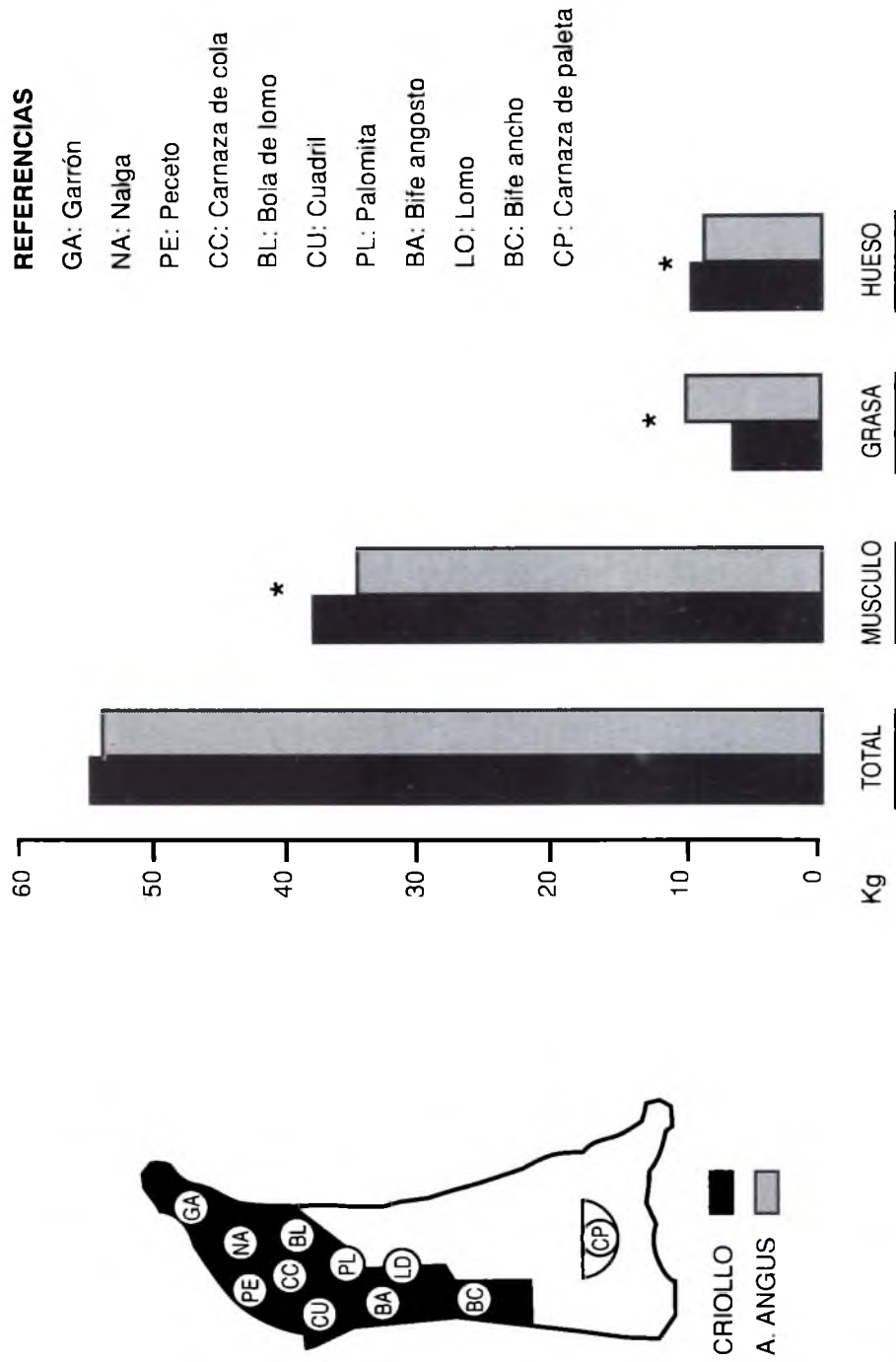


GRAFICO Nº 1 - NOVILLOS CRIOLLO ARGENTINO VS. A. ANGUS, puros: Peso y composición de la media res.



\* Diferencia significativa F, p<0.05 (ANOVA)

GRAFICO N° 2 - NOVILLOS CRIOLLO ARGENTINO VS. A. ANGUS, puros: Peso total y composición de CORTES DE EXPORTACION (HILTON)



\* Diferencia significativa F, p<0.05 (ANOVA)

GRAFICO Nº 3 - NOVILLOS CRIOLLO ARGENTINO VS. A. ANGUS, puros: Peso total y composición de CORTES DE CONSUMO

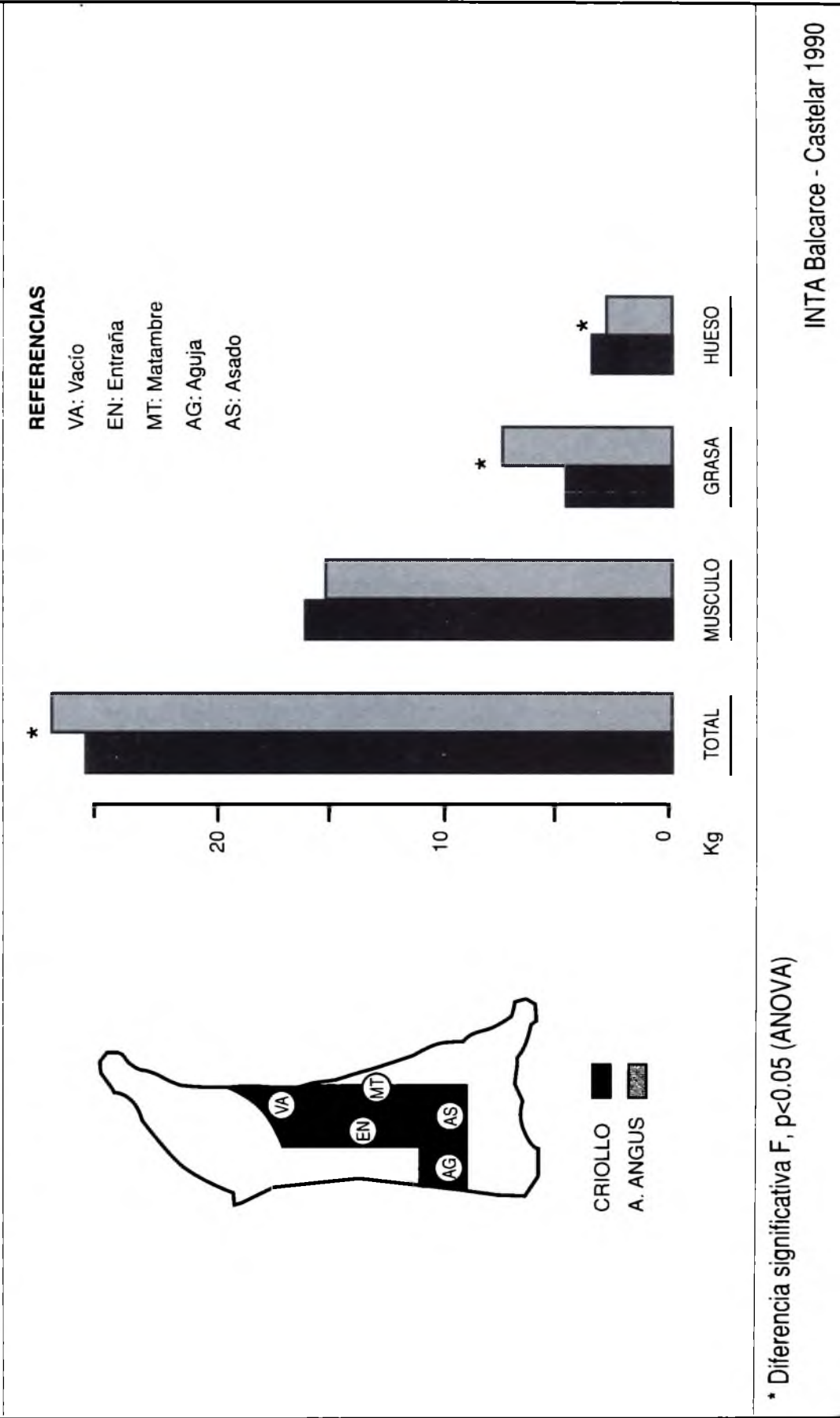
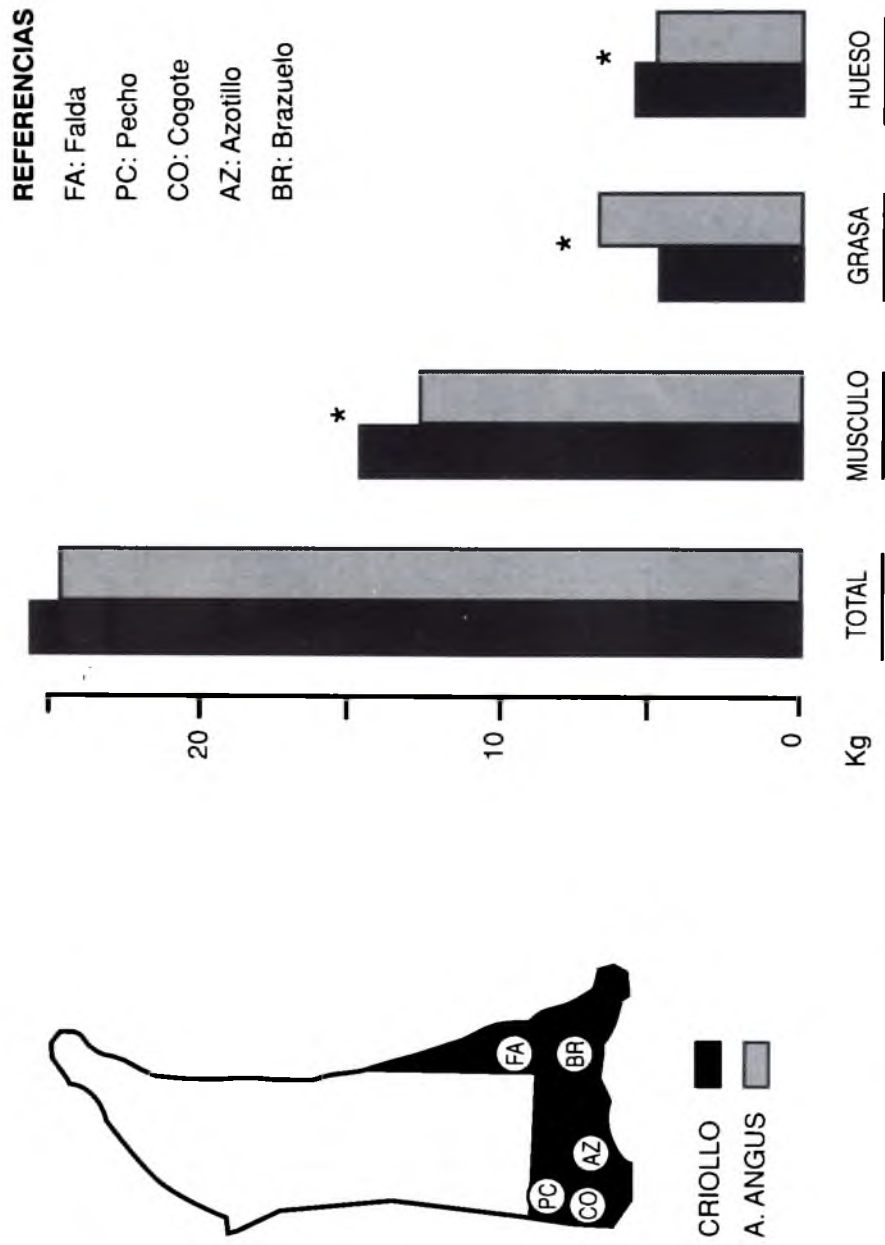
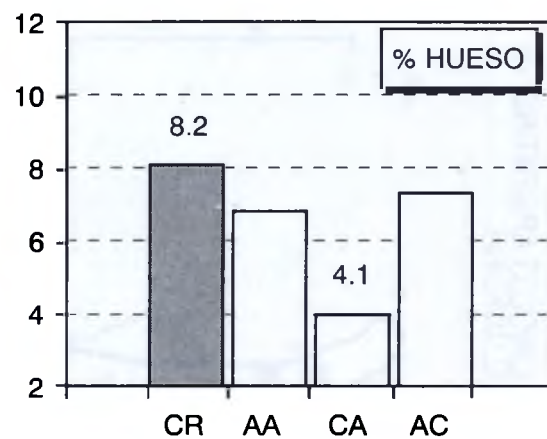
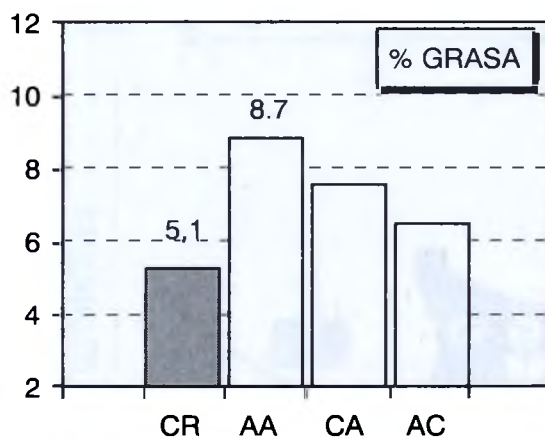
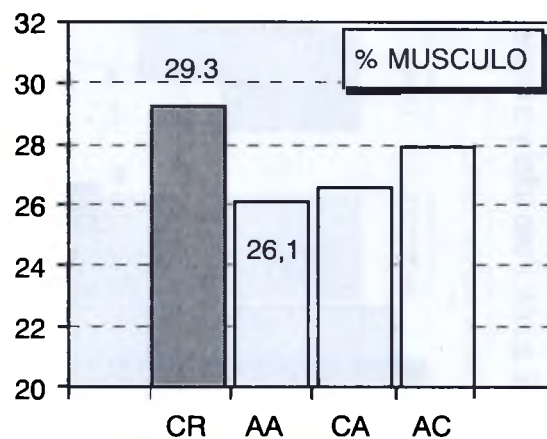
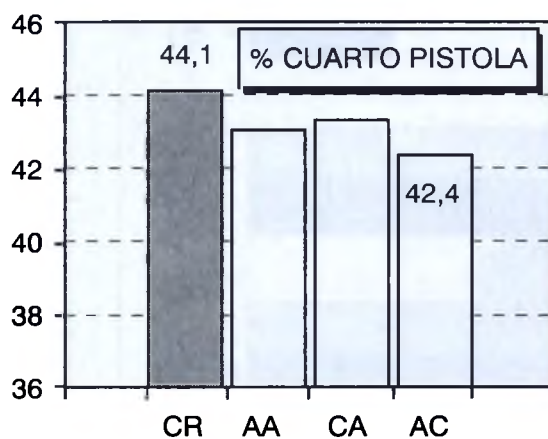


GRAFICO Nº 4 - NOVILLOS CRIOLLO ARGENTINO VS. A. ANGUS, puros: Peso total y composición de CORTES DE MANUFACTURA



\* Diferencia significativa F, p<0.05 (ANOVA)

## PORCENTAJES RESPECTO AL PESO DE LA MEDIA RES, DEL PESO TOTAL Y TEJIDOS DEL CUARTO PISTOLA



**CR: CRIOLLO ARGENTINO**  
**AA: ABERDEEN ANGUS**

**CA: CRIOLLO X A.ANGUS**  
**AC: A.ANGUS X CRIOLLO**

**INTA - BALCARCE / CASTELAR 1992**

**Cuadro N° 8: Calidad y rendimiento del cuarto pistola**

	CR	A.A.	CR.A.A.	A.A. CR.
Cantidad de animales	10	10	10	10
Peso al corte	50,7	51,9	54,6	55,6
Peso de músculo	33,7	31,4	33,6	35,3
Peso de grasa	5,9	10,5	9,3	8,2
Peso de hueso	9,5	8,4	8,9	9,4
<b>Porcentaje de res•</b>				
% corte	44,1	43,1	43,3	42,4
% de músculo	29,3	26,1	26,6	27,9
% grasa	5,1	8,7	7,4	6,4
% de hueso	8,2	6,9	7,1	7,4
<b>Porcentaje de corte*</b>				
% de músculo	66,4	60,5	61,5	63,4
% de grasa	11,6	20,2	17,0	14,7
% de hueso	18,7	16,2	16,3	17,5

Peso: en kgr.

Respecto al peso de res % corte.

Fuente: INTA Balcarce - Castelar

En otro trabajo de Garriz, Mezzadra y Gállinger, se concluye que la calidad de las reses cruza AC y CA es mejor que las razas puras CR y A.A., en ese orden.

El estudio de los de consumo, o cortes de segunda categoría (cruz, costillar y paleta se observa en el cuadro N° 9. Estos cortes se caracterizan por una mayor deposición de grasa intermuscular y subcutánea. Varios de ellos son especialmente indicados para cocinar a la parrilla, por ejemplo: asado, vacío, matambre y entraña. Los investigadores destacan que en los cortes de consumo el Criollo muestra un mayor porcentaje de músculo (62,9 %) y que con respecto al peso de la res, esta región de cortes de consumo muestra que sus componentes (músculo, hueso y grasa) tienen en porcentaje similar en los cuatro grupos.

Las evaluaciones realizadas con los cortes de manufactura o de tercera categoría, ubicados en la región anterior de los animales y de la res o del cuarto delantero, muestran que proporcionalmente contienen más grasa, hueso y tendones, por lo que son más baratos y se destinan a elaborar productos cárneos o manufacturas. Generalmente se venden para formas de cocción húmeda (puchero, guiso, etc.) y carne picada (hamburguesas).

Las conclusiones de los investigadores sobre estos cortes es que los de los novillos Criollos tienen menos grasa y más hueso que los otros y que los de los cruza son iguales o ligeramente superiores a los novillos A. Angus.

Un resumen con la composición corporal de los cuatro tipos de novillos se aprecia en el cuadro N° 10, de acuerdo a los tres cortes fundamentales: pistola, consumo y manufactura.

Se puede observar que hay una marcada similitud entre ambas razas y

sus cruza, lo que lleva a los investigadores a escribir: "La observación de los valores obtenidos sustenta la opinión de que el ganado Criollo Argentino no aparece diferente de otros por su rendimiento carnicero ni lo afecta en sus derivados Cruza Criolla respecto de otros biotipos de carne tradicionales".

El cuadro N° 11 permite observar las mediciones realizadas en el bife correspondiente a la 11ª costilla, en los diferentes biotipos, para estudiar la armonía entre conformación y terminación, de acuerdo a la relación que existe existente entre el área u "ojo del bife" (desarrollo muscular) y el espesor de grasa, respectivamente. Los datos reflejan que el novillo Criollo tiene buena área de bife y menor espesor de grasa en comparación con el novillo A. Angus. Los novillos cruza son los que tienen mejor área muscular y mejor espesor de grasa, además de adecuado veteado.

Finalmente la calidad de carne por degustación y por resistencia al corte también se ha realizado. Para ello se ha recurrido a un panel de degustadores especialmente entrenados y luego directamente a paneles de consumidores. Además, por la importancia que tiene la terneza, también se hicieron pruebas con la máquina de Warner Bratzler, que la determina por la resistencia al corte. Sobre este tema, que se aprecia en el cuadro N° 12, los investigadores concluyen: "Los resultados de este trabajo indican que en los novillos Cruza Criollo la calidad de carne es igual o superior a la carne de los novillos A. Angus puros. Ponderando todas las características evaluadas resulta un perfil general de calidad de carne superior, en los novillos A. Angus-Criollo; intermedio en los Criollo-Angus y Angus e inferior en los Criollo Argentino".

En otro trabajo, los investigado-

res del INTA Gállinger, Garriz y Mezzadra, llegan a las mismas conclusiones.

En un trabajo conjunto que llevaron a cabo el Centro de Consignatarios Directos de Hacienda, la Asociación Argentina de Criadores de Ganado Bovino Criollo, la E.E.A. INTA Balcarce y el Instituto Tecnología de Carnes (CICV) - INTA Castelar, se concluye luego de analizar todas las investigaciones realizadas en el tema de la evaluación de la conformación y terminación de los novillos, así como del rendimiento y calidad de las reses y de la carne de novillos A. Angus y Criollos y sus cruzas, con estos conceptos: "Los resultados y observaciones de este trabajo se complementan con otros de aptitud productiva o demostrando aspectos de calidad de res y carne en el Criollo Argentino y que en los novillos Cruza Criollo no aparecen comprometidas la capacidad de crecimiento (heterosis) ni el rendimiento de faena, ni la calidad de la res y de la carne, con más músculo que grasa y tan palatable y tierna como la de otros biotipos carniceros tradicionales".

Por su parte, el Ing. Zoot. Carlos Orellana, de la Universidad Nacional de Tucumán, realizó un trabajo de evaluación de novillos Criollos criados, engordados y faenados en la misma provincia, llegando a interesantes conclusiones: 1) Los novillos Criollos son "castigados" en el precio cuando se comercializan en pie, debido a las características fenotípicas de la raza. 2) En cambio, cuando se comercializan "al gancho", se venden fácilmente y a los precios de los novillos cruza. 3) En el gancho, las reses no son identificadas como de ganado Criollo. 4) La mayor parte de las medias reses son clasificadas como U y UU, con grado de gordura 1. 5) Dan un rinde, generalmente de promedio 57 %. 6) Los novillos producen "cuartos pistola" que en su mayoría superan el 39 % de la media res; el "ojo del bife" promedia los 72 cm<sup>2</sup> y la grasa de cobertura dorsal no supera lo 8mm.

En otras palabras: el Criollo Argentino no es ni peor que otros vacunos existentes en el país en lo que se refiere a la producción y calidad de las reses que produce, tanto en raza pura como en cruzamientos.



Cuadro N° 9: CORTES DE CONSUMO

	CR.	A.A.	A.A. CR.	CR. A.A.
Cantidad de animales	10	10	10	10
Peso en kg.				
Peso del corte	25,9	29,1	29,3	28,9
Peso de músculo	16,3	16,2	16,1	17,1
Peso de grasa	5,0	8,5	8,6	6,8
Peso de hueso	3,7	3,4	3,3	3,7
Porcentaje de res				
% corte	22,5	24,1	23,3	22,8
% de músculo	14,2	13,4	12,7	13,5
% de grasa	4,3	7,1	6,8	5,3
% de hueso	3,2	2,8	2,6	2,9
Porcentaje de corte				
% de músculo	62,9	55,6	54,9	59,2
% de grasa	19,3	29,2	29,3	23,5
% de hueso	14,2	11,6	11,2	12,8

Fuente: INTA Balcarce - Castelar

**Cuadro N° 10: COMPOSICION CORPORAL DE LOS BIOTIPOS SEGUN LOS CORTES**

Tejidos	CR.	A.A.	CR. A.A.	A.A. CR.
<b>% Músculo</b>				
Corte pistola	49,7	49,1	48,8	50,0
Corte consumo	24,1	25,3	23,6	24,2
Corte manufactura	21,1	20,3	20,4	20,9
<b>% Grasa</b>				
Corte pistola	37,6	39,3	36,6	37,7
Corte consumo	31,8	31,8	33,8	31,3
Corte manufactura	28,0	26,6	27,9	28,5
<b>% Hueso</b>				
Corte pistola	49,2	50,2	50,0	50,0
Corte consumo	19,1	20,3	18,5	19,6
Corte manufactura	31,0	29,3	32,3	29,7

Fuente: INTA Balcarce - Castelar

Cuadro N° 11: EVALUACION DEL BIFE 11º

Mediciones	CR.	A.A.	CR.A.A.	A.A.CR.
Cantidad de novillos	10	10	10	10
Area del bife cm2	58,8	56,1	62,4	62,8
Espesor de grasa mm	5,3	13,6	8,6	8,2
Veteado	1,2	2,2	2,3	1,8

Fuente: INTA Balcarce - Castelar

Cuadro N° 12: CALIDAD DE CARNE

	CR.	A.A.	CR.A.A.	A.A.CR.
Cantidad novillos	10	10	10	10
Cantidad respuestas	80	80	80	80
Sabor calidad	6,2	5,3	5,4	7,0
Aroma calidad	6,1	5,5	5,2	6,6
Jugosidad	5,8	6,2	6,0	5,8
Terneza	5,6	6,7	6,1	7,5
Resistencia al corte	10,2	7,8	8,3	8,2
Aceptabilidad general	5,4	5,6	5,7	6,9

Fuente: INTA - Castelar

## El Criollo Lechero:

La producción lechera actual del vacuno Criollo Argentino merece ser considerada, pues si bien es de buena calidad, puede ser muy mejorada en cuanto a la cantidad.

Cuenta el Dr. Jorge de Alba que la historia del rodeo Criollo Lechero de Turrialba se inició el año 1947, en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Una vaca Criolla recibida para ser cruzada con toros Santa Gertrudis y Brangus despertaron interés por la buena producción lechera. La vaca "Coqueta" en 1951 produjo, durante la lactancia de 305 días, 3600 kg. de leche. Ese mismo año se ordeñaron siete vacas del grupo original que promediaron 2303 kg. Ante los buenos resultados obtenidos, luego se seleccionaron 12 vacas más, con todas las cuales se constituyó el rodeo inicial de Turrialba. En 1969 la vaca "Clavel" alcanzó los 4200 kg. en 305 días. Estos datos son indicativos del potencial que pueden tener como productoras de leche la vacas Criollas, que en estos casos provenían de Costa Rica y Nicaragua. De Alba las describe así: "Poseían muchas características en común: pelo corto, piel pigmentada y una inserción de la cola con vértebras descarnadas y muy pronunciadas. Prevalecía el color bayo y el rojizo con orejas negras".

Siguiendo el consejo del famoso genetista Jay Lush, que había escrito: "Si vais a iniciar una selección con material de origen nativo, no debéis olvidar incluir desde el inicio una base genética amplia y dar oportunidad a que la variabilidad de exprese", se trajeron más animales de otros orígenes, quedando así conformado el grupo fundador con nueve toros y 101 vientres. El Dr. de Alba realizó todos los

controles e investigaciones necesarias para el estudio de esta raza, que han servido no sólo para poner de manifiesto sus notables cualidades para producir leche en ambiente tropical sino de modelo para investigadores de todo el mundo.

Sobre sus dotes productivos sólo agregaremos que el promedio de 318 vacas controladas en un lapso de diez años dio una producción de grasa del 5,02% +- 0,49, lo que explica que en América Central sean muy empleadas para la elaboración de quesos.

En nuestro país no abundan los datos sobre la habilidad que tiene bovino Criollo como productor lechero, a pesar que desde el siglo XVIII ya se citaba, especialmente por los jesuitas y franciscanos, la elaboración con su leche de buenos quesos.

Uno de sus criadores en nuestro país, el Ing. Agr. Ernesto J. Messina, cree que en el Criollo Argentino están mezclados los biotipos lechero y carnicero y que deben buscarse líneas de progenie definidas que puedan originar trabajos de selección para cada producción. Agrega: "Los valores que hemos observado en Cañada Rosquín, con tenores grasos hasta 6,7%, más comunes de 5,5% y lactancias con ternero al pie dos veces al día máximo 6 meses, más comunes de 4 meses".

En la provincia de Misiones se ha iniciado un plan de recuperación del Criollo, con vista a la producción lechera, pues los pobladores le reconocen su adaptación al medio, su mansedumbre y un alto tenor graso a su leche.

Se puede concluir que aún resta mucho por hacer con el ganado Criollo en lo que respecta a sus propiedades como productor de leche, pero por su diversidad genética y por los resultados obtenidos en otros países, como Bolivia, se puede ser optimista en lo que se

refiere a conseguir un vacuno apto para producir tanto en el Norte argentino como en el resto del país.

Parece importante recordar lo que escribiera J.V. Wilkins, técnico boliviano que se ha especializado en la producción lechera en las llanuras de su país: "(...) el mejoramiento de la raza criolla argentina debería realizarse dentro de la población en el país sin introducciones del exterior o por lo menos únicamente de aquellas zonas con un medio ambiente y sistema de manejo parecidos a los proyectos del criollo argentino".

### CONCLUSIONES:

Ya en 1986, el Dr. Sol Rabasa, distinguido investigador y actual Presidente de la Asociación Argentina de Criadores de Ganado Bovino Criollo, escribió: "Durante tres largos siglos las Criollas dieron leche, carne y trabajo a casi todo el continente. Después fueron desplazadas por otras europeas, no obstante que en ningún momento se realizaron ensayos que demostrasen la ventaja de la sustitución. Notoriamente, este hecho constituye uno de los signos más característico de la penosa transculturización que hemos sufrido".

Por otra parte, el interés demostrado por la recuperación del ganado Criollo americano, tanto por la FAO a nivel Mundial, como por el IICA a nivel Continental, demuestran la seriedad con que debe ser encarado el tema y las perspectivas de éxito que puede tener. Como consecuencia, actualmente se nota un renacer del Criollo en América, que va desde los Estados Unidos, donde está en plena expansión, hasta la Patagonia, donde recientemente se han ubicados rodeos perfectamente adaptados al clima frío. En Méjico, América Central, Colombia,

Venezuela, Brasil, Bolivia, Uruguay y Argentina, se han identificado rodeos que son multiplicados y estudiados.

En 1980, el Dr. Héctor A. Molinuevo expresó con respecto a la raza Criolla: "A esta raza se la descuidó durante mucho tiempo por considerar que uno de los grandes avances tecnológicos en la pampa era precisamente la desaparición del criollo y su absorción por las razas británicas. Y sin embargo, todavía no está evaluado cuál fue el mayor nivel de productividad que se logró con la absorción del criollo por las razas mestizas. Pero hay un hecho cierto y es que junto con la introducción de las razas británicas vino el alambrado y la mejora de las pasturas y lógicamente, por su alto costo se les dio a esos animales las mejores condiciones de alimentación. Entonces, cuando se comparan los dos tipos de hacienda, el cotejo es completamente desigual. Lo que nosotros perseguimos ahora es una comparación más objetiva: estudiar todas las características, desde el nacimiento, pasando por el desarrollo de los machos para faena y de las hembras para reproducción. Yo no creo que esto signifique difundir masivamente la cría del ganado criollo, pero sí pienso que puede jugar un papel importante en los cruzamientos".

Ahora que se han realizado la mayor parte de las investigaciones necesarias en nuestro país, como se ha visto, es posible afirmar que el vacuno Criollo no es ni mejor ni peor que otros que se crían en el país. Es diferente y por lo tanto es un ganado que puede dar mejor o peor resultado que otros, según sea lo que se le exija, pero aquello de: "Es puro hueso, cuero y guampas", es totalmente falso a la luz de las investigaciones publicadas.

No existe la raza superior entre los vacunos, o sea que ningún grupo

racial reúne todos los atributos que exigen, primero el medio, y luego el mercado. La raza Criolla ha demostrado que tiene para ofrecer a la ganadería argentina más de cuatro siglos de adaptación a los ambientes más exigentes, sin que por ello halla perdido su

capacidad de producir carne y leche, de manera económica y perfectamente comercializables, ya sea en pureza o en cruzamiento.

En el Apéndice, se adjunta la documentación que declara de interés Nacional la cría y fomento del Ganado Bovino Criollo.

### **Agradecimientos:**

Muy especialmente, al Ing. Agr. Gonzalo Ruiz Sempere y al Dr. Carlos A. Garriz, por haberme suministrado gran parte de la bibliografía e ilustraciones, además de sus importantes aportes personales sobre diversos temas.

## Bibliografía:

Anónimo: "Renace el Criollo", Rev. Chacra y Campo Argentino, noviembre de 1991, Buenos Aires.

Balzola Eduardo H.: "El vacuno "Criollo" en la República Argentina". Rev. Anales de la S.R.A., Nº 10 a 12, año CXIV, Buenos Aires, (1980).

Carrazzoni José A.: "Apuntes para una Historia de la Veterinaria Argentina", Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, T. XLV, Nº 13, Buenos Aires, 1991.

-----:"Crónicas ganaderas del Nordeste Argentino", Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, T. L, Nº 17, Buenos Aires, 1996.

-----: Crónicas del campo argentino, Buenos Aires, editado por la Academia nacional de Agronomía y Veterinaria, 1997.

-----:"Amena historia del vacuno Criollo Argentino", en Catorceavas Jornadas Nacionales de Ganado Bovino Criollo, organizadas por la A.A.C.G.B.C. en setiembre de 1997, en Jesús María, (inédito).

De Alba Jorge: "El Criollo Lechero en Turrialba", Ganado Bovino Criollo, T. 2, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1991.

-----:"Bovinos Criollos de América", Ganado Bovino Criollo, T. 3, Buenos Aires Orientación Gráf. Edit., 1993.

Fernández Alt Mariano: "Dickinson: cuna del buen Texas Longhorn", Nuestro Boletín, julio de 1995, A.A.C.G.B.C., Jesús María, Córdoba.

Gállinger M.M., Garriz C.A. y Mezzadra C.: "Novillos criollo Argentino-A. Angus en dialéctico completo: Evaluación de calidad de carne", Ganado Bovino Criollo, T. 4, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1995.

Gállinger María M. y Garriz Carlos A.: "Criollo Argentino x Shorthorn", Bol. Centro de Consignatarios Directos de Hacienda, Nº 53, octubre 1991, Buenos Aires.

Garriz Carlos A.: "Calidad de res y carne en novillos de raza Criolla Argentina y sus cruzas con Aberdeen Angus", Ganado Bovino Criollo, T. 1, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1986.

Garriz Carlos A. t otros: "Rendimiento carnicero en reses de novillos Criollos y cruzas Hereford Nelore: Peso y composición de músculo, grasa y huesos en cortes minoristas", Ganado Bovino Criollo, T. 2, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1991.

Garriz C.A., Gállinger M.M. y Mezzadra C.A.: "Evaluación de la conformación y terminación por el rendimiento carnicero y calidad de la res y carnes en novillos puros y cruzas de razas Aberdeen Angus y Criolla Argentina", publicación conjunta del centro de Consignatarios Directos de Hacienda y el INTA, Buenos Aires, octubre de 1992.

Garriz Carlos A. y otros: "Producción de carne en la Pampa húmeda: Evaluación de calidad de res en novillos de raza Criolla Argentina y otros biotipos carniceros". Ganado Bovino criollo, T. 3, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1993.

Garriz C.A., Mezzadra C.A. y M.M. Gállinger: "Novillos Criollo Argentino-A. Angus en dialélico completo: Evaluación de calidad de res", Ganado Bovino criollo, T. 4, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1995.

Giberti Horacio C.: Historia Económica de la Ganadería Argentina., Buenos Aires, Hyspamérica, 1985.

Guglielmone A.A. y otros: "Comparación de la raza Criolla con otros biotipos respecto al parasitismo por *Boophilus microplus* e infecciones naturales de *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale*", Ganado Bovino Criollo, T. 2, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1991.

Helman Mauricio B.: Ganadería Tropical, Buenos Aires, El Ateneo, 1983.

Inchausti D. y Tagle E.: Bovinotecnia T. 1, Buenos Aires, El Ateneo, 1946.

Mangold A. J. y otros: "Infestaciones naturales de bovinos de raza Hereford, Criolla y Nelore con *Boophilus microplus*. Resultados preliminares", Ganado Bovino Criollo, T. 1, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1986.

Martínez R.D. y Rodríguez C.A.: "Ganado Bovino Criollo argentino, Biotipo-Patagónico", Ganado Bovino criollo, T. 4, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1995.

Mayo Carlos A.: Estancia y Sociedad en la Pampa. 1740-1820, Buenos Aires, Editorial Biblos, 1995.

Messina Ernesto J.: "Ganado Criollo lechero", Nuestro Boletín N°2, A.A.C.G.B.C., Jesús María (Córdoba).

Molinuevo Héctor A.: "La eficiencia de las cruzas", Dario La Nación del 26-VII-1980, Buenos Aires.

Montoya Alfredo J.: La ganadería y la industria de salazón de carnes en el período 1810-1862, Buenos Aires, El Coloquio, 1971.



-----: Cómo evolucionó la ganadería en la época del virreinato, Buenos Aires, Plus Ultra, 1984.

Orellana Carlos: "Evaluación y comercialización de novillos Criollos", Ganado Bovino Criollo, T. 3, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1993.

Poli M.A.: "Factores sanguíneos: Aspectos comparativos en bovinos "nativos" de Brasil y Criollo de Argentina. Resultados preliminares", Ganado Bovino Criollo, T.2, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1991.

Rabasa Carlos R.: "Comportamiento del Criollo", Ganado Bovino criollo, T. 4, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1995.

Rabasa Sol: "El futuro de la vaca Criolla", Ganado Bovino criollo, T.1, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1986.

Rabasa Sol y otros: "Genética de pelajes en bovinos Criollos", Ganado Bovino criollo, T. 1, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1986.

Rabasa Sol: "Palabras de apertura de la tercera reunión de Ganado Bovino criollo", Ganado Bovino Criollo, T. 2, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1991.

-----: "El bovino Criollo en los distintos países de América", Ganado Bovino Criollo, T. 3, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1993.

Rojas F., Wilkins J.V. y Guzmán L.: "Selección y mejoramiento de la Raza Bovina Criolla en Santa Cruz de la Sierra", Ganado Bovino Criollo, T. 4, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1995

Rouse J.E.: The Criollo. Spanish Cattle in the Americas, University of Oklahoma, 1977.

Ruiz Sempere Gonzalo: "Los diez "porqué" del ganado bovino Criollo", Ganado Bovino Criollo, T. 3, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1993.

-----: "¡Cómo nació la idea!", Ganado Bovino Criollo, T. 4, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1995.

Sal Paz Alicia R. de: "Características genéticas y criterios selectivos en Ganado Criollo", Ganado Bovino Criollo, T. 1, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1986.

Sal Paz Florencio: "El Ganado Criollo Argentino: definición y características principales", Ganado Bovino Criollo, T. 1, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1986.

Salazar J.J. y Cardozo A.: "Desarrollo en América Latina: Resumen histórico y distribución actual", Rev. Producción y Sanidad Animal, N° 22, FAO, Roma.

Sánchez Belda A.: Razas Bovinas Españolas, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1984.

-----: Catálogo de Razas Autóctonas Españolas, Madrid, Secr. Gen. Técnica del Min. Agr. , Pesca y Alimentación, 1986.

Scott Jack Denton: "Tesoro bovino de Texas", Ganado Bovino Criollo, T. 2, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit., 1991.

Viñas Rodolfo C.: "Comportamiento de razas europeas, Criollos y sus cruizas con Nelore en Tucumán", Rev. Cebú y derivados, N° 355, Buenos Aires, 1976.

Wilkins John V.: "La selección de ganado Criollo Lechero en Santa Cruz, Bolivia. Aspectos de interés común para Argentina y Bolivia", Buenos Aires, Ganado Bovino Criollo, T. 4, Orientación Gráf. Edit., 1995.

## **ANEXOS**

CONGRESO NACIONAL  
CAMARA DE SENADORES

SESIONES EXTRAORDINARIAS DE 1992

ORDEN DEL DIA N° 758

Impreso el día 27 de noviembre de 1992

SUMARIO

COMISION DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Dictamen en el proyecto de comunicación de los señores senadores Benítez y Snoopok solicitando se declare de interés nacional el desarrollo de la raza bovina criolla. Pasado directamente al orden del día de acuerdo con el artículo 117 del reglamento. (S. 901/92.)

Dictamen de comisión

Honorable Senado:

Vuestra Comisión de Agricultura y Ganadería, ha considerado el proyecto de comunicación presentado por los senadores Alfredo Luis Benítez y Guillermo Eugenio Snoopok (S. 901/92), mediante el cual se vería con agrado que el Poder Ejecutivo nacional por intermedio del organismo competente, declare de interés nacional el fomento, conservación, identificación, selección y mejoramiento de los bovinos de raza criolla, el cual por las razones expuestas en sus fundamentos os aconseja su aprobación.

De conformidad con lo instituido en el artículo 117 del Reglamento de la Honorable Cámara de Senadores, este dictamen pasa directamente al orden del día.

Sala de la comisión, 18 de noviembre de 1992.

Faustino M. Mazzucco. — Rogelio J. Nieves. — Jorge J. Cendoya. — José G. Nouel. — Luis A. J. Brascato. — Pedro A. Corchero. — José A. Romero Ferriz. — Memo J. Cordanza.

Proyecto de comunicación

El Senado de la Nación

Vería con agrado que el Poder Ejecutivo de la Nación, por intermedio del organismo competente, declare de interés nacional el fomento, conservación, identificación, selección y mejoramiento de los bovinos de

— 2499 —

raza criolla, cuyos rodeos todavía existían en el país en distintos ambientes ecológicos y en estaciones experimentales y zootécnicas, bajo dependencia de organismos nacionales, provinciales, municipales y privados y solicite a las instituciones mencionadas contemplen la posibilidad de realizar todos los esfuerzos para la recuperación y utilización de ese valioso concurso genético en vista a aumentar la producción ganadera en todo el territorio argentino.

Alfredo L. Benítez. — Guillermo E. Snoopok.

FUNDAMENTOS

Señor presidente:

Nos encontramos en estos días conmemorando los 500 años de la llegada de Cristóbal Colón a nuestro continente. En el segundo viaje de este magnífico y enigmático navegante arribaron los primeros vacunos que conoció América. Este sbrío ganado productivo de la península ibérica, en especial de Andalucía, acompañó a los españoles y otros europeos en la titánica empresa de la exploración y ocupación territorial. Desde las islas del Caribe se distribuyeron hacia el Norte y Sud del continente, llegando al mismo tiempo nuevas razas de ganado allende el Atlántico. La Ciudad de los Reyes (Lima) se constituyó en foco principal de distribución sudamericana en el nascente siglo XVI, desde donde fueron arriados al Alto Perú y posteriormente poblaron las pampas argentinas. También existieron en aquel siglo algunos ingresos desde el Brasil y directos por el río de la Plata. En el año 1600 ya eran individuos que integraban el paisaje del Nuevo Mundo.

El desarrollo de este ganado consistió básicamente en su adaptación a los nuevos ecosistemas, manifestando una soberbia capacidad reproductiva y de sobrevivencia, que ante la exigente y rigurosa geografía respondió adecuándose por una fuerte presión de selección natural.

Así, de la voluntad del Creador y en compañía del indio, del mestizo y del europeo arraigado en estas tierras, bajo el manto tutelar de Nuestra Señora de Guadalupe, patrona de Iberoamérica, nació una nueva raza de vacunos, para el goce y prosperidad del pueblo: el ganado bovino criollo.

La gran expansión pecuaria de principios del siglo XX se realizó en base a este ganado, siendo utilizado como pie de cría para las razas refinadas que se importaron de Inglaterra, resultando del cruzamiento de ambas un producto de gran adaptación y calidad en la región pampeana, pero deficiente en las áreas marginales.

Nuestra característica cultural castigó a la base criolla por el fracaso en el interior y premió al ganado inglés por los éxitos en las pampas. En realidad los estudios posteriores demostraron que el fracaso se debió a la pérdida de adaptación y de resistencia que imprimió el cruzamiento con el ganado foráneo y el éxito a una contribución de las dos razas en la manifestación del vigor híbrido en un ambiente sumamente favorable.

Así el sector empezó enormes recursos y atención en esta modalidad importada, descuidando y despreciando durante décadas el valioso elemento nacional que tenía disponible. Toda la tecnología empleada favoreció a uno y disminuyó al otro.

— 2500 —

Tras el proceso de aquel mestizaje en el Norte del país, con la pérdida productiva de los rodeos, se recurrió a otra herramienta salvadora: el Bos Indicus, llamado cebú, el cual junto a una descomunal invasión en tecnología y propaganda, logró recuperar a una ganadería en derrumbe. Este nuevo inmigrante traía tras de sí, varios siglos de adaptación a ambientes tropicales, al igual que nuestro ganado criollo y además compitió con algunas ventajas por el excelente trabajo de selección y mejoramiento al que había sido sometido en otras naciones.

La prepotencia del cebú puso en peligro de extinción al germoplasma nativo de la región chaqueña, a partir de los años 60 y en la década siguiente incurrió con relativos resultados en las sierras subandinas del noroeste y praderas pampeanas.

Los incipientes resultados de las experiencias del INTA en Leales, provincia de Tucumán, dieron a luz las magníficas aptitudes productivas de la raza criolla, ya que superó en los ensayos e investigaciones a las estirpes europeas y asiáticas en forma pura y a casi todas las cruza realizadas. Ello provocó una conmoción en los técnicos y criadores del momento, desatando otra antinomia de las que ya estamos acostumbrados. Surgieron criollistas y anticriollistas.

Los primeros, insignes investigadores y prestigiosos hombres de las ciencias agropecuarias, así como también sufridos productores del campo, reunidos en la ciudad de San Miguel de Tucumán, cuna de nuestra independencia, y en representación de las mayores casas de estudios e instituciones nacionales, acordaron un documento en el cual se sentaron las bases para la recuperación y utilización del ganado bovino criollo, en el año 1971.

A posteriori, es historia reciente, se encuentra en periódicos de renombre, revistas especializadas, voluminosos libros de acceso popular, etcétera, un impresionante caudal de información referente a las excepcionales aptitudes productivas de la raza, en forma pura y en cruza con las ahora tradicionales y las nuevas que se siguen importando permanentemente. La calidad de los novillos y de la carne magra propiamente dicha aprobó con sobrada suficiencia las más severas exigencias de los frigoríficos que abastecen al mercado interno y exportan a distintas naciones del mundo.

Nos hacemos el deber de dejar constancia de nuestro reconocimiento por la bibliografía y el asesoramiento desinteresado, eficiente y patriótico que para la elaboración de este proyecto nos han prestado el doctor (veterinario) Eduardo William Hansen y el ingeniero agrónomo Marcelo Sánchez Mera.

Solicitamos a nuestros pares la condigna adhesión.

*Alfredo L. Benítez. — Guillermo E. Saopok.*

— 2501 —



*Ministerio de Economía  
y Obras y Servicios Públicos*  
*Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*

BUENOS AIRES,

24 MAR 1993

VISTO el expediente N° 130.825-0/93 de la SUBSECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA NACIÓN, por el cual la HONORABLE CÁMARA DE SENADORES DE LA NACIÓN solicita se declare de Interés Nacional el "FOMENTO, CONSERVACION, IDENTIFICACION, SELECCION Y MEJORAMIENTO DE LOS BOVINOS DE RAZA CRIOLLA", y

CONSIDERANDO:

Que los objetivos que se persiguen con la presente declaración de Interés Nacional, se hallan estrechamente ligados a la acción que lleva a cabo en la materia esta Secretaría.

Que la misma propende a la difusión de la actividad ganadera en nuestro país.

Que existen en el país distintos organismos nacionales, provinciales, municipales y privados que realizan valiosos esfuerzos para la recuperación y fomento de los bovinos de raza criolla.

Que iniciativas de esta índole merecen el apoyo de los Organismos Oficiales.

Que debido a las directivas impartidas por el Supo



3  
107

*Ministerio de Economía  
y Obras y Servicios Públicos  
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*

instancia de acuerdo a las facultades conferidas por el artículo 1º inciso 11) del Decreto Nº 101, de fecha 16 de enero de 1985.

Por ello,

EL SECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA

RESUELVE:

ARTICULO 1º.- Declarar de Interés Nacional el "FOMENTO, CONSERVACION, IDENTIFICACION, SELECCION Y MEJORAMIENTO DE LOS BOVINOS DE RAZA CRIOLLA".

ARTICULO 2º.- La medida dispuesta por el artículo 1º de la presente resolución no implica costo fiscal alguno.

ARTICULO 3º.- Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.

RESOLUCION Nº 107

ING. FELIPE SOLA  
Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

TOMO LII

Nº 17

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

## **Incorporación del Académico de Número Dr. Scholein Rivenson**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
16 de Julio de 1998



**ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Ing. Agr.	Manfredo A.L. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. M.V.	Scholein Rivenson
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
		Ing. Agr.	Esteban A. Takacs

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A.Cursack (Argentina)	Med. Vet.Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Méd.Vet.Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Dr.C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Dr. Quím.Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr.Ing. Agr.Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Dr.M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Apertura del Acto por el Presidente Dr. Norberto Ras**

**Sres. Académicos,  
Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria,  
Familiares, amigos y colegas del Dr. Rivenson que hoy nos  
acompañan.**

La Sesión Pública de hoy de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria tiene por propósito cumplir uno de los actos más trascendentes de nuestro accionar institucional. Las Academias Nacionales argentinas cumplen una gama de actividades científicas: conferencias y seminarios, publicaciones y proyectos de investigación en nuestra disciplina, y entregamos numerosos premios a personalidades descolantes, pero la función que más apreciamos es la de honrar nuestra posición como entidad consagratoria de aquellos que pasan por una selección rigurosa para dejar acreditada una distinguida capacidad profesional, una moral intachable, una abnegación que los ha colocado frecuentemente al servicio de la humanidad y caracteres personales de convivencia amable. Selecciones de este tipo nos han permitido constituir un grupo de un centenar de miembros de la Academia, tanto en nuestra sede como Académicos de Número, como distribuidos en diversos centros de excelencia del país y de países hermanos.

Hoy incorporamos a nuestra corporación al Dr. Scholein Rivenson, quien satisface a cabalidad las exigencias mencionadas.

Su figura humana y profesional será presentada por el académico Dr. Emilio Gimeno, a quien ha sido conferida la honra de apadrinar al beneficiario.

No puedo yo, portanto insistir en las virtudes que adornan a Rivenson. Sólo quiero decirles que lo conozco bien y de larga data, que comparto sus presentaciones constructivas y de bien público y que me siento feliz de poder abrirle las puertas de la Academia, lugar en el que podrá seguir cultivando su saber y desarrollando ideas, proyectos y, si cabe, realizaciones. La Academia gana así un prestigio proporcional al prestigio de cada nuevo incorporado a su seno.

Dr. Rivenson, estimado amigo y desde hoy cofrade, deseo ser el primero en felicitarlo y desearle las mejores realizaciones en esta época de su vida que hoy se abre.

## **Presentación del Dr. Scholein Rivenson por el Académico de Número Dr. Emilio Gimeno**

**Sr. Presidente**

**Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria**

**Sres. Académicos**

**Señoras y Señores:**

Abrimos hoy nuestra Academia al Dr. Scholein Rivenson, una personalidad de la Medicina Veterinaria de nuestro país, cuya labor ha tenido importante trascendencia en el campo profesional, por sus valores científicos, pero además una particular repercusión -sin él proponérselo específicamente - en todo el ámbito pecuario, en el comercio de carnes y por lo tanto indirectamente en la economía del país. En función de un conocimiento que acompañó nuestras vidas por cerca de 40 años, me permitiré hacer la presentación de nuestro nuevo Académico, abordando el doble aspecto de sus valores científicos y humanos. Rivenson, como inmediatamente describiré tiene grandes antecedentes como investigador, pero no le van en mengua, aunque sean menos conocidas, sus dotes de pensador, inquisidor analista de los valores éticos y permanente reclamador por una conducta humana de contenido moral. Ambas condiciones funcionaron en él siempre mezcladas y hasta combativas durante toda su vida, pero diría que hoy al amparo de los años, brillan con una serena profundidad, que a no dudar serán una aporte valioso para nuestra Academia.

Scholein Rivenson se doctoró en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, en Diciembre de 1938 y a poco de comenzar a ejercer en su provincia

natal Entre Ríos en el ámbito Cooperativo, es designado Veterinario Regional en el entonces Ministerio de Agricultura, entrando posteriormente al recordado Instituto de Fiebre Aftosa, verdadero centro formador de investigadores en la década de los 50.

De ahí en más, Rivenson se identifica de tal manera con la Fiebre Aftosa, que a través de los años no puede hablarse de la enfermedad en el país, sin mencionar a nuestro investigador, como no puede hablarse de Rivenson, sin señalar cual fue su actividad relacionada con la Aftosa. Su carrera asociada a la Fiebre Aftosa, pasa por un largo camino, que va desde Sub-Director del Instituto en 1958, y Director al año siguiente, cuando el Instituto se reorganiza por el pasaje al INTA., cargo que ejerce por 10 años. Pasa en el INTA por importante funciones; Coordinador del Programa de Patología Animal, (1965-73) y (1975-80), Director de Investigaciones en Ciencias Veterinarias del 1969 a 1973, período en el que participó en el diseño, equipamiento y organización del Centro de Ciencias Veterinarias en el INTA de Castelar, siendo después Jefe del Departamento Virología (1978-82), épocas todas que se caracterizaron por continuos cambios políticos y de estructuras en el INTA, pero que no alteraban la constancia y el trabajo, con que Rivenson tenazmente respondía. Las mudanzas de designaciones nunca

cambiaron su derrotero perseverante en la investigación y en la búsqueda de una lucha efectiva contra ese mal pertinaz de nuestra ganadería, que por aquellos años era la Fiebre Aftosa.

Surgió así una larga carrera de títulos publicados, que avalaban una investigación metódica y objetiva, mas allá de las vicisitudes políticas, los cambios y las incertidumbres que acompañaban a la vida de todo investigador en la Argentina, que viviese empeñado solamente en su trabajo, por querer producir hechos positivos. El nuestro, es un país que se caracteriza siempre por estar más preocupado en las liviandades políticas, que en lo que pueda aportar el trabajo constante y la investigación.

Entre más de 100 trabajos científicos publicados en el país y en el extranjero, surgen títulos que merecen menciones especiales por su trascendencia técnica, que en aquellos años muchas veces, nos sirvieron de verdadera orientación a los que seguíamos afanosamente las novedades en los avances de la investigación en la Fiebre Aftosa. Temas que eran de reciente tratamiento o enfocados en los principales laboratorios del mundo, a los pocos meses eran reproducidos y a veces mejorados por el grupo de Rivenson y sus colaboradores, con creatividad e iniciativa, más que con abundancia de medios materiales.

El cultivo del virus por método Frenkel y en cultivos celulares en frascos rotantes, la acción de los adyuvantes en la inmunidad, la aplicación de técnicas cromatográficas, osmoforéticas, y de inmunofluorescencia para el diagnóstico inmunológico de la aftosa, la elaboración de antisueros de alto título para la reacción de Fijación de Complemento, y la producción de virus aftoso en organismos irradiados.

Trabajos algunos que apuntaban a resolver importantes problemas de coyuntura económica, como la inactivación del virus aftoso en la caseína, para neutralizar medidas prohibitivas de algunos países en la importación de quesos, y el desarrollo de métodos de termoprocesado en carnes para facilitar su exportación. Todos ellos fueron títulos que desde revistas extranjeras y nacionales reflejaron la labor entusiasta, seria y perseverante de Rivenson y su escuela de colaboradores. Otro aspecto trascendente se destaca, al inicio de la década del 60, cuando Rivenson fue un propulsor importante del perfeccionamiento de los controles de la vacuna antiaftosa, por pruebas en bovinos, porque era necesario mejorar los controles de vacuna usando animales susceptibles, que solamente se encontraban en la Patagonia. Ello no sólo fue incitado por Rivenson sino que instrumentó las soluciones prácticas, a las muchas dificultades que se presentaban, tal como trasladar los animales hasta Buenos Aires, lo que inicialmente se hizo, incluso a través de barcos. Además, posteriormente fue el gestor para desarrollar el campo experimental de bovinos, en la Península de Valdes, en medio de dificultades operativas de no siempre de fácil solución.

En la década del 70, desarrolló trabajos en colaboración con el Centro de Enfermedades Animales de Plum Island, del Departamento de Agricultura de los USA y con el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa de la OPS en Río de Janeiro.

Llegó así un hecho que entre los tantos que exploraba, tuvo una trascendencia sin igual. Un grupo de investigadores del Laboratorio de Plum Island en USA, estudiaban por aquel entonces la forma de fortalecer la

inmunidad, que en Fiebre Aftosa no era fácil, dadas las características de débil antígeno del virus. Surgió así el añadido en la formulación de sustancias adyuvantes de tipo oleoso, que buscaba vía un vehículo emulsionado, producir una reacción más retardada y por lo tanto más eficaz del SRE, formador de anticuerpos. Se hicieron muchas pruebas, y como siempre Rivenson, empujado por ideas que además de ser creativas, trataba de resolver los problemas de la falta de medios y reactivos, con imaginación logró una verdadera idea original, mediante una formulación de emulsión distinta, que permitía además de gran estabilidad, un efecto inmunológico significativamente multiplicador. Surgió así la vacuna antiaftosa tipo oleoso, que con el tiempo y las luchas por imponerla se denominaría en el país, con la sinonimia de la vacuna de Rivenson.

No fue fácil transformar la realidad de una vacunación que utilizaba más de 150 millones de dosis al año, por otra que la reduciría a la mitad. No fue fácil convencer que los abscesos, que provocaba el nuevo tipo de vacuna, eran posibles de reducir y eliminar con acertados ajustes de formulación, y por último no fue fácil convencer que el negocio de la República Argentina era tener un arma segura que diese confianza al productor, y que una efectiva inmunización contra la aftosa era posible, como el único y verdadero camino para su erradicación.

Rivenson a través de los años, con experiencias y demostraciones, perseverantemente fue convenciendo a productores, microbiólogos, profesionales, y lo que era más difícil a los propios laboratorios productores de vacuna.

Con todos los inconvenientes, luego de más de 10 años, la fruta ma-

duró y progresivamente en el ámbito agropecuario argentino, se produjo un verdadero acto de concordancia social, que hizo que sectores hasta entonces, muchas veces antagónicos, de productores, laboratorios, industriales y profesionales se encontraran y comenzaran una verdadera tarea juntos y coordinados en la lucha contra la Fiebre Aftosa. Ello hoy podemos decirlo se debió, en buena parte a la vacuna oleosa de Rivenson, que representó el imán convocante, que generó confianza en el sistema y demostró que inmunizar eficazmente contra la aftosa era posible. Rivenson ha recibido numerosos reconocimientos en distintas oportunidades, en diversos ámbitos del país, por este hecho tan remarcable, pero yo quisiera hoy, en este acto tan trascendente en su vida como es la entrada a la Academia, señalarlo como verdadero hito histórico, de la aftosa en la República Argentina.

Rivenson ha recibido diversas distinciones honoríficas: Profesional Emérito del INTA en 1991, integrante del Comité de Honor del V Congreso Argentino de Virología en 1994, el reconocimiento público por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca en 1995 por su labor científica; fue designado Socio Honorario de la Federación Agraria Argentina en 1997 y en ese mismo año, homenajeado por la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Hace pocos días, como todos los años en el mes de Mayo, la Oficina Internacional de Epizootias, al celebrar su Sesión Anual en París, la inicia con la entrega de una medalla de oro, a quienes por méritos reconocidos a nivel internacional, hayan producido avances importantes en la Medicina Veterinaria. Ejemplos de ello han sido en años anteriores los honores reconocidos al



Dr. Charles Merieux, por su labor en el desarrollo de una poderosa industria de productos inmunológicos en todo el mundo, y al Dr. W. Plowright por sus trascendentes descubrimientos sobre el virus de la Peste Bovina, en el Africa. Desde 1985, cuando fue instituido este galardón, siendo el que les habla Presidente de la OIE, por primera vez el honor de este premio importante, recae sobre un Americano, Latinoamericano y Argentino: el Dr. Scholein Rivenson.

Hasta aquí el relato de su prolífera actividad profesional. Me he de referir por último a una faceta de su personalidad, quizás escondida, que guarda entre sus papeles, libros y gabinetes, y que quiero también resaltar aquí, como característica de una personalidad de gran modestia, pero de fuerte carácter como es el de nuestro amigo de tantos años. No es una infidencia revelar aquí, que Rivenson es un buscador tesonero de la verdad, casi obsesivo. Su lucha por lograr avances en el camino de la ciencia, como a muchos investigadores, muchas veces se ha visto empañada por el roce de los apetitos humanos. Los egoísmos por intereses, suelen muchas veces aprovechar una tecnología sin medida, en beneficio de aspectos sectoriales, mercantiles y poco humanistas. En este sentido debo aquí hacer una mención meritoria a quienes acompañaron durante muchos años a Rivenson, en sus luchas, con paciente abnegación, compañerismo y comprensión, me refiero a su familia formada por esposa, hija y nietos.

El debate existencial de Rivenson se dirime entre la vocación de toda una vida en la búsqueda por el avance de la verdad científica, y el desencanto de lo que en muchas veces deriva; la irresponsabilidad por el mal uso de una tecnología que por intereses,

deteriora e invalida la ciencia misma. Ese debate permanente en su interior, generó profundas lecturas, pensamientos y discusiones, en la recoleta intimidad de sus estudios. Su valiente expresión, en más de una vez han despertado verdadera admiración en algunos, y en otros la reacción de anticuerpos no siempre amistosos.

Esta duda sobre el verdadero valor de la ciencia como conocimiento metodológico de la realidad, y su verdadero significado como símbolo del progreso del hombre, genera en Rivenson, un planteo profundo, que se inspira en la filosofía del empirismo metodológico de David Hume. Hume fue quien organizó metodológicamente las fuentes del escepticismo filosófico, que ya habían enunciado pensadores como Berkeley y Locke, a mediados del siglo XVIII. Planteó crudamente que la percepción era la única fuente de las ideas y que la relación causal, más que una Ley de la propia naturaleza, era la consecuencia de una sucesión invariable de hechos, como forma de asociación que crea nuestra mente. De ahí en más, la ciencia como concepción dogmática entra en crisis y se plantea que el concepto de causa-efecto solo puede ser considerado probabilísticamente, y no como una certeza.

De esta forma se plantea el peligro que enfrenta el hombre ante la incertidumbre del manejo del conocimiento a través de la ciencia, sino hay bases de respaldo ético y moral de valor humano. Si lo que parece la verdad descubierta no tiene límites, si no existe como decía Hume, un método experimental con bases morales, se arriesga al hombre por caminos que son imponderables y peligrosos.

Esto que fue siempre una crisis del pensamiento humano, en los umbrales del siglo XXI ha tomado verdadero

tono dramático, generando tremendas dudas sobre a donde va el hombre empujado por la ciencia. Este planteo esencialmente ético, no por filosófico, deja de ser una realidad permanente y será la base del tema que nos aborda con profunda responsabilidad el Dr. Rivenson esta noche. Con seguridad nos incitará a muchos de nosotros, hombres involucrados con la investigación, la tecnología y sus derivaciones

sociales, a detenernos a pensar más allá de los de los problemas cotidianos que nos involucran, en un tema que no por eludirlo, deja de estar cada día más presente, y que es relevante hoy, tratarlo aquí, en nuestra Academia.

Por todos sus valores personales, pero más que todo por lo que representa la inquietud de su pensamiento, le doy al Dr. Scholein Rivenson la bienvenida a esta casa.

**Disertación del Académico de Número Dr. Scholein  
Rivenson.  
BIOETICA**

**Sr. Presidente de la Academia Dr. Norberto Ras,  
Sr. Vicepresidente de la Academia, Ing. Agr. Norberto Reichart,  
Señores Académicos,  
Sra. Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria,  
Autoridades del INTA,  
Sres. Funcionarios,  
Señoras y Señores:**

Agradezco profundamente conmovido las generosas palabras de presentación del Académico y amigo Dr. Emilio Gimeno, cálida y benevolente exposición en este acto representativo del ritual académico, debiendo subrayar que mi carrera profesional ha sido posible porque en nuestro país hay un organismo llamado Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -INTA-, donde encontré un maestro y guía ex-

cepcional: el Ing. Agr. Ubaldo García, actualmente compartiendo un sitio en esta Academia.

No haría justicia si me olvidara de F.A.D.E.F.A., de SENASA, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agropecuaria, de los laboratorios privados, de mi equipo de colaboradores y de los productores que me apoyaron, a los que hago llegar mi más afectuoso reconocimiento.

## **Semblanza de su antecesor en el Sitial N° 6 Dr. Carlos Teobaldo Rosenbusch**

Estimulado por mis pulsiones imaginativas, retorno a los orígenes de las academias, enraizando este acontecimiento con la efervescencia cultural que desde Ptolomeo I, rey de Egipto llamado Soter, "El Salvador", creador del Museo, lugar consagrado en Alejandría a las Musas, centro de reunión de eruditos, hombres de ciencia, filósofos y poetas, entre los años 305 y 283 A.C., y las pláticas de Platón con sus discípulos en el jardín de Akademos, en las afueras de Atenas, que en el año 387 A.C. diera lugar a lo que se llamó Academia; y que por la alquimia del fructífero tránsito histórico, fueron el germen de las actuales Academias, cuyo ritual de un rico simbolismo vamos ahora a cumplimentar en primer término con la semblanza de mi antecesor en el sitial: el Dr. Carlos Teobaldo Rosenbusch.

En los laboratorios de su empresa me transmitió abiertamente su maestría, aprendiendo a su lado una suma de conocimientos que fueron de gran utilidad en el desarrollo de mis trabajos en temas comunes, especialmente las tecnologías para la lucha contra la fiebre aftosa, capítulo en el que realizó notables aportes, y fue uno de los pioneros cuya enseñanza me fue brindada con total generosidad, lo que acredita una arista noble y solidaria de su personalidad, al volcar sin egoísmo su saber adquirido con el esfuerzo de la propia experiencia, carente del menor afán de lucro o lucimiento personal. A ello se agregó permanentemente el gesto de colaborar con la provisión de recursos diversos, imprescindibles para nuestras investigaciones, contribuyendo a la continuidad

y el progreso de los programas en marcha o proyectados.

El apellido Rosenbusch corresponde a una distinguida estirpe de destacada actuación en nuestro país en el campo científico, de la enseñanza y empresarial. El Dr. Carlos T. Rosenbusch nació en la República Argentina. Es hijo del Dr. Francisco C. Rosenbusch, brillante investigador, profesor universitario, maestro de una pléyade de médicos veterinarios, creador del hoy tradicional Instituto Rosenbusch S.A. y miembro que honró a la Academia ocupando un sitial durante años y es padre del Dr. Ricardo Rosenbusch que actualmente está sobresaliendo con aportes profesionales de relieve, manteniendo el nivel técnico que acreditó la familia.

Carlos Rosenbusch ingresó en 1930 en el curso de Ciencias Veterinarias de Iowa State College en Ames, Iowa, U.S.A., donde se graduó con altas calificaciones, obteniendo el título de Dr. en Medicina Veterinaria en 1934. Continuó en la misma universidad estudios de Microbiología bajo la dirección del profesor I.A. Merchant, obteniendo en 1936 el diploma de Master of Science. Siguió su especialización en el Instituto Rockefeller de Princeton (New Jersey) sobre enfermedades virales y luego realizó un trabajo en citología con el profesor A.M. Lucas en el Marine Biological Laboratory de Massachusetts, recibiendo en 1938 el título de PhD, Doctor en Filosofía.

En 1939 regresó a Buenos Aires y se integró al Instituto de Biología Experimental, creado en 1917 por su padre Francisco Rosenbusch, donde actuó en los Departamentos de Control

Biológico e Investigaciones. Durante los 53 años siguientes, su actividad se tradujo en numerosos trabajos de investigación, que significaron un importante aporte a la ciencia veterinaria, publicados y presentados en diversos escenarios científicos, destinados a la creación de originales métodos de control biológico y la prevención de graves enfermedades del ganado y las aves.

En 1939 seleccionó una cepa de carbunco bacteriano, avirulenta, estable y muy inmunógena: la cepa R. En 1940 elaboró las primeras vacunas contra la Encefalomiелitis Equina, que actualmente perfeccionó en un trabajo en equipo, logrando un producto cinco veces más efectivo. En 1947 presentó una publicación sobre el estudio en bovinos de una vacuna contra la Brucelosis, elaborada con una cepa avirulenta, no aglutinógena, obtenida por Francisco Rosenbusch. A partir de 1946 se dedicó especialmente a la Fiebre Aftosa y luego de los trabajos originales de Waldmann y Kobe en Alemania, presentó los resultados de un trabajo en equipo usando la primera vacuna a hidróxido de aluminio hecha en el país, de inoculación por vía intradérmica, aplicada a millones de animales. Entre 1947 y 1948 participó en la campaña de lucha contra la Fiebre Aftosa en México, utilizando la vacuna

Argentina intradérmica, colaborando en la erradicación definitiva de la enfermedad. Entre 1953 y 1960 desarrolló y aprobó oficialmente la primera vacuna antiaftosa lograda en América con virus cultivado por el método de Frenkel. Paralelamente elaboró tecnología propia para el control de la vacuna antiaftosa en cobayos y la evaluación de la infecciosidad y antigenicidad de las cepas virales. En 1973 logró producir con Ricardo Rosenbusch la primera vacuna Argentina contra la Peste Porcina, con virus modificados por pasajes en conejos: la cepa China. A partir de 1980 se dedicó a desarrollar y mejorar numerosas vacunas contra enfermedades de las aves. Complementariamente y en colaboración, logró habilitar un sector de "Aves Libres de Patógenos Específicos", de gran utilidad para el diagnóstico y producción de materia prima para elaborar vacunas aviares de calidad.

En 1960 mereció el premio Stange Memorial Award del Colegio de Medicina Veterinaria de la Universidad de Iowa, en reconocimiento a su actuación en Medicina Veterinaria.

Finalmente sólo cabe reconocer que me siento feliz de ocupar un sitial, que trataré de honrar con la misma hidalguía con que Carlos Rosenbusch está conduciendo su vida científicamente notable y espiritualmente digna.

## BIOETICA

Largo y muchas veces duro fue mi tránsito vital por diversas comunidades científicas y educativas, cuyo contacto me despertó una profunda inquietud ética sobre la valorización de la ciencia.

Permanentemente me acechó un inquieto interrogante: ¿Hasta dónde es ético el conocimiento científico, por el conocimiento mismo? Me acompañó la vivencia que la exploración de la ciencia sólo por el saber, la excelencia científica por si misma, carecen de moral, y por el contrario pueden dar frutos negativos, reflejados desde la antigüedad por la sabiduría de los mitos de Icaro, Prometeo o en la era moderna por el arquetipo de Fausto.

El 11 de Diciembre de 1997 tuve el grato honor de haber sido electo a la comunidad de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria en calidad de Académico de Número, inmerecido y cálido homenaje que no puedo dejar de reconocer, que llena de regocijo mi corazón, como culminación de una trayectoria afectivamente sostenida por el apoyo y el cariño de mis seres queridos y amigos.

El primer paso del ritual de incorporación, es la presentación de una comunicación sobre un tema, cuya elección fue una gran preocupación responsable, en cumplimiento del espíritu de la condición académica, y me orienté hacia la BIOETICA. Creo indispensable, para mayor transparencia del sentido del texto, describir algunos hitos de la trayectoria anímica que me proyectó a desarrollar esta comunicación.

BIOETICA es un neologismo creado hace 29 años por V.R. Potter, citado por Silvia L. Brussino en "Cuadernos de bioética" 1996 - Año 1 N° 0,

que ha tenido un extraordinario desarrollo por la profundidad y extensión universal de su temática. El ordenamiento mundial en marcha, el debilitamiento de las ideologías, una progresiva maduración del sentido de responsabilidad y captación de la valorización moral de la producción científica y tecnológica del hombre al servicio de una mayor calidad integral de vida, está incrementando la preocupación ética por el manejo de todas las ramas de las ciencias naturales, las ciencias del hombre y las humanidades.

Son numerosos los debates sobre la profunda influencia científico-técnica que conmueve al individuo y a la sociedad. El problema es hasta donde puede llegar la ciencia sin afectar las características que definen lo esencialmente humano de la persona, porque entre otras cosas, aún falta el paradigma para enfrentar una práctica desbordada, sin límites bien definidos.

Se trata de lograr el equilibrio entre posiciones opuestas. En 1988 C.O. Snow, originó una fuerte polémica con la publicación de: "Las culturas y la revolución científica" en la que jerarquiza a los científicos frente a los humanistas. En el otro extremo se define a la ciencia como el cáncer destructor de la cultura: "Perfección y fracaso de la técnica" Friedrich Georg Junger. Ed. Sur 1968; "El hombre y la técnica" Osvaldo Spengler. Ed. Ver 1963. En realidad se ha perdido la relación armónica. La ciencia es un importante componente de la cultura, pero marginada de la integración con la ética, puede causar graves daños a la humanidad.

Reitero sobre el tema opiniones que he vertido recientemente, por un apremiante sentido de responsabilidad

que me cabe por haber incursionado en el ámbito de la ciencia, sin dar una respuesta frente a las evidentes falencias éticas del sistema. Por eso hoy no voy a hablar de la fiebre aftosa, ni otro aspecto exclusivamente científico en particular, sino del connubio de la biología y la ética a nivel vegetal, animal y humano, especialmente el capítulo de la ingeniería genética y transgénica, por su fuerte transcendencia personal y social. Comenzaré con una breve síntesis analítica valorativa de las ciencias en general, para las cuales también propongo un profundo tratamiento ético, tomando como ejemplo la dramática experiencia de la relación de la política con los científicos que desarrollaron la sinietra bomba atómica.

Me adelanto con el pensamiento señalando que la ética es la palabra clave para el futuro de la civilización, emergiendo del misterioso océano donde navega la condición humana encarnada en el alma, fundamento de la revolución lúcida que inicia su marcha y le permitirá a la humanidad afrontar con plenitud la aventura de su destino.

No puede haber revolución productiva sin la investigación para desarrollar las técnicas apropiadas. Sin embargo estamos padeciendo la más dramática paradoja: por un lado la imagen de la prodigiosa explosión mundial de la investigación, aportando en los últimos 150 años el conocimiento que por la revolución atómica posibilita al hombre para destruir a la humanidad, por la revolución biológica lo habilita a usar la genética para conducir la evolución de la raza humana hacia fines imprevisibles y por la revolución informática sumerge la raza humana en un océano planetario de imágenes que modifica, amengua y deforma su autonomía de conducta.

También le da los instrumentos para proveer salud, trabajo, alimento, vivienda, vestido, educación, protección a 5.500 millones de seres que habitan la Tierra; pero por la amoralidad de la ciencia y la tecnología, los frutos dependen del manejo que hagan de ellas los hombres.

El resultado, en dramático contraste, muestra el espectáculo del profundo vaciamiento ético y el acelerado incremento de la pérdida de los valores del espíritu, frustrando las inmensas posibilidades de la ciencia con una dolorosa y cruel realidad que todos conocemos: genocidios, droga, hambre, "El gran escándalo de la sociedad" dijo Juan Pablo II; alienación, corrupción, desocupación y los indescriptibles padecimientos de millones de niños.

Si este pensamiento es considerado apocalíptico, conviene reflexionar que en ocasiones un comentario que para ciertas mentes adolece de esta crítica, puede abrir la puerta del cielo prometido.

La crisis no es Argentina, es mundial y el imperativo categórico para salir de ella es la revolución educativa y ética, que hoy debe ser de ineludible responsabilidad proponer en todas las tribunas, para prevenir, neutralizar, inmunizar contra el daño que engendra el ámbito cultural en el que estamos inmersos, porque es evidente que el corazón del hombre está profundamente enfermo. Dijo el historiador Arnold J. Toynbee de los viajes espaciales: " y pisarán el suelo de la luna, árido como el corazón del hombre".

El lúcido teólogo alemán Paul Tillich, analiza la problemática del hombre por la pérdida de lo que denomina la dimensión profunda, entendiendo por tal la dimensión de la transcendencia, la dimensión de la sabiduría, la dimensión religiosa, la dimensión de la ética. El drama de la

humanidad refleja fallas que arrastra desde hace milenios. Por acción u omisión ha generado un contexto socio-cultural, fruto de una alienación espiritual, cuyo testimonio exhibe la historia de la raza humana. Es angustioso el silencio del mundo frente a la crisis del hombre en sociedad, sumergido en un aluvión de palabras habladas, palabras escritas, palabras y más palabras, sin una salida efectiva. Pareciera que la humanidad no quiere hacerse cargo del planeta que habitamos.

Creo que hoy la sociedad está madura para abordar con lucidez la raíz de la crisis y promover un cambio radical tendiente al desarrollo integral de la persona, tema que será motivo de otra presentación.

Anticipó Ortega y Gasset "que uno de los asuntos que en los próximos años se va a debatir con mayor brío, es el del sentido, ventajas, daños y límites de la técnica". Frente a esta problemática, pienso que sólo la integración de los conocimientos científicos y tecnológicos con los valores humanistas, abrirán las puertas a la creación científica sacramental puesta definitivamente al servicio del ser más del hombre.

A continuación intentaré dar un sucinto panorama de cuales son los aportes y perspectivas de las técnicas desarrolladas por la biología genética, vinculadas a la problemática de la BIOÉTICA.

La ingeniería genética por la recombinación genética, permite la inserción de trozos de ADN fraccionados por las enzimas de restricción, en vectores bacterianos como los plásmidos de la Escherichia-coli y el Bacillus subtilis, a los que se une por otra enzima denominada ligasa. Por multiplicación de las bacterias recombinantes se obtiene gran cantidad de proteínas de utilidad médica codifi-

cadas por los trozos de ADN introducidos: insulina, interferones, hormonas de crecimiento, antígenos vacunales (hepatitis B, fiebre aftosa), eritropoyetina.

Las técnicas transgénicas permiten transferir los genes a células de tejidos somáticos o germinales, utilizando diversos vectores y logrando asombrosas transformaciones en los organismos tratados: levaduras, vegetales, animales y humanos. Se utilizan como vectores: los retrovirus, adenovirus, el virus herpes, el alfa virus, el pox virus, el Agrobacterium tumefaciens y el Bacillus thuringiensis israelensis, la electroporación, partículas de oro proyectadas por pistolas de genes, inyección directa de ADN, transferencia por fusión de células: los hibridomas, productores de anticuerpos monoclonales, unión de linfocitos, con células tumorales de mieloma que le dan supervivencia; liposomas, trasposones (genes saltarines descubiertos en el maíz). Por transgénesis en bacterias y vegetales se pueden obtener múltiples productos: metano, alcoholes, hidrocarburos, monómeros para elaborar ciertos plásticos, uroquinasa, timosina, endorfina, posibilidad de incorporar a los vegetales los genes fijadores del nitrógeno, desarrollo de bacterias, protozoos y virus para destruir insectos nocivos, Tiobacilos para extraer uranio y otros metales, cepas para destruir contaminantes biodegradables: detergentes, plásticos, fósforo, petróleo. Genes introducidos en las plantas por el Bacillus thuringiensis producen una entomotoxina que destruye insectos parásitos. Se puede cambiar el color de las flores; se han obtenido cultivos como la soja, arroz, maíz, girasol, alfalfa, resistentes a herbicidas y lepidópteros; maíz protegido contra la plaga del barrenador del



tallo: la "Diatrea saccharalis"; tomates de lenta maduración, nuevos tipos de fruta; mejoramiento de los garbanzos, pepinos, pimientos, cebolla; algodón con protección contra insectos, de mayor rendimiento de fibras, mejor calidad y coloreados; soja con mayor calidad de las harinas y mejoramiento del contenido graso; plantas de tabaco resistentes a virus, de mayor calidad y más fuertes; inducción en diversos vegetales de resistencia al calor, a las sequías y al hielo, a suelos salados o con metales pesados. Se pueden acelerar los tiempos de crecimiento de las plantas cultivadas.

En la explotación forestal se está experimentando para obtener especies útiles para ciertas industrias, de crecimiento más rápido, más resistentes a agresiones ambientales y árboles frutales enanos que ofrecen ventajas en diversas prácticas.

Se aplican técnicas transgénicas a insectos para lograr mayor rendimiento y calidad de la miel; para influir en los gusanos de seda y mejorar la producción; para neutralizar la multiplicación de insectos vectores de enfermedades graves. Es muy importante evaluar los riesgos de poner en libertad insectos transgénicos.

La tecnología transgénica ha hecho aportes a la piscicultura: producción de peces rojos gigantes; incremento de hasta 100% del peso del salmón del Atlántico. En 1990 se consiguieron 13 especies de peces transgénicos de mayor tamaño y se está tratando de mejorar la resistencia del salmón al frío. El manipuleo genético se ha aplicado también a los mariscos para incrementar su tamaño y ritmo de crecimiento. Se deben evaluar los riesgos de dejar los peces tratados en libertad.

Los animales transgénicos tienen una gran utilidad en varios campos.

En 1982 se obtuvieron ratones 2 o 3 veces superiores de tamaño. En 1985 se corrigió la falla en ratones incapaces de responder con anticuerpos a la penetración de cuerpos extraños. Animales de laboratorio genéticamente modificados sirven como modelo para el estudio de diversas enfermedades y su producción es hoy una verdadera industria. Se puede modificar la calidad de los productos utilizados para consumo: bajar el colesterol y la grasa, aumentar la productividad de leche y carne, mejorar la calidad del cuero y de la lana. En 1994 se obtuvieron cerdos, conejos y pollos quimera, cuyos resultados están en estudio. Pero se destacan los trabajos de transferir genes humanos a cerdos para lograr ejemplares cuyos órganos se puedan en el futuro transplantar al hombre. En 1992 en la Universidad de Cambridge se obtuvieron cerdos cuyos órganos sobrevivieron hasta 2 meses en monos.

Es muy importante la producción de fármacos en animales transgénicos: en cerdos la proteína C complemento de los factores anticoagulantes VIII y XI; la alfa 1-antitripsina contra el enfisema; y el activador tisular del plasminógeno para eliminar coágulos. Para evitar la dispersión del gen en el organismo, se inocula junto con el gen de la B-lactoglobulina de la oveja y así se concreta la actividad en la glándula mamaria. Con esa técnica se produce el factor IX de coagulación en la glándula mamaria de la oveja y otro anticoagulante: la antitrombina. Se obtienen fetos transgénicos para ciertas terapias celulares: la enfermedad de Parkinson y células pancreáticas contra la diabetes. El clonado se realiza en animales transgénicos ya modificados para producir determinados productos de utilidad: se clonó una oveja

para obtener la alfa 1-antitripsina ensayada en una grave enfermedad genética humana: la fibrosis quística.

En la Argentina se está trabajando con bovinos transgénicos para obtener superóxido dismutasa, de efecto antiinflamatorio, insulina y activador tisular del plasminógeno.

Otro capítulo destacable de la ingeniería genética es el posible tratamiento de múltiples enfermedades genéticas del hombre, hereditarias o no, por la transferencia de genes sanos a organismos afectados por ausencia de genes o genes defectuosos.

Se conocen de 4.000 a 5.000 defectos en los genes humanos de los cuales más de 2.500 son responsables de alteraciones graves y 400 ya se pueden diagnosticar. En muy pocos casos se están haciendo ensayos de terapia génica, con resultados poco alentadores. La primera prueba clínica con éxito se efectuó en 1990 en una niña de 4 años que sufría un déficit inmunitario severo por defecto de una enzima: adenosin desaminasa, con buen resultado, pero con efecto de corta duración. En 1991 se hizo otro ensayo en Bethesda, USA, para un caso de melanoma maligno.

Uno de los problemas más graves, es la dificultad de transferir el gen en el área de las células que se deben tratar, sin alterar el funcionamiento del resto de los componentes del cromosoma. Además ciertos efectos sólo se logran por la acción de varios genes.

Son ensayados tratamientos transgénicos en otras enfermedades humanas: cáncer, SIDA, enfermedades cardiovasculares. Una forma de abordar el tratamiento del cáncer, es utilizar como vector el virus del Herpes Simple, y transferir a las células cancerosas un gen capaz de inducir la

síntesis de la timidina kinasa, sensible a la droga ganciclovir, que destruye las células que han incorporado la timidina kinasa. Otro camino ensayado en tratamientos oncológicos, es la transferencia por el adenovirus combinado, a las células cancerosas, del gen que codifica la proteína p53, una de las que regula el crecimiento normal de las células.

Se considera que por cada gen acoplado correctamente 1.000 se distribuyen al azar. Sólo en 1 de cada 1.000 a 100.000 células se integra el gen introducido. Los genes alojados al azar en otras zonas, pueden expresar elementos nocivos o afectar mecánicamente presionando genes vecinos.

Las prácticas genéticas en el hombre deben ser en tejidos somáticos, no germinales y actuar en forma reparativa y no perfectiva, para evitar tentaciones eugenésicas. No se deben intentar crear híbridos con gametas humanas y de animales, o gestar embriones humanos en úteros animales.

En 1995 Leonard Hayflick comprobó que las células humanas cultivadas, se podían dividir alrededor de 50 veces. En 1978 se descubrió que la multiplicación de las células humanas estaba gobernada por los telómeros ubicados en los extremos del ADN nuclear, que se alargaban por acción de la telomerasa, enzima producida por un gen. Dos grupos de biólogos capacitaron a células humanas vivas cultivadas, a franquear el límite de las 50 divisiones, incorporándoles el gen que codifica la telomerasa con un activador. Se reconstituyeron los telómeros gastados por el tiempo, recobraron su longitud original, lográndose hasta 90 divisiones celulares. El futuro dirá si podemos convertir en realidad el sueño de la Fuente de la Juventud. El problema ético sería como organizar una sociedad de individuos que han multiplicado

la duración natural de la vida. La otra alternativa es que la telomerasa podría provocar el desarrollo anormal de ciertos tejidos u órganos, con imprevisibles consecuencias vitales.

Los conceptos sobre genética, ingeniería genética, transgénica, son en general conocidos y los prodigiosos avances tecnológicos de los últimos años desbordan los delirios de la más brillante imaginación, en cuanto a las posibilidades abiertas al desarrollo de la humanidad, en el plano científico tecnológico, económico, social y cultural. Eso impone en salvaguardia de la civilización y de la vida en general en todas sus perspectivas, incorporar a la ética como actividad cultural primordial.

La complejidad de la BIOÉTICA en el orden humano, animal y vegetal, reside en que se trata de un compromiso que excede el ámbito de una concepción ética reducida a proponer lo que puede hacerse y lo que no, sino que compromete a una antropología, a una filosofía de la naturaleza, penetra más allá de la biología en las ciencias sociales, involucrando además de una calidad de vida personal, aspectos jurídicos, socio-culturales, económicos, políticos, con un sentido interdisciplinario. Si bien resulta clara esa ampliación del concepto puramente fisiológico de la biología, al mucho más rico de la vida, incluyendo la razón, la inteligencia, la verdad, la libertad, integrando una concepción holista, global de la biología; queda aún mucho por esclarecer sobre el universo del "ethos", por la diversidad de pensamientos del mundo, la presión de las tradiciones e ideas religiosas, diversas jerarquías de valores, con el consiguiente pluralismo moral y la falta de un consenso mínimo justificando ese pluralismo en función de un bien común que responda a lo que actualmente se conoce con el nombre de "mínimos morales".

No hay ninguna duda de la enorme dificultad para que una sociedad con proyección planetaria pueda llegar a ese equilibrio, pero como dice Silvia L. Brussino en los "Cuadernos de Bioética" 1996 - Año 1 N° 0: "Absolutismo y relativismo conducen inevitablemente a la misma consecuencia: la destrucción de la vida moral".

Son múltiples las teorías éticas, cuya cuestión básica es: ¿Qué debemos hacer? y ¿Qué es el bien?. El eudemonismo, una de las teorías más antiguas de hace 2000 años, responde: la felicidad; pero ¿Qué es la felicidad?. Especialmente desde Aristóteles, son innumerables las concepciones éticas expuestas por Epicuro, los estoicos, Platón y un gran número de pensadores, hasta que actualmente filósofos como Max Scheler, Nicolai Hartmann y otros, proponen una ética de los valores, con un ordenamiento jerárquico variado pero inseguro: valores morales, valores vitales, valores de bienes, valores de placer. Nietzsche señala la dificultad de discernir lo que es el bien y el mal.

¿Cómo se reconoce el bien? Más que por el adoctrinamiento moral y la fuerza de la razón, la decisión surge del sentimiento, del valor. Este no es neutro, sentirlo es estar impulsado a realizarlo o escuchar la voz de la conciencia cuando se niega a esta pulsión.

Mi objetivo no es intentar un análisis del panorama contemporáneo de la ética, por no estar a mi alcance poder hacerlo. Sólo quería señalar la pluralidad y los cambios morales en el curso del devenir histórico y destacar la imprecisión que aún reina es este campo del conocimiento.

Otro aspecto importante del planteo ético, es su relación íntima con el ordenamiento jurídico. La ética es la respuesta al que debemos hacer y ese

hacer es una resultante de la interacción del hombre con su realidad y en esta realidad juega un rol la intensa acción de la actividad científico-tecnológica, con sus repercusiones económicas, sociales y culturales, creando otra trama compleja en el campo del derecho, donde la sociedad desarrolla las estructuras en defensa de la vida y la propiedad de la persona, para asegurar su supervivencia. La biogenética ofrece un arma capaz de provocar una verdadera revolución cultural, al poner en manos del hombre una tecnología que lo habilita para manejar hasta un grado imprevisible su evolución, tanto para el bien como para el mal y en el campo económico, por el desarrollo de técnicas capaces de intensificar significativamente la producción agrícola-ganadera, lo que si por un lado es fundamental para terminar y proteger a la humanidad contra el flagelo del hambre, por otro lado es un estímulo para fuertes apetencias de enriquecimiento no equitativo.

En todas las ramas de la biología genética, el derecho debe actuar con suma prudencia, sabiduría y equilibrio, para proteger la integridad física, social y espiritual de la persona, al fijar límites o penalidades por negligencias, o mala fe, teniendo siempre presente la libertad del investigador para buscar y aportar conocimientos en una rama científica de tan enorme influencia en el desarrollo de la humanidad, pero también respetando el bien social.

Las ciencias biológicas han tenido un enorme avance, que tomó desprevenida a la ética, sin dar respuesta sólida a las inquietudes sobre los límites del obrar humano en las ciencias de la vida, ya que colocó a la biología en el mismo plano de la física nuclear y la informática, por el poder que le confiere al hombre y de cuyo uso

correcto depende el porvenir de la humanidad e impone un profundo debate sobre las relaciones entre la ciencia y la sociedad y la responsabilidad de los científicos.

En 1974 la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, confió a Paul Berg, Premio Nobel que desarrolló las técnicas del ADN recombinante, la misión de proponer la detención de las experiencias hasta que no estuvieran a punto los métodos para prevenir los riesgos de diseminar moléculas recombinantes, y fundar un Comité Consultivo para evaluar los peligros de estos ensayos. Pero luego en la Conferencia de Asilomar (California) en 1978, se autorizó a continuar los ensayos ajustándose a severas medidas de seguridad. Posteriormente se realizaron numerosas reuniones y se emitieron diversas resoluciones sobre BIOÉTICA, límites, prevenciones y normas de seguridad; pero que en la práctica no alcanzan a cubrir las exigencias complejas del problema.

Aunque existen núcleos de BIOÉTICA en cada vez mayor número en todo el mundo, es imprescindible incrementar la creación de esos grupos, junto a Comités Éticos en otras ramas de la actividad científica, para provocar un vuelco de fondo en la marcha de la civilización.

Deben ser órganos de estudio, consulta y asesoramiento sobre medidas preventivas, control y regulación de los lugares de trabajo, supervisión de la tecnología utilizada, control de los productos finales, observación y evaluación de la habilitación de determinados ensayos o industrias. Los conocimientos sobre algunos aspectos de la ingeniería genética y la tecnología transgénica son aún escasos, lo que justifica una legislación estricta pero no paralizante de la investigación. Habrá

Comités de BIOETICA oficiales y privados y una tarea importante y difícil será legislar sobre los mismos estableciendo jurisdicciones, atribuciones, autonomías, capacidad de decisiones, etc., es decir una reglamentación que evite superposiciones y todos los vicios administrativos y políticos propios de estos eventos.

Estos comités emergentes a nivel académico, universitario y de todas las agrupaciones y entidades preocupadas por el hombre, tendrán por misión penetrar en el meollo del tema, y llegar a una federación mundial de comunidades éticas.

Paralelamente es necesario intensificar el desarrollo de un mayor intercambio entre investigadores y moralistas. Cada día es más evidente la gravedad de las posibles consecuencias surgidas de una insuficiente regulación de la tecnología genética y los enormes intereses privados que se mueven alrededor del desarrollo de poderosas empresas en las que a veces queda la duda si prima proporcionar un bien a la sociedad, o a la cuenta bancaria. Hay que tener presente que hoy está abierta la perspectiva de herir a la humanidad con la tecnología genética. El valor ético de la investigación depende de la finalidad y de los medios para alcanzar un resultado. Debe estar justificada por motivos razonables y no realizarse a costa de valores subalternos. Es fundamental excluir los objetivos militares, por ejemplo el uso de gases tóxicos y microorganismos que por técnicas genéticas se hayan hecho más agresivos y resistentes, como ocurre actualmente con la amenaza de utilizar el bacilo del carbunclo, como arma de guerra y lo más grave como transgresión ética a nivel internacional, es la denuncia que varios países occidentales con nombres y

apellidos difundidos por el periodismo mundial, han enviado asesores científicos con ese objetivo. Se sospecha que hay 15 microorganismos utilizados con ese fin. Un penoso dato ilustrativo de profunda implicancia ética: alrededor de 20 a 25% de los investigadores del mundo tienen alguna participación en la próspera industria de la guerra. Surge nuevamente la dificultad de encarar un enfoque ético frente a la diversidad de situaciones y la incertidumbre de cómo llegar a una concepción ética que sin ser coactiva por su universalidad, tampoco caiga en el relativismo de un exceso de flexibilidad, pero que conforme a los distintos grupos.

La pregunta es: ¿Qué se busca con la biología, un hombre que sea puramente fisiología o un hombre en la plenitud de lo humano?. Por eso el biólogo debe ver en el hombre algo más que un ente somático y el moralista debe tener la visión del hombre como un ser que tiene un cuerpo con especiales requerimientos. Al científico corresponde estar embarcado en la búsqueda del bien, pero teniendo presente que la ética debe presidir la investigación, no para coartar su libertad sino para influir hacia el bien común de la humanidad.

Frente a la complejidad de las situaciones surgidas de este connubio de la BIOETICA, propongo una base ética universal para un consenso, a partir del cual se abre la posibilidad de una pluralidad de orientaciones morales que no se enfrenten: el respeto sagrado a todo ser humano. Aquí participa el otro componente de muy difícil definición que caracteriza a la ética: la práctica del bien en función del sentido ético universal enunciado, encuadrado con normas generales que ya tienen el consenso del mundo, sin limitar ni petrificar las múltiples corrientes morales:

me refiero a la declaración de los derechos humanos. Es un enfoque ético abierto, orientativo, real, con validez universal, capaz de incorporar una diversidad de orientaciones morales, sin caer en un relativismo anárquico.

Creo en una globalización de la base ética, una moral mundial, planetaria, una visión ecológica, interactiva, de la fundamentación ética y su componente primordial: el sentido del bien. Su esencia surge de un fondo intuitivo, emocional, misterioso, emergente de la maravillosa fuente creativa que es la sabiduría del alma humana, reforzada por la educación.

La ética es la rama fundamental de la educación para la formación del hombre: hacer hombres y luego darles un oficio una vez maduros, para poner el oficio al servicio de la humanidad, con la participación socrática de las academias y universidades, dando primacía a la excelencia ética integrada interactivamente con la excelencia científica.

Para lograr esta revolución educativa, fundamentalmente formativa y ética, y promover las pulsiones del hombre para colocar los conocimientos al servicio de la humanidad, ya que el hombre se hace hombre en función del pleno reconocimiento del otro, propongo un cambio de fondo en la estructura del estado: la creación de un cuarto poder, el poder educativo como fuente formadora de los hombres que van a legislar, a ejercer justicia, a ejecutar las tareas básicas para que la sociedad funcione, y habilitar a los ciudadanos a cumplir su destino, brindando a la sociedad lo mejor de sí mismo, sin alienarse o poner el alma en subasta.

Para ello es fundamental la independencia del poder educativo frente a las presiones de los otros poderes, especialmente el ejecutivo, pero integrados armónicamente para cumplir su función con mayor eficiencia y sabiduría.

Si la biología es vida y la BIOÉTICA una actitud sobre lo que debemos hacer en relación a la práctica de esta ciencia, tenemos que ser muy cuidadosos y responsables de no mutilar ninguno de los componentes que oportunamente describimos como integrantes del complejo que denominamos vida. Muy brevemente me voy a referir a dos componentes esenciales de la vida: la libertad y la verdad. La libertad absoluta es un enunciado carente de sentido y si admitimos que es relativa a múltiples posibles condicionamientos, y aceptamos la vigencia de una ética de respeto sagrado a todo ser humano, ella debe ser la motivación que actúe movilizando nuestra voluntad para el cumplimiento de ese imperativo.

En cuanto a la verdad, concibo cuatro grados fundamentales: la verdad total de la existencia del hecho desnudo, cualquiera sea su origen; la verdad probabilística del orden de la relación causal entre los hechos; la verdad posible, aunque ininteligible, de la esencia de los hechos y la verdad de la verdad, o sea el criterio de la verdad. Hoy pensadores como Gastón Bachelard, Karl Popper, Thomas Khun e investigadores como Ilya Prigogine, Werner Heisenberg y otros, postulan la incerteza, la incertidumbre, como valorización de la verdad. Por eso respetamos el pluralismo de ideas morales personales, partiendo del consenso alrededor de una creencia ética universal común: el respeto sagrado a todo ser humano. Aunque aparentemente con la incertidumbre se da un fuerte golpe al determinismo, intuyo una forma misteriosa de causalismo, que escapa a nuestras facultades cognitivas.

Un capítulo muy importante, es la relación de todo ser vivo con el medio ambiente incluyendo los otros seres vivos: el planteo ecológico. El medio

debe ser adecuado al desarrollo de la vida, transformado y enriquecido en los millones de años de existencia. Es por consiguiente un imperativo ético, el mejoramiento de los ecosistemas, previendo la defensa contra los diversos factores que están influyendo negativamente, empezando por la muy grave contaminación ambiental del aire, el agua, la tierra, por negligencia, irresponsabilidad o motivos económicos. La actividad de la biología genética, la derivada de la investigación y el desarrollo industrial, incorporan nuevos y graves riesgos, muchos de ellos a evaluar en el tiempo.

Menciono unos pocos: amenaza de una planta transgénica de invadir ecosistemas distintos; posibilidad de un transgen de escapar y contaminar a otra variedad; la probabilidad de diseminación de organismos genéticamente modificados, que varía si se trata de plantas que cohabitan con otras silvestres genéticamente cercanas o no; toxinas que se pueden producir por la degradación de ciertos herbicidas y riesgos derivados de la conducta humana.

Cuando provocamos modificaciones genéticas en vegetales, animales y tal vez pronto en humanos, sin un acabado conocimiento de su influencia sobre la evolución y el ecosistema, podemos lesionar la vida, alterándola en distinto grado. No estamos todavía en condiciones de prever y prevenir con seguridad los posibles daños de la aplicación de la tecnología genética.

La intervención en la estructura genética de la biosfera actuando directamente sobre el área germinal del genoma, abre una caja de Pandora que puede desatar consecuencias muy perniciosas en manos de aprendices de brujo que pretenden conciente o inconcientemente competir con la

misteriosa mecánica de una evolución aparentemente al azar de la naturaleza, pero lo suficientemente dotada de una indescifrable inteligencia final, que nos llevó desde los procariotas, hace 4.000 millones de años, hasta el hombre actual. Creo que hay que conjugar esta misteriosa sabiduría de la naturaleza con el aporte científico de la mente humana y perfeccionar la marcha de la evolución al servicio del hombre, para lo cual es esencial la fundamentación ética y eludir los impulsos de la ciencia de producir quimeras, nuevas especies, la eugenesia y el manipuleo en general de la evolución, traspasando ciertos límites sobre los cuales es urgente reflexionar y respetar, más allá de ambiciones materiales o de honores, que no responden al consenso ético del respeto sagrado a todo ser humano. Dejo librada a la imaginación, la percepción del difícil camino que tal vez en un tiempo debamos afrontar, si rompemos ciertas fronteras.

Por eso a nivel humano rigen mayores restricciones: las transferencias genéticas sólo pueden hacerse en los tejidos somáticos y no germinales, con un objetivo exclusivamente reparador y no correctivo, para no tentar a las prácticas eugenésicas. No intentar crear híbridos con gametas humanas y de animales, o gestar embriones humanos en úteros de animales.

El clonado humano se ha prohibido en casi todos los países por los complejos problemas de identidad personal a surgir en los individuos clonados y por una seria interferencia en el mecanismo de la evolución de la especie al eliminar el proceso de la mezcla al azar de genes masculinos y femeninos que ocurre en la reproducción normal, y suprimir el importante factor que garantiza la diversidad de la descendencia.

Sin embargo en EE.UU., en estos momentos, a través de consultas con científicos, políticos, especialistas en ética, se busca aprobar bajo una reglamentación muy estricta, la investigación sobre el clonado en los humanos, que puede abrir nuevos caminos a la ciencia.

Se destaca por su magnitud y trascendencia la secuenciación del ADN de los 50.000 a 100.000 genes y 3.000 millones de bases nitrogenadas del genoma humano, extraordinario proyecto iniciado en 1986 por EE.UU., la comunidad Europea y Japón, que se calcula terminará entre los años 2.003 y 2.005, y aportará una muy rica información: el diagnóstico de enfermedades genéticas ya existentes, prever otras en gestación, detectar la posibilidad de transmisión hereditaria de muchas patologías, pronósticos sobre los riesgos y supervivencia de los afectados.

La creación de fichas de identidad genética individual traerá graves problemas éticos sociales al estimular prácticas discriminatorias para conseguir empleos, obtención de seguros y ejercer influencia sobre la vida personal y familiar. Ya hay empresas privadas que han patentado técnicas de rápida identificación de la estructura de las cadenas de ADN, para lucrar con el conocimiento e información al interesado, de su filiación genética. Es imperiosa una sabia legislación sobre el particular.

No puede escapar a una visión panorámica de la trama ética vinculada con la biología, el tema de la comercialización de los productos elaborados con la tecnología genética, en la que se mezclan situaciones conectadas con la salud e intereses económicos.

El 15 de Mayo de 1997, entró en vigencia por decisión del Consejo de Ministros Europeos que los alimentos

que contienen organismos genéticamente modificados, como el maíz y la soja, tendrán que indicarlo en su envase, mencionando sus características y el método para hacerlo. El problema reside en las fallas para lograr un control eficaz, ya sea durante el proceso de producción de la materia prima, su elaboración y finalmente el análisis. El transgen se determina por la reacción de polimerización en cadena, que concentra significativamente el ADN; y la proteína codificada por el gen, se verifica por el método ELISA. Al margen de la precisión de las técnicas de análisis, hay muchos aspectos vinculados a la fiabilidad del envase del material, la mezcla de partidas modificadas con las naturales, sistema de envase, transporte, conservación, el manejo humano, etc.

Además en el futuro puede haber productos con hasta 5 a 10 transgenes. Los EE.UU. autorizan la comercialización de cereales transgénicos sin etiquetas. Países europeos exigen el etiquetado. Brasil acaba de prohibir la compra a la Argentina de soja transgénica. Nadie sabe con certeza hasta donde llega el riesgo. Frente a las extraordinarias posibilidades de la tecnología transgénica para la crisis alimentaria, entiendo que es racional actuar con prudencia ya que en muchos casos pueden mediar medidas económicas de competencia entre países que han alcanzado distintos niveles de éxito en la investigación.

Otro asunto de fuerte implicancia económica y complejo planteo ético, es el de los patentamientos de tecnologías, especies modificadas experimentalmente, órganos, tejidos, células y otros elementos vinculados a la escenografía de la genética. Para imaginar la peligrosa trayectoria de la ética en este mundo competitivo de poderosos



intereses en juego, basta saber que en 1996 las 5 empresas líderes en biotecnología, facturaron 850 millones de dólares y en el año 2.000 se estima entre 50.000 y 100.000 millones de dólares, el volumen de los negocios.

Una última reflexión: evaluando el impresionante desarrollo de la ciencia genética, se debe tomar conciencia que se trata de un tránsito sin retorno, ya que frente a la dimensión de los problemas sintéticamente enumerados, es necesario recalcar que se contraponen los enormes beneficios que se pueden obtener con un adecuado manejo de las tecnologías y dentro de un sólido marco ético: lucha contra el

hambre, mejorando significativamente la cantidad de la producción agrícola-ganadera; defensa del patrimonio genético; curación, mejoramiento o prevención de numerosas enfermedades por alteración de los genes; clonado de especies animales a los que por técnicas transgénicas se los ha capacitado para la producción de elementos terapéuticos; la lucha contra diversas contaminaciones; la producción de animales cuyo órganos puedan ser transplantados al hombre, para lo cual se está ensayando la transferencia de genes humanos al cerdo, y tantos otros milagros de la creación científica.

**Pero falla la ética.**

## RESUMEN

En resumen: la BIOÉTICA nos señala la conducta para poner la biología, ciencia de la vida, al servicio del ser más y mejor del hombre, y de una sociedad más justa.

Se atenta contra la ética por desconocimiento, negligencia o mala fe, creando problemas que en la BIOÉTICA se pueden agrupar en cuatro capítulos:

- a) Problemas derivados de las posibles consecuencias de la tecnología genética para la salud, la sociedad, la evolución, la ecología.
- b) Problemas derivados de la conducta del estado y de los científicos en el manejo de la investigación.
- c) Problemas derivados de los intereses económicos de las empresas dedicadas a la explotación de la tecnología genética.
- d) Problemas derivados del manejo político nacional e internacional de los gobiernos en la promoción, apoyo y divulgación de la tecnología genética en los países ricos, en desarrollo y pobres, provocando duros conflictos sociales y económicos, por las graves derivaciones discriminatorias.

### Soluciones posibles:

- a) Multiplicación de Comités de BIOÉTICA funcionales, integrados en una federación mundial.
- b) Revolución educativa, formativa y ética, sobre la base de la creación de un cuarto poder: el poder educativo.
- c) Para salir de la crisis que azota al mundo desde hace milenios, sólo factible por un cambio del orden mundial, propongo una utopía para un próximo futuro: instaurar por una revolución lúcida, un contexto socio-cultural para salvar al hombre del trauma de lesa humanidad que lo está afligiendo.

Y para terminar, no resisto la tentación de transcribir estos hermosos pensamientos que hace 400 años escribió Francis Bacon, brillante pensador precursor de la ciencia moderna: "Finalmente quiero hacer una advertencia general dirigida a todos; que consideren cuales son los verdaderos fines del conocimiento y que no lo busquen para placer de la mente., ni por competir por alcanzar una superioridad sobre los demás, ni por beneficio, fama o

poder, ni por ninguno de esos motivos inferiores; sino en servicio y para beneficio de la vida, y que lo perfeccionen y gobiernen en caridad : Porque fue por ansia de poder, por lo que cayeron los ángeles y por ansia de conocimiento, por lo que cayeron los hombres, mientras que la caridad puede darse en exceso y nunca hombre o ángel peligró por ello"

Nada más. Muchas gracias por vuestra gentil y cordial atención.

TOMO LII

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 18

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Entrega del Premio  
"Dr. Antonio Pires" 1996/1997**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
6 de Agosto de 1998

## DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Dr. M.V.	Scholein Rivenson
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Ing. Agr.	Rafael García Mata		

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dr. M.V. Roberto M. Caffarena (Uruguay)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Med. Vet.Martín R. de la Peña (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A.Cursack (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Méd.Vet.Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr.C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quím.Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr.Ing. Agr.Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Ubaldo C. García

Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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 Dr. Norberto Ras**

**Sres. Académicos,  
Autoridades, funcionarios, científicos y productores participantes  
en la campaña de lucha antiaftosa.**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria tiene hoy la satisfacción de encarnar el sentimiento profundo de agradecimiento y admiración que viene suscitando en la comunidad argentina la tarea técnicamente depurada y administrativamente sólida cumplida por un conjunto numeroso de personas e instituciones hasta alcanzar un señalado éxito en la porción ejecutada del Plan de Lucha Antiaftosa.

La corrección de la organización lograda para la tarea compleja que hubo que encarar, la superación de los inevitables inconvenientes y obstáculos presentados y la persistencia en el esfuerzo coronados con el resultado conocido, deben ser celebrados y así lo entendió la Academia al conceder el Premio "Dr. Antonio Pires" en conjunto a todos cuantos cerraron filas, cada uno en su puesto, para alcanzar el objetivo deseado.

Me seguirá en el uso de la palabra el académico Norberto Reichart, quien, como Presidente del Jurado del Premio explicará en detalle las motivaciones que llevaron a la Academia a concederlo así.

Concluirán el acto las palabras del Dr. Luis Barcos, quien, como Presidente de la Comisión Nacional de

Lucha Antiaftosa recibirá simbólicamente en sus manos el premio que pretende distinguir a todos cuantos han participado en la campaña y están representados en la mencionada Comisión.

Nos queda solamente destacar la importancia del éxito logrado, no solamente por hacer retroceder un flagelo reconocidamente grave para nuestra ganadería, sino también porque la mera capacidad organizativa y de los sustentos tecnocientíficos y empresariales de la campaña señalan un camino de racionalidad, cooperación y esfuerzo bien orientados, cuya coronación por el éxito resulta consagratoria.

Felicitaciones pues a los muchísimos que reciben este Premio "Dr. Antonio Pires" de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, que se suma hoy en ellos a la satisfacción del deber cumplido a cabalidad.

Felicitaciones en particular al Dr. Barcos que será hoy el beneficiario simbólico del Premio.

Nos felicitamos nosotros mismo porque la memoria del Dr. Antonio Pires, en cuya recordación se instituyó el Premio, se ve así debidamente satisfecha.



## Palabras del Presidente del Jurado Ing. Agr. Norberto Reichart

Como dijo el Presidente de nuestra Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, el Dr. Norberto Ras, me corresponde, en mi condición de Presidente del Jurado del Premio "Profesor Dr. Antonio Pires", rendir cuenta públicamente de las razones que decidieron la otorgación de este Premio correspondiente al bienio 96/97, a la Comisión Nacional de Sanidad Animal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación.

En el cumplimiento de este imperativo debo hacer un paréntesis previo con algunas reflexiones que no puedo omitir porque son propias de mi sentir y convicciones alusivas a este acto.

En primer lugar, expresar el honor que es para mi presidir el Jurado del Premio "Profesor Dr. Antonio Pires", integrado además por los Dres. en Med. Vet. Emilio G. Morini y Norberto Ras y los Ings. Agrs. Ubaldo García y Angel Marzocca. Premio instituido en recordación de un profesional de la calidad y versatilidad que distinguió al Dr. Antonio Pires, un entrañable amigo unido por comunes ideales y pensamientos centrados en la educación y el desarrollo agropecuario, temas que cautivaron mis 37 años de vida profesional activa.

En segundo lugar, exaltar el hecho de hacer esta presentación en el Predio Ferial de Palermo de la Sociedad Rural Argentina, por lo que esta institución representa en el desarrollo histórico de la ganadería argentina, primigenia fuente de riqueza del país a la que está unida desde sus orígenes.

En tercer lugar, asumir la tras-

endencia del objeto destinatario del premio -la erradicación de la fiebre aftosa del país- flagelo endémico introducido, que por su complejidad científica, tecnológica y política, constituye desde principios de este siglo el principal problema sanitario de la ganadería argentina, fundamentalmente por sus implicancias en la limitación de nuestro libre acceso al comercio internacional de carnes y su reflexión negativa en el valor de nuestras carnes en el mismo.

Hechas estas reflexiones, veamos ahora cual y como fue el cometido del Jurado.

El Premio "Profesor Dr. Antonio Pires" está destinado a personas o instituciones de actuación descollante en las ciencias y actividades de investigación, educación o desarrollo que fueron favoritas del Dr. Pires.

La elección del tema objeto de las actividades de investigación, educación o desarrollo que merita el premio, constituye por lo general siempre el problema más difícil y que más meditación e intercambio de opinión ocupa en el cometido del Jurado.

En este caso confieso que el tema "erradicación de la fiebre aftosa" pareciera que ha estado en el pensamiento de todos los miembros del jurado por la aceptación unánime y casi inmediata que mereciera la proposición en tal sentido formulada en su seno. Es que sin duda el reconocimiento internacional logrado por Argentina del "status" de país "libre de fiebre aftosa con vacunación", otorgado por la Oficina Internacional de Epizootias, sin objeción de parte de ninguna de las 143 naciones que la integran, constituye el

acontecimiento más trascendente del desarrollo ganadero presente, al colocarnos en el umbral del libre acceso al circuito no aftósico de comercialización de carnes, con la valorización de las mismas en aproximadamente un 60 % del precio promedio en el mismo, respecto del mercado del circuito aftósico, al que pertenecía Argentina hasta ahora.

Pero así como sencillo fue para el jurado acordar el tema objeto del premio, arduo y complicado resultó la elección justa en quien personalizar el mérito del éxito logrado.

La primera reflexión del Jurado fue, que indudablemente el feliz resultado de las investigaciones en el país para la producción de la vacuna oleosa, de mayor poder inmunológico y residual, fue sin duda la herramienta clave como nuevo aporte para la lucha contra el tradicional flagelo y en esto la persona del Dr. Scholein Rivenson como principal autor de tal emprendimiento estuvo en boca de todos los miembros del Jurado.

Pero de inmediato siguió la reflexión de que sin la producción industrial de la vacuna oleosa, tal hallazgo no habría sido más que un aporte a la literatura científica, por lo que los laboratorios pioneros en encarar la producción industrial de la vacuna oleosa eran igualmente merecedores de reconocimiento, sin desmedro de todos aquellos que siguieron su ejemplo.

En este análisis reflexivo los miembros del jurado fueron contestes que sin el apoyo de una política de gobierno que comprometiera la erradicación de la fiebre aftosa como un objetivo de interés nacional, los aportes parciales o sectoriales serían en vano. Fue así como el Jurado dió merecido valimiento al rol desempeñado por el Servicio Nacional de Sanidad Animal

(SENASA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación, como conductora y coordinadora del Plan Nacional de Erradicación de la Fiebre Aftosa, y aquí la persona de su entonces Director Dr. Bernardo Cané estuvo en el recordatorio de los justos merecimientos.

Como no podía ser de otro modo no faltó por cierto a la atención de los miembros del jurado el rol significativo que correspondió a los productores ganaderos como genuino y principales protagonistas de esta lucha sanitaria, asumiéndola como de responsabilidad propia y que junto a los profesionales veterinarios de campaña, fueron garantes del objetivo nacional de la erradicación de la fiebre aftosa. Así lo atestigua la estructura operativa por ellos instituida, representada por la Comisión Nacional de Sanidad Animal (CONASA) con representación de todos los sectores involucrados en el tema y con su homóloga en cada Provincia (COPROSA). Fue así como los productores ganaderos se organizaron en Comisiones Zonales (Fundaciones) que asumieron la responsabilidad de proyectar y ejecutar los Planes de vacunación con la vacuna oleosa, con el control y fiscalización de SENASA, constituyéndose en los genuinos protagonistas del vasto Plan operativo de la Lucha Nacional de Erradicación de la Fiebre Aftosa.

Tras tan exhaustivo análisis y debate, hubo consenso en el Jurado, que cualquiera nominación personal en particular como destinatario del Premio en cuestión, supondría una injusta discriminación valorativa, resolviendo por ello recomendar a la Academia acordárselo a la Comisión Nacional de Sanidad Animal, como representativa genuina de la política nacional de lucha contra la fiebre aftosa y de todos los sectores

intervinientes en su desarrollo, haciéndolo efectivo en la persona de su Presidente, Dr. Luis Barcos como su recipiendario simbólico.

Réstame decir que la Asamblea Ordinaria de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, al aprobar por mayoría el dictamen del Jurado, al mismo tiempo que exaltó la significación del nuevo "status" logrado, de país "libre de aftosa con vacunación", con mayor énfasis hizo notar que este meritorio logro sólo es el primer paso de un proceso más largo y comprometedor que resta cumplir para alcanzar la meta final del reconocimiento internacional de "país libre de fiebre aftosa sin vacunación"; alertando sobre la necesidad de ser consecuentes en una política severa de control sanitario sin

renuncia de ninguna clase, comprendiendo toda la gama de situaciones y hechos en lo científico, económico y político que involucra el complejo problema de la prevención definitiva y permanente de la fiebre aftosa en el país.

Por ello el Premio Profesor Dr. Antonio Pires que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria otorga hoy a la Comisión Nacional de Sanidad Animal, va unido a este mensaje de atención y emulación, en el convencimiento que todo sacrificio en tal sentido es significativamente compensado por los beneficios económicos derivados del mayor valor de las carnes en el "circuito no aftósico" al que nuestro país tendría entonces libre acceso.

## Palabras del Dr. Luis Barcos Presidente de SENASA

Señores de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, las circunstancias me confieren el honor de ser quien les agradezca en nombre de todo el personal sin distinción de rango, jerarquías y funciones, el Premio Doctor Antonio Pires que justamente es un reconocimiento al "Universo de personas que contribuyeron al éxito alcanzado por la primera etapa del plan de vacunación antiaftosa".

Aquel universo es aún más extendido ya que lo sustantivo del hecho es que a partir del desafío que significa vencer el mayor problema sanitario de la ganadería, se hizo necesario el acuerdo participativo de los actores comprometidos, para erradicar la enfermedad.

Lograr este acuerdo fue un desarrollo de Ingeniería Social, no exento de dificultades, pero que demostró que es factible la participación con responsabilidad de todos.

El ejemplo concreto de como aquel proceso de Ingeniería Social se puso en marcha lo constituyó la Comisión Nacional de Lucha contra la Fiebre Aftosa.

La CONALFA convocó a las entidades que nuclean a los productores; a los organismos tecnológicos del Estado, como lo es el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; a los profesionales veterinarios que actúan en la actividad privada; a la Cámara de Productos Veterinarios, CAPROVE; a las Universidades; a las provincias; a todos coordinados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, a través del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, SENASA.

Fue en la CONALFA, donde durante diez años se han debatido los proyectos, políticas y programas. También es el lugar donde se trata y debaten la totalidad de los temas inherentes a la lucha contra la aftosa y hasta hoy todos fueron aprobados por unanimidad.

Este es el ejemplo de compromiso participativo que no debe quedar en la historia, sino que debe mantenerse vivo y constante en pos de otros objetivos tanto o más importantes que la fiebre aftosa.

La CONALFA fue la que gestó la creación en todos el país de 330 Asociaciones de Productores, abocados intensamente en alcanzar el objetivo propuesto, a partir del conocimiento, que cada una de ellas tiene de su realidad inmediata.

La suma de las voluntades de esas 330 Comisiones, trasladadas a las provincias y a la Nación, hicieron posible el logro del país. Logro que fue llevado a la faz operativa por más de 3.500 personas, entre técnicos y paratécnicos quienes aplicaron durante todo el proceso que significó al Plan de Control y Erradicación de la Fiebre Aftosa millones de dosis de vacuna antiaftosa.

El compromiso social alcanzado por los productores, la industria y el Estado, muestra diferencias con experiencias anteriores que pretendieron erradicar la aftosa de los rodeos de nuestro país.

La más significativa es aquella que señala el financiamiento de los operativos, asumido mayoritariamente por los productores, quienes también tuvieron bajo su responsabilidad la administración de los recursos.

Esto demuestra que cuando una comunidad se organiza es capaz de resolver sus problemas.

Ha finalizado una etapa, pero comienza otra no menos importante desde el punto de vista cualitativo.

Esta nueva etapa necesita de la participación y respaldo de todos los sectores que hicieron posible el logro sanitario y este es un momento adecuado para convocarlos y comprometerlos a superarla.

Este premio obliga al SENASA y a todos aquellos que fueron partícipes de la lucha contra la aftosa desde cualquier lugar de trabajo, a reconocer que para la ganadería argentina no se

han solucionado todos los problemas.

Los recursos ganaderos argentinos aún hoy enfrentan dificultades que deben ser resueltas, obstáculos que deben ser superados y contingencias que deben ser previstas.

Por ese motivo, las campañas que el SENASA implementa y tiene en ejecución, toman como modelo y experiencia la estructura aportada por la lucha contra la Fiebre Aftosa.

El SENASA es un organismo vivo, integrado por seres humanos que asumieron un compromiso y lo llevaron a cabo, justamente esto es lo que ustedes premiaron, razón por la que renuevo nuestro agradecimiento.

TOMO XLII  
BUENOS AIRES

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 19  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

---

**Comunicación del Académico de Número  
Dr. Sc. Carlos O. Scoppa y la Prof. Geogr. Rosa M.  
Di Giacomo**

**Edafogénesis pampeana**



SESION ORDINARIA  
del  
13 de Agosto de 1998

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda Alvear 1711 - 2º P., Tel./ Fax.4812-4168 y 4815-4616, C.P. 1014

E-mail:academia@inta.gov.ar.

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A.R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J.E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M. V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M. V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Méd. Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M. V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Dr. M. V.	Norberto P. Ras
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M. V.	Scholein Rivenson
Dr. C. N.	Jorge L. Frangi	Dr. M. V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M. V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo C. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Dr. M. V.	Emilio J. Gimeno		

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Dr. Bruce D. Murphy (Canadá)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. C. E. Adolfo A. Coscia (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. M.V. Carlos I. De Cuenca (España)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Ing. Agr. Jean P Culot (Argentina)	Dr. H.C.C.N. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. M. V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Méd. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Méd. Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo E. Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Fidel A. Roig (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Dr. Quim. Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Dr. Geog. Romain Gaignard (Francia)	Dra.F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Dr. M. V. Luis G.R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizio (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	Ing. Agr. Marino J.R. Zaffanella (Argentina)



## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M. V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Gullermo G. Gallo

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

# Comunicación del Académico de Número Dr. Sc. Carlos O Scoppa y la Prof. Geogr. Rosa M. Di Giacomo

## EDAFOGÉNESIS PAMPEANA

### Introducción

El aumento de la población mundial, la intensificación del uso de la tierra, la migración de la población rural y la necesidad de un incremento de la producción requieren cada vez un mayor y más preciso conocimiento de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos agropecuarios.

En este contexto, los suelos juegan un rol fundamental. De allí la importancia de conocer su distribución, génesis y procesos edáficos ocurrientes, a fin de evaluar las reservas de minerales (energía libre) del complejo de alteración y los procesos de pérdidas y ganancias.

No es redundante indicar que la región pampeana, como consecuencia de las favorables condiciones climáticas y edáficas que posee, es la principal fuente de producción agrícola y ganadera del país y una de las importantes bases de su economía.

Sin embargo y en desmedro de su trascendencia debe señalarse que el conocimiento edafogenético era y es aún limitado. Probablemente el relativo fácil manejo de estos suelos que garantizaban considerables volúmenes de producción para las condiciones socioeconómicas y tecnológicas prevalecientes hasta la mitad de la centuria, haya sido una de las causas de esta aparente falta de interés por parte

de la investigación edafogenética. Precisamente el objetivo de esta investigación fue generar información con base confiable para evaluar la potencialidad y las limitaciones de las tierras, para un uso perdurable, en esta estratégica área de la producción agraria argentina.

Así lo entendió la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria al aprobar este proyecto de investigación dentro de su agenda científica y a la cual los autores agradecen su apoyo económico e interés como también las inestimables sugerencias brindadas por los cofrades miembros del comité de plan, Académicos Ings. Agrs. Juan J. Burgos y Manfredo A. R. Reichart.

De la múltiple información y resultados logrados se presenta aquí un resumen de los mismos y las conclusiones fundamentales. Su exposición detallada e "in extenso" se hará en específicas y sucesivas publicaciones futuras.

### Antecedentes:

Los primeros estudios realizados por Teruggi (1950; 1954; 1955a; 1955b; 1957 y 1959), concluyeron en investigaciones sobre la naturaleza y mineralogía de los sedimentos cuaternarios, básicamente loess y arenas litorales, los que constituyen el material originario de muchos suelos pampeanos.

Hasta fines de la década del 60, en cambio, el conocimiento de las características y distribución de los suelos pampeanos era escaso. Este vacío de información fue cubierto gradualmente por los relevamientos sistemáticos del INTA, a escala de semidetalle y los de tipo regional (Cappanini et al. 1970). Para ese tiempo algo similar ocurría en génesis de suelos, a excepción de aportes de González Bonorino (1962 y 1965), Bonfils (1966), Guedes y Pécora (1966), Arens (1969) y De Petre (1969).

Durante los años 70 y 80 se realizaron estudios de índole pedogenética, mineralógica y sedimentológica (Vargas Gil y Scoppa, 1971; Iñiguez y Scoppa, 1969; 1971a; 1971b; Iñiguez et al, 1972; Baamonde, 1973; Scoppa y Vargas Gil, 1974; Langohr et al, 1976; Scoppa, 1970; 1974; 1976a; 1976b; 1978a; 1978b; 1978c; 1978d; y 1980, Van Wambeke y Scoppa, 1976; Scoppa y Pazos, 1981; Moscatelli et al, 1980; Lutens, 1982; Teruggi e Imbellone, 1983; Imbellone y Teruggi, 1986).

Más recientemente, aparecieron trabajos estratigráficos y sedimentológicos del cuaternario (Rabassa, 1990; Zárate y Blassi, 1990; Fidalgo et al., 1991; De Francesco, 1992; Pereyra et al., 1994; Pereyra y Ferrer, 1995).

No obstante el incuestionable valor de estos aportes, todos ellos tienen un carácter fundamentalmente local y no abarcan a la región en su conjunto.

Precisamente el objetivo de esta contribución es tratar de lograr un conocimiento global y holístico (Szabolcs, 1990) de las cuestiones edáfico ambientales, analizando en for-

ma integral la génesis, dinámica evolutiva, pautas de distribución e interacciones con el entorno, haciendo aportes para la planificación regional del uso y manejo de las tierras.

La propuesta se encuadró en:

- Posibilitar una comprensión abarcativa e integral de los procesos, distribución y características edafogenéticas de la región pampeana;
- Dar bases sólidas sobre la relación suelo-paisaje, facilitando el inventario de los suelos pampeanos a diversas escalas;
- Aportar conocimientos con el objeto de facilitar la interpretación genética, la clasificación taxonómica y la utilización de la tierra en función de su fertilidad natural;
- Orientar el manejo de los suelos de acuerdo a su potencialidad, evaluada mediante el conocimiento de las características físico-químicas y de parámetros mineralógicos y sedimentológicos evolutivos;
- Encaminar actividades de investigación, académicas y docentes.

## **Hipótesis y metodología de trabajo**

Considerando que los suelos son un cuerpo natural producto de la acción del clima (cl) y la biota (b), actuando sobre una roca o material parental (mp) localizado en un determinado paisaje geomorfológico (g) a través de un determinado período de tiempo (t) – s= mp, g, cl, b, t – se analizaron cada uno de los factores de la ecuación y sus correspondientes interrelaciones genético-ambientales.

A tal efecto se realizó un conjunto de análisis geológicos, geomorfológicos, edafológicos, climáticos, físicos, químicos, físico-químicos, mineralógicos, micromorfológicos y sedimentológicos de campo, gabinete y laboratorio. La descripción específica de las técnicas utilizadas y sus correspondientes referencias bibliográficas están disponibles en la presentación del proyecto y los informes de avance respectivos.

## **Delimitación de la Región Pampeana**

La región pampeana ocupa una amplia llanura sedimentaria, extendida entre el escudo de Guayania y el sistema cordillerano de los Andes. Cubre aproximadamente unos 500.000 km<sup>2</sup> y se halla localizada entre los 31° y 39° de lat. S y entre los 57° y 65° de long. W. Incluye casi íntegramente las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos, el centro y sur de Santa Fe, el centro-sureste de Córdoba y el noroeste de La Pampa.

El límite occidental está formado por los ríos Uruguay y de la Plata y el Océano Atlántico. Por el suroeste, oeste y norte ha sido definido, por diversos autores, siguiendo lineamientos de carácter climático. Las precipitaciones, que decrecen (1000 mm/600 mm) de noreste a suroeste, constituyen limitantes de los cultivos de secano en el suroeste y oeste, coincidentes con la isohieta de 600 mm. Los parámetros climáticos aportados por Burgos y Vidal (1951), en base a la metodología generada por Thornthwaite (1948), indican que el balance hídrico, calculado en función de la temperatura y la preci-

pitación media anual, conforma el límite sur y suroeste de la región ubicándolo entre el tipo climático subhúmedo-húmedo y subhúmedo-seco (índice hídrico 0) y el subhúmedo-seco del semiárido (índice hídrico -20).

Esta delimitación es en general coincidente con los regímenes de temperatura (RTS) y de humedad de los suelos (RHS), tomados y adaptados del sistema de clasificación taxonómica de suelos, Soil Taxonomy (USDA, 1975), aplicados a la "sección de control de humedad y temperatura" de los perfiles de suelos, por Van Wanbeke y Scoppa (op.cit.)

Analizando el mapa de los climas edáficos resultante y teniendo en cuenta los criterios de productividad agrológica sin mayores riesgos, se entiende apropiado ubicar el límite sur y suroeste de la región de interés en una posición intermedia entre las líneas que separan los regímenes de humedad údico-ústico del ústico-arídico. Estos regímenes están estrictamente definidos respecto a la cantidad de días y épocas del año durante las cuales la sección de control de humedad del suelo está húmeda o seca en función de la temperatura. El régimen údico, corresponde a suelos de climas húmedos todo el año y el ústico abarca suelos con humedad limitada.

Por el norte, ámbito controlado por la temperatura, el límite está condicionado por la disponibilidad de agua y la estacionalidad de los cultivos. Se ha acordado que la isoterma de 19° C de temperatura media anual sea la que marque este límite. Justamente, cerca de ella se encuentra la línea que separa los regímenes de temperatura del suelo térmico (15° C/22° C) del hipertérmico (>22° C).

## Los Suelos de la Región Pampeana

De los once Ordenes de suelos que admite el sistema de clasificación norteamericano Soil Taxonomy USDA, 1975 y addenda, en la Región Pampeana se encuentran representados seis de ellos: Molisoles, Vertisoles, Alfisoles y Entisoles, y en forma muy subordinada, Aridisoles así como en forma puntual Inceptisoles (Atlas de Suelos de la República Argentina, 1990; Cartas de Suelos diversas e información propia).

A continuación se describe la distribución y características principales de los órdenes de suelos más representativos:

### Molisoles

Los Molisoles evolucionan mayoritariamente en las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Córdoba y Santa Fe y en el sector suroeste de Entre Ríos. Son suelos con horizonte superficial oscuro y espeso (epipedón mólico), bien estructurado, con un contenido de materia orgánica superior al 1% y cuyo complejo de intercambio está saturado con más de 50% de bases, con dominio del calcio, magnesio, sodio y potasio.

### Vertisoles

Los Vertisoles, ubicados en el centro-este de la llanura entrerriana y centro-norte de la costa bonaerense, son suelos que contienen alto porcentaje de arcilla expandible (>30%) en todos sus horizontes, lo que confiere al suelo escasa permeabilidad, alta densidad en estado seco, notables cambios volumétricos en función del

contenido de humedad, movimientos en masa y tensiones que dan lugar a traslocación del material, amplias grietas estacionales y microrrelieve superficial de tipo "gilgay". La formación de estos suelos y su especial desarrollo responden fundamentalmente al tipo de materiales originarios "in situ" y a los pulsos de exceso y déficit de humedad.

### Alfisoles

En la llanura pampeana la presencia del orden de suelos Alfisol está relacionada con condiciones de drenaje limitado característico de los paisajes plano-cóncavo, anegables en la mayoría de los casos, apareciendo en los bordes de lagunas, microdepresiones y al pie de las pendientes de toda la región asociados a los Molisoles y a los Vertisoles. Se los encuentra especialmente en el centro-este de la provincia de Buenos Aires, centro de Santa Fe, noroeste y sureste de Córdoba. Son suelos bien desarrollados, saturados con bases, horizonte superficial delgado y claro con escaso contenido de materia orgánica, de estructura masiva y dura en seco (epipedón ócrico), seguido por un bien expresado horizonte subsuperficial derivado de un enriquecimiento secundario de arcillas generado en condiciones de alcalinidad sódica

### Entisoles

Se desarrollan fundamentalmente en áreas medanosas del cordón subhúmedo que bordea por el oeste la pampa húmeda, y más puntualmente en las márgenes de los ríos Paraná y Uruguay y en el sector de dunas costeras bonaerenses. Los Entisoles presentan un mínimo desarrollo de

horizontes y en general escaso tenor de materia orgánica en el horizonte A (epipedón ócrico).

## **Aridisoles**

Los Aridisoles se ubican en áreas no muy extensas al este de la provincia de La Pampa, suroeste de Buenos Aires, y centro-norte de Córdoba. Estos suelos, característicos de zonas áridas, sufren un marcado déficit hídrico por períodos prolongados, aunque existen algunos Aridisoles pampeanos, dotados de humedad por desarrollarse en relieves cóncavos con drenaje deficiente y contenido de sales, las que inhiben la disponibilidad de agua para los vegetales. Sus horizontes superficiales (epipedón ócrico) son pobres en materia orgánica y los subyacentes pueden manifestarse con distintas características diagnósticas.

La distribución e inventario de estos Ordenes y sus correspondientes Subórdenes y Grandes Grupos se ven representados en las Figuras 1,2 y 3, obtenidas digitalmente de la información existente en el Atlas de Suelos de la República Argentina (op.cit.) los cuales comprenden, no solamente el área pampeana en estudio, sino la totalidad de las provincias que la componen: Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe.

De su observación y análisis surge que estos suelos se distribuyen en franjas aproximadamente paralelas perpendiculares a un rumbo SW – NE. De esta forma, a nivel de grandes grupos, los Ustortentes (Entisoles) ocupan el extremo sudoccidental en pequeños sectores (3.281.736 ha) ubicados en los valles pampeanos, siendo seguidos en dirección noroccidental por los Molisoles, correspondiendo a Haplustoles (13.290.580 ha.),

Hapludoles (10.997.700 ha) y Argiudoles (15.838.710 ha). Esta secuencia culmina en el centro de la provincia de Entre Ríos y este de la provincia de Buenos Aires con los Peludertes (Vertisoles), los cuales ocupan 2.910.995 ha. Distintos grandes grupos de Alfisoles se intercalan entre ellos cubriendo, dentro de las 5 provincias cartografiadas, un total de 6.369.032 ha.

## **Factores Formadores de los Suelos Pampeanos**

El análisis de los factores que condicionan la evolución y desarrollo de los suelos, contribuye a la comprensión de su génesis en las diferentes regiones y a su interpretación para el mejor uso y manejo de las tierras. El clima, material originario, relieve, biota y edad/tiempo, son los factores generadores de los suelos y de la interrelación y/o acción individual de cada uno de ellos y del conjunto se definen sus caracteres mineralógicos, morfológicos, físicos, químicos, físico-químicos y biológicos.

### **Factor clima**

La región manifiesta un clima templado, sin grandes amplitudes de temperatura diaria ni anuales, aunque en el sector occidental aparecen mayores desplazamientos térmicos como consecuencia de su continentalidad.

Los gradientes de temperatura y humedad, decrecen en el caso de las lluvias de noreste a suroeste y la temperatura de norte a sur ejerciendo una notable y desigual influencia a nivel de macroregión.

La temperatura es afectada por la influencia moderadora del mar,

# Región Pampeana Ordenes de Suelos

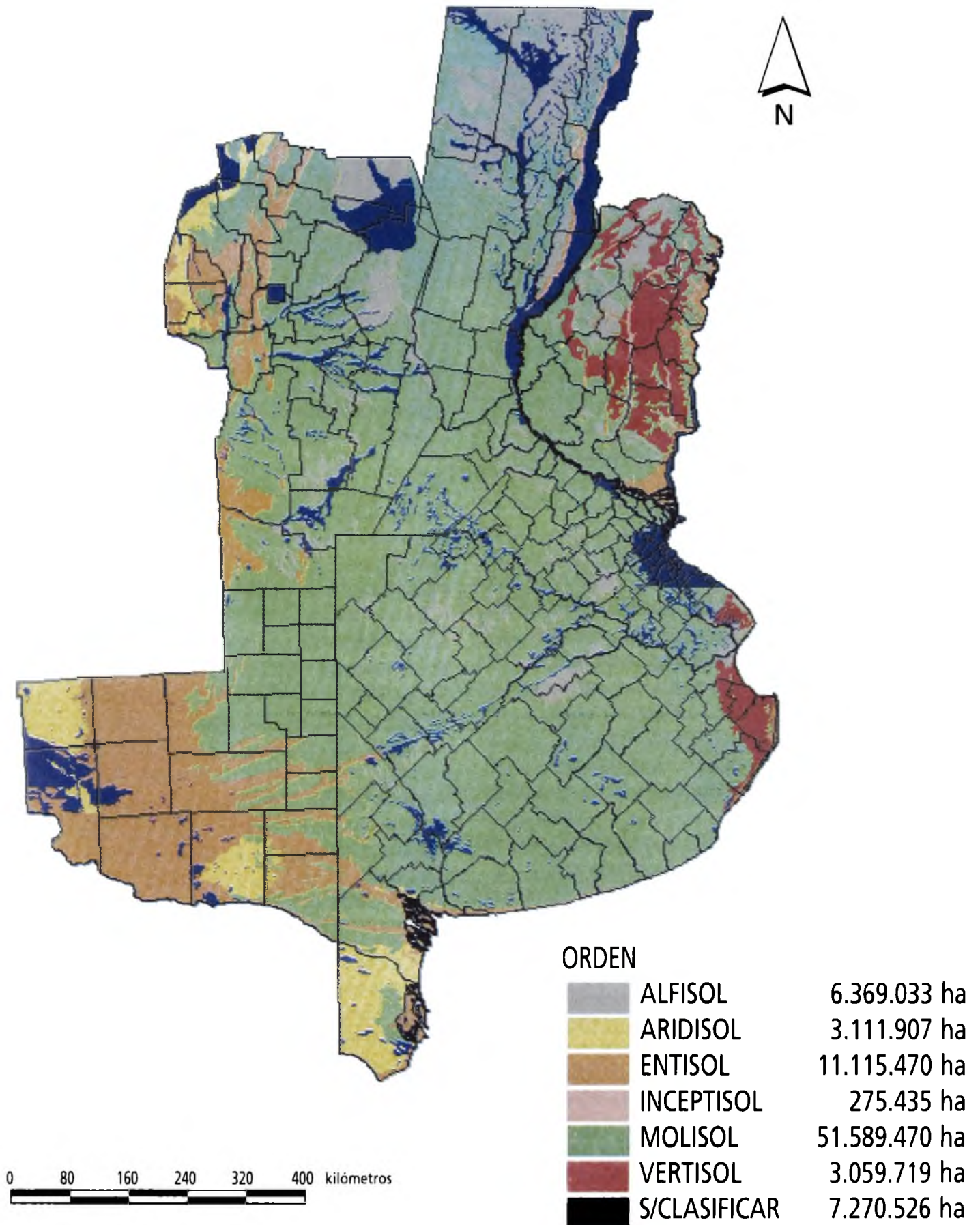


Figura 1



# Región Pampeana

## Subórdenes de Suelos

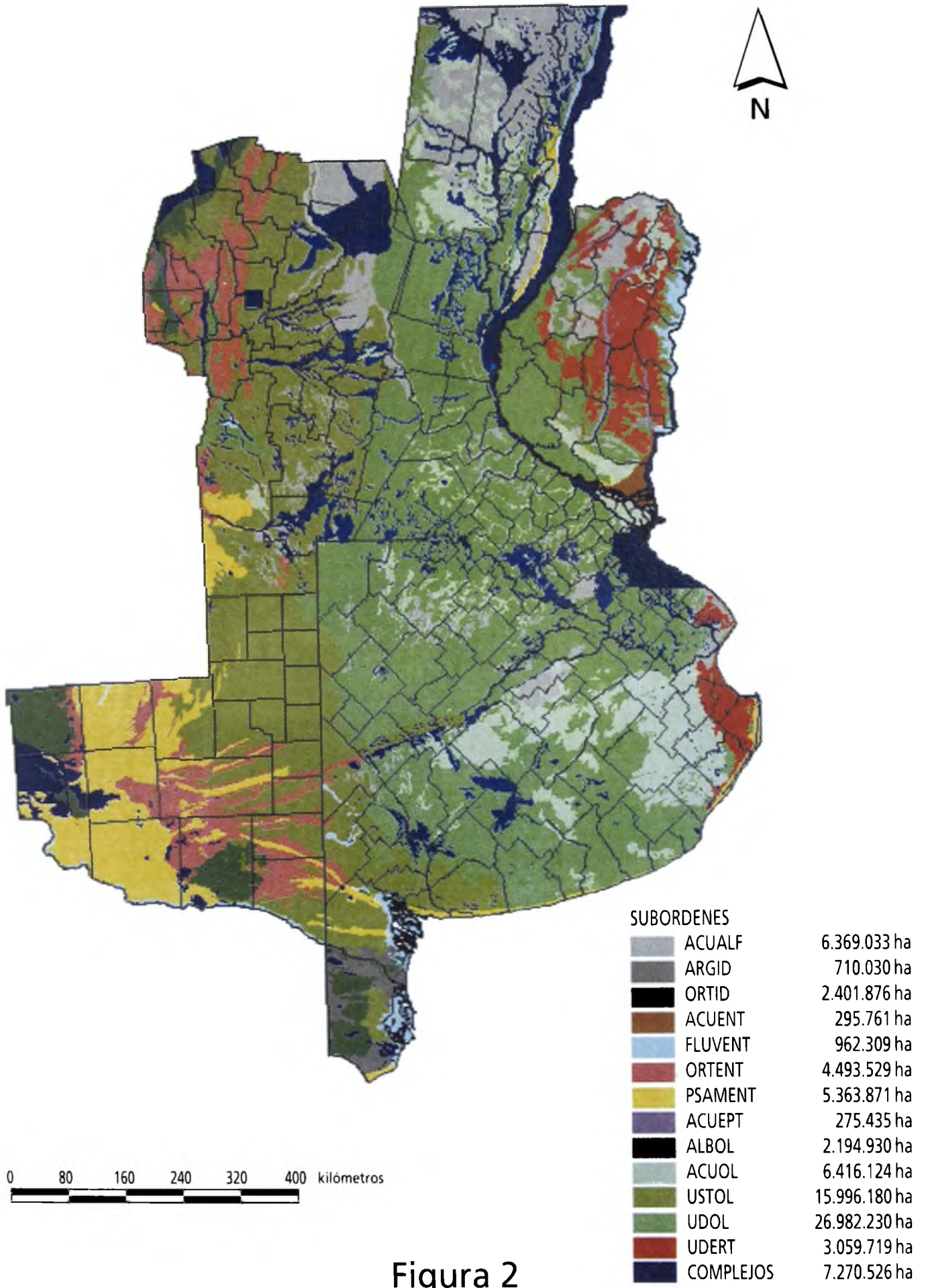


Figura 2

# Región Pampeana

## Grandes Grupos de Suelos

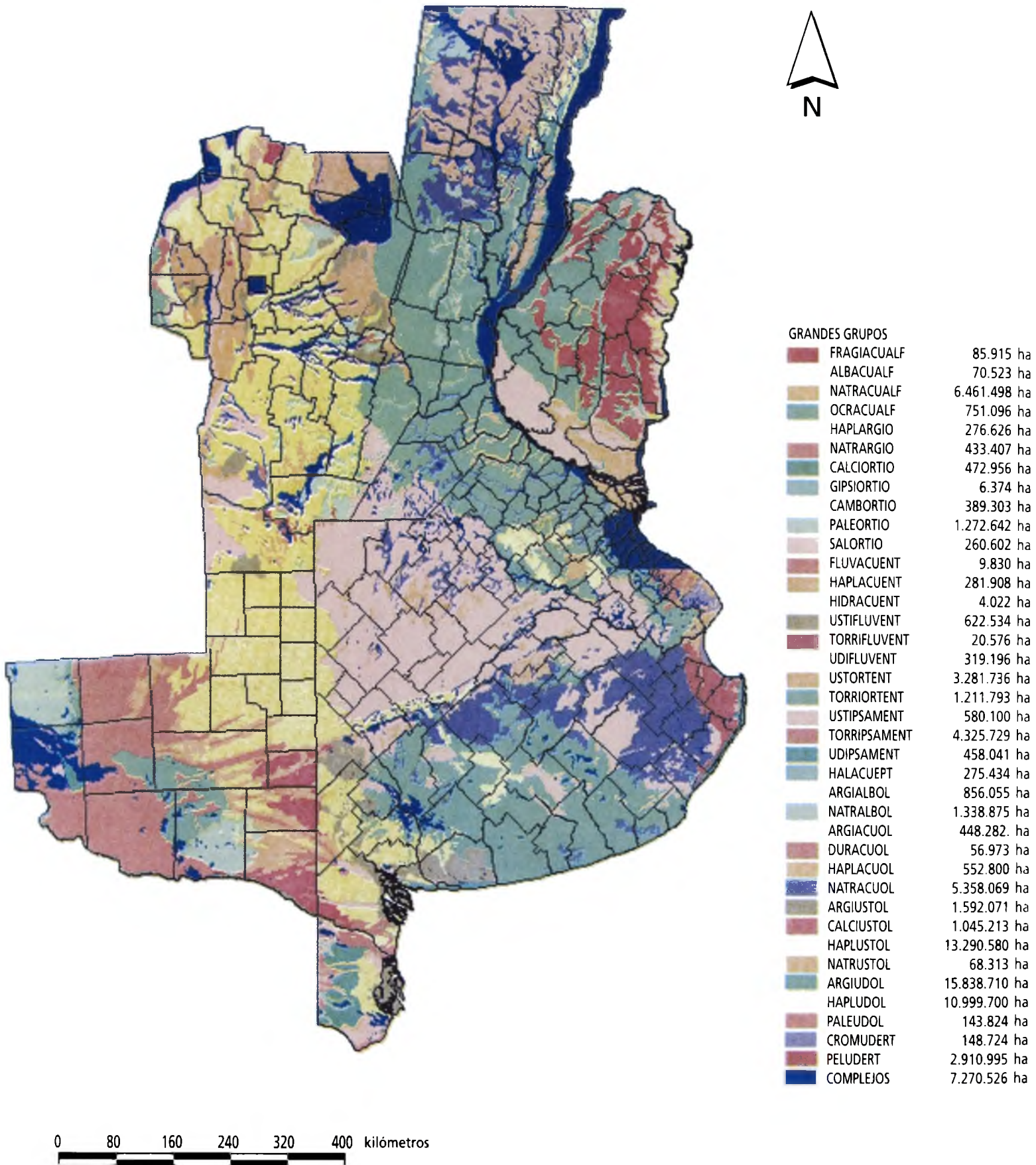


Figura 3

que atenúa su amplitud diaria y anual siendo la diferencia entre el mes más cálido y el más frío de 12-13°C en la región oriental y superior a 16°C en el centro y el oeste. Disminuye progresivamente de norte a sur, con diferencias de 2 a 4°C. La temperatura media anual oscila entre 18°C al norte y 14°C al sur.

La estación de mayores lluvias corresponde al verano, con máximos en marzo y la menor al invierno, con mínimas en julio. Los mayores registros anuales de precipitación se registran en el noreste, con más de 1200 mm, mientras en el extremo suroeste llegan a ser menores de 400 mm. La mayor intensidad de las lluvias en verano facilita el escurrimiento superficial con lo cual sólo un menor volumen del agua de precipitación penetra en el suelo.

La evaporación potencial oscila anualmente entre los 850 mm en el norte y 750 mm en el sur. En el este el exceso medio anual de agua alcanza los 100 mm, registrados entre mayo y setiembre, el que disminuye hacia el oeste y sur hasta anularse. La región suroccidental presenta deficiencias con valores medios superiores a los 400 mm anuales.

El mayor almacenaje de agua en el suelo se produce en el invierno, mientras que en verano, a pesar de existir mayor precipitación, se registran algunas deficiencias críticas, debidas al aumento de la evapotranspiración.

Los vientos más intensos se manifiestan de setiembre a enero, dominando los provenientes del norte, noreste y noroeste. Durante el verano se incrementan los del este y noreste, por la influencia del anticiclón Atlántico y la continentalidad. En invierno predominan los vientos del oeste y del sudoeste, que tienen su origen en el anticiclón del Pacífico sur y la Cordillera Patagónica.

## Factor material parental

La región pampeana se apoya en un sustrato de rocas ígneas y metamórficas de edad precámbrica cubiertas por sedimentos terciarios y cuaternarios discordantes. El basamento cristalino, que aparece a diferentes profundidades ha sido fracturado y los bloques componentes afectados por un sistema de fallas con dirección NO - SE y NE - SO. Esta estructura se refleja frecuentemente en el relieve superficial y en la geometría de los principales sistemas fluviales.

Los depósitos terciarios se apoyan directamente sobre el Precámbrico o sobre sedimentos continentales del Cretácico que descansan sobre aquél. Encima de estos aparecen limolitas, con intercalaciones arcillosas, correspondientes a una transgresión atlántica que definen el comienzo del terciario.

Los sedimentos cuaternarios se conocen con el nombre genérico de Pampeano. La transición entre la formación Pampeano y los sedimentos subyacentes terciarios es casi siempre abrupta. Muy frecuentemente hay una transición gradual indicando que existe un hiatus estratigráfico (González Bonorino, op.cit).

El cuaternario está comúnmente dividido en Pampeano y Postpampeano correspondiendo respectivamente al Pleistoceno y al Holoceno.

De acuerdo a González Bonorino (1965) la formación Pampeano tiene alrededor de 40 m. de espesor en la vecindad de la ciudad de Buenos Aires, y se espesa hacia el interior. Su límite más bajo yace entre 20 y 30 m debajo del nivel del mar. Esta formación se compone esencialmente de limos arcillosos y arenosos con arcillas y arenas subordinadas.

Estos sedimentos son loésicos en la porción superior y predominantemente fluviales en la parte baja y su granulometría se hace más gruesa en dirección SW.

El Postpampeano ocurre cerca de la línea de la costa y es el resultado del ascenso del nivel del mar y la consiguiente expansión del estuario del

río de la Plata durante el último Glacial y Post-Glacial.

Si bien no existe una coincidencia sobre la estratigrafía del cuaternario para esta región los dos esquemas más aceptados y de mayor representatividad areal corresponden a lo elaborados por Frengüelli (op. cit.) y Tricart (1969) de los cuales se presenta un cotejo de ambos en el Cuadro 1.

**Cuadro 1 Estratigrafía del cuaternario de la región pampeana según:**

Frengüelli (1957)					Tricart (1969)				
Cronología Glacial	Piso Geológico	Ciclo Climático	Serie	Edad	Serie	Piso Geológico	Nivel Marino	Clima	
Postglacial	Aimareense Cordobense Platense	V.Epipluvial	P A M P O S E T A N O	H O L O C E N O	P O S T P A M P E A N O	Actual fluvial Ao	Transgresión Flandriana	Húmedo	
						Actual marino Moa Dunkerquiense Mob			
Wurm	Querandinese- Lujanense	IV.Pluvial	P A M P E A N O	P L E I S T O C E N O	P O S T P A M P E A N O	Postplatense E1	Regresión Pre-flandriana	Seco	
Riss-Wurm	Bonaerense	III.Interpluvial Pluvial				Platense M2-A2	Transgresión Marina	Húmedo	
Riss	Ensenadense	II.Interpluvial Pluvial				Postquerandinese E3	Regresión Marina	Bastante Seco	
Mindel Riss	Chapadma- lense Superior	Interpluvial				Querandinese M4-A4	Transgresión Marina	Húmedo	
Mindel	Chapadma- lense Inferior	Pluvial				Fini pampeano FP			
Gunz	Hermosense					Pam- Peano			

Referencia: M, Marino; A, Acuático; E, Eólico ( Vargas Gil y Scoppa, 1971)

El material parental de la mayoría de los suelos de la región pampeana pertenece a la formación Pampeano, los sedimentos postpampeanos están menos representados y restringidos a las partes medias y más bajas de los valles tributarios de la cuenca Paraná-Plata.

La parte superior del Pampeano está compuesta por un sedimento loésico definido por Ameghino (1909) como «el sedimento clásico de la Pampa». Frengüelli (1957) lo describe como consistente «de una textura fina y homogénea con innumerables canales pequeños dejados por raíces muy finas; es poroso no estratificado, levemente calcáreo y de un suave y uniforme color pardo, generalmente con un matiz rojizo». El espesor, de acuerdo a este autor, es de casi 6 ó 7 m. pero pueden presentarse cambios como consecuencia de diferentes condiciones de sedimentación.

Este sedimento difiere del loess como se conoce en el hemisferio norte fundamentalmente por la presencia de cantidades variables de vidrios volcánicos y/o feldespatos y un bajo contenido de cuarzo (Teruggi et al. 1957). No obstante debe señalarse que no existe un criterio unánime internacionalmente aceptado para definir al loess. La discusión principal se centra sobre el factor genético. Esto determina que González Bonorino y Teruggi (1952) lo denominen «sedimento loésico». Pero posteriormente González Bonorino (1966) propugna el uso del término «loess» de acuerdo a la definición del Glosario de Geología y Ciencias Relacionadas (1957). De esta manera. el loess pampeano coincidiría con el segundo significado dado por este glosario que lo define como: «un sedimento, comúnmente no estratificado e inconsolidado, compues-

to predominantemente por partículas del tamaño del limo asociadas, generalmente a arcilla y arena accesorias, depositado primariamente por el viento»

El loess Pampeano en el área de estudio presenta en general un tamaño máximo absoluto de grano de  $500 \mu$  y que puede llegar hasta los  $1000 \mu$  en el extremo occidental. Las partículas de tamaño de limo son dominantes, seguidas por arcilla y arena cuyas proporciones varían espacialmente. Esos tamaños, como ya fuera mencionado, se hacen mayores hacia el S.W. dirección hacia la cual disminuyen las fracciones de limo y arcilla, aumentando progresivamente las de arena.

Así en el este de la provincia de La Pampa, oeste de la de Buenos Aires y sur de las de Córdoba y Santa Fe, los sedimentos que dan origen a los suelos son más gruesos, predominantemente arenosos, de menor edad relativa y conformando por su propia naturaleza, la menor humedad y la acción de los vientos, paisajes más inestables.

También materiales y paisajes de este tipo, aunque de genealogía diferente son las dunas y los cordones de conchillas de la costa de la provincia de Buenos Aires y algunos depósitos asociados a las márgenes de los ríos Paraná, Uruguay y de la Plata.

Por su parte desde el norte de la Bahía de Samborombón y hasta Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires), en un ancho de no más de 40 km, las arcillas derivadas de las sucesivas ingresiones y regresiones cuaternarias son los sedimentos dominantes de acuerdo a Iñiguez y Scoppa. Materiales arcillosos de presunto origen fluvio-lacustre son también representativos en el oriente del territorio entrerriano.

En cuanto a la composición

mineralógica del loess pampeano González Bonorino indica que sus componentes pueden dividirse en:

1) cristaloclastos, 2) vitroclastos, 3) fragmentos líticos, 4) componentes de origen orgánico, 5) matrix de arcilla y 6) componentes epigénicos.

Los feldespatos son dominantes en el primer grupo siendo las plagioclasas, cálcicas y medias, las más abundantes. Los feldespatos alcalinos son también comunes, seguidos en importancia por cuarzo en cantidades variables.

Los vitroclastos, como fragmentos angulares de vidrio volcánico, constituyen un componente de gran variabilidad.

Los fragmentos líticos constituidos esencialmente por detritos de rocas volcánicas, son muy abundantes y su proporción es similar a la de los cristaloclastos.

Las partículas de sílice orgánica son frecuentes, estando principalmente constituidas por células de gramíneas y en ciertos casos por pequeños fragmentos de diatomeas y espículas de espongiarios.

Los minerales pesados de la fracción arena representan menos del 1% del total siendo los opacos y la hornblenda los más comunes, seguidos por pequeñas cantidades de piroxenos y micas. Son en general escasos el zircon, granate y apatita. Entre los opacos (50%), la magnetita, hematita e hidróxidos de hierro son los más frecuentes.

La matrix en el loess, relativamente abundante, es de naturaleza arcillosa, incluyendo también minerales cristalinos, restos de vidrio volcánico y partículas de sílice orgánica. Una de las características más relevantes de esta

matrix es la evidencia de un proceso de reacomodamiento que se expresa mediante películas de arcilla orientada rodeando granos de cuarzo y vidrio volcánico como también por la segregación de pequeños cuerpos esferoidales, los cuales, en algunos casos, presentan arcillas orientadas en sus superficies. González Bonorino también observó agregados de feldespatos y fragmentos de rocas volcánicas, usualmente muy meteorizados, que se confunden con la matrix, y en muchos materiales arcillosos, áreas donde la arcilla de la matrix fue parcialmente orientada indicando así una cierta migración. Esto sugiere que la mayor parte de la fracción arcilla original pudo haber sido modificada y redistribuida como consecuencia de acciones pedogenéticas y diagenéticas

Las consideraciones precedentes demostrarían que el material parental estuvo sujeto a ciertos procesos de alteración y/o redistribución antes de la formación de los actuales suelos, lo cual parece lógico, habida cuenta que estos materiales se depositaron y depositan de manera lenta y continuada.

Estas acciones pudieron haber tenido diferentes grados de intensidad, en consonancia con las condiciones ambientales existentes en cada momento, como es el caso del clima, que no ha sido constante desde el principio de su sedimentación. Por otra parte durante los períodos bioestasia y resistasia que se sucedieron, el balance entre pedogénesis y morfogénesis tampoco fue igual, lo cual explicaría la presencia de algunos niveles más arcillosos y donde la matrix del loess presenta mayores evidencias de redistribución y migración.

## **Factor relieve y paisaje geomorfológico (g)**

El relieve o más precisamente la geomorfología tiene especial influencia en la formación de los suelos siendo en el caso de la región que nos ocupa de significativa importancia.

En general es macro-regionalmente plano, existiendo incluso áreas, como la Pampa Deprimida en el centro este bonaerense, que se encuentra entre las de menor potencial morfogenético a nivel global.

Esta planicie presenta, sin embargo, algunos resaltos topográficos de relativa significación cuya máxima expresión son dos sistemas serranos, Tandilia y Ventania, ubicados al sureste de la provincia de Buenos Aires, respectivamente.

El primero es un cordón de cerros aislados, conformado por el basamento cristalino precámbrico fracturado sobre el cual descansan en discordancia rocas sedimentarias, cuarcitas, dolomias, arcilitas y calizas. Todas estas rocas se encuentran en general aflorantes y solo en algunos sectores están cubiertas por una delgada capa de sedimentos cuyo espesor se relaciona con su expresión morfológica. Así las cuarcitas, que se disponen de manera tabular conformando típicas mesetas que presentan una superficie superior, amplia y plana, posibilitan la depositación más o menos espesa de sedimentos loéssicos, del pampeano y postpampeano y sobre los cuales ha tenido lugar una edafogénesis significativa.

Características semejantes desde el punto de vista edáfico aunque morfológica y litológicamente diferentes, manifiestan las sierras 1 del

Sistema de Ventania.

En ambos casos sobre las rocas más antiguas, precuaternarias, no se han encontrado suelos; estos siempre se encuentran casi exclusivamente desarrollados sobre los sedimentos loéssicos del pampeano y postpampeano.

Además de estos dos grandes elementos geomórficos contrastantes dentro de la llanura pampeana existen geoformas de menor significación regional y/o topográfica pero que tienen una influencia directa en la formación, evolución y distribución de sus suelos. Estos elementos en muchos casos no son solamente diferenciaciones altimétricas o geométricas, sino que se asocian con materiales parentales diferentes, regulan el ciclo del agua, generan biotas distintivas y pueden tener tiempos de constitución contrastantes que se traducen en la edad de los suelos que los tapizan

## **Factor biota**

La vegetación de la región pampeana, se caracteriza por una formación de pastizales y estepa de especies cespitosas. La vegetación natural original ha sido modificada por acción antrópica y solo se conserva parcialmente en algunas áreas, como depresiones palustres, sierras y campos abandonados. La vegetación de estepa y su meso y microfauna asociada tiene influencia en la evolución de los horizontes orgánicos superficiales (A), cuyo espesor está íntimamente relacionado con la profundidad de penetración de las raíces y de la actividad de la fauna, las que a su vez se hallan condicionadas por la textura, estructura, profundidad efectiva y saturación de bases.

En la región pampeana, la flora y la fauna prístinas asociadas, no parecen definirse como un factor relevante en la distribución y formación de los suelos, sino que por el contrario se manifiestan como un condicionante complementario de otros más significativos, como el clima, el relieve o el material parental.

No obstante y estando la vegetación natural compuesta en gran parte por gramíneas desde el comienzo del cuaternario, éstas pudieron movilizar activamente la sílice absorbida por sus raíces y producir residuos que llegaron a acumularse en los suelos mediante la forma de fitolitos.

### **Factor edad, tiempo**

La edad de un suelo, es el tiempo transcurrido entre el comienzo de la meteorización de los materiales parentales originarios hasta el momento en que es analizado. El desarrollo de los suelos depende de la interrelación de los diferentes factores formadores; por lo que los perfiles pueden diferir en su morfología y contar con edades semejantes, respondiendo estas diferencias a distintos tipos climáticos, relieves relativos contrastantes y/o material parental

Así pueden existir suelos jóvenes sometidos a condiciones edafoclimáticas intensas las que influyen significativamente sobre los procesos químicos, acelerados por temperatura y elevada humedad, más evolucionados que otros más viejos, ubicados en ambientes de menor agresividad climática. Fidalgo et al (1991) indican que las mediciones radiométricas efectuadas sobre perfiles de suelos representativos de distintas áreas, señalan en todos los casos edades similares (3500 años). La diferente edad de

los suelos en esta región puede relacionarse fundamentalmente con sectores donde la acción eólica o hídrica alteró o altera el proceso edáfico, decapitando algunos perfiles y sepultando otros, como ocurre en las dunas costeras y especialmente en los relieves eólicos del oeste.

### **Zonificación Edafogenética de la Región Pampeana.**

Los factores formadores de suelos descriptos condicionan la edafogénesis de la región pampeana en su conjunto. Al efectuar un análisis más detallado es posible determinar que estos se combinan e interrelacionan de manera diferente en distintos sectores, lo cual posibilita efectuar una zonificación en subregiones sobre las cuales los procesos de génesis actúan de manera singular, específica y constante, dentro de sus respectivos ámbitos.

Así, se identifican las siguientes 10 subregiones edafogenéticas:

- Sierras y pedemontes de Tandilia, con roca aflorante y flancos loésicos, sobre tosca; y de Ventania, con roca aflorante y flancos con loess y arenas, sobre tosca.
- Pampa Interserrana, suavemente ondulada, con loess sobre tosca.
- Pampa Deprimida, plano-cóncava, con limos y arcillas.
- Pampa Arenosa, medanosa, con arenas finas.
- Pampa Ondulada, suavemente ondulada a plana, con loess espeso.
- Depresiones lacunares, cóncavas, con arena, arcilla y sales.
- Delta, plano-cóncavo con limos y arcillas.
- Pampa Entrerriana, del este,



ondulada, con predominancia de arcillas; y del oeste, también ondulada, con predominancia de loess.

- Pampa Llana Santafesina, suavemente ondulada, con sectores cóncavos con loess y limos fluviales.

- Llanura Cordobesa, suavemente ondulada, con arenas finas y loess.

En esta comunicación, el tratamiento de cada una de estas subregiones, se realiza de manera general.

## **Génesis, diferenciación y distribución general de los suelos.**

De la interrelación y accionar de los factores edafogenéticos descritos y de las variaciones que cada una de ellos manifiesta dentro de la región estudiada dependen los procesos de génesis que dan lugar a la diferenciación de los suelos y su consiguiente distribución.

Estos procesos y acciones multifuncionales varían en importancia e intensidad siguiendo patrones geográficos y su influencia se manifiesta a diferentes escalas: macrorregional, mesoregional y/o microregional .

En el modelo de la Figura 1 se esquematizan esas interrelaciones para los ordenes de suelos más representativos del área de estudio, Molisoles y Alfisoles, tomando en consideración sus diferentes taxa (subórdenes, grandes grupos y subgrupos), la variación espacial de los factores edafogenéticos y la escala que adquieren individualmente en la edafogénesis pampeana.

Este modelo bidimensional se construyó sobre un eje horizontal que representa las variaciones que experimentan los factores edafogenéticos en

dirección SW -NE y otro vertical, en el cual se exponen las diferencias altimétricas relativas existentes, su relación con los niveles freáticos y el grado de desarrollo alcanzado por los perfiles edáficos y expresado por la evolución alcanzada por el horizonte iluvial.

De tal forma se observa que los Molisoles, con drenaje libre, ubicados en las partes altas y medias del paisaje, presentan en el sentido suroccidental-nororiental un progresivo desarrollo del horizonte iluvial, inexistente en el primer extremo y que alcanzan su máxima expresión en el segundo.

Se conforma así una secuencia de suelos SW-NE que se expresa taxonómicamente en Molisoles que gradualmente van conformando los subórdenes ustol o udol, según el régimen de humedad en que se encuentren, grandes grupos de háplicos y árgicos y subgrupos que van de énticos a vérticos. En ambos niveles taxonómicos el carácter diagnóstico para su definición es la presencia y grado de desarrollo alcanzado por el horizonte argílico (iluvial)

En esa misma dirección las lluvias y la humedad se incrementan, pasando el clima edáfico de ústico a údico, la granulometría del material parental se hace más fina y probablemente su depositación y procesos edafogenéticos subsiguientes pueden ser más antiguos más constantes como resultado de la mayor estabilidad del paisaje.

La diferenciación de horizontes y la consiguiente generación de perfiles más desarrollados de forma secuencial hacia el NE se ve favorecida por la mayor superficie específica derivada de la granulometría cada vez más fina del material parental lo que unido al aumento de la humedad

favorece los procesos edafogénicos. Una mayor diagénesis de los minerales primarios, la iluviación del coloide más intensa y tenores de materia orgánica más altos, como consecuencia de una mayor cantidad de biomasa, posibilitan la formación de los Argiudoles típicos y vérticos del noreste bonaerense y del occidente y centro entrerriano.

La diferenciación granulométrica del material parental es consecuencia de la acción del viento como agente de transporte y sedimentación

donde los provenientes del W y SW son los más importantes desde el punto de vista sedimentológico.

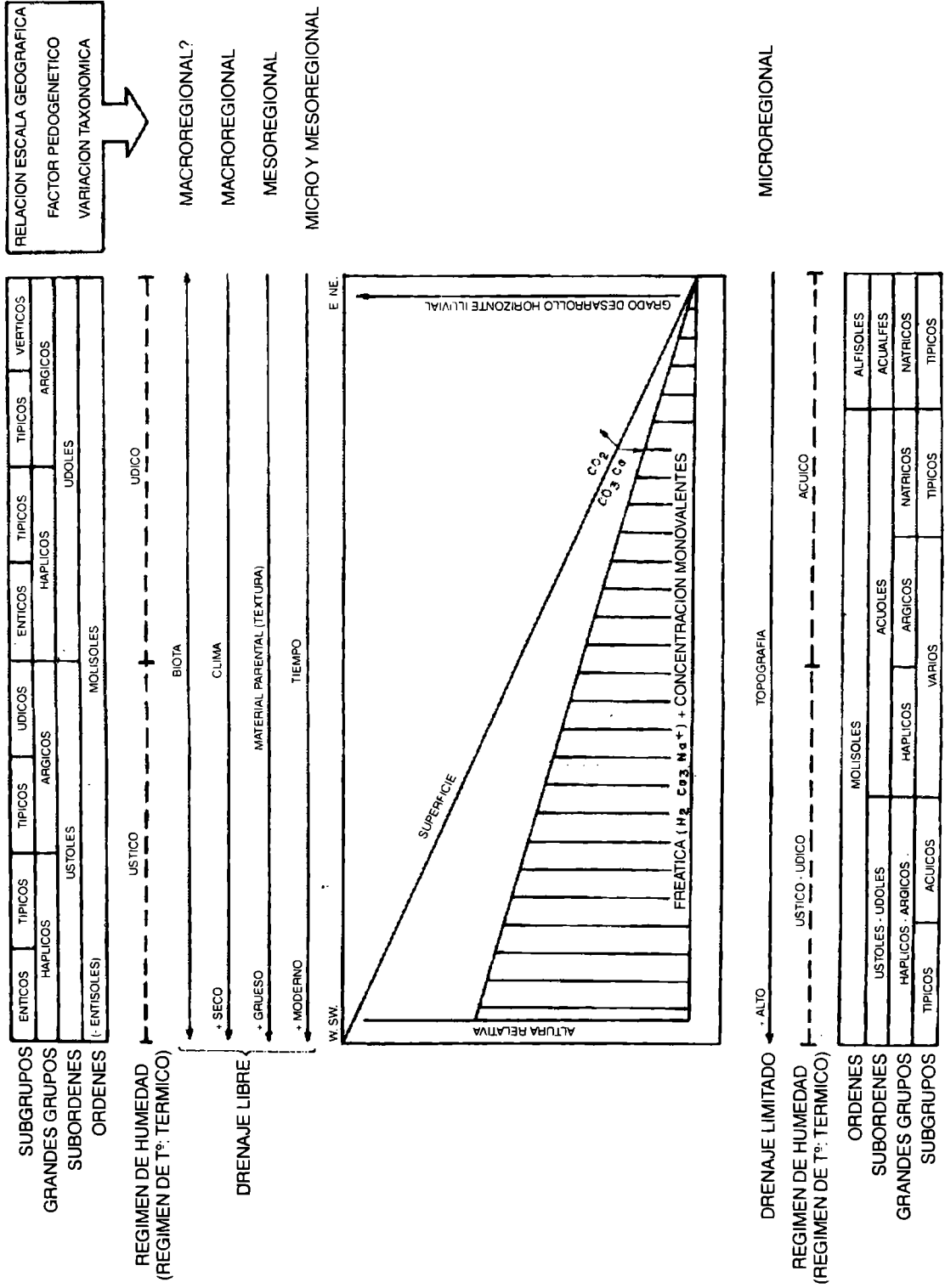
Cuando se relacionan algunos parámetros sedimentológicos obtenidos de la granulometría de las fracciones comprendidas entre 4 y 500  $\mu$  (se excluyen las fracciones < 2  $\mu$  porque por su tamaño pueden verse sometidas a los procesos de iluviación y eluviación), como son la asimetría (Ski) y la media (Mz) con la dirección del viento y las diferentes taxas (Cuadro2) se observa que:

Cuadro 2: Valores Comparativos de Asimetría (SKI) y Media (Mz) en diferentes TAXA (Grandes Grupos) de la Región Pampeana.

SKI											
Horizonte	Haplustol típico	Hapludol típico	Argiudol típico	Argiudol vértico (PBA)	Argiudol vértico (ER)						
A1	0,42	0,37	0,06	-0,13	-0,18						
B2	0,45	0,41	0,17	0,01	-0,06						
C	0,52	0,37	0,33	0,06	-0,06						
Mz											
	$\phi$	$\mu$	$\phi$	$\mu$	$\phi$	$\mu$	$\phi$	$\mu$	$\phi$	$\mu$	
A1	4,12	38,92	4,89	33,79	5,43	23,25	5,95	16,15	5,97	13,06	
B2	4,10	40,52	4,90	33,53	5,24	26,53	5,59	20,80	5,65	27,89	
C	3,93	43,20	4,27	51,74	4,89	33,72	5,68	19,50	5,72	24,05	

El tamaño de las partículas transportadas por los vientos disminuye con la distancia del transporte.

Figura 4: MODELO GENETICO DE DIFERENCIACION Y DISTRIBUCION TAXONOMICA (MOLISOLES Y ALFISOLES) DE LOS SUELOS PAMPEANOS



En todos los perfiles Mz decrece hacia la superficie lo que estaría indicando una disminución de la velocidad de los vientos hacia el final de la depositación del loess.

Dentro de cada perfil la asimetría (Ski) se reduce desde los horizontes C a los A demostrando que la meteorización es más intensa sobre las partículas más finas que sobre las más gruesas.

Las diferencias entre los suelos son más pronunciadas que dentro de los perfiles indicando así, que independientemente del fuerte desarrollo de los horizontes, todos se generan de distintos pero homogéneos materiales parentales.

En cuanto a la mineralogía analizada de estos suelos se presenta en forma homogénea y bastante semejante a la del loess pampeano tanto en la fracción arena como en las arcillas. Estas últimas podrían haber sido formadas con anterioridad a la depositación de este sedimento y fundamentalmente a partir de la alteración de los feldespatos y de las rocas ácidas y mesosilícicas que componen la región peripampeana (González Bonorino, op.cit.).

Es probable también que la mayoría de esta arcilla, no haya sido producida por meteorización o acciones pedogenéticas, existiendo solo una relativa proporción que derivaría de un proceso de neoformación «in situ».

En este sentido debe destacarse que ya Iñiguez y Scoppa (1969, 1970) señalaron la presencia de minerales interstratificados en perfiles de suelos de esta región como evidencia de un estado intermedio en la neoformación de arcillas.

Posteriormente Scoppa (1974) indica la existencia de este proceso al estudiar la génesis de ciertas

series de suelos de la región pampeana ondulada. Arriba a estas conclusiones al calcular la neoformación de arcilla mediante el método de Barshad (1967) del mineral índice, utilizando el cuarzo de la fracción arena (50- 500  $\mu$ ) para este propósito.

A similar resultado se arribó cuando se utilizó el método Van Wambeke (1972) que incluye expresiones matemáticas aplicadas a los procesos de eluviación e iluviación en suelos desarrollados sobre materiales homogéneos.

La investigación ha confirmado que en estos suelos la neoformación de arcillas es un fenómeno común a todos ellos, cuya magnitud está en relación con la granulometría de los materiales parentales: a más fino material originario correspondería mayor cantidad de arcilla neoformada. También contribuirían a este proceso el drenaje y la tasa de acumulación de los sedimentos originales, la cual es más rápida en los arenosos.

La literatura y los resultados obtenidos aseguran que las partículas que más contribuyen a esta formación serían las más finas de la fracción no arcillosa, esto es el limo fino (2-20  $\mu$ ).

La iluviación de arcilla es un fenómeno más o menos común a los suelos de la pampa húmeda que se manifiesta micromorfológicamente por la presencia de cutanes de arcilla y humus.

Cuando se analiza la mineralogía de la fracción arcillosa total (< 2  $\mu$ ) compuesta fundamentalmente por una mezcla de illita, montmorillonita y caolinita, se observa que los horizontes iluviales y profundos contienen en general la mayor proporción de minerales expandibles (Scoppa, 1970), en general de menor tamaño.

Asimismo se comprueba que las fracciones finas ( $< 0,2 \mu$ ) y muy finas ( $< 0,08 \mu$ ) son más ricas en minerales de este tipo de acuerdo con los datos aportados por Scoppa (1974, 1975).

Por otra parte la cuantificación de las diferentes fracciones de arcilla, manifiesta que las más finas ( $0,2 - 0,08 \mu$  y  $< 0,08 \mu$ ) son las más abundantes en los horizontes iluviales:

La cantidad de arcilla que migra está en relación con la disponibilidad de esta fracción en el suelo, ya sea originalmente o derivada de la neoformación.

En esta secuencia esas cantidades varían de acuerdo al tamaño del material parental.

El examen micromorfológico también muestra claras evidencias de migración de arcilla a través de la presencia de organoargilanes, argilanes y ferriargilanes en casi todos los horizontes por debajo del A. Su cantidad y grado de expresión varía de acuerdo a los horizontes y perfiles y como consecuencia de la mayor concentración de arcilla fina, su concentración es mayor en los horizontes argílicos más desarrollados del NE (Argiudoles vérticos y típicos). Es intermedio en Hapludoles y Haplustoles típicos y mínima en los háplicos, desapareciendo casi por completo en los Entisoles.

Similares diferencias se observan en otros caracteres micromorfológicos relacionados con la migración de arcilla y diferenciación taxonómica como la relación plasma séptico/plasma no orientado y tipo de estructura.

El fuerte contraste de horizontes presentes en los suelos del NE, derivaría entonces fundamentalmente de un proceso de iluviación de arcilla por acción del agua cuya magnitud es-

taría más relacionada con la cantidad de coloide mineral presente originalmente en el material parental, que aquella que podría haberse producida por neoformación.

En el SW, bajo condiciones de menor pluviosidad (RHS ústico) y de granulometría más gruesa, con muy poca cantidad de fracción arcilla, el proceso iluvial es poco significativo y los suelos escasamente desarrollados.

La influencia de la biota parece ser semejante en toda la secuencia edáfica estudiada y actuando como movilizadora de la sílice orgánica.

En cuanto a su tiempo de formación (edad) podría haber sido semejante ya que el material se depositó y se deposita simultáneamente en el conjunto regional. Sin embargo en el oeste con la granulometría más gruesa, el clima más seco y la menor cantidad de materia orgánica, los incipientes suelos formados resultan más frágiles a la acción eólica. Son allí comunes perfiles decapitados y sepultados lo cual indica sucesivos inicios e interrupciones de la edafización.

El gradiente de temperatura ejerce su influencia en sentido latitudinal, y en el norte de la región, donde estas son más elevadas, se acelera el proceso de mineralización de la materia orgánica, por lo cual los suelos presentan menores contenidos de materia orgánica (2%/ 4%) que los del sur, como son los de la provincia de Buenos Aires (3% / 5%).

Las diferencias de temperatura que se producen entre el invierno y el verano ( $10^{\circ}$  y  $15^{\circ}\text{C}$ ) coincidentes con las mayores precipitaciones del estío y de mayor actividad biológica juegan también un importante rol en los procesos de formación de estos suelos.

El aumento de la temperatura acelera las reacciones químicas y

físico-químicas, y la humedad y la actividad biológica crean un medio favorable para los procesos de formación, alteración y migración de sustancias. De tal forma la velocidad e intensidad de la edafogénesis sería sustancialmente mayor durante la primavera y el verano.

En los suelos con drenaje libre, el clima, el tiempo y la biota son los factores edafogenéticos que condicionan su génesis, diferenciación y distribución a través de variaciones que operan a escala macroregional mientras el material parental lo hace a nivel mesoregional.

En cuanto al relieve o geomorfología, su acción se ejerce a escala microregional. Variaciones de este factor, independientes de su magnitud, ejercen una influencia directa sobre la distribución, permanencia y movimiento del agua en el suelo, sea ésta superficial o subterránea, determinando en gran medida así sus condiciones de drenaje y como consecuencia distintos caracteres diagnósticos utilizados en la clasificación taxonómica.

En la región pampeana la capa freática presenta casi siempre un comportamiento normal y regular. A mayor altitud relativa, más profunda es la superficie del nivel freático, llegando por el contrario a aflorar en las partes bajas circundantes a las vías de drenaje.

La composición de esta freática es en general esencialmente sódica y bicarbonatada, por lo que, cuando afecta el perfil edáfico, como ocurre en los sectores medios y bajos del paisaje, satura el complejo de intercambio y produce una fuerte dis-

persión de los coloides orgánico-minerales.

Este proceso genera suelos con bajos tenores de materia orgánica en superficie, un fuerte horizonte iluvial y un perfil afectado por grados diversos de saturación alcalino-sódica.

Cuando la materia orgánica en los horizontes superiores es suficiente y se asocia a otros caracteres como para definir un epipedón mólico, se encuentran Molisoles, del suborden Acuol, los que según sus contenidos de sodio pueden ser definidos por sus grandes grupos háplicos, argícos o nátricos. Cuando en estas condiciones se asocian regímenes de humedad ústicos o el drenaje no es tan deficiente como para definir un ácuico ocurren Udoles, del tipo argíco o háplico, con subgrupos típicos o nátricos, según el grado de desarrollo del horizonte iluvial, y los contenidos de sodio intercambiable. La expresión de la diferenciación de horizontes en los suelos con drenaje deficiente, al igual que los de drenaje libre, varía con la granulometría del material parental y de manera semejante en toda la comarca.

El agua freática, carbonatada-sódica, en las partes topográficas más bajas o en los relieves plano-cóncavos, aflora y se encuentra en desequilibrio con la atmósfera. Esto produce una liberación de  $\text{CO}_2$ , precipitación del  $\text{CO}_3$  Ca y saturación del complejo de intercambio del suelo con sodio. Como consecuencia los suelos son Acualfes (Alfisolos) en sus subgrupos típicos o nátricos, según el tenor de alcalinidad que manifiesten. Las concreciones de  $\text{CO}_3$  Ca, como resultado de la precipitación mencionada junto con fragipanes y duripanes caracterizan también a estos suelos.

## **Genesis, Diferenciación y Distribución de los Suelos en Subregiones Edafogénicas Específicas.**

Las condiciones de génesis, diferenciación y distribución expuestas son las más representativas superficialmente para los suelos dominantes de la región.

No obstante, y como ya fuera mencionado, existen subregiones edafogénicas que poseen características propias, donde los factores formadores de suelos, su interrelación y perfiles derivados son específicos.

De ese conjunto describiremos dos de ellos:

### **SUBREGIÓN DE LA PAMPA ENTERRRIANA**

Comprende a la totalidad del ambiente continental de esa provincia el cual presenta características edafogénicas distintivas respecto al resto de la región Pampeana como consecuencia de su historia geológica, geomorfológica y sedimentológica.

Las condiciones morfoestructurales primarias derivadas del basculamiento de la falla tectónica del río Paraná, unida a un clima con precipitaciones abundantes durante la mayor parte del pleistoceno y holoceno, generaron una topografía con relativamente alto potencial geomofológico. Esta circunstancia y los procesos sedimentarios y erosivos ocurridos en esos mismos periodos posibilitaron la deposición de materiales parentales de distinto origen, edad y composición de los cuales se derivan suelos también diferentes en relación con esa circunstancia.

## **El Clima y el Edafoclima**

El clima actual dominante en toda su extensión es semejante al correspondiente a la Pampa Ondulada y Santafecina, es templado, con precipitaciones que oscilan entre los 1.000 y 1.200 mm siguiendo el gradiente W-E que tipifica a la llanura pampeana.

El balance hídrico aparece equilibrado permitiendo un ligero exceso durante el período invernal pues las lluvias más escasas durante este período se ven compensadas por una evapotranspiración menor como consecuencia de las temperaturas más bajas.

Durante el verano, este exceso puede llegar a transformarse en un ligero déficit al producirse condiciones de precipitación y temperatura ligeramente opuestas a los de otoño e invierno.

En cuanto a los regímenes de humedad y temperatura que caracterizan los pedoclimas de esta unidad, son respectivamente del tipo údico y térmico al cual se asocia el ácuico en aquellos sectores del paisaje con drenaje deficiente.

## **La Vegetación**

Si bien en gran parte de la provincia, como en el resto de la región pampeana, por la introducción de cultivos y pasturas derivados de la acción humana, la vegetación ha sido fuertemente modificada se pueden observar todavía sectores donde se reconoce, aunque relativamente degradada, la vegetación original.

Según Cabrera (1976), el área sur, centro y noreste pertenece a la provincia Pampeana, distrito Uruguayense caracterizado por la abundancia de gramíneas subtropicales y cuya comunidad climax corresponde a las praderas de "flechilla"

en concordancia con los suelos mejor drenados (Molisoles, Vertisoles y Entisoles).

En los sectores más bajos predominan, dentro de las comunidades serales, las estepas de "pasto salado", de salicornia, gramilla y spartina, mientras que en los permanentemente inundados, los juncales. Asociados a estas comunidades se encuentran los suelos hidromórficos, alcalino sódicos y salinos clasificados como Alfisoles, Molisoles e Inceptisoles. Sobre los suelos arenosos (Entisoles) se desarrolla el Espartillar cuyas especies dominantes son Poa leguminosa, Elionurus muticus y Panicum racemosum.

El sector centro norte y noroccidental se encuentra dentro de la provincia del Espinal, distrito del "Ñandubay" cuya comunidad climax corresponde al bosque de "Ñandubay" y "Algarrobo" caracterizado por un bosque bajo, un estrato arbustivo y otro herbáceo.

Las especies dominantes en el primer caso corresponden a Prosopis nigra y algarrobilla, Castella tweedii, Cassia corimbora las que junto con varias compuestas son representativas del estrato arbustivo, mientras el estrato herbáceo es rico en gramíneas con diversas especies de Stipas, Setaria caespitosa, Botriochloa lagurioides, etc.

### **El Relieve, la Geología y la Geomorfología**

En la casi totalidad de esta unidad, el paisaje es ondulado y fuertemente ondulado con pendientes de diferente longitud y gradientes que van del 0,5% al .4%.

Sobre esta unidad morfoestructural y que tiene su origen en el fallamiento paraniano, se dibujó una

profusa y marcada red de drenaje compuesta por un conjunto de ríos y arroyos, muchos de ellos, de carácter torrencial. Este bloque está cubierto en su porción cuspidal por materiales de los primeros estadios del pleistoceno, los cuales están parcialmente cubiertos por sedimentos eólicos (loess) del post-pampeano (E3 de Tricart). Los materiales más antiguos son arcillas oscuras y rojizas y forman el sustrato para la deposición de los sedimentos loésicos característicos de la llanura pampeana.

### **La Mineralogía y la Sedimentología**

El análisis mineralógico, así como la sedimentología a la cual está asociada es en esta región un elemento de diagnosis fundamental para comprender el origen y distribución de los suelos entrerrianos que posibilita reconstruir su historia edafogenética, comprender su morfología y establecer una más correcta clasificación taxonómica.

A diferencia de la mineralogía encontrada sobre esta fracción en los suelos ubicados al occidente del río Paraná, cuya composición a nivel regional puede considerarse más o menos uniforme, la aquí presente tiene características peculiares. La misma se corresponde con las grandes taxa de suelos reconocidos: Argiudoles, Vertisoles y Entisoles. En los primeros, los minerales que componen la fracción arenosa es aproximadamente semejante a la encontrada en estos mismos suelos en la provincia de Buenos Aires y sur de Santa Fe. Amplia dominancia de la fracción liviana (>90%) la cual está esencialmente compuesta por plagioclasas, cuarzo, vidrio volcánico y fragmentos líticos a los cuales acompañan en cantidades significativamente



menores feldespato potásico y algunos grumos que resisten a la dispersión con hexametáfosfato de sodio y al tratamiento con ultrasonido.

El origen de estos minerales es el mismo que el de las unidades edafogénicas ubicadas en las pampas bonaerenses y santafesinas. Proviene de la denudación de las rocas volcánicas (dacitas, traquiandesitas y basaltos) y piroclásticas que componen el macizo andino y norte de la Patagonia, cuyos detritos han sido transportados por los vientos del S y SW que tienen su origen en el anticiclón del Pacífico.

Por el contrario, en los suelos Vertisoles la fracción liviana, si bien es también dominante, aunque no en la misma proporción que en los Argiudoles, se caracteriza por estar constituida casi exclusivamente por cuarzo al que sólo excepcionalmente y en cantidades muy poco significativas, se asocian feldespatos calcosódicos, micas y de manera aleatoria vidrio volcánico.

Entre los pesados dominan minerales característicos de basamento cristalino representados por turmalina, zircón, granate, rutilo, cianita, epidoto, estaurilita, ilmenita, hermatita y magnetita.

Estos minerales indican que su origen se encuentra en las rocas que componen el cratón brasilero de cuya alteración y denudación han sido transportados y depositados por la acción de los ríos Paraná y Uruguay a través de los distintos cursos y drenajes que manifestaran durante épocas geológicas pretéritas (terciario y cuaternario).

Al igual que lo que acontece con la fracción arenosa, las arcillas que componen los suelos de la Pampa Entrerriana, se encuentran en relación

con el origen de sus materiales parentales y consecuente diferenciación morfológica y físico-química responsables de su ubicación taxonómica.

Así, los Argiudoles presentan su coloide mineral dominado por arcillas de retículo 2:1 del tipo de las illitas perfectamente identificables a través de la difracción de rayos X y el análisis térmico-diferencial (DTA) y termogravimétrico (GTA). Estos minerales son, como ocurre en suelos de este mismo tipo de la Provincia de Buenos Aires, acompañados solamente por pequeñas cantidades de esmectitas (montmorillonita) y caolinita. Su origen se encuentra en los procesos diagenéticos y mineraloquímicos ocurridos sobre los limos y arenas ya explicados para otras unidades edafogénicas.

Por su parte, en los Vertisoles las arcillas corresponden, casi exclusivamente, a las esmectitas y caolinitas, no encontrándose casi illita con sus clásicas reflexiones a 10 Å en la difracción de rayos X.

Estos coloides minerales proceden también, como en el caso de las arenas, de la alteración de los minerales del basamento cristalino.

La mineralogía descripta permite reconocer, la procedencia de los sedimentos que componen el material originario de los suelos entrerrianos.

Así, los sedimentos fluviales derivados de las rocas metamórficas de basamento afloran o subyacen bajo el loess pampeano. De igual manera lo hacen las arenas transportadas por el río Uruguay.

Los primeros se encuentran en la parte norte y oriental de la provincia, los segundos son representativos del W y SW mientras los últimos, lo son del área paralela a la margen occidental del río Uruguay.

El análisis sedimentológico, los diferentes parámetros estadísticos y su interpretación, es semejante a lo que acontece al occidente del río Paraná.

## **SUBREGIÓN DEL DELTA DEL RÍO PARANÁ**

Esta entidad corresponde morfoestructuralmente al Delta del río Paraná que se extiende desde las proximidades de Diamante (Pcia. E. Ríos) hasta la desembocadura de ese cauce fluvial en el río de la Plata, y que alcanza ya a la localidad de San Isidro (Pcia. Bs. As.)

Conforma un típico delta cuyos caracteres geomorfológicos evidencian la acción de un conjunto de ingresiones y regresiones derivadas de los distintos niveles alcanzados por el mar durante el cuaternario como consecuencia de las oscilaciones glacioeustáticas ocurridas durante ese período.

### **El clima y el edafoclima**

Si bien se ubica regionalmente en la región climática que caracteriza a la Pampa Ondulada y Entrerriana (templado con precipitaciones entre 900 y 1000 mm), sus características geomorfológicas definen en la casi totalidad de su superficie un régimen de humedad edáfico de neto carácter ácuico

Los altos niveles freáticos y sus constantes oscilaciones, derivadas del fluctuante régimen del río Paraná y la acumulación del agua pluvial, generan un ambiente de oxidación-reducción específico que confiere a los suelos características hidromórficas definidas. Son excepción a esta condición aquellos ubicados en los cordones medianosos y en los albardones cuya

posición es relativamente más alta. Estas condiciones posibilitan el movimiento diferencial de sales y cationes monovalentes confiriéndole a un conjunto importante de suelos características salino-alcálinas.

### **La vegetación**

La vegetación corresponde al de un típico ambiente hidromórfico, como es un delta, y está básicamente caracterizado por ciperáceas, sauce criollo, ceibo, tipháceas y combretáceas. En los sectores de cota más elevada aparecen pastizales, acacia, mimbre, etc. asociados a plantaciones forestales, fundamentalmente especies del género salix. Se corresponde de manera general con la provincia fitogeográfica Paranaense de Cabrera. (op. cit.).

### **El relieve, la geología y la geomorfología**

El sector apical del delta tiene características propias de este tipo de ambiente, conformado por islas con planicies interiores rodeadas de albardones más elevados sobre el borde de los cauces. El drenaje se presenta errático compuesto por cursos divergentes y meandrosos, muchos de los cuales se encuentran rellenados por sedimentos aportados con posterioridad.

Por su parte el sector distal se encuentra modificado como consecuencia de las diferentes ingresiones y regresiones cuaternarias

En tal sentido es posible distinguir cuatro áreas definidas (INTA-CIRN, 1981), cuya conformación y origen según el esquema propuesto por Tricart (1968), es el siguiente:

### \*Área de la Transgresión Querandinense

Representa a la primera transgresión (querandinense), la cual se manifiesta en su fase de mayor desarrollo por un acantilado, precedido por un cordón medanoso compuesto de conchillas semiconsolidadas, que rodea a toda el área, y limita a la albufera sobre la cual se asienta el delta actual.

### \*Área de los Sedimentos Loésicos.

Corresponde a los sectores de cota más alta que cubren a la peniplanicie adyacente al ambiente deltaico propiamente dicho, cubiertos por relictos del manto de loess post-querandinense (E3).

### Área de la Transgresión Platense.

Representada por la segunda transgresión del pampeano y su albufera presenta un límite bien definido. El máximo de su desarrollo, está definido por una línea de costa conformada por médanos litorales (dunas costeras) que configuran un gran arco que se extienden casi ininterrumpidamente hasta el río Uruguay.

Consecuentemente con ellos se manifiesta un conjunto de barras litorales y prelitorales, que siguen de manera general la línea anteriormente mencionada. Estas barras representan los diferentes estadios de las pulsaciones transgresivas y entre ellas se extienden las llanuras de arcillas marinas platenses (albufera platense) enmascaradas en muchos sectores por la intensa y posterior acción fluvial del río Gualeguay.

En ciertos sectores esa diná-

mica se encuentra expresada mediante rasgos geomórficos bien distintivos como cauces y paleocauces, la mayoría de las veces cegados, con sus correspondientes albardones que configuran un drenaje superpuesto.

### Área de la Llanura Aluvial Actual.

Corresponde a la transgresión del Dunquerquiano, la cual no muestra geoformas definidas, posiblemente como consecuencia de su baja magnitud (1m a 1,5 m), y por la intensa dinámica fluvial actual. Así la llanura presenta un conjunto numeroso de cursos meandrosos, en muchos casos cegados, con albardones poco manifiestos. Hacia el interior de estos albardones, que delimitan "islas", se encuentran bañados los cuales se ven afectados en diverso grado según la magnitud que alcanzan los "repuntes" de las mareas.

## La mineralogía y la sedimentología

Como consecuencia de su propia historia geológica y geomorfológica los perfiles de suelo manifiestan nítidos caracteres derivados de la mineralogía y sedimentología a ellos asociadas.

La fracción arenosa muestra la influencia de sedimentos derivados del cratón brasileño mediante la presencia de minerales característicos del basamento cristalino. Una gran abundancia de cuarzo y muy escaso contenido de plagioclasas y vidrio volcánico es característica en la fracción liviana, mientras minerales de basamento como zircón, cianita y estauroilita dominan entre los minerales pesados (Cuadro 3).

Cuadro 3: Mineralogía dominante de la fracción arenosa de los perfiles del Delta del río Paraná

<i>Minerales livianos</i>	%
Cuarzo	95
Plagioclasas	3
Ortoclasa	2
<i>Minerales pesados</i>	%
Turmalina	7
Zircón	7
Granate	2
Rutilo	4
Cianita	8
Andalusita	1
Topacio	2
Zoisita	3
Hipersteno	8
Lamprobolita	42
Fragmentos Líticos	12

En la fracción arcillosa (< 2 u), se observa una mayor proporción de minerales de retículo expandible (esmectitas) con relación a la illita (7,5 Å), mineral, este último, dominante en casi todo el resto de la región pampeana. Asimismo la caolinita también aparece en cantidades significativas.

En cuanto a las características de estos minerales expandibles, si bien presentan sus reflexiones identificatorias a 10,1 Å que se desplazan a  $\pm 14$  Å al glicolar y colapsan con la calcinación a 450° C, ellos presentarían un muy bajo grado de cristalización y organización, probablemente como consecuencia de su escasa diagénesis.

Con excepción de los suelos presentes en los cordones medanosos, y siempre que se considere que los sedimentos que le dan origen sean homogéneos, ninguno ha evolucionado a partir de un solo material parental. Son poligenéticos, es decir derivados de la superposición de sedimentos de origen, textura y mineralogía diferentes, generados bajo condiciones de alto hidromorfismo.

Las capas y/o horizontes que los integran manifiestan diversos grados de edafización lo cual se encuentra en

relación con la naturaleza del sedimento, la posición geomorfológica que ocupa u ocuparon y al tiempo durante el cual estuvieron expuestos a condiciones diagenéticas específicas.

Asimismo casi todos ellos han sufrido diversos procesos de sepultamiento representando en la mayoría de los casos un conjunto de paleosuelos superpuestos y los procesos edáficos dominantes son mecanización, oxido-reducción, salinización y sodificación.

Las unidades taxonómicas más representativas son:

Haplacuoles típicos, ácuicos e hísticos; Fluvacuentes típicos; Haplacuentes aéricos; Hapludoles fluventicos, fluviacuenticos, ácuicos yénticos; Argiudoles ácuicos; Udipsamentos típicos; Udifluventas típicos.

La distribución se asocia estrechamente con la posición que ocupan en el paisaje.

El clima atmosférico y la biota parecen jugar un papel mucho menos significativo, con excepción de algunas áreas marginales, muy poco representativas.

## CONSIDERACIONES FINALES

La variación del clima es responsable de las grandes diferencias edáficas en condiciones de libre drenaje, observables a nivel regional. De ellas depende el grado de alteración mineraloquímica, la disponibilidad y movimiento del agua y los consiguientes procesos de eluviación e iluviación de sustancias dentro de los perfiles. Condiciona en ese mismo nivel escalar las particularidades biológicas y, de alguna manera, también la distribución granulométrica de los materiales parentales, su estabilidad y el tiempo de formación en los diferentes paisajes asociados.

El clima edáfico (RHS y RTS), regulado en el caso de RHS ácuico por la variación topográfica, influye en la edafogénesis a nivel macro y microregional y es característico en cada una de las diferentes subregiones edafogénicas. El comportamiento y la composición de la capa freática es un factor determinante en relación a los procesos aditivos de salinización y alcalinización.

El origen del material parental, sus diferencias granulométricas y composición mineralógica es, junto con el clima, un elemento fundamental en la conformación edáfica pampeana. De las diversas combinaciones entre ambos se establece macro-meso y aún microregionalmente la evolución y definición de los suelos. Los materiales de origen loésico más finos, unidos a condiciones de mayor precipitación en

el NE facilitan la neoformación de arcillas y la eluviación de éstas y las originalmente existentes en el sedimento, generando una manifiesta diferenciación de horizontes (Argiudoles vérticos y Argiudoles típicos). Condiciones opuestas hacia el borde suroccidental posibilitan sólo la existencia de perfiles con muy bajo grado de desarrollo (Hapludoles típicos y énticos, Haplustoles).

Por su parte, aquellos materiales parentales muy arcillosos de origen fluvial, derivados de la denudación de las rocas del basamento cristalino, presentes en la provincia de Entre Ríos y noreste de la de Buenos Aires, así como aquellos otros de características granulométricas semejantes, depositados como resultado de las variaciones glaciocustáticas cuaternarias, y marginales a la Bahía de Samborombón, generan diferentes subórdenes y grandes grupos del orden Vertisol.

La misma íntima relación entre material parental y suelos derivados se observa en los cordones de conchillas y dunas costeras arenosas bonaerenses, donde se presentan respectivamente Rendoles y Psamentes.

De la síntesis expuesta surge que los procesos genéticos responsables de la evolución, diferenciación y distribución de los cuerpos edáficos pampeanos están bien definidos y son consecuencia de las acciones combinadas, y específicas, que tienen lugar entre los diferentes factores formadores de suelos en el conjunto de la región y en cada una de las subregiones edafogénicas reconocidas.

## Bibliografía

- Ameghino, F. Le *Diprothomo platensis*. *And mus.Hist.Nat.* (3). XII. 1909.
- Arens, P.L. La interpretación de resultados de análisis mineralógicos de la fracción arena de los suelos, con referencia especial a los suelos de la región pampeana. 5ta. Reunión de la Ciencia del Suelo, Santa Fe. 1969.
- Baamonde, E.L. Componentes minerales de algunos suelos de la región triguera argentina. *RIA*, serie 3, vol. 10, n°3. 1973.
- Bonfils, C. Rasgos principales de los suelos pampeanos. ISA, INTA. Publicación n° 97, Buenos Aires. 1966.
- Burgos, J y Vidal, A. Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thorntwaite. *Meteoros*. Año 1, n°1. *Revista de meteorología y Geofísica*, Serv, Meteorol. Nac., Buenos Aires.1951.
- Burgos, J. Clasificación de los elementos eólicos del Pleistoceno tardío-Holoceno del sur de la provincia de Buenos Aires. 4ta. Reunión Argentina de Sedim., Actas II; 159-167, Tucumán. 1993.
- Cabrera, A.L. Regiones Fitogeográficas Argentinas en: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 2ª Ed. T II. fasc 1. 85 pp. Bs. As. 1976.
- Camilión, M.C. e Imbellone P.A. Caracterización de los materiales constituyentes de algunos suelos del partido de Carlos Tejedor, Pcia. de Buenos Aires. *Ciencia del Suelo*. Vol. 2 n° 1. pp. 137-148. 1984.
- Cappannini, D.A., Scoppa, C.O., Vargas Gil, J.R. Suelos de las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires: Reunión sobre la Geología de las Sierras Australes Bonaerenses C.I.C., Bahía Blanca, 1970.
- De Francesco, F. Estratigrafía del cenozoico en el flanco occidental de las Sierras de Curumalal, Sas. Australes Bonaerenses, *II Jor. Geol. Bonaer. Acta*:3-13. 1992.
- De Petre, A.A. Investigación de los materiales minerales que determinan la capacidad de intercambio de algunos suelos de la región pampeana. 5ta. Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Santa Fe. 1969.
- Fidalgo, F., Riggi, J., Gentile, R., Correa, H. Y Porro, N. Los sedimentos postpampeanos continentales en el ámbito sur bonaerense. *RAGA.*, XLVI (3-4): 239-256. 1991.
- Frenguelli, J. Neozoico. En *Geografía de la República Argentina*, T. II, n° 82. La Plata .1957.
- González Bonorino, F. Arcillas de los suelos de la pampa. 2º Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Mendoza. 1962.
- González Bonorino, F. Mineralogía de las fracciones arcilla y limo del pampeano en el área de Buenos Aires y su significado estratigráfico y sedimentológico. *R.A.G.A.* vol 20, Buenos Aires. 1965.
- Guedes, O.J. y Pécora, E.J. Minerales de arcilla de algunos perfiles de suelos de Buenos Aires, Santa Fe y Entre Ríos. *RIA*, INTA, Serie n°.3.vol III, n° 3. Buenos Aires. 1966.
- Howell, A.B. (edit.) *Glossary of Geology and Related Sciences*. An.Geol. Inst., pp.325. Washington D.C. 1957.
- Imbellone, P. y Teruggi, M. Morfología y micromorfología de toscas de algunos

- suelos del área de La Plata. Rev. Ciencia del Suelo, AACS, vol 4, n° 2, pp. 209-215. 1986.
- INTA-CIRN, Departamento de Suelos, Carta de Suelos del Delta Entrerriano, Aptitud Forestal de los Suelos. Buenos Aires INTA; 1981 ( publicación N° 172).
- Iñiguez, A.M. y Scoppa, C.O. Evolution of clay minerals in an hydromorphics soil of the pampean region of Argentina. Proceed of the Joint Meeting ISSS Pseudogley and gley genesis and use of hydromorphic soils. Stuttgart-Hoehenheim. 1971a.
- Iñiguez, A.M. y Scoppa, C.O. Los minerales de arcilla de los suelos "zonales" ubicados entre los ríos Paraná y Salado, Provincia de Buenos Aires. 5ta. Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Santa Fe. 1969.
- Iñiguez, A.M. y Scoppa, C.O. Significado genético de la mineralogía de las arcillas en los suelos del flanco norte de las sierras septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. 6ta. Reunión Argentina de la Ciencias del Suelo, Córdoba. 1971b.
- Iñiguez, A.M., Scoppa, C.O. y Vargas Gil, R. Génesis de los suelos de la región norte de Bahía de Samborombón. RIA, INTA, Serie3, Clima y Suelo, vol.9, n°. 1, Buenos Aires. 1972.
- Langohr, R., Scoppa, C.O. y van Wambeke, A. El uso del índice de distribución de tamaño de las partículas para la clasificación numérica del material parental del suelo: Aplicación a Molisoles de la pampa argentina. Geoderma XV, Buenos Aires. 1976.
- Luters, J. Edafogénesis de la climo secuencia existente entre el sureste de la provincia de La Pampa y el Litoral Atlántico. Tesis Magister Ciencias del Suelo, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 1982.
- Moscatelli, Gustavo, J.C. Salazar y Scoppa C.O. Control Geomorfológicos y Climático en la distribución de los Suelos del Litoral Atlántico Bonaerense. Actas Simp. Sobre Publicaciones Geológicas del litoral Atlántico Bonaerense.C.I.C. Provincia de Buenos Aires. Pp 141-172. 1980.
- Pereyra, F. y Ferrer, J. El material originario de los Molisoles de las Sierras Australes, Provincia de Buenos Aires . 1995 .
- Pereyra, F., Martínez, G. y Tchilinguirán, P. Characterization of loess deposits in the Southern Llanura Pampeana Región, Buenos Aires , Argentina. XIV Int. Sedim. Congress, Actas, 17-19, Río de Janeiro.1994.
- Rabassa, L. Late Pleistoceno and Holocene loess deposits in the Upper Río Sauce Grande Basin, Argentina. INQUA, I Symp. On loes, expanded Abstracts, 24-26, Mar del Plata.1990
- SAGYP-Proyecto PNUD. Arg. 85/019. Atlas de Suelos de la República Argentina. 2 Tomos. Buenos Aires. 1990.
- Scoppa, C.O. Características mineralógicas de diversos Ordenes taxonómicos de suelos de la región pampeana. 8va. Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Buenos Aires. 1978 a.
- Scoppa, C.O. Cuantificación de los procesos de neoformación y formación de arcillas en suelos pampeanos. Actas VIII RACS: 1978d.
- Scoppa, C.O. y Pazos, M.S. Caracterización y análisis pedogenético integral de los Molisoles del borde sur de la pampa deprimida. RIA., vol. XVI, n° 1, pp. 43-92. 1981.



- Scoppa, C.O. y Vargas Gil R. Suelos de las sierras de la provincia de Buenos Aires, INTA, Publicación Suelos 148, Buenos Aires. 1974.
- Scoppa, C.O. El horizonte argílico de los Udoles de la región pampeana. RIA, 53, voi. 12, n° 3, pp. 98-113. 1976a.
- Scoppa, C.O. Estudio comparativo de los minerales de arcilla en diferentes series de suelos de la región pampeana. Proceedings of the Annual Meeting of the Chemistry and Mineralogy Committee. AACS, Buenos Aires. 1970.
- Scoppa, C.O. La mineralogía de los suelos de la llanura pampeana de la interpretación de sus génesis y distribución. Relatorio Comisión VII Mineralogía. Acta. 7° RACS, en IDIA, Suplemento n° 33. Pp. 659-673. 1976b.
- Scoppa, C.O. Micropedología de suelos característicos del NE bonaerense. RIA, s3, voi XIV, n° 2, pp. 37-69. 1978c.
- Scoppa, C.O. The pedogenesis of a sequence of Mollisols in the Undulating Pampa (Argentina). Tesis doctoral, Universidad de Gante, Bélgica. 1974.
- Scoppa, C.O. Utilización de métodos estadísticos enterrianos. Actas IX. RACS., Tomo II, pp 901-911. 1980.
- Scoppa, C.O., Sedimentología aplicada a la interpretación genética de una secuencia de Molisoles en la pampa ondulada. 8va. Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Buenos Aires. 1978b.
- Szabolc, I. Anthropogenic effectson soils. In: Arnold, R.W., Szabolcs, I. And Targuilián, V-O- Eds., Global Soil Change. IIASA. Laxenburg, Austria: 69-886. 1990.
- Teruggi, M. e Imbellone, P. Perfiles de estabilidad mineral en suelos desarrollados sobre loess de la región pampeana septentrional argentina. Rev. Ciencia del Suelo, AACS, vol.1 n° 1, pp. 65-74. 1983.
- Teruggi, M.E. The Nature and Origin of the Argentine. Loess. Jour, Sed. Petrol. V. 27. n° 3m. pp.322/332. 1957
- Teruggi, M.E. Algunas observaciones microscópicas sobre vidrio volcánico y ópalo organógeno en sedimentos pampeanos. Notas Museo de La Plata, Geología, tomo XVIII, n°.66., La Plata. 1955a.
- Teruggi, M.E. Contribución al conocimiento de la psamografía argentina. Las arenas de Mar de Ajó. Notas del Museo de La Plata., tomo XIV, Geología, La Plata. 1950.
- Teruggi, M.E. Las arenas de la costa de la provincia de Buenos Aires entre cabo San Antonio y Bahía Blanca. LEMIT, Serie II, n°. 77, La Plata. 1959.
- Teruggi, M.E. Loess y Limos Pampeanos. En: Fregüelli, J., Servicio Técnico y Didáctico n°.7, Museo de La Plata. 1955b.
- Teruggi, M.E. El material volcánico piroclástico en la sedimentación pampeana. Rev. Asociación Geológica Argentina, tomo IX, Buenos Aires. 1954
- Thorntwaite, C.W. An Approach towards a Rational Classification of Climate. Geog. Rep. 38,99. 1948.
- Tricart, J.L.F. Geomorfología de La Pampa Deprimida como base para los estudios edafológicos y agronómicos. Plan Mapa de Suelos de la Región pampeana. Public. Int. INTA. 1968.
- Tricart, J.L.F. "Aperçu sur le Quaternaire des Abords du Río de la Plata (Argentine

- et Uruguay). Bull, Ass. Fran. Pour L'etude du uaternaire. 1. Pp. 3-19. 1972.
- USDA, Soil Survey Staff, Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. Washington, D.C. 1975.
- Van Wambeke, A. y Scoppa, C.O. Las taxas climáticas de los suelos argentinos. Determinación de las definiciones del Soil Taxinomy mediante el modelo matemático de Newhall y su resolución por computación en Fortran IV. RIA, 53, vol XIII, n° pp 7-39. 1976.
- Vargas Gil, J. y Scoppa, C. Suelos de las Sierras de la Provincia de Buenos Aires. 6ta. Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, AACCS. Actas 2: 145-163, Córdoba. 1971.
- Zárate, M. y Blassi, A. Consideraciones sobre el origen, procedencia y transporte del loess del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Int. Symp. On loess, Expanded abstracts: 15-20, Mar del Plata.1990.

TOMO LII

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 20

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Incorporación del  
Académico Correspondiente  
Ing. Agr. Pedro C. O. Fernández  
-Mendoza-**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
18 de Agosto de 1998

**ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA**

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014  
Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno		(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A.Cursack (Argentina)	Med. Vet.Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Méd.Vet.Horacio A. Delpletro (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Dr.C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C.O. Fernández (Argentina)	Dr. Quím.Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr.Ing. Agr.Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Dr.M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

Ing. Agr. Dr. Theodore Schultz (Estados Unidos)

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata

Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera

Ing. Agr. Walter F. Kugler

Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)

Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)

Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo

Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu

Dr. M.V. Alberto E. Cano

Ing. Agr. Ubaldo C. García

Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Discurso de bienvenida del Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo Ing. Agr. Alberto Ortiz Maldonado.**

**Señor Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Dr. Norberto Ras.  
Ing. Agr. Pedro C.O. Fernández  
Señores Académicos  
Señoras y Señores**

La Facultad de Ciencias Agrarias se siente satisfecha, enormemente satisfecha, por haber sido elegida como sede para la incorporación de académicos.

En el fondo dos son las situaciones por las cuales siente satisfacción: Una porque la Academia considere a la Facultad como una sede propicia para un acto de tanta trascendencia académica como es éste; la segunda es el caso puntual de la incorporación en este caso del Ing. Agr. Pedro Fernández.

Al Ing. Agr. Pedro Fernández, nosotros lo consideramos como hombre de esta Facultad, lo que no significa

desconocer su brillante actuación en otros ámbitos de investigación del país.

Lo consideramos un hombre de esta Facultad porque es egresado de ella, ha sido docente de grado de ella, ha sido secretario de la Facultad y es actualmente docente de postgrado.

La incorporación de una persona de la Facultad a una cosa tan importante como ser académico nos llena de orgullo y esto lo quiero hacer público y quiero Ing. Fernández que Ud. lo conozca, porque es el sentir de la Facultad.

Nada más. Muchas gracias



## Palabras del Presidente Dr. Norberto Ras

Henos aquí nuevamente en la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N. de Cuyo participando en la fiesta que representa siempre la incorporación de uno de sus hombres a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Hace más de doce años que recorreremos el país de extremo a extremo. Desde Salta hasta Puerto Madryn, desde Corrientes hasta Mendoza, para destacar y homenajear a las personas cultoras de ciencias y técnicas agronómicas y veterinarias sobresalientes por su moral, humana y profesional.

Son estos la función y el objetivo de nuestra institución y los cumplimos con unción. Recorreremos el país, una y otra vez, para entregar los 14 premios confiados a jurados y reglamentos de nuestra institución, destinados a aspectos muy diversos de la actividad científica y la aplicación tecnológica en nuestra área del conocimiento.

Estamos convencidos de que el avance velocísimo, cada vez más vertiginoso, del saber humano sobre los arcanos de la naturaleza que nos rodea, es el verdadero motor del fenómeno de "aceleración de la historia" característica del mundo contemporáneo. Estamos, querámoslo o no, inscriptos en una carrera tumultuosa y desaforada para crear y para aplicar el conocimiento creciente a nuestra vida cotidiana.

Sabemos, además, que la existencia que acompaña al pensamiento crítico racional de la era tecnocientífica va acompañada también de severos problemas que crecen al compás de los avances de la ciencia y sus aplicaciones.

Es cada vez más evidente que debemos dominar a la ciencia, sin permitir que ella nos domine y ello crea desafíos tremendos.

Necesitamos perentoriamente más y mejores hombres de ciencia y tecnólogos, pero necesitamos a la vez que estos estén dotados de una ética sólida e insobornable, capaz de usar los recursos de su saber en forma humana.

Por todo este enorme desafío que nos plantea este siglo XXI que ya casi pisamos, estamos empeñados en la Academia con todas nuestras pequeñas fuerzas en esta cruzada de búsqueda de la excelencia y cultivo de lo mejor de nuestros cerebros y de nuestros corazones. Practicamos la ciencia en proyectos de investigación, reuniones y publicaciones, pero damos gran importancia a la acción de premiar los valores dondequiera que se encuentren con nuestro ramillete de premios, pero es aún más importante la actitud consagratoria que representa el ingreso mismo a la Academia como miembro de nuestro pequeño ejército. Tenemos hoy casi colmado nuestro número clausus legal de miembros de número en nuestra sede y el número supera el centenar con el agregado de los miembros correspondientes en todo el país y en países hermanos

Hoy tengo la satisfacción de traer la voz de la Academia a Mendoza para incorporar un nuevo miembro correspondiente, el Ing. Agr. Pedro Fernández; su hoja de vida es distinguida. No sólo lleva recorridas con garbo las etapas de su vida, sino que representa la continuación de una línea científica de prestigio en Cuyo, que fuera cuna de grandes estudiosos como el

Ing. Carlos Grassi y de otros varios científicos que ya han sido incorporados a la Academia, varios de los cuales nos acompañan hoy.

Debo dejar al Ing. Agr. Jorge Chambouleyron la misión de apadrinar al Ing. Agr. Fernández haciendo la reseña de los méritos por los cuales hoy le estamos abriendo las puertas de la Academia.

Sólo me resta agradecer muy especialmente a las autoridades de la

U.N. de Cuyo la hospitalidad que hoy una vez más, nos brindan, agradecer la compañía de todos ustedes en este acto y felicitar cordialmente al Ing. Agr. Pedro Fernández a quien ya considero un soldado más en la noble lucha que tiene emprendida la Academia honrando a sus raíces que se remontan a más de 2000 años de historia.

Señoras y señores... ¡Muchas gracias!

## **Presentación del Ing. Agr. Pedro C. O. Fernández por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Jorge Chambouleyron**

**Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias,  
Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Sres Académicos, Sres Profesores,  
Señoras y Señores:**

Es un gran honor para mí realizar hoy la presentación a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria para su incorporación como Miembro Correspondiente, al Ing. Agr. Pedro Fernández. Digo un honor debido a que por la trayectoria profesional desarrollada ha sido un claro ejemplo de dedicación al perfeccionamiento de su especialidad, la Hidrología Superficial, sirviendo al medio, a la Provincia y al País por su inserción con su actividad en la dinámica científica nacional e internacional.

Pedro Fernández nació y estudió en Mendoza y se recibió de Ing. Agr. en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNC. A poco de terminar sus estudios universitarios se incorporó al Instituto de Suelos y Riego de esta Facultad y también a la Cátedra de Hidrología Agrícola como Jefe de Trabajos Prácticos interviniendo en una serie de importantes trabajos de investigación que en esa época se desarrollaban en dicho Instituto. Tuvo como maestros a los Ings. Agrs. Leon Nijensohn y Carlos Grassi los que con su ejemplo, dinamismo y conocimiento de la ciencia lo impulsaron a perfeccionar sus estudios en el extranjero. Es de esta forma que a través de una beca de la OEA realizó cursos de perfeccionamiento en Riego y Drenaje en la afamada escuela de Post Grado de Chapingo en México y

luego a su vuelta con un claro concepto de la especialidad y una visión mas amplia de la Universidad fue designado Secretario Técnico de esta Facultad de Ciencias Agrarias.

Luego de reingresar en los proyectos de investigación del Instituto de Suelos y Riego y atento al espíritu de superación intelectual que existía en esos momentos en dicho Instituto y en general en la Facultad de Ciencias Agrarias, ganó una segunda beca de la Fundación Ford, otorgada por la Universidad del Sud, para continuar con sus estudios de hidrología en la Universidad de California en Davis, USA.

A su regreso y ya con una flamante Maestría en Hidrología Aluvional, se incorporó a la Universidad Nacional del Sud como Profesor en dos Facultades, la de Ingeniería y la de Agronomía. Es en ese momento en que con toda su experiencia internacional, su juventud y su entusiasmo, se sumó al equipo que planeaba la Universidad y la Facultad de Agronomía más moderna de la Argentina. Es tal vez este momento el más importante de su vida ya que ingresó a un proyecto fascinante como es el de la generación de un centro de estudios de grado y post grado de excelencia, tal vez el primero en el país con estas características.

Su estadía en la Universidad del Sud fue muy útil debido a que no solo se dedicó a las responsabilidades

de los cursos en ambas Facultades sino que además fue formando un equipo de interesados en la especialidad la Hidrología, que ya lo distinguió en los ámbitos científicos. En este ambiente de trabajo y superación se concretaron innumerables cursos de post grado en diferentes especialidades y de esta forma fue posible escuchar a figuras de primer nivel internacional en las aulas de la Facultad de Agronomía tales como a Jaime Amorochó distinguido profesor de la Universidad de California y al Ing. Castilla Pérez el mejor especialista en drenaje de Latinoamérica.

Pero ese momento de gran actividad en su carrera Universitaria fue sometido a un nuevo desafío; se creó la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación y con ella el INCYTH, su organismo de investigación y Fernández fue invitado a sumarse a ese proyecto. De esta forma en 1973 y ya en funcionamiento el INCYTH y creado el Centro Regional Andino con asiento en Mendoza es designado su Director.

Al frente de este centro ubicado en Mendoza se propuso desarrollar y apoyar una investigación hídrica de avanzada; por ello se firmaron convenios locales, nacionales e internacionales para apoyar proyectos de investigación de gran envergadura. De igual forma la actividad científica del centro se potenció por la presentación y participación de los investigadores en reuniones locales, nacionales e internacionales.

La calidad de los trabajos presentados hizo que el Centro a poco de ser creado se transformó en un punto de excelencia en la investigación hídrica y de esta forma fue el lugar de capacitación de innumerables estudiantes extranjeros que vienen a desarrollar sus tesis de maestría o

doctorados en los laboratorios del CRA. Hay una clara voluntad de superación, hay una clara conducción al orientar la actividad del centro hacia actividades científicas de alto nivel.

Es a través de estos objetivos que Fernández desarrolló el alerta hidrológico para la ciudad de Mendoza, importante iniciativa que salvaguarda la vida y haciendas de los habitantes de la ciudad. Para ello se puso a punto un modelo matemático hidrológico que se carga con los datos obtenidos y procesados de estaciones meteorológicas automáticas ubicadas estratégicamente en la zona del pedemonte. Esta experiencia inédita en Argentina y en Latinoamérica sirvió para ubicar intelectualmente al CRA en un marco de excelencia en el medio y a partir de ese momento no hay verano en que los organismos de defensa civil y los que manejan los recursos hídricos provinciales, no soliciten la valiosa colaboración de esta infraestructura puesta al servicio de la comunidad.

La labor desarrollada por Pedro Fernández al frente del CRA es de gran calidad no solo por los resultados obtenidos sino también por la importante labor como investigador de la Hidrología local. Esta labor a lo largo de todos estos años se pone de manifiesto por su producción científica: de más de 80 trabajos de excelente nivel presentados en Congresos Nacionales e Internacionales. Innumerables apuntes de clases para graduados y un libro sobre la especialidad pronto a aparecer, corroboran su dedicación al tema.

Es importante destacar que el Ing. Agr. Pedro Fernández por la labor desarrollada en el campo de la Hidrología es un referente de la especialidad. Esto se pone de relieve por la cantidad de proyectos de

investigación que ha dirigido, la cantidad de subsidios recibidos y el gran número de especialistas que ha formado en este campo de la ciencia. Hay que comentar además la gran tarea docente desarrollada por Fernandez ya que ha participado con entusiasmo en innumerables cursos de post grado dictados en la Argentina y el extranjero en especial como Profesor en la Universidad de Pádua en Italia al lado de grandes personalidades académicas.

A través de la generosa labor desarrollada a nivel local y nacional el Ing.Agr. Pedro Fernández es un referente de la especialidad a lo que suma su bondad personal, hombría de bien, capacidad en la toma de decisiones y espíritu de superación intelectual. Son estos aspectos de su personalidad los que han sido tenidos en consideración para ser incorporado a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, designación a la que se hizo merecedor por sus altas calificaciones personales.

## **Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Pedro C.O. Fernández**

### **Desarrollo de la hidrología en tiempo real en Mendoza y la Argentina**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Dr. Norberto Ras,  
Srs. Académicos,  
Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias Ing. Agr. Alberto Ortíz  
Maldonado,  
Autoridades, Profesores y alumnos de esta Facultad,  
Señoras , Señores, Amigos:**

Deseo hacer llegar a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, mi sincero agradecimiento por nombrarme uno de sus miembros, distinción que aprecio y valoro muy profundamente.

Igualmente deseo agradecer a las Instituciones que hicieron posible mi labor: Facultad de Ciencias Agrarias de la U. N. de Cuyo, Departamentos de Ingeniería y de Agronomía de la U. N. del Sur; Instituto Nacional del Agua y del Ambiente y CONICET. En relación con esta Facultad de Ciencias Agrarias me resulta particularmente grato recordar el comienzo de mi labor docente, profesional y de investigación al lado de los que fueron mis maestros los Ingenieros Agrónomos León Nijensohn y Carlos Grassi. Resulta importante destacar que cuando se tiene la suerte, como fue mi caso, de iniciar la actividad profesional al lado de dos investigadores destacados, en este caso en las ciencias del suelo y del agua, ése es el factor determinante de la actividad futura . A ellos pues mi profundo agradecimiento.

Veinticinco años de labor

ininterrumpida en el INCYTH, no es poca cosa ni mucho menos trivial; debo reconocer que tuve siempre en todo su personal tanto profesional, como técnico y administrativo un fuerte apoyo y una gran amistad y demás está destacar que en mi equipo de colaboradores directos hubo y sigue habiendo entusiasmo y una gran capacidad. Eso es fundamental para esta actividad; por todo esto a ellos también mi agradecimiento .

También deseo expresar mi gratitud a mi esposa y a mis hijos porque siempre me han brindado no sólo cariño sino también apoyo real en el desarrollo de mi labor. Sin ese marco de hogar la labor se hace difícil . Finalmente en ese contexto además quiero recordar la figura de mis padres, que con amor me enseñaron la cultura del trabajo.

Mi exposición será de carácter histórico-informativo, no técnico, porque quiero llegar con un mensaje que muestre el desarrollo de las ciencias del agua y de la hidrología en tiempo real y en este último tema en especial **describir el presente y perfilar el futuro.**

El título de mi exposición será:

## **Evolución de las Ciencias del Agua**

### **DESARROLLO DE LA HIDROLOGIA EN TIEMPO REAL EN MENDOZA Y LA ARGENTINA**

He agregado el título de Evolución de las Ciencias del Agua a fin de aclarar los conceptos para quienes no están en este tema de cual es el origen de la hidrología y de donde viene la hidrología en tiempo real e igualmente hacer una muy breve referencia a su evolución y para todos en general revalorizar el pasado y resaltar la importancia que el método

experimental ha tenido y tiene en la hidráulica y la hidrología para llegar a la verdad de las cosas. Es decir no pretende este relato ser una historia de la hidrología y la hidráulica, eso sería imposible, sólo marcar jalones que fueron demarcando su camino.

La transparencia está ilustrada con dos fotografías que indican el contexto que abarca mi disertación desde la edad antigua con la imagen de la hermosa piscina del Canopo en Villa Adriana construida en época del imperio Romano en Tivoli y una foto de una estación telemétrica satelital de medición de caudales en el río Mendoza, del INA CRA en Punta de Vacas ( Mendoza)



Lámina 1

Las ciencias del agua en su sentido más amplio cubren todos los aspectos del conocimiento del agua en la tierra, pero como este espectro es demasiado extenso, por razones prácticas y de mi conocimiento, me referiré solamente a la **hidrología y a la hidráulica**.

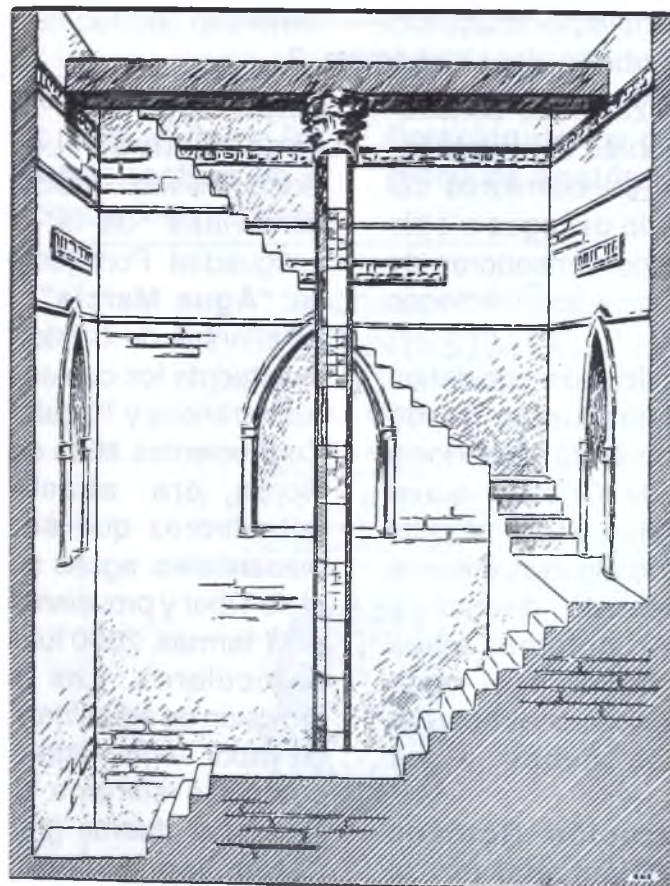
Las historias de estas dos ciencias hermanas, se mezclan y generalmente existen permanentes puntos en común y es por ello que en este resumen me tomaré la libertad de hablar indistintamente de hitos en el desarrollo del conocimiento de ambas.

### **VEAMOS PRIMERO UN POCO DE HISTORIA ANTIGUA**

Desde el principio las civilizaciones han estado siempre ligadas al agua, por ello no es ninguna sorpresa que las evidencias de grandes civilizaciones antiguas se han

encontrado a lo largo de las márgenes de ríos. **El Tigris y el Eufrates en la Mesopotamia, el Nilo en Egipto, el Indus en la India, el río Amarillo en China, el Tiber en Roma.** Por cierto que también existieron grandes civilizaciones que dependieron más de las aguas de lluvias, como la antigua Grecia o aquellas que usaron también fuentes de aguas subterráneas como los Persas.

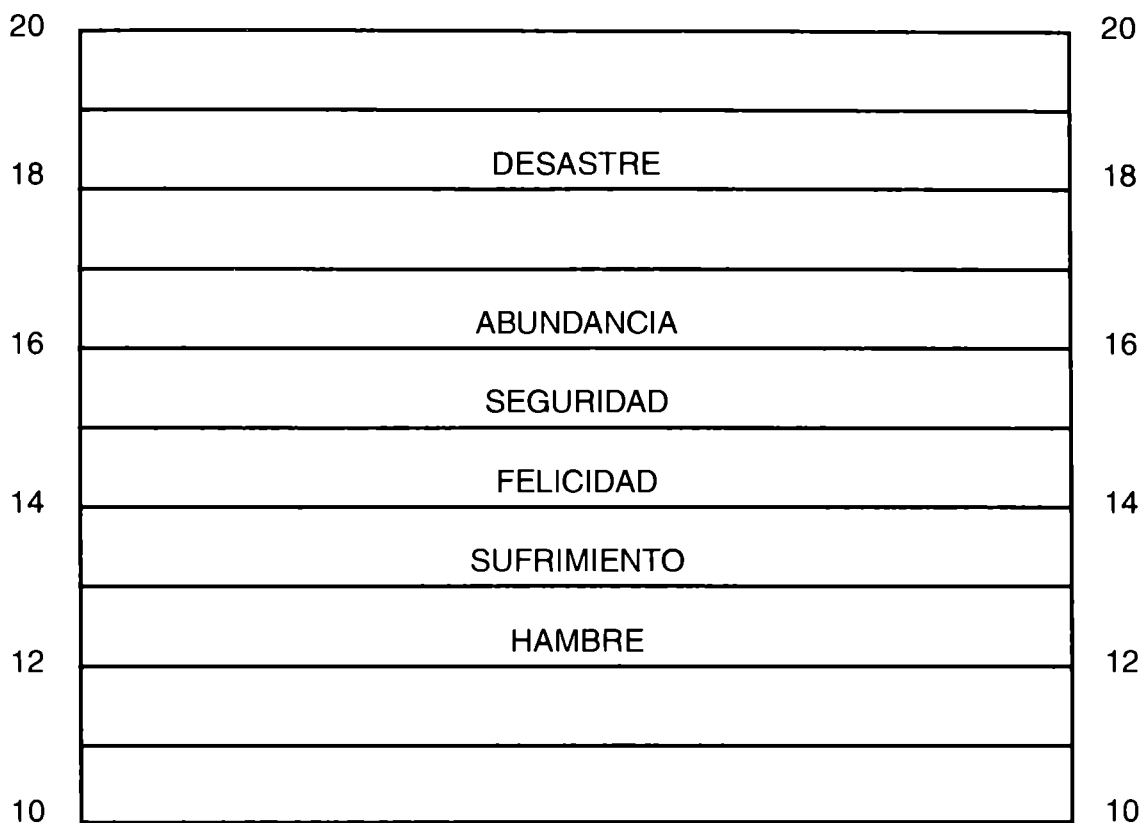
Los Egipcios hicieron mediciones de los niveles de las inundaciones del Nilo, desde 3000 años antes de Cristo y las relacionaron con predicciones sobre las condiciones de vida en los meses siguientes y para ello construyeron estructuras especiales llamadas "Nilómetros" siendo una de las más famosas la de Roda. Plinio el viejo nos cuenta la relación entre los niveles que alcanzaba el río y lo que se podía esperar para las condiciones de vida de la temporada siguiente.



**NILOMETRO DE RODA**  
(Reconstrucción)  
Cortesía de la Oficina de Prensa de la Univ. de California

Lámina 2





CALIBRACION SOCIAL DE PLINIO «EL VIEJO»  
SEGUN LECTURAS DE NILOMETRO\_\_\_\_\_

Lámina 3

Estas civilizaciones construyeron importantes obras de irrigación. En relación con el conocimiento del proceso llamado ciclo del agua o ciclo hidrológico no pocos pensadores de la antigüedad hicieron especulaciones sobre el mismo.

En la civilización occidental los primeros estudios fueron los de **Aristóteles**, (nacido en la Macedonia en el 385 antes de Cristo) quien estableció conceptos sobre el ciclo hidrológico, pero con algunos criterios erróneos. Fue Theofrasto discípulo y continuador de Aristóteles, quien describió correctamente el ciclo hidrológico y dio explicaciones sobre la formación de las nubes y las precipitaciones.

**La civilización Romana** marca un hito fundamental en la práctica de las **construcciones hidráulicas basadas en criterios**

**empíricos más bien de tipo constructivo.** Los acueductos Romanos son considerados una de las maravillas de la ingeniería de la antigüedad. Por ejemplo el acueducto de "**Agua Marcia**"( construido 140 años antes de Cristo) tenía 60 Km de longitud de los cuales 50 eran galerías subterráneas y 10 galerías sobre arcos. Cuatrocientos años después de Cristo Roma era abastecida por 14 acueductos que se originaban en manantiales, aguas subterráneas y en el río Tiber y proveían de agua corriente a 11 termas, 2000 fuentes y 926 casas particulares. Las termas tenían provisión de agua fría y caliente y baños de vapor. Tenían además en Roma un completo sistema de cloacas; los Romanos fueron grandes ingenieros y también hicieron importantes contribuciones sobre métodos para explotar acuíferos.

Desde el punto de vista científico una de las contribuciones más importantes a las ciencias del agua en la antigüedad fue la de **Archímedes**.

**Archímedes** (287-212 antes de Cristo) nacido en Siracusa (Sicilia) fue el creador de la hidrostática y estableció correctamente el principio de la flotación de los cuerpos. ( principio de Archímedes) . Realizó experiencias relacionando el peso específico de metales ( oro y plata ) con el volumen de agua que desplazaban al ser sumergidos. Sus principios fueron demostrados, más detalladamente luego por Galileo 17 siglos después.

El período mencionado y hasta el año 1400 después de Cristo, poco se adelantó en el avance de estas ciencias.

La fundaciones de las grandes Universidades a fines de la Edad Media como Bolonia, Padua, Salamanca entre otras inició un período diferente.

### **RENACIMIENTO**

Durante el Renacimiento se produjo un cambio gradual desde los conceptos puramente filosóficos de la hidrología hacia la ciencia observacional.

## **EN MERITO A LA BREVEDAD VEAMOS ALGUNOS NOMBRES QUE FUERON JALONANDO ESTE DESARROLLO**

### **- Leonardo da Vinci (1452-1519)**

Expresó conceptos de la ley de continuidad y del flujo del agua en canales y sugirió diseños de máquinas hidráulicas. Hizo los primeros ensayos de medición de la velocidad del agua en canales. Los escritos de Leonardo, de alrededor de 7000 páginas escritas de derecha a izquierda – imagen de espejo - contienen más referencias de la hidráulica que de cualquier otra materia. Con él comenzó el método experimental.

### **- Galileo Galilei (1564-1642)**

Estimuló los estudios de hidráulica experimental, **defendiendo y perfeccionando matemáticamente las teorías de Archímedes sobre flotación de los cuerpos y refutó la teoría de Aristóteles.**



Documento de Galileo Galilei (1612) sobre los cuerpos que permanecen sobre el agua o se mueven en ella.

Lámina 4

Luego de confirmar las teorías de Copérnico sobre la concepción heliocéntrica del sistema solar, es encarcelado y muere en la cárcel, en una localidad cercana a Florencia, en 1642

A partir de 1600, el desarrollo de las ciencias del agua fue más importante en hidráulica con grandes avances en la faz experimental, lo que permitió formular leyes que dieron muchas de las bases de la hidráulica moderna, en lo que hace al movimiento del agua en canales, tuberías y en flujo subterráneo, nombres como: **Torricelli, Mariotte, Pascal, Newton, Bernoulli, Manning, Darcy, Reynolds, Saint - Venant** y muchos más, que con métodos experimentales, que hoy podrían considerarse infantiles, intuyeron leyes geniales.

En hidrología entre 1600 y 1700 se intensificó el período de mediciones y el desarrollo de aparatos más perfeccionados como pluviógrafos basculantes y correntómetros para medir lluvias y velocidades del agua en ríos y canales.

Para finalizar con esta referencia y por la trascendencia que tuvieron en la medición de fenómenos naturales me referiré a dos investigadores: Se discutía sobre si el agua que precipita en una cuenca era suficiente para producir el caudal de un gran río.

El naturalista francés **Pierre Perrault** (1608-1680) midió sistemáticamente la lluvia y la escorrentía. Hizo sus estudios en la cuenca del río Sena y concluyó que alrededor de una sexta parte del agua que cae como lluvia y nieve es suficiente para generar el caudal del río.

Se discutía sobre el equilibrio del nivel de los océanos y sobre la importancia de la evaporación de los océanos en la

producción de nubes, precipitaciones y caudales

El astrónomo inglés **Edmund Halley** (1656-1742) -el descubridor en 1682 del gran cometa que lleva su nombre-realizó entre 1686 y 1715 importantes estudios sobre evaporación. Realizó durante 15 años, estudios de evaporación en el Mediterráneo que aclararon los conceptos del ciclo hidrológico en relación con la evaporación del agua en los océanos cerrando entonces el eslabón que faltaba para explicar "el gran fenómeno del equilibrio de los mares". ( los océanos producen el 90% de la evaporación en el globo terráqueo).

#### La Hidrología Moderna:

A partir de principios del siglo XX y más específicamente a partir de los años 30 la disponibilidad de datos hidrométricos y climáticos se hizo más evidente y eso fue generando un acopio de información que estimuló a los hidrólogos a usar métodos estadísticos, para su interpretación y extrapolación.

La existencia de datos estimuló a los hidrólogos al uso de la Estadística lo que fue haciendo de la hidrología una ciencia menos descriptiva y más cuantitativa. Sin dejar de lado la importancia de la descripción detallada de cuencas de la cual tenemos un ejemplo brillante en la Hidrología Mendocina de Galileo Vitali.

A partir de 1930 y hasta 1970, aproximadamente se dieron las bases de la hidrología científica.

Este y otros desarrollos fueron trascendentes en este período que es de una gran riqueza. Los aportes de organismos y Universidades de Estados Unidos, de Europa e

Internacionales ligados a estudios hidráulicos, hidrológicos, geológicos y agronómicos fueron realmente notables.

**Pero el avance tecnológico que realmente marcó un antes y un después en la evolución de hidrología científica, fue la incorporación de la computación digital. Parangonando con el desarrollo de la hidráulica, se puede decir que la computadora digital fue para la hidrología lo que el laboratorio de modelos físicos fue para la hidráulica en el siglo XIX.**

Su lanzamiento significó la posibilidad de simular mediante modelos matemáticos, condiciones y situaciones de eventos naturales cuya secuencia y magnitud no necesariamente se hubieran registrado en el pasado, es decir el equivalente a la **investigación que en la hidráulica se hace con el modelo físico o en agricultura con el ensayo experimental.**

**La frustración que significaba conocer leyes y ecuaciones insolubles numéricamente, como las del movimiento impermanente en canales-ecuaciones de Saint-Venant-, se esfumó con la aparición de las computadoras y su prodigiosa capacidad.**

**Pero la conclusión que pretendo rescatar, la más sorprendente, es que aquellos observadores de la realidad de la naturaleza, de los siglos 14, 15, 16, 17, 18 y 19 y principios del 20 con medios elementales intuyeron, describieron, expresaron matemáticamente leyes y ecuaciones, que podemos verificar como correctas, pero que ellos no pudieron ni soñar con el valor de las mismas.**

Dejando en claro que la modelación matemática al igual que la modelación física en hidráulica solo es valiosa cuando el modelo se calibra y se valida con datos del mundo real.

Llegamos entonces al desarrollo pleno de la hidrología científica de fines de la década de 1970. **Pero faltaba todavía un aporte más: la posibilidad de conocer los eventos naturales registrados en lugares distantes (caudales en las altas cuencas, lluvias y temperaturas en sitios remotos) en forma instantánea, en el mismo momento en que el evento se produce, en un sitio central, a la mano del hidrólogo y con posibilidad de tomar decisiones importantes en el momento y en el lugar adecuados. Ese aporte llegó de la mano de los grandes desarrollos de las telecomunicaciones.**

## **NACE ASI LA HIDROLOGIA EN TIEMPO REAL**

**El último eslabón, en los umbrales del siglo XXI del desarrollo de la Hidrología.**

Es decir para consolidar conceptos, la hidrología científica enriquecida por la modelación matemática y los modernos sistemas de comunicaciones (terrestres, satélites-microondas, telefonía celular) le agregan a la hidrología un carácter de tipo operativo.

## **Y AHORA ¿COMO FUERON LAS CIENCIAS DEL AGUA EN LA ARGENTINA EN EL SIGLO XX ?**

La ciencias del agua en el país estuvieron desde fines del siglo pasado y en las primeras décadas del siglo XX, relacionadas principalmente con estudios e investigaciones en hidráulica y en irrigación, la primera como

consecuencia de los emprendimientos que se hicieron con obras hidráulicas de aprovechamiento y control, con el aprovisionamiento de agua potable y alcantarillado o con la navegación fluvial; la segunda con estudios de riego en áreas donde se desarrolló la irrigación, tales como Mendoza, San Juan, Río Negro y otras zonas.

Las escuelas de ingeniería, agronomía, geología y geografía de varias Universidades como Buenos Aires, La Plata y Córdoba, en un principio y luego, Cuyo y del Sur fueron las que llevaron adelante la enseñanza y las investigaciones en ciencias del agua, principalmente en las especialidades que he mencionado.

Sería imposible hacer una referencia detallada de todos los organismos que en el país contribuyeron y contribuyen al desarrollo de la hidrología y solo haré una mención de algunos de ellos . Agua y Energía Eléctrica, Servicio Meteorológico , Comisiones Nacionales de diversas cuencas, la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la U. N. del Litoral y los ferrocarriles con la medición de lluvias en todo el país.

En 1969 por iniciativa del Dr. Guillermo Cano, prestigioso especialista mendocino en Derecho de Aguas se creó la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación, siendo el Dr. Cano el primer Secretario.

La creación en 1973 del **Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCyTH) hoy Instituto Nacional del Agua y del Ambiente (INA)** , con sus centros especializados y regionales, marcó un hito significativo en el estudio del agua realizando importantes contribuciones en las diversas áreas de su amplio espectro de especialidades : hidrología superficial y subterránea, modelos

físicos y matemáticos, riego y drenaje, informática , contaminación y aspectos legales e institucionales. Fue su primer presidente el prestigioso hidrólogo **Dr. Herminio Pérez.**

**Desde el Centro Regional Andino iniciamos en 1975 estudios en Mendoza y en diversas provincias sobre la problemática de las crecientes aluvionales.**

Realizamos los primeros estudios de Cuencas Aluvionales, con técnicas modernas , con el uso de modelos matemáticos, en Mendoza, Neuquén, Río Negro, Jujuy, Salta, Catamarca.

Formábamos equipo en ese entonces con Chambouleyron, Ciancaglini, Fornero, Hugo Yañez, J. Maza, O. Roby, Rodolfo Cola y otros.

A fines de la década del 60 se inició la incorporación a las ciencias del agua en la Argentina del conocimiento de los modelos matemáticos para uso en Hidrología, Hidráulica y en Riego y Drenaje.

**En la Universidad Nacional del Sur de Bahía Blanca, con los Departamentos de Ingeniería y Agronomía en forma conjunta, organizamos en 1968 y 1969 cursos de graduados sobre recursos hídricos** que divulgaron para la hidrología del país el concepto de modelación matemática. A dichos cursos concurren como profesores visitantes el destacado hidrólogo de la U. de California de Davis el **Dr. Jaime Amorcho** y el **Ingeniero Agrónomo mejicano especialista en drenaje agrícola Dr. Oscar Castilla Pérez de la S.R.H. de ese país.**

Los cursos de 1968 y 69 aparte de la divulgación que se logró a través de los muchos participantes de organismos nacionales y provinciales tuvieron una trascendencia especial por

la gran capacidad y personalidad del Dr. Amorocho.

El Dr. Amorocho, que había sido mi consejero durante mis estudios en la U. de California en Davis fue mi invitado a esos cursos. Posteriormente fue contratado para asesorar en estudios y proyectos sobre modelación hidrológica por Universidades y diversos organismos (como la Comisión Nacional de la Cuenca del Plata y el propio Incyth) hasta su fallecimiento ocurrido en 1983.

Desde 1971, primero en la U. N. del Sur y luego en el INCyTH-Centro Regional Andino adaptamos y utilizamos en estudios del mundo real, el modelo hidrológico integrado del S.C.S. de USA, denominado **Hymo (Hydrologic Modeling), que es hoy con el nombre de ARHYMO (rebautizado por J. Maza luego del agregado de rutinas de Hid. Urbana)** uno de los modelos de simulación hidrológica más usado en el país a nivel de diseño, tanto en ingeniería como en agronomía.

En relación a los sistemas en tiempo real, su historia es muy reciente.

### **¿CUAL FUE EL PRIMER SISTEMA DE HIDROLOGIA EN TIEMPO REAL EN ARGENTINA?**

El primer sistema en tiempo verdaderamente real que se diseñó e implementó a nivel operativo en el país, lo instalamos desde el **Centro Regional Andino del Instituto Nacional del Agua y del Ambiente (ex INCyTH)**

### **en el piedemonte del oeste del Gran Mendoza en 1982/83.**

Fue instalado con el apoyo financiero de un préstamo BID/INCyTH y durante los 15 años que lleva funcionando ha tenido apoyo financiero adicional por medio de subsidios de investigación del Conicet y del Conicmen de Mendoza.

Actualmente y luego de algunas ampliaciones está formado por dos subsistemas:

. El sistema aluvional del oeste del Gran Mendoza con 25 estaciones remotas.

. El sistema fluvial de los ríos Mendoza y Tunuyán con 2 estaciones VHF y 3 satelitarias.

El sistema del CRA tiene los siguientes objetivos:

- . Investigación
- . Transferencia de Tecnología
- . Alerta Hidrológica

En la transparencia que vemos proyectada, se muestra un esquema del sistema telemétrico de las cuencas aluvionales del Oeste del Gran Mendoza. Abarca desde el límite de precordillera al oeste hasta la zona urbana y suburbana en el este y desde el río Mendoza al sud hasta una línea que está a la altura de la ciudad de Las Heras al norte. En total 625 kilómetros cuadrados.

# MAPA DEL AREA

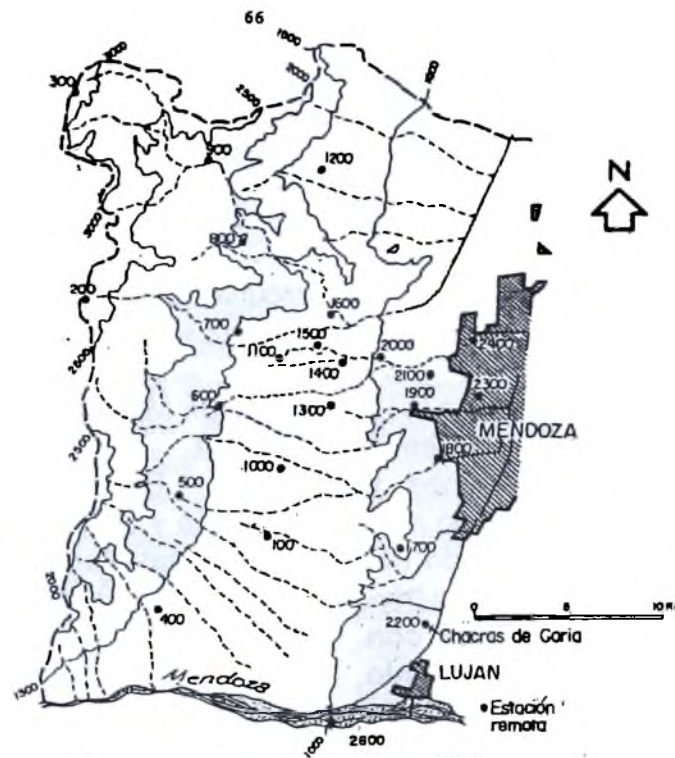


FIGURA 1 - Red hidrometeorológica

## Lámina 5

**Como el objetivo fundamental de esta red es la investigación de la problemática aluvional haré una breve referencia a la misma.**

Mendoza convive con el aluvión al igual que con el sismo o el viento Zonda y como en todo fenómeno natural no se puede hablar de su control, sino solo de su amortiguación y manejo. En este contexto se consideran los siguientes tipos de acciones:

- Medidas Estructurales y no Estructurales

Entre la primeras están las obras civiles de protección, como diques de detención, canales colectores, canales aliviadores y desagües pluviales urbanos.

Entre las segundas: Manejo de la vegetación y del suelo, Medidas de corrección de torrentes ( que pueden incluir pequeñas obras civiles) Planificación adecuada de ocupación

territorial, sobre todo en urbanizaciones en zonas aluvionales y sistemas en tiempo real de monitoreo de lluvias y caudales para aviso de tormentas y crecientes.

El sistema del CRA, al que me estoy refiriendo, involucra en su parte de apoyo a la investigación la medición de lluvias y caudales. El aporte de estos datos han permitido sacar conclusiones y desarrollar técnicas locales que han dado como consecuencia la generación de prácticas y métodos de ingeniería de diseño que están apoyando la ejecución de obras civiles, agronómicas y de corrección de torrentes.

Los datos de radar y de la red telemétrica han generado información valiosa que se está usando en el diseño de obras (como el caso de revisión del diseño de la presa Potrerillos).

En los referente a los sistemas de

monitoreo y aviso de lluvias y crecientes resulta importante destacar nuestra participación en lo que se ha llamado “El sistema de Alerta Hidrológica del Gran Mendoza”

Este sistema, que es un ejemplo de uso de tecnologías modernas y coordinación de acciones entre organismos, nacionales y provinciales, está conformado por: El Servicio Meteorológico Nacional, el Radar meteorológico de la Dirección de Prevención de Contingencias de Mendoza y la red telemétrica del CRA en el apoyo técnico. El sistema está coordinado por la Dirección Provincial de Defensa Civil y tiene como usuarios del sistema: Dirección de Hidráulica (que apoya intensamente, la operación de la red en tiempo real), el Departamento General de Irrigación y Obras Sanitarias Mendoza. Esto, es importante de destacar, constituye una de las herramientas no estructurales más importantes que se usan actualmente para el manejo de las crecientes aluvionales. En Estados Unidos existen ya en operación 600 sistemas de este tipo.

Podrá discutirse la mayor o menor eficiencia de uno de estos sistemas pero lo que no tiene duda es lo valioso de tener esa información en tiempo real en el lugar y en el momento adecuados.

En lo que se refiere a Transferencia de Tecnología, la acción que se ha hecho es muy importante por cuanto existen actualmente en funcionamiento otros sistemas que han recibido en algunos casos asesoramiento directo y en otros

consejo de la experiencia que tenemos en esta temática.

Me referiré en mérito a la brevedad, solo a dos sistemas en los que hemos tenido desde el CRA una intervención directa.

### **1. Red Hidrometeorológica Telemétrica de la Cuenca Inmediata al Embalse Salto Grande.**

El complejo hidroeléctrico de Salto Grande, sobre el río Uruguay, tiene una potencia instalada de 1.890Mw y una generación media de 6.000 Gwh/año (el 9% del consumo nacional de energía). El sistema está formado por 58 estaciones remotas y una estación central.

El objetivo de este sistema en tiempo real es el de tener información sobre las tormentas que afectan el área del perilago del embalse, en un área de 47.000 Km<sup>2</sup>. El río Uruguay aporta la parte sustantiva de los caudales al embalse y esa información, se recibe de datos que son reportados de la cuenca alta y media en forma independiente al sistema telemétrico.

La zona del perilago está afectada por tormentas intensas que se producen al azar en cualquier zona, generando aportes de volúmenes de agua que no provienen de los caudales normales del río.

Estos volúmenes deben ser conocidos por los operadores de la presa a fin de manejar adecuadamente los niveles para obtener un manejo eficiente que ayude a amortiguar los efectos de esas crecientes representativas sin afectar demasiado la generación eléctrica.



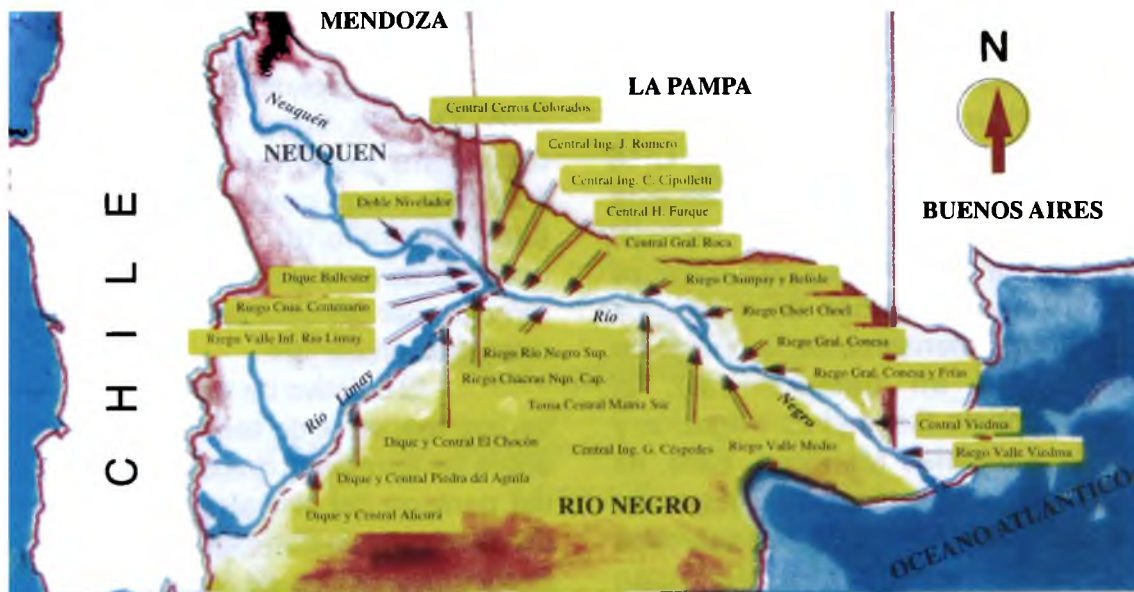


Lámina 6

## 2. Sistema de las cuencas de los ríos Neuquén y Limay

En estas cuencas como se puede ver en la lámina hay importantes embalses de regulación y generación hidroeléctrica (Alicurá-Piedra del Águila, Chocón, Cerros Colorados) que en conjunto generan 12.000 GW/h que son el 18% del consumo nacional de energía.

El sistema consta de 65 estaciones remotas de transmisión satelital que reportan a la central ubicada en Cipolletti. Cubre las cuencas activas de los dos ríos mencionados que en conjunto tienen un área de 60.000 Km<sup>2</sup>.



Además en el INA hemos dictado cursos específicos del tema en 1986, 1993 y 1994 y he tenido la responsabilidad de dictar clases y conferencias en los Cursos de Hidrología en diversas Universidades nacionales además en la Universidad de Padua (Italia).

Mi relación con la U. de Padua merece también un paréntesis. A partir de una primera visita realizada en 1979 en el marco de un convenio con el IILA ( Instituto Italo Latinoamericano) que fue gestado por el Ing. Chambouleyron, establecí contacto con el **Dr. Sergio Fattorelli** y su equipo de trabajo del Dto. de Hidrología Forestal de la Facultad de Agraria. A partir de ese momento se inició un intenso intercambio de investigadores y becarios en ambos sentidos y de la realización de trabajos en conjunto.

Esa relación con el IILA nos trajo también al INA, el primer contacto con el **Dr. Massimo Menenti** , hoy investigador del Winand Staring Centre de Holanda, que ha permitido tener trabajos conjuntos sobre modelos matemáticos tanto en hidrología como en riego y drenaje y subsidios de investigación de la Unión Europea y un denso intercambio de profesores, investigadores y becarios.

**Como consecuencia de la tarea realizada en relación con el desarrollo de la hidrología y de la hidrología en tiempo real en el país , fui invitado a formar parte de de la Asociación del Sudoeste de Estados Unidos de Sistemas Hidrológicos de Alerta y del Consejo Nacional de Sistemas Hidrológicos de Alerta, de ese mismo país, en el que frecuentemente me invitan a participar en sus conferencias. También a formar parte como miembro honorario de la Asociación**

## **Italiana de Hidronomía**

### **CONCLUSIONES**

La hidrología en tiempo real - último avance de la ciencia y la técnica hidrológica- está ya instalada en la Argentina y hoy a 15 años del primer sistema del INA en Mendoza tiene un desarrollo persistente que actualmente se está acelerando por motivos económicos (dramática disminución de costos) y por existir mayor conocimiento por parte de profesionales y de funcionarios, así como la acción multiplicadora que van ejerciendo los propios sistemas en operación. Actualmente el INA y la Dirección Nacional de Administración de Recursos Hídricos han realizado un estudio para implementar a nivel nacional la “ **RED BASICA DE INFORMACION HÍDRICA** con alrededor de 2000 estaciones remotas satelitales. Desde el CRA hemos participado y estamos participando, en dicho estudio.

Estamos en el comienzo del que seguramente será un largo camino y en el caso especial de la agricultura, el mismo recién está empezando aunque ya hay empresas privadas interesadas en su aplicación. Me animo a decir que en la agricultura del 3º milenio en el país, basándome en los tremendos cambios que se están ya produciendo, la telemetría en tiempo real será un complemento fundamental del nuevo agricultor empresario que desarrolle una agricultura de precisión con sensores remotos que reporten a una central datos de monitoreo ambiental y de suelos para facilitar su toma de decisiones sobre:

**Manejo de áreas bajo riego, aplicación de riegos, momentos de siembra y cosecha,**

**oportunidad de aplicación de tratamientos terapéuticos, control de heladas etc.**

En la era de la información y las comunicaciones esta tecnología cumple su papel con la ciencia hidrológica pero como todo lo que se refiere a la informática, es una herramienta muy útil pero no milagrosa; por bueno que sea un sistema en tiempo real de nada servirá sin buenos datos y sin los profesionales de apoyo que sepan realmente usar con fines de

investigación u operativos toda esa información que el sistema entrega.

En todo esto y en lo que vendrá, las herramientas disponibles serán seguramente cada vez más sofisticadas, como el uso intensivo de imágenes de radar y satélite, pero en su correcta utilización cada vez es más importante **la capacitación el conocimiento y la investigación.**

Nada más; así que nuevamente expreso mi agradecimiento por el honor recibido y a Uds. oyentes, las gracias por la atención.

## BIBLIOGRAFIA

Biswas, A.(1968). «Beginning of Quantitative Hydrology». Journal of the Hydraulics Division». ASCE Vol.94 N°5-pp.1299-1316.

Biswas, Asit (1972). «History of Hydrology». North-Holland Publishing Co. Amsterdam-London

CFI. (1962). Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina. Recursos Hidráulicos Superficiales. Tomo IV. Recursos Hidráulicos Subterráneos. Tomo V.

Chambouleyron, Jorge. (1993). «Consideraciones sobre la Eficiencia de Riego». Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Tomo XLVII N°15. Buenos Aires.

Chow, Ven Te (Editor) (1964). «Handbook of Applied Hydrology». Mc Graw-Hill.

Chow, Ven Te, D.Maidment and L.Mays (1994). «Hidrología Aplicada». Mc Graw-Hill

Da Maso, Leonardo (1979) Roma de los Cesares Bonechi Ediciones.

Dodge, J. (1988).»Hydrology Past and Present». Journal of Hydraulics Research». Volumen 26-N°1-pp.5-26.

Fernandez, P.(1997). «Hidrología en Tiempo Real». Curso Internacional de Hidrología General con Aspectos Ambientales-Facultad de Ingeniería.U.N.de La Plata

Fernández, P., J.Maza, O.Roby and L.Fornero.(1990). A Hydrometeorological Telemetric Network for Hydrologic Research Studies in Mendoza (Argentina). International Symposium on Remote Sensing and Water Resources.

Fernández, P.; O.Roby; L.Fornero and J. Maza (1984). «Telemetrying Hydrometeorological Network in Mendoza, Argentina, One year of Experience and Research». Proceedings of the Technical Conference on the use of Microprocessors and Microcomputers in Operational Hydrology. WMO.

Fernández, P. L.Fornero, F.Longhini.(1996). Sistema de pronóstico Hidrológico para las Cuencas de los ríos Neuquén, Collón-Curá y Limay. Beta Studio, Italia. Informe para AI

Fuschini Mejía, Mario. (1983). «Hidrología de las Grandes Llanuras». Actas del Coloquio de Olavarría-UNESCO-CONAPHI. Argentina.

García Saez, Serafín.(1998). «El Departamento General de Irrigación se proyecta al Tercer Milenio-Moderna Administración del Agua. Diario Los Andes-Sección Campo y Tecnología. 14 de Junio.

Irigoyen, M. y A. Guella. (1990). «Red Hidrometeorológica Telemétrica de la Cuenca Inmediata al Embalse de Salto Grande. XIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica. Montevideo.

Istituto Geografico de Agostini ( 1972) Atlante Storico

Levi Enzo (1995). «The Science of Water». The Foundation of Modern Hydraulics. ASCE Press.

Rouse, Hunter and Simon Ince (1957). «History of Hydraulics» Dover Publications, Inc. N.York

Rouse, Hunter. (1980). «Some Paradoxes in the History of Hydraulics». Journal of the Hydraulics Division ASCE. Vol.106 N°6-pp.1077-108.

Soldano, F.A. (1923). «La Irrigación en la Argentina». El Ateneo-Buenos Aires.

Vich, Alberto. (1996). «Aguas Continentales, Formas y Procesos». CELA. Mendoza.

Viladrich, Alberto. (1972). América Latina. La planificación Hidráulica y los Planificadores. E.Universitaria. Chile.

Vitale, Galileo. (1940). «Hidrología Mendocina. Contribución a su conocimiento». D'Accursio. Mendoza.

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

TOMO LII  
BUENOS AIRES

---

Nº 21  
ISSN 0327-8093  
REPUBLICA ARGENTINA

**Entrega del Premio  
"Dr. Osvaldo A. Eckell" 1997  
-Esperanza, Sta. Fe-**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
21 de Agosto de 1998

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Scholein Rivenson
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno		

(1) Académico a incorporar



## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **Artículo Nº 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Bienvenida por el Decano Ing. Agr. Hugo A. Erbetta**

**Señores Miembros de la Academia  
M.V. Oscar Perusia  
Autoridades Universitarias  
Autoridades locales y regionales  
Comunidad de la FAVE  
Señoras y Señores:**

Mientras analizaba este momento y trataba de estructurar un cuerpo de ideas que proveyeran una lógica a mis breves palabras, inesperadamente vislumbré una tipología de la sociedad en la que estamos inmersos.

Me di cuenta que estamos en lo que podíamos llamar como "La Sociedad Discutidora". Ahora todo está en la escena de la discusión, enfrentamos la hora de los valores relativos y lo que es más tremendo aún: La Sociedad de la duda.

¿De quien no se duda en nuestra sociedad? Los políticos, los jueces, la policía, los curas, los docentes,... Todo está en el banquillo. Pero no es la duda que relativiza a los prohombres tratando de encontrarles errores humanos, para poder sentirlos más iguales a nosotros mismos. No ¡Es la duda que atemoriza, que hace acrecentar la incredulidad, que desequilibra...Que destruye todo valor!

Solo ha bastado que algunos policías o jueces se corrompan, para arrojar un "Generalista" manto de duda sobre las estructuras de la sociedad y la justicia de los hombres.

Los padres que hemos avanzado generación tras generación en la confianza y comunicación con nuestros hijos hemos transgredido muchos límites y solemos, sin ninguna culpa, enjuiciar a los maestros de nuestros hijos en escenas de sobreprotección que ya no les permiten ver en los do-

centes a un ser a quien amar, en quien reflejarse y de quien sentirse orgullosos.

Por todo esto creo que es muy bueno que, a los ojos de esta particular comunidad que es la FAVE, un grupo de hombres que merecen nuestra consideración y respeto como los miembros de la Academia de Agronomía y Veterinaria, hayan a su vez, elegido a uno de nuestros docentes para premiarlo con esta apreciada distinción pública.

Porque en el medio de este estupor social, en nuestro seno estamos diciéndole a nuestros colegas y sobre todo a nuestros estudiantes: "He aquí un premio a un docente honorable. Sin soberbia vean, en el humilde y silencioso trabajo cotidiano del M.V. Perusia, el camino ejemplar de un docente digno de ser imitado".

Pero no por el hecho, muchas veces aleatorio de recibir un premio, sino para sentir lo que en la realidad debe estar animando en espíritu y la mente del M.V. Perusia en estos momentos, el mejor balance de la vida de cualquier hombre: sentir que puede haber sido útil a la sociedad honrar a todos los suyos.

Señores académicos, agradezco a ustedes esta distinción porque la sentimos también nuestra, y bienvenidos nuevamente a nuestra casa.

Y usted, M.V. Perusia, reciba la consideración y el orgullo de todos sus pares.

## **Palabras del Presidente Dr. Norberto Ras**

**Sres. Decanos de Esperanza y de Rosario**

**Sres. Intendentes de Esperanza y Humboldt**

**Sr. Jefe de Policía**

**Sres. Académicos, profesores, colegas y amigos que nos acompañan**

**Señoras y Señores:**

Una vez más esta Facultad aloja generosamente esta sesión pública de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, destinada vez a entregar el Premio "Dr. Osvaldo A. Eckell", a uno de sus egresados, el Méd. Vet. Oscar R. Perusia, cumplidor de una destacada trayectoria profesional en beneficio de la zona.

La Academia persiste así en su sostenida política de reconocer y premiar la excelencia humana, moral y profesional dentro de sus disciplinas, en todos lados. Eso nos ha llevado a viajar continuamente de extremo a extremo del país hasta integrar un plantel de miembros de número y correspondientes que supera el centenar, además de hacer entrega reiterada de 14 premios orientados hacia diversos temas agronómicos y veterinarios.

A ello se debe que hayamos visitado Esperanza reiteradamente y también a ello que estemos aquí. Me

acompaña el Académico Guillermo Gallo, Presidente del jurado especial del Premio Eckell, y a él cederé el honor de reseñar para ustedes la historia y el significado del Premio, además de realizar la semblanza del Méd. Vet. Perusia, destacando los méritos que lo han hecho merecedor del Premio.

Al declarar abierta esta Sesión Pública de la Academia quiero felicitar efusivamente a nuestro beneficiario de hoy y dejar constancia de nuestro cordial agradecimiento por la hospitalidad que nos brinda la Facultad. Quiero agradecer, además, muy especialmente al Decano Ing. Agr. Hugo A. Erbeta sus clarísimos enunciados acerca del mundo angustiado en que vivimos, sobre la desaparición del concepto de certidumbre que ahora se niega hasta en las ciencias físicas más duras. Con ello ha demostrado una clara conciencia del objetivo y propósito de la acción de la Academia. ¡Nada más! Gracias.

## **Presentación por el Presidente del Jurado Académico Dr. Guillermo G. Gallo**

### **Señoras y Señores:**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se reúne hoy en Sesión Pública, en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza, hermosa ciudad Santafesina, donde en 1856, unos 1500 suizos del Cantón de Valais, instalaron la primera colonia agrícola del país; sus herederos mantienen hoy viva las tradiciones y cultura de su pueblo.

El objeto de encontrarnos aquí, con el Sr. Presidente de la Academia, Dr. Norberto Ras, es hacer entrega del Premio "Profesor Osvaldo A. Eckell", en su versión 1997. Este premio fue donado por la señora Celina Vega Herrera, fallecida hace algunos años, en memoria y perpetuo amor de su esposo, hecho lamentable, ocurrido en 1974 en Estados Unidos. Las Ciencias Veterinarias, perdieron así un extraordinario profesor. El Premio tiene la finalidad de estimular la investigación científica, en el amplio campo de la Patología y Clínica Médica Veterinaria, donde Eckell, tanto se destacara. Cuando me incorporé a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria al referirme a la personalidad de mi antecesor en el Sitial 17 expresé. "Fue un maestro de maestros, un hombre que por su luz propia empequeñece a quien se atreve a sucederlo".

Arriesgada empresa la mía, al tratar de resumir en el marco de un instante, la rica personalidad de tal figura. Sin embargo haré el intento previniendo a mi auditorio que solo podré señalar, unos pocos aspectos de la personalidad del hombre que fue mi guía y mi consejero, mi amigo y mi

maestro, Osvaldo A. Eckell, ha sido uno de los más destacados docentes que hayan pasado por las aulas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata y de Buenos Aires, en sus largos años de existencia. Su nombre es familiar a una pléyade de ex - alumnos, quienes guardan una gratitud especial a su memoria.

La enseñanza de la patología médica y la profesión de médico veterinario, fueron la pasión de su vida. A ellos dedicó los mejores años de su existencia con insuperable vocación.

La difícil misión de orientar a sus alumnos tuvo en él a un experto conductor, porque estaba adecuadamente preparado y también porque era un hábil psicólogo. Poseía una gran cultura, además de la formación profesional específica que le permitía ayudar en su desenvolvimiento a la juventud estudiosa que se le acercaba. Fue modelo como docente y como hombre y si es verdad que no hay enseñanza efectiva sin la posesión de modelos auténticos, podemos afirmar que las promociones de su época encontraron en Eckell, el ejemplo inspirador, entendiendo como tal a la persona con virtuosidad espiritual suficiente y con capacidad para formar y educar.

Su pensamiento científico quedó expresado en innumerables trabajos publicados, fruto de su laboriosidad incansable. Sus ideas, sus conceptos, siguen concitando el interés de los estudiosos por la profunda versación con que afrontó el tratamiento de los temas más diversos.

Su pasión por educar no podía

verse satisfecha con las clases en el ámbito universitario, tenía que llegar al pueblo y lo logró con más de 500 artículos publicados en diarios y revistas de circulación general que hablan de su derroche de sabiduría y de esa explosiva necesidad de llegar a todos.

La distinción o premio actual: su excelencia emana ya de la figura señera que él evoca: el Premio Osvaldo A. Eckell, que fuera instituido, el 11 de Junio de 1975, como ya dijimos por la Sra. Celina Vega Herrera de Eckell.

Excelencia de la que siempre se compenetraron los jurados y que, por lógica gravitó en sus selecciones aún nada numerosas pese a rebasar dos décadas de su creación.

En consecuencia ya "prima facie" quien lo recibe se convierte por ese solo hecho en una figura que condensa dentro de su individualidad esas calidades científicas que son inherentes a tal honor y al mismo tiempo esas calidades humanas a que nos acostumbró en tal grado Eckell.

El premio "Dr. Osvaldo A. Eckell" es bianual. Haremos una breve historia del mismo.

Hasta la fecha obtuvieron el premio:

1) Versión 1976, los Dres. Carlos H. Lightowler y Carlos E. Cambas, por su trabajo. "Explotación del Corazón, Grandes Vasos y Sistemas Coronarios por medio de la radiografía contrastada en la especie canina".

2) Versión 1978, a los Dres. Jorge Ruager y Eduardo J. Gimeno por su trabajo: "Estudio Histopatológico del Enteque Seco Experimental en Ratas y Revisión Bibliográfica de las Calcinosis".

3) Versión 1980. Desierto

4) Versión 1982. Al Dr. Horacio A. Cursack, por méritos profesionales con notable actividad en el mejoramiento de la Sanidad y Producción Animal; por su participación destacada en congresos, reuniones científicas y técnicas a título personal o en el carácter de representante de Instituciones oficiales, por su calificada labor docente y marcado interés por los asuntos universitarios, que lo llevaron al cargo de Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza. Compone una individualidad afable, de notorio prestigio, constructiva y útil a sus semejantes merecedora de las distinciones y premios que ha obtenido.

5) Versión 1985. Al Dr. Juan Enrique Renner, por sus antecedentes profesionales y docentes en relación a patología y clínica médica veterinaria. Ha publicado más de veinte trabajos científicos, ha dictado numerosos cursos y pronunciado conferencias de la especialidad en el país y en el extranjero. Es notable su labor como traductor de obras científicas del alemán. Actualmente se desempeña como profesor de Semidedicación en la Cátedra de Clínica Médica y Quirúrgica de grandes animales en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Plata y profesor de la Universidad de El Salvador.

6) versión 1991. Al Médico Veterinario José A. Carrazzoni por su trabajo "Apuntes para una historia de la Veterinaria Argentina", y por sus libros publicados.

7) Versión 1993. Al Dr. Holderico R. Calace Gallo por su dilatada actuación en la patología de la reproducción en bovinos, con visitas a la identificación de su aprovechamiento y actividades varias de extensión.

8) Versión 1995. A los Dres. Alfredo H. Martínez, Ramón P. Nosedá, Juan C. Bardón, José M. Cordiviola y Gustavo M. Cambessies, integrantes de Laboratorios Azul Diagnóstico, por sus importantes estudios en las enfermedades infecto-contagiosas de los animales y políticas de extensión en la pampa húmeda.

9) Versión 1997. Al Médico Veterinario Oscar Rubén Perusia. Por su actuación docente, sus publicaciones del área de la patología médica. Por su asistencia y participación en congresos, Jornadas y Seminarios, en el país y en el extranjero. Sus tareas de extensión y ejercicio de la profesión en la zona rural, en clínica, producción y reproducción de los bovinos.

Observamos que de los premios otorgados, tres corresponden a distinguidos profesionales de Santa Fe, en el año 1982, al Dr. Cursack, en 1993 al Dr. Calace Gallo y en 1997 al Médico Veterinario Perusia.

Continuemos ahora con Perusia. Todo ser, humano resulta una síntesis. Síntesis biológica y síntesis de todo aquello por él adquirido en ese eterno acumularse que denominamos "educación" y que surge naturalmente en el medio que circunda a la persona. Medio desde el más inmediato, que siempre resulta el hogar paterno el que circunda cada vez en mayor dimensión o medida ese otro medio social en el que está ubicado en sitio más que preferencial vital la educación organizada o escolar.

Todo ellos son en consecuencia especiales "legados" que recibe cada uno; aunque también es justo reconocer que "cada uno" cada ser cada individuo, constituye esa síntesis antes aludida.

Síntesis propia u original que es como una ecuación particularísima y por ello distinta.

Así tenemos ya individuo y medio social; pero individuo que recibe y transforma a su vez toda esa herencia no solo de bienes concretos. Naturalmente esa herencia, tiene o posee a su vez ciertos contenidos que también la singularizan y que en consecuencia gravitan en cada ser humano.

Desde los que además se constituyen en herencia biológica y en herencia espiritual de valores y conocimientos.

El profesor Oscar Rubén Perusia, a quien esta corporación le hace entrega hoy del Premio Osvaldo A. Eckell, por sus importantes contribuciones a la patología médico veterinaria, está ligado a las actividades agropecuarias por toda una tradición Egresado de la Facultad de Esperanza, sus estudios los realizó en cinco años (10-3-68 al 10-3-73), no común en la mayoría de nuestros estudiantes lo que demuestra su vocación y responsabilidad. Nacido el 26-07-50, en Hersilia, un pueblo de 3.500 habitantes, ubicado al N.O. de la Pcia de Santa Fe, allí vivió hasta 1973. Su padre, fallecido era socio de una empresa familiar de Remates, Ferias muy antigua en la zona, Almeida Hnos.

Su madre vive en Humboldt, donde él se radicó en setiembre del 73 y comienza a ejercer la Clínica rural, bajo la tutela del Dr. Oscar Garneró, su amigo y colega de la ciudad de Esperanza a quien admira como profesional y hombre de bien.

Humboldt, es un pueblo pequeño de 3.500 habitantes, los cuales en su mayoría son descendientes de suizo-alemanes, es una localidad muy bonita, limpia y con muchas flores. Es Presidente de la Comisión Civil del Colegio Secundario (hay 2, en el pueblo) y además integra la Comisión de la Mutual del Colegio, entidad financiera,



para el apoyo económico del Colegio y de los habitantes de la localidad.

Su esposa es Gloria Manfredi, que ejerció unos años la docencia y luego se dedicó a la administración de la Farmacia veterinaria, que poseen.

Tiene dos hijos; Juan Cruz de 23 años, flamante Licenciado en Economía, de la Universidad de Córdoba, actualmente realiza una pasantía en esa ciudad.

Carolina Paz, de 21 años, está en 4° año de la Carrera de Contadora en la Universidad de Córdoba, vive junto a su hermano, en esa ciudad.

#### Algunas características de Perusia

\* Docencia: esa actividad le encanta, lamentablemente por el tema económico, nunca se pudo dedicar, como profesor de tiempo completo.

\* Ejercicio de la profesión: ejerce la clínica y reproducción bovina. Su pasión es la clínica y le cuesta mucho adaptarse a los nuevos sistemas, donde la producción está por encima de todo.

Hace 8 años incorporó a un colega, el Dr. Antonio Corts, trabajan juntos y se complementan muy bien.

Haré un pequeño comentario. Conozco más de 30 países, en mi calidad de docente de Dedicación Exclusiva, Decano, Vice-presidente de la Universidad y Presidente durante 7 años del C.R.U.N.

He visitado en casi todos esos países, sus universidades y desde luego sus Facultades de Veterinaria; además de haber estado becado en Francia y los Estados; y debo manifestarles a título personal, que los países más adelantados, en el campo que nos interesa, han abandonado, lo que aquí es común, al veterinario individual, para concurrir a clínicas u hospitales veteri-

narios, integrados por seis, ocho o más profesionales, todos especialistas en la atención de las distintas especies animales. Ya en muchas Facultades no se estudia por libros, sino por los últimos trabajos publicados, con bibliografía actualizada. Costará mucho, pero llegará, por lo que es conveniente y necesario pensar en ello desde ahora; para no quedar fuera del camino científico-tecnológico que sin piedad avanza cada día más.

\* Fueron integrantes del jurado para dictaminar en el "Premio Profesor Osvaldo A. Eckell", los Señores Académicos: Dr. Héctor G. Aramburu, Dr. Alberto E. Cano, Médico Veterinario José A. Carrazzoni, Dr. Raul Buide a quienes agradezco de veras la tarea realizada y como Presidente del jurado el que les habla, que por unanimidad, decidieron proponer como candidato al Médico Veterinario Oscar Rubén Perusia.

El jurado arribó a esta proposición luego de haber examinado exhaustivamente los antecedentes presentados por el candidato.

Fundamentaron la misma los siguientes aspectos:

- Obtuvo su grado de Médico Veterinario en la Facultad de Esperanza a los 25 años de edad.

- Su carrera docente se extiende desde el año 1973, a poco de recibido, hasta la fecha, en que actúa como profesor Asociado, a cargo de la Cátedra de Enfermedades de los Rumiantes.

- Presenta ocho publicaciones del área de la Patología Médica, entre ellas un Atlas de Patología Bovina en CD.

- Asistió a 46 Congresos, Jornadas y Seminarios, de los cuales en 9 disertó.

- Ha realizado también tareas de extensión y ejerce la profesión privadamente en el área de clínica, producción y reproducción de los bovinos.

- A entender de este jurado los antecedentes descritos cumplen reglamentariamente con las prescripciones del Premio a otorgar.

Por lo tanto elevan esta proposición al plenario de la Academia para su eventual aceptación.

Mi estimado Perusia, reciba con mis más calurosas felicitaciones, la distinción de que ha sido objeto y mis fervientes votos, por esta coronación que anticipa otras de su brillante carrera.

## **Disertación del recipiendario del Premio "Prof. Dr. Osvaldo A. Eckell", 1997, Prof. M. V. Oscar R. Perusia.**

Cuando el Dr. Guillermo Gallo me comunicó telefónicamente que fui designado para recibir este premio, fue una sorpresa muy grande. El primer pensamiento fue lo merezco o no; se me cruzaron por la mente algunos nombres de prestigiosos colegas con más atributos que yo, medité bastante y comprendí que este premio sería un estímulo importante en todas las facetas de mi vida.

Quisiera en este momento agradecer a todos los profesores de esta casa que me formaron en mi época estudiantil, algunos aquí presentes como el Dr. Horacio Cursack, Dr. Federico Lüchter, Dr. Marcelo Rubio, y una especial mención al Dr. Oscar Garnero ya que durante esa época actuó como mi segundo padre en la ciudad de Esperanza, y luego con su hombría de bien y generosidad marcó el rumbo de mi vida profesional.

También el reconocimiento a mis ex-compañeros de Cátedra que ayudaron desinteresadamente en mi formación docente, entre ellos a mi amigo y colega, profesor Roberto Rodríguez quien con su bajo perfil, su trabajo constante y su gran bagaje de conocimientos me ayudó mucho en aquellos años difíciles de la Patología Médica. A

mi Maestro Dr. Horacio Cursack, al que también siento mi amigo, y con quien comenzamos el proyecto del nuevo Plan de Estudios de donde surgió la materia en la que me desempeño, "Enfermedades de los Rumiantes".

También debo recordar a todos los alumnos que desde el año 1973 hasta la fecha actuaron como un verdadero combustible para mi desempeño docente.

Mi agradecimiento a las autoridades de la FAVE, quienes se han brindado totalmente para que esta ceremonia pueda realizarse en este lugar, el que representa para mí algo muy especial.

Este Premio que me otorgan lleva el nombre del Dr. Osvaldo Eckell, todo un Maestro en la rama de la Patología Médica, lamentablemente no lo pude conocer personalmente, pero conozco y admiro su obra.

Es asignado y entregado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, quien representa el signo más alto de la cultura de un país. Señores Académicos, mi agradecimiento y sean bienvenidos a Esperanza.

Después de esta introducción paso a relatar el tema técnico que he elegido para esta ocasión.

# EL SINDROME DE LA VACA CAIDA

## Su exploración clínica

"... Pocas cosas hay que ataquen más los nervios de un Veterinario que una vaca que se niega a levantarse..."

Todas las criaturas grandes y pequeñas (pág. 233)

James Herriot

Se considera con este nombre a todo bovino imposibilitado de levantarse, sin un diagnóstico etiológico definido.

El síndrome de "vaca caída" siempre resultó un desafío clínico difícil de resolver, no obstante siguiendo ciertas lógicas semiológicas es posible aproximarse o definir un diagnóstico preciso, y en la medida que esto ocurra más frecuente, disminuirán los diagnósticos de "síndrome de vaca caída".

La revisión clínica de un animal caído es difícil por los siguientes motivos:

- Tamaño del animal: suelen ser vacas grandes y la posición en que se encuentran, dificulta su exploración.
- Falta de ayudantes.
- Lugares inadecuados en que se puede encontrar el animal para realizar distintas maniobras semiológicas.

No obstante todos estos y otros inconvenientes, pueden ser superados asociando historia clínica, epizootiología, semiología y pruebas complementarias de diagnóstico.

### Epizootiología

Conocer la epizootiología es sumamente importante ya que a partir de dichos datos se puede iniciar la búsqueda diagnóstica orientada a una determinada enfermedad, así por ejemplo:

La hipocalcemia purperal ha

aumentado su presentación con la masificación del uso de la alfalfa como alimento de las vacas lecheras; así como también a causa del manejo alimenticio disminuyeron los casos de tetania hipomagnesémica que se presentaban en este grupo etario debido al consumo excesivo de verdes invernales (avena, trigo, etc.) como único alimento.

La práctica clínica, sobre todo en vacas lecheras, ha demostrado que una gran parte de las "vacas caídas" presentan una etiología traumática, ubicada topográficamente en el tercio corporal posterior, razón por la cual esta área merece una especial atención semiológica.

También es reconocido que esta situación en el 90 % de los casos esta relacionada con el parto.

Otras veces una "vaca caída" puede ser una sumatoria de situaciones, y es común que lo que comenzó como una Hipocalcemia puerperal, por distintas razones termine en una miositis grave o en una fractura ósea.

### Historia clínica

La historia clínica nos dará muchos datos interesantes, los cuales serán determinantes en nuestro diagnóstico, así antecedentes de traumatismos pueden ser muy importantes no solo para el diagnóstico sino también para el pronóstico.

Conocer la fecha de parto de una vaca caída es indispensable ya que gran parte de estas están relacionadas con el parto.

Una vaca que sufrió una hipocalcemia puerperal tiene muchas posibilidades de volverse a enfermar en su próximo parto si no se toman las medidas profilácticas necesarias.

Una vaca con historia de mastitis crónica tiene mayores posibilidades de sufrir una mastitis sobreaguda post-parto (a *Stafilococcus*) que determine

una vaca caída post-parto por toxemia aguda.

### **Examen semiológico**

Lo primero que debemos comprobar frente a una vaca caída es si está alterada o no su conducta psíquica, realizando un examen de dicha conducta, para determinar su estado, y de allí surgirán dos grandes divisiones para nuestro problema que rápidamente lo podemos a su vez subdividir en tres:

-Excitación

\* Con alteración de la conducta psíquica:

- Depresión

**LA VACA CAIDA:**

\* Sin alteración de la conducta psíquica

#### **\*Con alteración de la conducta psíquica**

- Excitación:

- \* Tetania hipomagnesémica.
- \* Intoxicación por compuestos organofosforados y carbamatos.
- \* Micotoxicosis pos LSD (*Claviceps paspalis*, *Penicillium*, etc.).
- \* Rabia pareasiente.

#### **\* Depresión**

- \* Hipocalcemia puerperal típica.
- \* Hipocalcemia no relacionada con el parto (intoxicación aguda por Oxalatos).
- \* Acidosis grave.
- \* Cetosis de la gestación.
- \* Toxemia por mastitis aguda a *Stafilococcus* o *E. coli*.
- \* Toxemia por peritonitis aguda difusa, retículo-pericarditis traumática y neumonía por falsa vía.
- \* Insuficiencia hepática aguda.
- \* Uremia (intoxicación por Yuyo colorado).
- \* Rotura de útero, bazo, hígado, arteria gastroepiplóica izquierda, etc. (causas que provocan shock traumático y/o hemorragia interna grave).

- \* Botulismo.
- \* Meningoencefalitis infecciosa septicémica tromboembólica (MEMIST).

\* **Sin Alteración de la conducta psíquica**

- \* Traumatismo óseos y tendinosos.
- \* Síndromes especiales.
- \* Neuritis posteriores.
- \* Trombosis de la aorta terminal y sus ramas.
- \* Hiponutrición.
- \* Hipofosfatemia.
- \* Mioglobinuria paralítica.
- \* Agotamiento (distocias forzadas y prolongadas).
- \* Hipocalcemia puerperal atípica.

O sea que con la determinación de la conducta psíquica del animal podemos encasillar nuestro paciente en uno de estos tres subgrupos, también en esta observación debemos asociar la posición del animal y sus miembros con las distintas patologías; no obstante para seguir avanzando necesitamos de otros pasos semiológicos sencillos; toma de temperatura rectal, ritmo cardíaco, ritmo respiratorio, movimientos ruminales y observación de mucosa ocular y/o vulvar, descarga vaginal, cantidad y tipo de heces, los cuales definirán aún más nuestro diagnóstico.

Especial atención merece la semiología de todo el tercio posterior, controlando sensibilidad y temperatura de los miembros, tono de la cola, movimiento forzado de los miembros combinado con palpación externa e interna (por tacto rectal).

Por tacto rectal también debemos determinar estado de la pelvis (fracturas), nervios ciáticos (neuritis, hematomas), vértebras lumbares (fracturas, tumores, hematomas), bifurcación aórtica (trombosis) y aparato génitourinario (rotura de útero, edema perirrenal, etc.) De ser necesario debemos complementar lo anterior con tacto vaginal.

La ubre nunca debe obviarse en una vaca caída ya que puede ser el centro de nuestro problema (mastitis sobreagudas a Coli o Stafilococcus).

Como vemos las posibilidades etiológicas de un animal caído son de lo más variadas y cada una de ellas merece una atención especial, así las patologías nerviosas centrales del bovino necesitan de una revisión exhaustiva de todo este sistema.

En ciertas patologías es necesario tener a nuestro paciente en pie para realizar el diagnóstico, por lo tanto va a ser indispensable colocarlo en esta posición a través del aparato de Bagshaw, esta posición además de permitir el acceso directo a miembros posteriores, deja visualizar la postura que adoptan los mismos, y de este modo se puede deducir algún tipo de lesión nerviosa periférica, muscular, ósea o articular.

**Pruebas complementarias de diagnóstico.**

Hay etiologías que necesitarán indefectiblemente de pruebas complementarias para su diagnóstico, algunas de estas pruebas son de fácil realización a campo y otras necesitarán ser realizadas en el laboratorio o centros especializados.

Se puede investigar:

**-ORINA:**

- \* Mioglobina
- \* Hemoglobina
- \* Cuerpos cetónicos
- \* Glucosa
- \* Pigmentos biliares
- \* Proteínas
- \* Ph

**-SANGRE:**

Examen Hematológico:

- \* Recuento globular
- \* Leucograma

Bioquímica sanguínea:

- \* GOT y CPK
- \* Urea, Creatinina y Proteínas
- \* Calcio, fósforo y Magnesio
- \* Glucosa

**-LIQUIDO RUMINAL:**

Análisis físico-químico

**-LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO:**

Análisis físico-químico

Análisis infeccioso

**-BIOPSIA MUSCULAR**

**-RADIOGRAFIAS**

Algunas veces a pesar de todos estos recursos no es posible un diagnóstico etiológico, razón por la cual nos quedamos con el "Síndrome de Vaca caída", el que algunas veces sólo se puede aclarar con la necropsia si es que se produce la muerte espontánea o por el sacrificio del animal.

Este conjunto de pautas semiológicas no son todas las posibilidades existentes, pero si la mayoría de las veces suficientes para que el clínico rural pueda llevar adelante un diagnós-

tico serio del síndrome que nos ocupa.

A pesar de ésto, en algunas oportunidades quedan animales sin diagnóstico, ya sea por no dedicar el tiempo semiológico adecuado, por falta de ingenio diagnóstico o por falta de medios técnicos y/o económicos para realizar pruebas complementarias de diagnóstico, pero es importante concluir que en la medida que haya más eficiencia diagnóstica habrá menos cantidad de "Síndromes de vacas caídas".

TOMO LII

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 22

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Acto de entrega de placa  
recordatoria del Centenario  
de la Sociedad de Medicina Veterinaria**



Sociedad de MEDICINA VETERINARIA  
BUENOS AIRES - R.A. -  
26 de Agosto de 1998



## DE

## AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J. E. Agrasar	Dr. M.V.	Emilio J. Gimeno
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Med.Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N.Luis De Santis	Dr. M.V.	Scholein Rivenson
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Dr. M.V.	Alejandro A. Schudel
Dr. C.N.	José L Frangi	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Dr. M.V.	Guillermo G. Gallo	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Ubaldo M. García	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Ing. Agr.	Rafael García Mata		

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Dr. M.V. Joao Barisson Villares (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Dr. Bruce Daniel Murphy (Canadá)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Dr. C.E. Adolfo Coscia (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca (España)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Dr. Quim.Agr. Jean P. Culot (Argentina)	Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. M.V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Med. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Méd.Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Fidel Roig (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Dr. Quím. Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Dr. Geogr. Román Gaignard (Francia)	Dra. F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Dr. M.V. Luis G. R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizzio (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Dr. M.V. Oscar J. Lombardero (Argentina)	Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M.V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **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"

## ANTECEDENTES

En la Sesión Ordinaria del 13 de Noviembre de 1997 el plenario de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Acta N° 715, recibió la comunicación del Académico de Número Méd. Vet. José A Carrazzoni que versó acerca del 100º aniversario de la Sociedad de Medicina Veterinaria, Anales 1997, Tomo LI, N° 13 . Al finalizar la misma y efectuados diversos comentarios acerca de la trayectoria de la Sociedad de Medicina Veterinaria se dispuso

que la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria obsequiara a dicha Entidad una placa que conmemorara su Centenario y el homenaje de la Academia.

Por Acta N° 728, correspondiente a la Sesión Ordinaria del 16 de Julio de 1998, se dispuso que las palabras que se pronunciarían en la fecha del acto de entrega, 26 de Agosto de 1998, fueran publicadas.

Se da así con esta publicación, cumplimiento a los mandatos recibidos.

## **Palabras del Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Norberto Ras**

**Sra. Presidente Dra. Martina Segura  
Colegas:**

Venimos hoy a la Sede de la Sociedad de Medicina Veterinaria a cumplir un rito lleno de emoción. En el bronce que develaremos está simbolizado el aprecio que nos inspira una institución que ha vivido su primer siglo de vida cumpliendo una noble tarea de representación de la Profesión.

Lo ha hecho como agente profesional cohesionador y representativo a quien los veterinarios debemos mucho.

En este sencillo homenaje queremos concretar nuestro agradecimiento a cuantos colegas se brindaron abnegadamente para tripular dicho recorrido. Recordamos a muchos que presidieron la sociedad y a cuantos integraron sus Comisiones y Cuerpos Directivos.

Hoy, hemos participado de una nueva renovación bajo la presidencia de nuestra colega la Dra. Martina Segura, para continuar en la marcha centenaria.

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria se hace un placentero deber en estar hoy presente como parte de su función consagratória y de estímulo para cuanto signifique excelencia, ética y consagración generosa.

Auguramos vida larga y fecunda para la Sociedad y será muy grato brindar con su gente, con nuestra gente, por ese rico pasado y por un futuro promisorio y venturoso.

Nada más, mucha gracias.

## **Palabras pronunciadas por la Presidente Dra. Martina Segura**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Dr. Norberto Ras,  
Sr. Secretario de la Asociación Mundial de Hidatidología Dr. Raúl  
Mendy,  
Señores Académicos,  
Colegas Consocios y Amigos:**

Es para nuestra Sociedad un muy grato acontecimiento recibir a tan distinguidas personalidades con motivo de descubrir las placas que generosamente nos obsequiaran tan destacadas como dignas Entidades con motivo de nuestro Centenario, que celebráramos el año pasado.

La Sociedad que hoy me honro en presidir se siente sin duda halagada ya que esta muestra de generosidad proviene en un caso, del más alto cenáculo que agrupa a las Ciencias Agropecuarias Argentinas y cuya trayectoria corre casi pareja con la de esta Sociedad y en el otro, de una más que meritoria Asociación Internacional que agrupa a todos los interesados, que son muchos, en la lucha contra una de las más severas y persistentes Zoonosis que afectan al Hombre y de la cual nuestro País desgraciadamente no sólo no está exento sino que es uno de los más afectados. Su noble trayectoria en

bien de la Salud Pública Mundial no necesita comentarios y la hace acreedora del mayor apoyo.

Estas placas que ahora descubrimos y que ocupan un lugar de Honor en nuestra CASA servirán de recordatorio y estímulo para las generaciones que nos continuarán.

Por todo lo dicho corresponde ahora agradecer una vez más, sincera y profundamente, en nombre de la Comisión Directiva, de todos los Socios y en el mío propio, a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria y a la Asociación Internacional de Hidatidología, en la persona de sus distinguidos Dirigentes aquí presentes, deseándoles larga y fructífera vida Institucional en sus respectivos empeños.

La oportunidad es, pues, apropiada para brindar por la brillante trayectoria de ambas Entidades y por la ventura personal de los presentes.

Muchas gracias.



Foto 1: Placa donada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria a la Sociedad de Medicina Veterinaria. (Foto gentileza Edit. C.M.)



Foto 2: Descubrimiento por los Presidentes Dra. Martina Segura y Dr. Norberto Ras. (Foto gentileza Edit. C.M.)



TOMO LII

**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Nº 23

ISSN 0327-8093

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

---

**Incorporación del Académico  
Correspondiente Ing. Agr. Héctor L. Carbajo  
- Tres Arroyos, Buenos Aires -**



SESION PUBLICA EXTRAORDINARIA  
del  
23 de Noviembre de 1998

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax. 812-4168 y 815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Norberto A.R. Reichart
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Prosecretario	Méd. Vet.	José A. Carrazzoni
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Ing. Agr.	Ramón J.E. Agrasar	Dr. M. V.	Emilio J. Gimeno
Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Juan H. Hunziker
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Ing. Agr.	Abog. Diego J. Ibarbia
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Guillermo E. Joandet (1)
Ing. Agr.	Darío A. Bignoli (1)	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M. V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Dr. M. V.	Alberto E. Cano	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Méd. Vet.	José A. Carrazzoni	Dr. Quím.	Eduardo L. Palma
Dr. M. V.	Bernardo J. Carrillo	Dr. M. V.	Norberto P. Ras
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Ing. Agr.	Manfredo A. L. Reichart
Ing. Agr.	Alberto de las Carreras	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Ing. Agr.	Dr. C.N. Luis De Santis	Dr. M. V.	Scholein Rivenson
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Ing. Agr.	Rodolfo A. Sánchez (1)
Dr. C. N.	José L. Frangi	Dr. M. V.	Alejandro A. Schudel
Dr. M. V.	Guillermo G. Gallo	Dr. Sc.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Ubaldo C. García	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Gino A. Tomé (1)

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Ing. Agr. Roberto A. Arévalo (Brasil)	Ing. Agr. Jorge A. Luque (Argentina)
Ing. Agr. Ruy Barbosa (Chile)	Ing. Agr. Jorge A. Mariotti (Argentina)
Dr. Joao Barisson Villares (Brasil)	Dr. M.V. Milton T. de Mello (Brasil)
Dra. Zool. Mireya Manfrini de Brewer (Argentina)	Ing. Agr. Luis A. Mroginsky (Argentina)
Ing. Agr. Héctor L. Carbajo (Argentina)	Dr. Bruce D. Murphy (Canadá)
Dr. M. V. Adolfo Casaro (Argentina)	Ing. Agr. Antonio J. Nasca (Argentina)
Dr. C. E. Adolfo A. Coscia (Argentina)	Ing. Agr. León Nijensohn (Argentina)
Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela (Argentina)	Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe (Argentina)
Ing. Agr. José Crnko (Argentina)	Dr. Guillermo Oliver (Argentina)
Dr. Carlos I. De Cuenca (España)	Ing. Agr. Gustavo A. Orioli (Argentina)
Ing. agr. Jean P Culot (Argentina)	Dr. H.C.C.N. Troels M. Pedersen (Argentina)
Dr. M. V. Horacio A. Cursack (Argentina)	Méd. Vet. Martín R. de la Peña (Argentina)
Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron (Argentina)	Ing. Agr. José Ploper (Argentina)
Méd. Vet. Horacio A. Delpietro (Argentina)	Dr. M.V. George C. Poppensiek (Estados Unidos)
Ing. Agr. Johanna Dobereiner (Brasil)	Dr. Biol. Andrés C. Ravelo (Argentina)
Ing. Agr. Delia M. Docampo (Argentina)	Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi (Argentina)
Dr. C. Biol. Marcelo E. Doucet (Argentina)	Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata (Uruguay)
Ing. Agr. Guillermo S. Fadda (Argentina)	Ing. Agr. Fidel A. Roig (Argentina)
Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández (Argentina)	Dr. Quim. Ramón A. Rosell (Argentina)
Ing. Agr. Pedro C. Fernández (Argentina)	Ing. Agr. Jaime Rovira Molins (Uruguay)
Ing. For. Dante C. Fiorentino (Argentina)	Dra.F. y Bioq. Aida P. de Ruiz Holgado (Argentina)
Dr. Geog. Romain Gaignard (Francia)	Ing. Agr. Armando Samper Gnecco (Colombia)
Ing. Agr. Adolfo E. Glave (Argentina)	Ing. Agr. Carlos J. Saravia Toledo (Argentina)
Ing. Agr. Víctor Hemsy (Argentina)	Ing. Agr. Alberto A. Santiago (Brasil)
Dr. M.V. Sir William M. Henderson (Gran Bretaña)	Ing. Agr. Franco Scaramuzzi (Italia)
Ing. Agr. Armando T. Hunziker (Argentina)	Ing. Agr. Jorge Tacchini (Argentina)
Dr. M. V. Luis G.R. Iwan (Argentina)	Ing. Agr. Arturo L. Terán (Argentina)
Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima (Brasil)	Ing. Agr. Ricardo M. Tizio (Argentina)
Ing. Agr. Antonio Krapovickas (Argentina)	Ing. Agr. Victorio S. Trippi (Argentina)
Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Argentina)	Ing. Agr. Marino J.R. Zaffanella (Argentina)

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. M.V. Enrique García Mata  
Dr. M. V. Rodolfo M. Perotti

## **ACADEMICOS EN RETIRO**

Dr. C.N. Angel Cabrera  
Ing. Agr. Walter F. Kugler  
Dr. M.V. Carlos T. Rosenbusch

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Ing. Agr. Héctor O. Arriaga (Presidente)  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett  
Dr. M.V. Bernardo J. Carrillo  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia  
(Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Ubaldo C. García  
Dr. Quím. Eduardo L. Palma

### **Artículo N° 17 del Estatuto de la Academia**

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

## **Bienvenida y apertura del acto por el Director de la Chacra Experimental Integrada Barrow, Ing. Agr. Julio César Catullo**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria,  
Dr. Norberto Ras  
Sres. Académicos  
Sr. Intendente Municipal  
Sres. Concejales  
Sr. Representante del Consejo Regional INTA  
Sres Profesionales de las Ciencias Agrarias y Veterinarias  
Sres. Representantes de Entidades, familiares y amigos  
Sras. y Sres.**

Es un orgullo y una gran satisfacción para quienes integramos la Chacra Experimental Integrada Barrow recibir en Tres Arroyos, por primera vez en su historia, a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, en sesión Extraordinaria Pública para recibir al Ing. Agr. Héctor Leopoldo Carbajo como Miembro Correspondiente de dicha Academia.

Hemos creído oportuno realizar este acto en este salón que pertenece a una Institución pionera en la región, que en forma solidaria llevó adelante la puesta en marcha del establecimiento experimental en el que el Ing. Agr. Carbajo inició sus trabajos profesionales y al que brindó gran parte de su vida.

La idea de crear un organismo experimental fue propuesto por el Sr. Juan Bautista Istilart al Consejo de Administración de La Previsión Cooperativa de Seguros en 1909, el que acogió la iniciativa y luego de 14 años de esfuerzos económicos concretó la fundación del primer centro experimental organizado y administrado por productores agropecuarios, dando vida a lo que se denominó en su primera etapa Chacra Experimental La Previsión.

Esta sintética mención al origen de la actual Chacra Experimental Integrada Barrow, entidad que acaba de cumplir 75 años de vida, tiene una profunda vinculación con las actividades desarrolladas por el Ing. Agr. Carbajo.

Su intervención como profesional primero, pero fundamentalmente en la etapa en que se desempeñó como Director, fue la que impulsó el crecimiento y el desarrollo de diversas actividades experimentales que hoy mantienen su plena vigencia y señalan la clarividencia del proyecto que el Ing. Agr. Carbajo diseñó para nuestra querida Chacra de Barrow.

Todos los que hemos tenido el placer de trabajar junto al Ing. Agr. Carbajo hemos aprendido de él muchas cosas, algunas vinculadas al mejor conocimiento de la problemática agropecuaria y a sus posibles soluciones, pero sin dudas sus valores éticos y morales, su ejemplo de integridad, honradez, honestidad intelectual, firmeza en sus convicciones y su constante dedicación mantenida a lo largo de toda su vida privada y profesional, así como su trato afectuoso y cordial convergen en el legado más preciado que hoy los más jóvenes podemos recibir.

Hoy, los profesionales vinculados al agro nos sentimos eufóricos y halagados por su designación y festejamos con Ud., brindándole nuestras

más cálidas felicitaciones.

Ing. Agr. Carbajo: gracias por todo lo que nos ha enseñado.

Muchas gracias.

## **Palabras del Presidente Dr. Norberto Ras**

**Sr. Director de la Chacra Experimental Integrada Barrow,  
Sres. Académicos,  
Autoridades locales,  
Señoras y Señores:**

Nos complace encontrarnos aquí frente a este auditorio pleno de miembros de la comunidad de Tres Arroyos, reunidos para prestar marco a la ceremonia Académica de incorporación del Ing. Agr. Héctor L. Carbajo como Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Estas ceremonias tienen para nosotros profunda trascendencia.

Representan el momento culminante del reconocimiento de las virtudes y méritos de personas de trayectoria destacada y ese es un reconocimiento suscripto precisamente por sus pares. Dentro de la fragilidad de las instituciones humanas, las Academias Nacionales asumen briosamente la responsabilidad de buscar y destacar a estos individuos de excepción y lo hacemos en todos los lugares del país donde existen movimientos culturales valiosos en las ciencias agronómicas y veterinarias. Así, siendo la nuestra una institución Nacional, nos enorgullece de llevar nuestra acción en forma de designación de miembros, en tra-

bajos y reuniones científicas, en publicaciones, en concesión de premios, a todo el país.

Hoy estamos en Tres Arroyos y es el Ing. Agr. Héctor L. Carbajo el recipiendario de nuestro homenaje. Hoy, quedará incorporado en nuestra institución en mérito a su brillante y abnegada actuación aportadora de conocimientos y beneficios múltiples para esta comunidad y para la ciencia.

Tocará al Académico Correspondiente Ing. Agr. Adolfo E. Glave el padrino expreso de Carbajo. Tomará a su cargo la enumeración de las razones que han sido tenidas en cuenta para la elección de su ahijado.

Me queda a mi solamente agradecer la hospitalidad de las instituciones locales que facilitan este simpático acto, felicitar efusivamente a nuestro nuevo miembro y desearle cordialmente una larga y eficaz colaboración con nuestra Academia para seguir cumpliendo con esa vocación de que ha hecho gala tan amplia y prolongadamente.

Muchas gracias.



## **Presentación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Héctor Leopoldo Carbajo por el Académico Correspondiente Ing. Agr. Adolfo Enrique Glave.**

**Sr. Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Dr. Norberto Ras,  
Sres. Académicos,  
Estimados colegas,  
Señoras y Señores:**

Es para quien les habla un alto honor hacer la presentación del nuevo Académico Correspondiente Ing. Agr. Héctor Leopoldo Carbajo.

Ciertamente he aceptado concientemente esta responsabilidad, porque involucra hablar sobre la personalidad muy especial de un investigador científico y de un amigo al cual le debo muchas enseñanzas en mi formación científica y humana. Esta tarea involucra la personalidad de alguien que conoce profundamente las condiciones de un buen investigador y cuyos resultados han trascendido el medio local, nacional e internacional, como es la figura de un fitomejorador de cereales y oleaginosos.

El Ing. Agr. Carbajo nació en la ciudad de Tres Arroyos el 3 de enero de 1927, cursó sus estudios primarios y secundarios en esta ciudad y se recibió de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de La Plata, en el año 1953.

Comienzan los hitos importantes de su vida con su casamiento con Elna Jensen el 27 de marzo de 1957, del cual surge una hermosa e innumerable familia aquí presente en este acto y de la cual debemos tomar ejemplo.

Su actividad profesional comienza como Ayudante Técnico en la Chacra Experimental de Barrow, Pro-

vincia de Buenos Aires, desde 1949 hasta 1954, participando en los trabajos de fitomejoramiento y agrotecnia en cultivos como trigo y granos menores, tarea que en breve tiempo sería especialidad como fitomejorador en cereales y oleaginosos.

Desde mediados de 1954 a mediados de 1956, asume la tarea de Director del semillero y campo experimental anexo de la Cooperativa Agropecuaria «La Segunda» en la localidad de La Dulce, Provincia de Buenos Aires.

Desde 1956 a 1958 se desempeña como técnico y Director en la Chacra Experimental de Iraizos, en Miramar, Provincia de Buenos Aires

Al crearse el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA en 1958, se incorporó al plantel de investigadores en la Estación Experimental de Bordenave, Provincia de Buenos Aires, a cargo del programa de mejoramiento fitotécnico en avena, cebada cervecera y agrotecnia. Es entonces que pasó a ser junto al Agrónomo Santiago Enrique Garbini, mi formador, consejero y amigo familiar. Aquí nacen sus hijos y comienzan a crecer y estudiar en la localidad de Darregueira.

Desde su ingreso hasta 1969 pasa once años cumpliendo la función de Subdirector de la Estación Experi-

mental de Bordenave y coordinador de la Red Regional de Evaluación de cultivares comerciales e inéditas de avena, cebada forrajera, centeno y colaborador también en trigo.

En 1969 se incorpora nuevamente a la Chacra Experimental de Barrow Provincia de Buenos Aires, pero en este caso como Director de este Centro de Investigación. De inmediato se aboca y es responsable de la ejecución del convenio de colaboración entre el Ministerio de Asuntos Agrarios y el INTA. Programa y conduce la tarea experimental en marcha y se desarrollan nuevas áreas de investigación, como oleaginosas, forrajeras, entomología, malezas, atendiendo con especial énfasis el mejoramiento genético, cultural y de calidad industrial de los trigos pan y candeal.

El Ing. Agr. Carbajo encuentra un campo propicio para volcar y desarrollar sus ideas sobre sistemas, métodos y estrategias que hacen a la investigación. Su acción tiene una larga y relevante trayectoria.

En la Chacra Experimental de Barrow coordina el subprograma de Colza de INTA y desde 1984 a 1992 se dedica al mejoramiento de trigo y avena.

A partir de 1992 se acoge a los beneficios de la jubilación, pero pese a ello el Ing. Agr. Carbajo prosigue su tarea profesional como mejorador de cereales ad-honorem y en carácter de asociado de INTA.

La actividad del Ing. Agr. Carbajo y los logros alcanzados son numerosos y se pueden sintetizar en la inscripción de cultivares en colaboración o individualmente, siendo los siguientes:

Cebada forrajera Calcú INTA  
Cebada cervecera Unión

Cebada cervecera Caupín  
Avena blanca Suregrain  
Avena Bonaerense Payé  
Avena Bonaerense Majá INTA  
Avena Bonaerense Calen INTA  
Trigo pan Bonaerense Pasuco  
Trigo pan Bonaerense Pericón  
Trigo fideos Bonaerense Valverde  
Trigo fideos Bonaerense Quilacó

Pone en marcha, la red regional de Evaluación de cultivares inéditos y comerciales de cereales forrajeros. Participa en el desarrollo del insectario de la Chacra Experimental de Barrow donde se realizan interesantes contribuciones sobre biología de pulgones de cereales, isocas y predadores.

Implementa el primer laboratorio en la Argentina, sobre calidad de trigos fideos y el desarrollo de criterios de evaluación de los mismos, para su aplicación en el fitomejoramiento y valoración agroindustrial.

Son numerosos también los trabajos técnico-científicos y de divulgación que ha publicado el Ing. Agr. Carbajo, en los que siempre ha puesto su responsabilidad en la transmisión de conocimientos plenamente actualizados y que significan una fuente de consulta muy valiosa.

El Ing. Agr. Carbajo participó de innumerables reuniones técnicas y Congresos Nacionales e Internacionales, llevando siempre sus conocimientos en forma escrita u oral.

Participó como integrante de numerosas comisiones en representación de INTA, como el ex Tribunal de Fiscalización de Semillas, en representación del Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires ex miembro de la comisión Asesora Honoraria de Ciencias Naturales Biológicas del CIC y del ex Consejo de Tecno-

logía Agropecuaria de la provincia de Buenos Aires.

Integró las Juntas Evaluadoras de concursos de cargos en las Universidades Nacionales del Sur, Buenos Aires y la Plata. Participó como evaluador externo de proyectos de Investigación e informes finales de la CAFPTA y CIC Provincia de Buenos Aires. Actualmente es integrante del Consejo Regional Buenos Aires Sur del INTA.

El Ing. Agr. Carbajo fue galardonado en 1982 con el «Premio de la Es-

piga de Oro» en la XIII Fiesta Provincial del Trigo en Tres Arroyos y en 1993 recibió el Premio Bolsa de Cereales edición 1992, otorgado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

Esta es la síntesis de la actividad profesional del Ing. Agr. Carbajo, hombre que dedicó su vida al servicio de la Investigación y experimentación. Por tales razones es para mi un honor haber sido designado para presentarlo y darle la bienvenida a Usted y a su familia, a la Academia de Agronomía y Veterinaria.

Muchas gracias

## Disertación del Académico Correspondiente Ing. Agr. Héctor L. Carbajo.

### AVENA: SU EVOLUCIÓN, ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS”

Sean mis primeras palabras las de profundo agradecimiento por el honor conferido al haber sido designado Académico Correspondiente de la ilustre Academia de Agronomía y Veterinaria, hecho que sobrepasa mis merecimientos. Ello ha sido posible por el apoyo que siempre tuve de mi familia y el compañerismo de mis colegas amigos, dos hechos muy importantes en el desarrollo de una vida profesional. Agradezco a mi colega Adolfo E. Glave la presentación que hiciera trayendo a mi memoria hechos ya un tanto lejanos pero gratos.

Agradezco también a todo el amable auditorio su cálida presencia y espero que soporten con estoicismo mi disertación.

La AVENA -un cereal de larga tradición en la agricultura regional y nacional- es considerado un cultivo menor, ubicándose sexto en orden de importancia mundial por el volumen de su producción.

Se intentará realizar un análisis del cultivo en nuestro país y en el mundo, tratando de clarificar algunos aspectos que orienten en la búsqueda de las acciones más adecuadas. Tal vez sea oportuno señalar que los conocimientos de muchos temas que hacen a su éxito son relativamente modestos.

Es conveniente, para ubicarse mejor, dar algunas referencias históricas generales.

Se sabe de este cereal desde alrededor de 2000 años antes de Cristo, en el Medio Oriente y, particularmente, en las áreas vecinas al mar Mediterráneo. Sin embargo, se considera que la avena recién fue cultivada en los primeros siglos de la Era Cristiana, figurando casi siempre citada por autores precristianos como maleza, especialmente del trigo y de la cebada, cultivos a los que acompañó hasta que, por su propia evolución, se transformó en autónoma.

La domesticación de nuestra especie está enmarañada con los procesos similares de aquellos otros cereales finos antes citados y que fueron los primeros utilizados por el hombre en la Prehistoria.

Se han propuesto variadas hipótesis sobre el momento y lugar donde se produjo ese proceso de domesticación, pero investigadores calificados coinciden en que se remonta al período en el que el hombre evolucionó de una existencia “recolectora-cazadora” a una “productora de alimentos”.

En investigaciones arqueológicas en las áreas circundantes al Mediterráneo, se encontraron restos de alfarería y otros materiales con semillas y aristas de *Avena sterilis*, una especie silvestre aún sobreviviente. Esos hallazgos se remontan a 7 ó 10 mil años antes de Cristo. (Fig. 1)

A partir de esas localizaciones, se dispersó con rumbos variados y a través de miles de años, de diferentes ambientes y circunstancias, se fue desarrollando -en forma natural o inducida- un proceso de diferenciación de las especies que integran el género AVENA.

La agricultura romana estuvo dominada por el trigo, mientras que en los pueblos germánicos predominaron el centeno y la cebada. El cereal que nos ocupa, en tanto, aparecía en ambas partes como maleza, evolucionando posteriormente como alimento del ganado. El hombre sólo la consumía en períodos de escasez de alimentos e incluso en los períodos postcristianos, las referencias a ella son circunstanciales y peyorativas, señalándose solamente dos comunidades -la etíope y la germánica- como consumidoras de alimentos a base de AVENA.

Siglos después, su cultivo proseguía pero siempre con un destino forrajero, salvo en algunas regiones como Irlanda e Inglaterra, donde su participación en la alimentación humana fue de cierta consideración.

Podría resumirse que, en Europa, este cereal estuvo asociado -por siglos- al consumo del ganado y solamente en unas pocas regiones alcanzó entidad en la dieta humana.

En América es -según los investigadores- un cultivo relativamente reciente, en términos históricos. No se conocen hechos que atestigüen el transporte de ésta y otras especies de cereales finos en los viajes transatlánticos precolombinos, por lo que su introducción se produce después (durante los siglos XVI y principios del XVII), reconociéndose dos vías: (Fig.2).

Una, es la que realizan los españoles con sus Avenas byzantinas, de Méjico al sur y la otra, los colonizadores ingleses y del norte de Europa con sus Avenas sativas, en América del Norte. Cabe reiterar que, como en Europa, el posterior desarrollo del cultivo permaneció muy ligado a su uso como alimento animal, ya sea como verdeo, heno o grano. Solamente en algunas

áreas donde predominaban colonizadores de origen escocés, tuvo algún uso como alimento humano.

En la Argentina, su difusión también se asoció a la alimentación animal. No hay referencias concretas de su inicio, siendo, sin duda, posterior al del trigo y la cebada que se establecen, aunque en forma precaria, en las primeras décadas del siglo XVI. Recién a mediados del siglo pasado aparecen menciones sobre la avena. Sin embargo, es bastante probable que, como maleza de los otros cereales de invierno, haya estado presente casi desde el comienzo de la agricultura cerealera argentina. Y como ya se señalara, la especie que trajeron los españoles fue su Avena byzantina que, por años, caracterizó la agricultura rioplatense.

Sin entrar a analizar los aspectos botánicos, puede decirse que en el orden mundial se han difundido las dos especies antes mencionadas: la Avena sativa y la byzantina, a las que se suman en forma localizada y en muchísima menor escala otras dos especies: la Avena strigosa o "avena de las arenas" y la Avena nuda o "avena desnuda", que atienden destinos muy particulares. El resto de las especies, cuyo número es variable según los diferentes estudiosos que se han ocupado del tema, tiene aplicación en el mejoramiento genético como fuente de variabilidad. Al respecto, vale señalar que muchos de los cultivares difundidos en nuestro país y en otras importantes regiones cultivadoras hoy día, descenden de cruzamientos entre más de una especie, por lo que los caracteres diferenciales tradicionalmente aceptados se encuentran, a veces, bastante confundidos.

Cabría recordar, por último, que algunas de las especies del género Avena son malezas críticas de la agri-

cultura mundial, como el caso de la Avena fatua, la popular “cebadilla”, “avena negra”, “avena loca”, etc.

### **Características y difusión del cultivo**

Se trata de un cereal multipropósito (Fig.3) pues sus destinos son variados, aunque predominen los relacionados con el consumo animal, verdeo estacional, heno y racionamiento con grano. Además de esos usos, también se utiliza como cultivo acompañante en la implantación de pasturas o para cama de animales estabulados y en algunas áreas, como cultivo de cobertura de suelos con problemas de estabilidad; en rotaciones agrícolas, para interrumpir el ciclo de enfermedades y plagas y por último, para la producción de grano destinado al consumo humano, otros usos industriales o a semilla.

Se dijo al comienzo que se trata de un cereal menor o secundario por el volumen de sus cosechas, por lo que se dará primero un panorama sucinto de lo que los granos significan en la economía mundial.

Los granos en el mundo cubren 800 millones de Ha, produciéndose 2.040 millones de Tn., si se toman en consideración los dos rubros principales: cereales y oleaginosos. (Fig.4) De estos totales, los cereales ocupan el 85% de la superficie cosechada y el 90,9% del tonelaje de grano recogido. El resto, lo aportan los oleaginosos. (Fig.5)

En ese total de cereales, la AVENA solamente contribuye con el 3,1% de la superficie cosechada y el 2% de la producción de granos cerealeros. (Fig.6)

Debe señalarse que el dato de superficie cosechada no refleja cabalmente el interés global que el cultivo despierta, pues en muchas regiones -

tal es el caso de nuestro país o el Sud de EE.UU.- el área cosechada oscila entre el 20 y el 55% del total realmente sembrado, dado el uso forrajero al que se destina el resto de la superficie ocupada por la AVENA.

En base a la información estadística de la FAO respecto de la superficie cosechada con este cereal, en el último medio siglo se observa una tendencia francamente declinante, pasando de aproximadamente 40 millones de hectáreas a la mitad, con una tasa de retroceso de mas de 400 mil Ha/año. (Fig.7). Pese a que en ese mismo lapso los rendimientos de grano crecieron casi 12 kg/Ha/año (Fig.8), la producción granífera declina de algo más de 50 millones de Tn. a mediados del siglo, a apenas 30 millones en la actualidad. (Fig.9). Esta caída no es más que el reflejo de la disminución de la demanda de grano ante la desaparición de los caballos como elementos de tracción en las tareas agrícolas y en el transporte y su reemplazo por el motor a explosión.

Los cultivos de AVENA en el mundo se distribuyen en ambos hemisferios. En el Norte se concentran especialmente entre las latitudes de 35 ° a 50 ° N y en el hemisferio Sur, entre los 20° y 40° S (Fig.10). El 90% del total mundial del grano se recoge en el hemisferio septentrional, siendo los principales productores en Europa, la Federación Rusa, Alemania, Polonia, Finlandia, Suecia y Ucrania y en América del Norte, Canadá y EE.UU.. En el hemisferio sur sobresale Australia y en un segundo plano, la Argentina. (Fig.11)

Esa extensa distribución de las siembras requiere que la especie brinde una amplia gama de ofertas fenológicas que satisfagan las exigencias que cada ambiente plantea y que en forma simplificada se extienden des-

de cultivares que cumplan su ciclo primavero-estival en escasamente 90 días, hasta otros cuyo ciclo se extiende a más de 200 días, vegetando durante el otoño, invierno, primavera y principios del verano. (Fig.12)

Esta diversidad de períodos de vegetación y su característica de "multipropósito" son los que hacen posible las diferentes variantes en su aprovechamiento. Las "pampas" argentinas son en ese sentido uno de los lugares privilegiados, pues unen a la posibilidad de una larga vegetación la carencia de interferencias severas, como la nieve o los fríos muy intensos que dañan o retrasan en forma grave su evolución y aprovechamiento.

También esa gama de posibilidades de uso ha condicionado la evolución del cultivo en las diferentes regiones del mundo, por lo que sería equivocado aplicar estrategias similares en ambientes distintos.

En la Argentina, las siembras de los granos cerealeros y oleaginosos ocupan algo menos de 20 millones de Ha/año que producen casi 40 millones de toneladas anuales, promedio de la última década (Fig.13). De esos totales, los cereales en conjunto toman el 58,7% del área y el 60,8% de la producción. (Fig.14)

Dentro de los cereales, la AVENA cubre casi 2 millones de Ha., el 16,5% de la superficie cerealera argentina, pero su contribución a la producción granaria apenas excede el 2%. (Fig. 15).

Obsérvese ahora la evolución del cultivo en el transcurso de este siglo. La superficie sembrada ha mostrado altibajos, pero en la última década se ha estabilizado en el nivel más alto, con una tendencia creciente de casi 7000 ha/año. (Fig. 16). Ahora bien, si ese mismo análisis se realiza con respecto

a la superficie cosechada, aparece una caída drástica de 800 mil a 400 mil hectáreas, valor este que aparece como un piso, por ahora (Fig.17). Y aunque los rendimientos han crecido suavemente a lo largo del período considerado, no han sido capaces de mantener la producción (Fig.18), que se ubica alrededor de las 500 mil toneladas (Fig.19).

En la Argentina, aunque la extensión cultivada con AVENA no aparece como declinante, sí lo es la producción de grano, repitiéndose la situación señalada en el orden mundial.

Este proceso también se ha visto acompañado por un desplazamiento de las regiones de cultivo. Hasta pasada la mitad de este siglo, las siembras eran fuertemente bonaerenses y concentradas, especialmente, en la IVa. subregión triguera (Fig.20). En la actualidad, últimas décadas de este siglo, han crecido las siembras en el Oeste bonaerense, el Este pampeano, el Sud y Este cordobés y la cuenca lechera santafesina (Fig.21). De estas nuevas áreas, la cordobesa y la santafesina están orientadas al uso como verdeo estacional, y el grano para sus distintos destinos, se continua recogiendo en las provincias de Buenos Aires y La Pampa que aportan, en conjunto cerca del 90% nacional. (Fig.22 y 23)

Resumiendo: queda claro que el panorama del cultivo en la Argentina tiene algunas diferencias con lo que ocurre, en general, en el orden mundial. En primer término, frente al retroceso generalizado de sus siembras, en la Argentina muestra un ligero crecimiento. En segundo término, el destino predominantemente granífero en la mayoría de las regiones y que ha sido determinante -por ahora- de su retroceso, en la Argentina ha variado a

forrajero, afirmando la permanencia de la especie como un cultivo de importancia. Por último, en nuestro país se ha registrado una dispersión del área, antes fuertemente concentrada en el litoral atlántico bonaerense.

### **Aportes Tecnológicos al Cultivo.**

Reseñada brevemente la evolución del cultivo en el mundo y en la Argentina y descriptas algunas de las realidades que enfrenta, se desea ahora señalar sintéticamente las contribuciones de la investigación y experimentación en nuestro país.

Se dijo al comienzo que los trabajos respecto a la AVENA son escasos. Buena parte de la tecnología aplicada se sustenta en la investigación y experimentación realizadas en otros cereales finos -el trigo en particular- las que, con algunos ajustes, se extienden a la AVENA y a los otros cereales invernales. Dichos ajustes o moderaciones, si así se quiere denominarlos, han estado orientados en función de la rentabilidad del cultivo.

Así ha ocurrido, por ejemplo, en cuanto a la fertilización y al control de malezas, plagas y enfermedades. Han sido reducidas y más bien ocasionales los estudios sobre aspectos culturales propios, tales como épocas y densidades de siembra, manejos de verdeos, etc.

Hubo estudios valiosos sobre las enfermedades, especialmente vinculados a las royas y algunos otros patógenos, pero lamentablemente esos y otros trabajos han ido languideciendo ante el desinterés de las instituciones responsables y el retiro de casi todos los investigadores vinculados a esas temáticas.

Una de las tareas con mayor continuidad ha sido el mejoramiento genético que, si bien se inició modes-

tamente como una tarea secundaria de los fitotecnistas trigueros en la década del 20, continuó así hasta que en el último cuarto de siglo, adquirió cierta autonomía que está brindando frutos no suficientemente valorados todavía.

Los primeros trabajos en ese campo fueron la selección a partir de las poblaciones en cultivo, que dieron lugar a los tres primeros cultivares difundidos. Hubo después algún aporte proveniente de cruzamientos que se intercalaron con materiales introducidos y nuevas selecciones de poblaciones locales en las especies byzantina y sativa. Pero las variedades que encontraron acogida entre los productores, durante largo tiempo, fueron avenas byzantinas, nuestras avenas "amarillas" características de los cultivos rioplatenses. Recién en 1970 se registra un cultivar de A. sativa, Suregrain, que produce un profundo impacto en el cultivo, desplazando en pocos años a los materiales tradicionales y dominando por dos décadas el panorama varietal. En esta última década y como consecuencia de lo ya comentado de la autonomía de la fitotecnia avenera y de un aporte anual de variabilidad genética que proviene del proyecto "Breeding Oat Cultivars Suitable for Production in Developing Countries" (desarrollado por las universidades americanas de Wisconsin, Texas, Florida y Minnesota, con el apoyo financiero de la empresa Quaker Oats Co.), se ha dinamizado el panorama varietal, habiéndose inscripto doce nuevos cultivares, entre introducciones y desarrollos nacionales, que han atendido algunos de los aspectos críticos del cultivo y de sus destinos. (Fig.24 y 25)

Restaría, finalmente, una reflexión con respecto a la fitotecnia de la AVENA.

Su fuerte destino como verdeo obli-



ga a privilegiar ese uso en las evaluaciones de los nuevos materiales, midiendo tanto las producciones de materia seca como su distribución en el tiempo. Sin embargo, por la experiencia anterior se debe atender que el grano no sea descuidado en su calidad, pues es un recurso que se utiliza no sólo internamente en las propias explotaciones, sino que es motivo de transacciones como semilla y también para el mercado de forraje donde se aprecia esa calidad. Y por algún comentario que se hará a continuación sobre su futuro industrial, no debe minimizarse este aspecto.

En tal sentido, el Laboratorio de Calidad de Granos de la Chacra Experimental Integrada Barrow presta su apoyo a los planes de mejoramiento de este cereal, realizando determinaciones tales como porcentaje de pepita, proteína, desarrollo de grano, habiéndose ajustado técnicas empleadas en otros cereales para tales fines y pensándose en la incorporación de algunas otras determinaciones que ayuden en la selección de materiales de mayor calidad.

Quede claro, por estas reflexiones últimas, que los fitotecnistas de la AVENA enfrentan un fuerte desafío al tener que atender los variados destinos del cultivo y el amplio rango de dispersión geográfica con un espectro varietal no muy numeroso, por razones técnico-económicas.

### **El grano**

Se ha descripto la situación del cultivo en el orden mundial y en la Argentina, resaltando en nuestro país su condición de cereal forrajero en sus diversas variantes y la muy baja utilización como alimento del hombre.

Con la información estadística de la última década y algunas otras fuen-

tes, se puede tener un panorama de los destinos del grano producido que, como ya se dijera, no excede el 50% de las mejores cosechas históricas (Fig.26).

Es evidente la importancia que alcanza el destino para semilla -más del 40% del total- y luego los destinos de suplementación en las propias explotaciones o en las diferentes actividades hípicas. La exportación, por cierto muy aleatoria, está en tercer orden y, finalmente, el destino industrial toma un modesto 6%.

Con respecto al consumo humano, bajísimo en la Argentina y en general en el mundo, sólo en las últimas décadas se han valorado sus virtudes alimenticias.

Antes de dar algunas indicaciones sobre sus componentes, conviene recordar que el grano de AVENA está conformado por tres partes principales: la cáscara, que toma habitualmente entre el 25 y el 30% del total; la pepita, su parte más valiosa, que contribuye con el 66 al 74% y, finalmente, el germen ocupa del 2 al 4% del total del cariopse.

El primer componente es el menos valioso desde el punto de vista nutritivo, descartándose en los procesos industriales, pero que cumple hasta ese momento una función protectora de la pepa y del germen, muy importante.

La pepita se compone de un pericarpio recubierto con una pubescencia variable y un endosperma almidonoso, que son los que dan origen a los productos industriales posteriores. Y por último, el germen, que es imprescindible para su destino como semilla y es también un reservorio de numerosas sustancias muy valiosas desde el punto de vista nutricional.

Químicamente, los componentes

más abundantes son los carbohidratos, fundamentalmente almidón y luego las proteínas, con elevados contenidos de lisina.

Conviene señalar que la AVENA es el cereal de más elevado tenor proteico. El contenido de lípidos, especialmente en el germen, es favorable por comprender ácidos grasos insaturados. Además, provee varias vitaminas, tales como tiamina, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico y tocoferol; micronutrientes, antioxidantes y fibras solubles con elevados tenores de Beta glucanos, que han revalorizado su prestigio por su influencia benéfica en las afecciones cardiovasculares.

Algunos de estos atributos no son exclusivos de la AVENA, pero siendo una característica de su consumo principal la ingesta como grano integral, conserva en forma más cabal sus atributos en relación con los otros granos alimenticios que se utilizan luego de procesos industriales más sofisticados que disminuyen, en parte, sus méritos originales (Fig.27).

Los derivados primarios de la molinería de nuestro cereal comprenden cuatro elaboraciones básicas: el grano entero descascarado, la avena arrollada o laminada, la harina y el salvado, a partir de los cuales se obtienen productos alimenticios (los más conocidos), artículos de cosmética (jabones, cremas, etc.), medicamentos y aditivos para uso en procesos industriales (Fig.28).

Para ilustrar -en parte- sobre el consumo de la AVENA en la alimentación humana: en EEUU -desde la década del 50 hasta la actualidad- ha crecido más de tres veces, promediando aho-

ra 3,2 kg/per capita/año. Como término de comparación en ese mismo país, hoy día, el consumo de trigo es de 55 kg por habitante, lo que da un índice de la brecha existente, aún en ese mercado, entre los dos cereales.

Mientras tanto, en la Argentina, el consumo de AVENA en alimentación humana no superaría los 900gr/año por habitante, marcando también la brecha entre países en cuanto al consumo de nuestro cereal. La situación de la Argentina es similar a la de muchas otras comunidades, lo que indica que la evolución ocurrida en EEUU todavía no se ha trasladado a otros mercados, estando ello vinculado a factores culturales y económicos, como así también al modesto desarrollo de una industria alimenticia que incluya entre sus materiales a los derivados de la molinería de la AVENA.

## **SINTESIS**

Podría resumirse esta comunicación diciendo que el cultivo de AVENA tiene identidad propia y significativa presencia en nuestro país.

Se encuentra con varios aspectos tecnológicos incompletamente desarrollados, los que deberían ser la base para mejorar el resto de las acciones, algunas de las cuales ya están en marcha.

Por último, se debe estar atento para actuar ante la posible evolución del uso del grano en procesos industriales, rediseñando los objetivos actuales del cultivo y de sus producciones .

Para Uds. y también para mí hemos llegado afortunadamente al fin, por lo que es momento apropiado para nuevamente expresar mis agradecimientos a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria por la designación y a todos Uds. por tan gentil atención.

Nada más y muchas gracias.

Figura 1: Región de origen de la avena



Figura 2: Vías de introducción de las avena sativa y byzantina en América.

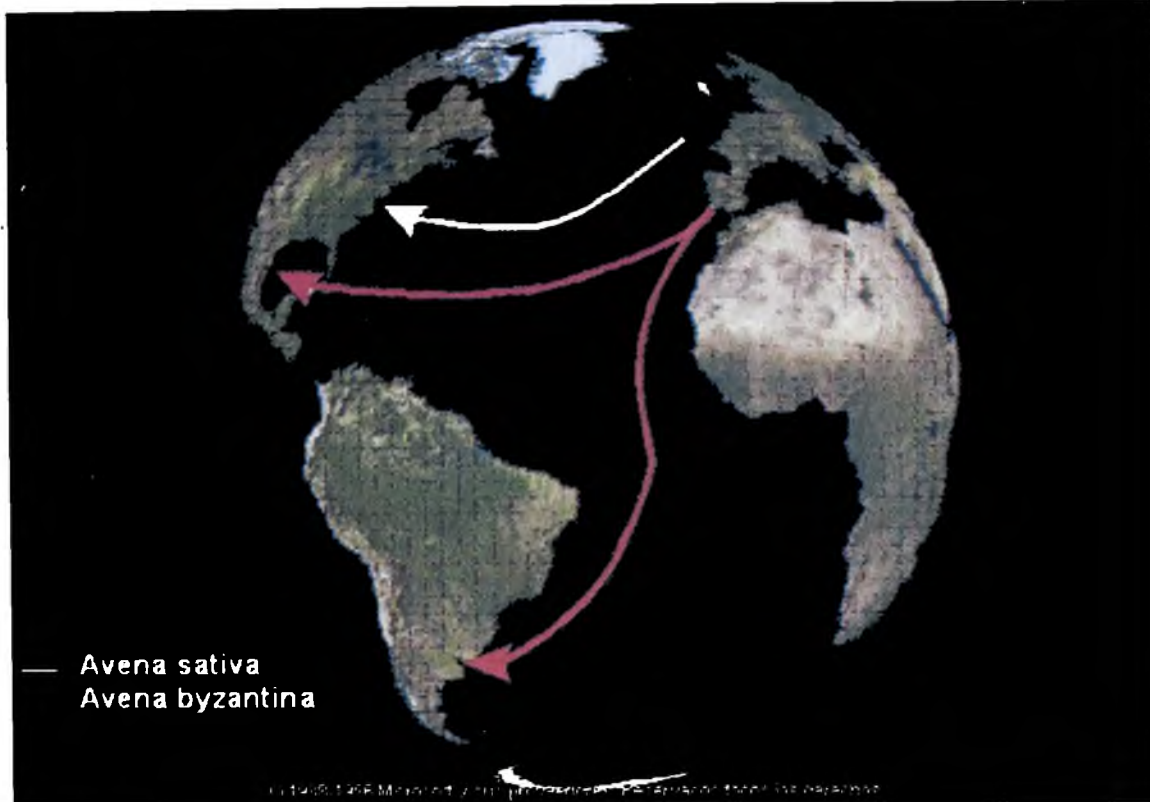


Figura 3: Usos de la avena.

## **MULTIPROPOSITO**

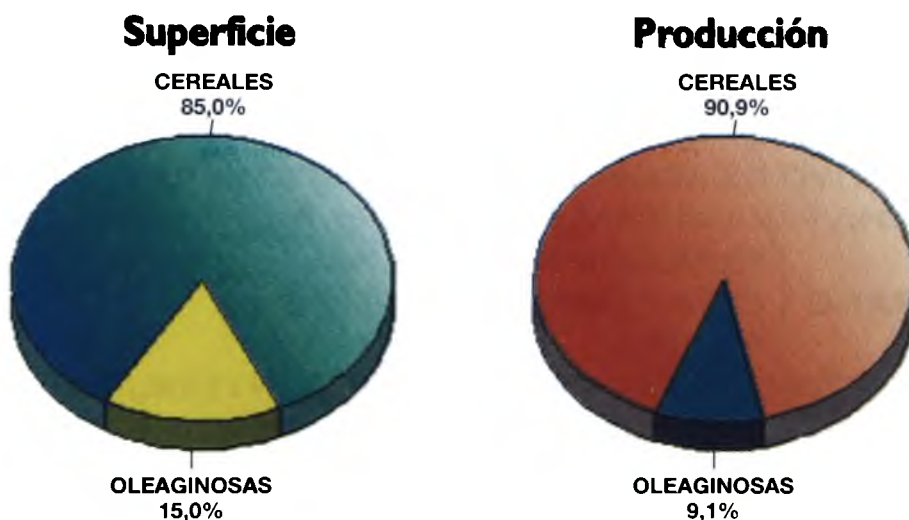
- a) VERDEO ESTACIONAL
- b) HENO
- c) CULTIVO DE COBERTURA
- d) CULTIVO DE ACOMPAÑANTE DE PASTURAS
- e) CAMA PARA ANIMALES ESTABULADOS
- f) GRANO { PARA CONSUMO ANIMAL  
PARA CONSUMO HUMANO  
SEMILLA
- g) EN ROTACIONES AGRICOLAS, PARA INTERRUMPIR EL CICLO DE INSECTOS Y ENFERMEDADES

Figura 4: Los granos en el mundo



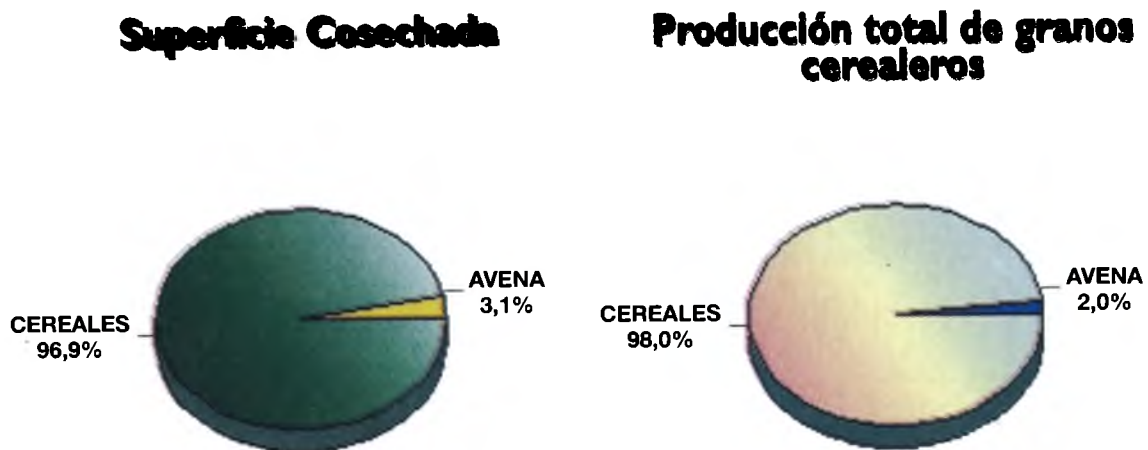
\*/FAO - Series estadísticas - 1985/94

Figura 5: En el mundo, participación de ambos rubros.



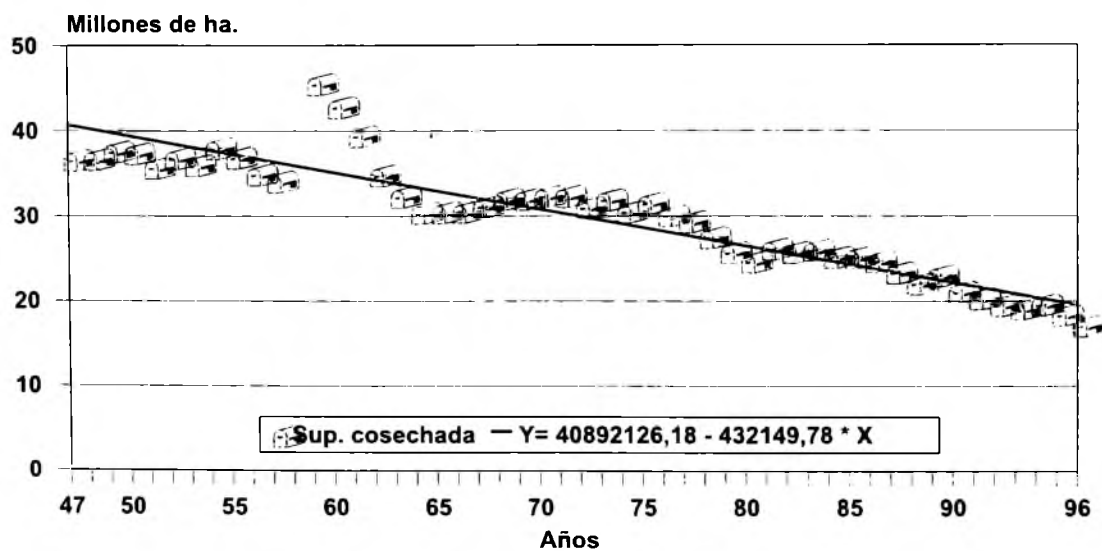
\*/FAO - Series estadísticas - 1985/94

Figura 6: En el mundo, participación de la avena en los cereales.



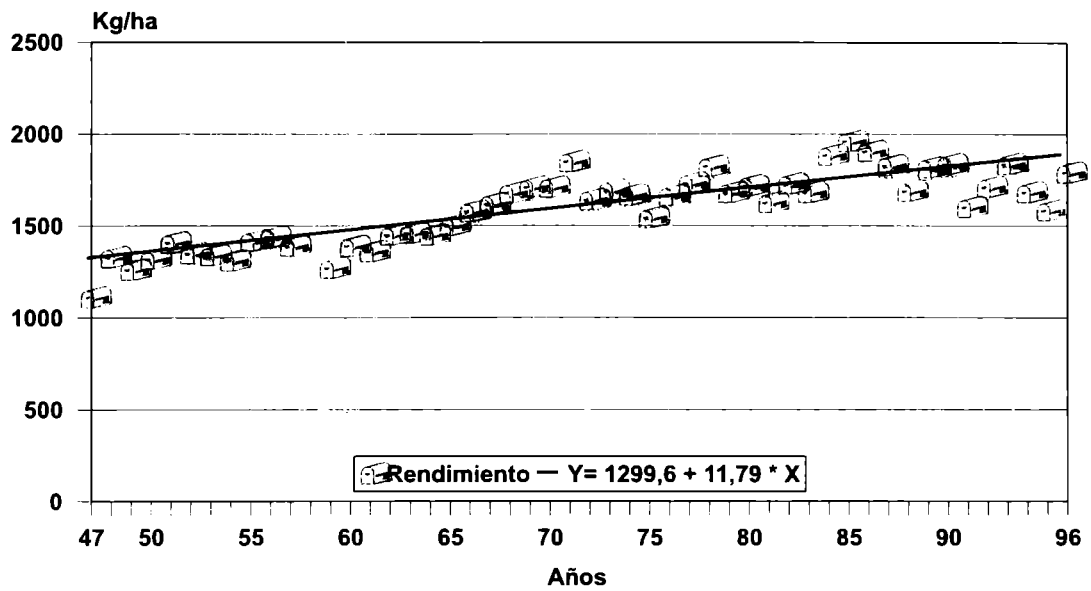
°/FAO - Series estadísticas - 1985/94

Figura 7: Estadísticas mundiales - Superficie cosechada



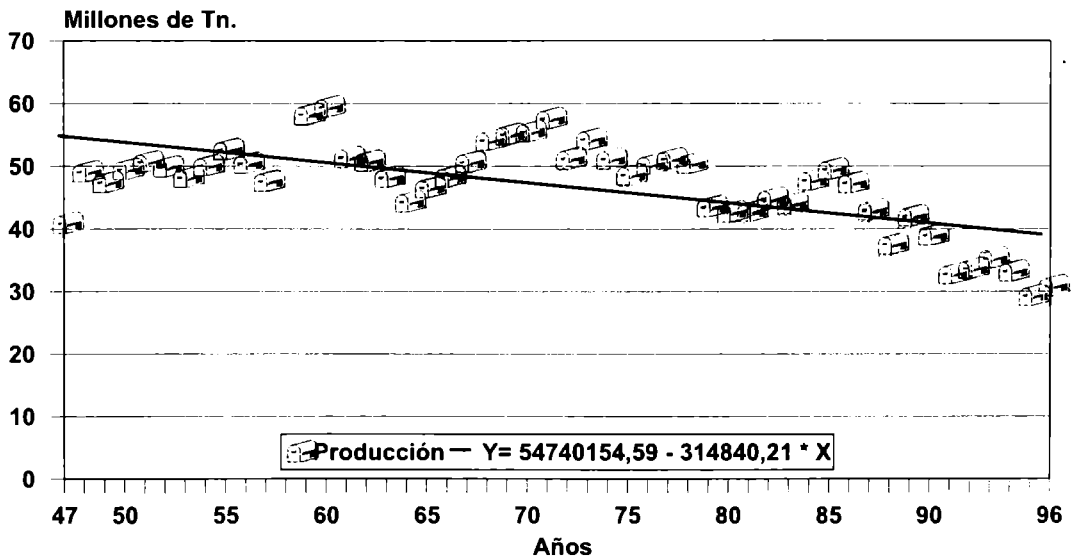
°/ BOLSA DE CEREALES - Número estadístico - Varios años

**Figura 8: Estadísticas mundiales - Rendimiento**



%/ BOLSA DE CEREALES - Número estadístico - Varios años

**Figura 9: Estadísticas mundiales - Producción**



%/ BOLSA DE CEREALES - Número estadístico - Varios años

Figura 10: Avena: áreas de mayor concentración de la cosecha de granos

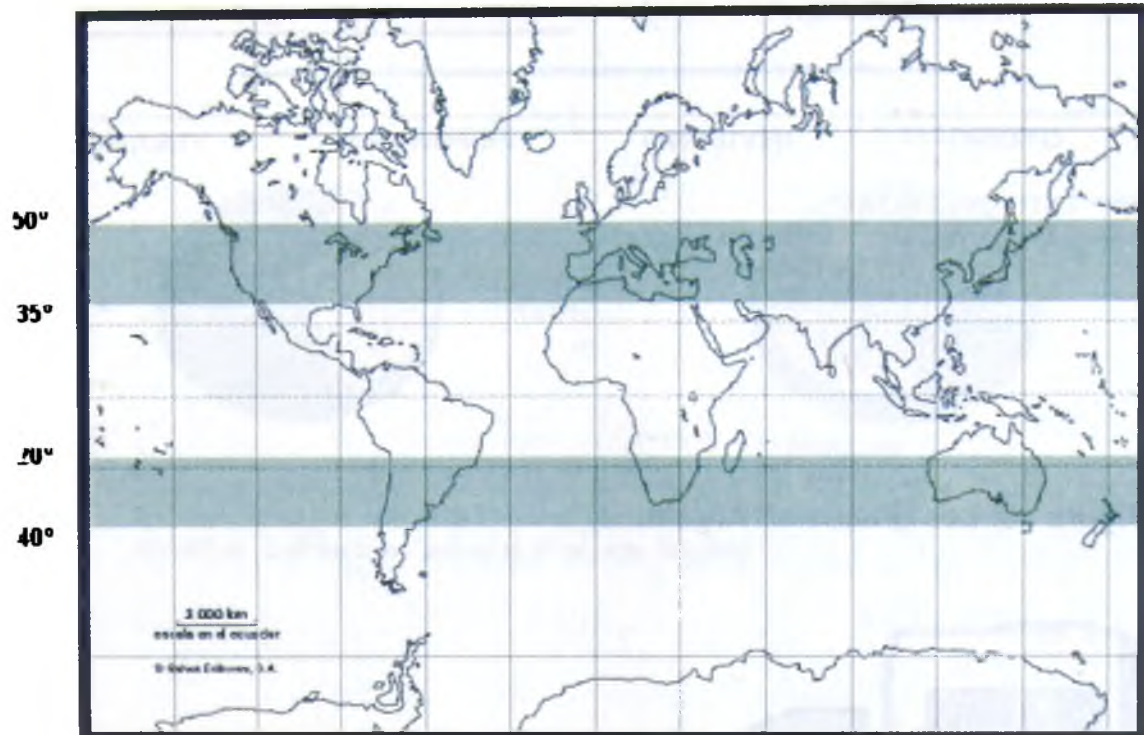


Figura 11: Avena: principales regiones productoras de grano

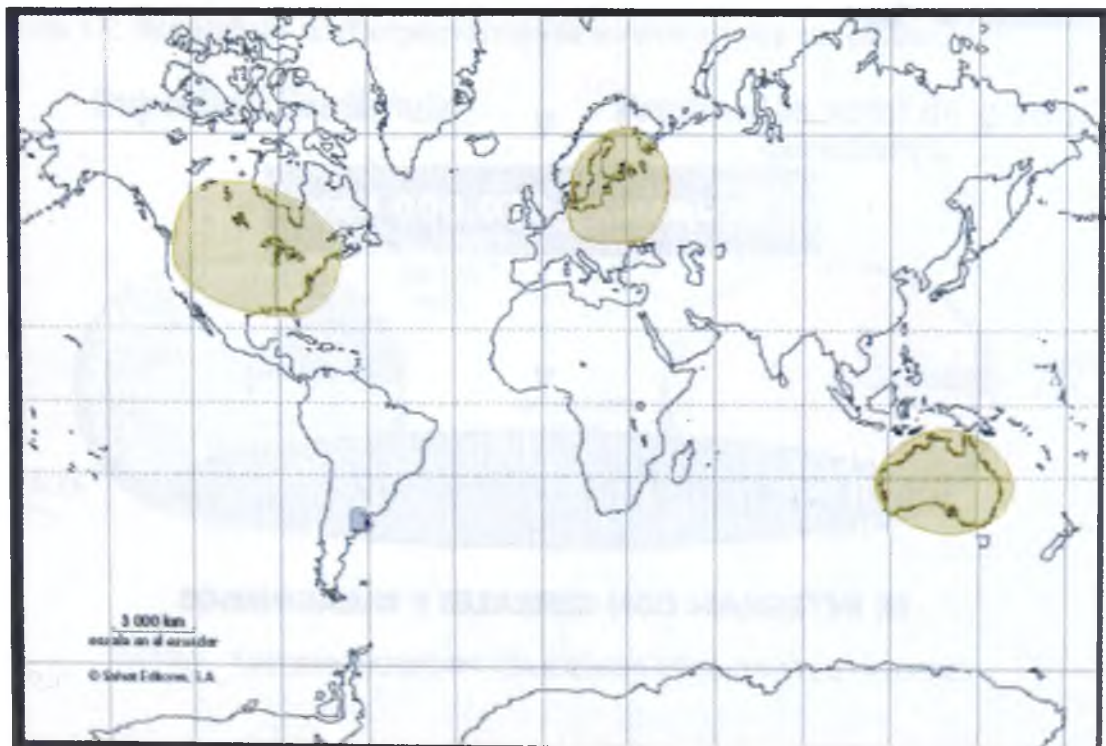




Figura 12: Esquema simplificado de amplitud de vegetación según latitudes

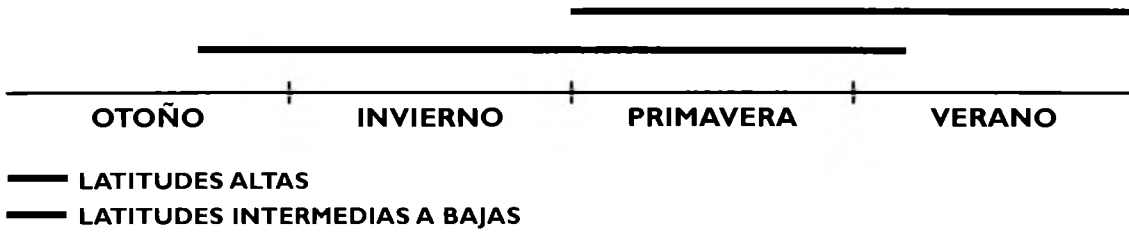
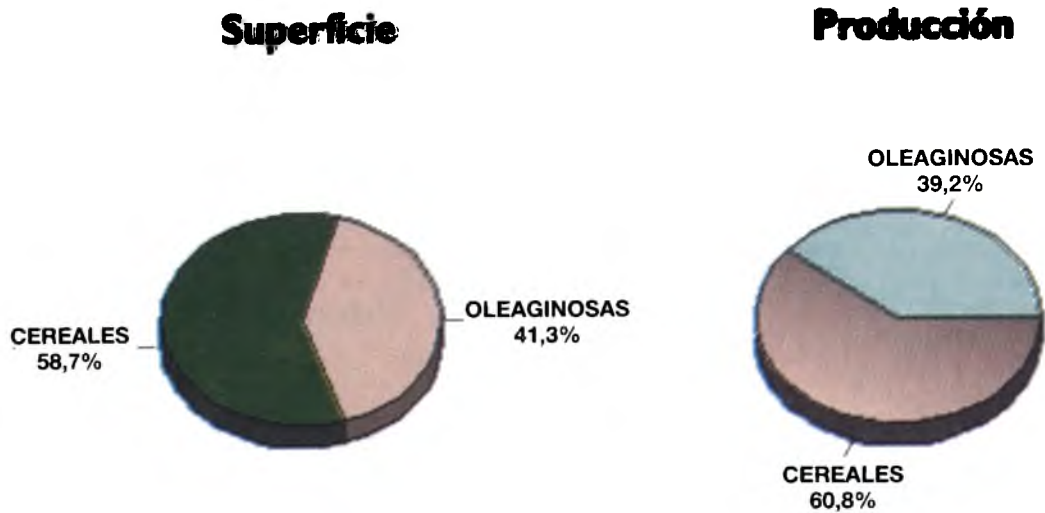


Figura 13: Los granos en Argentina



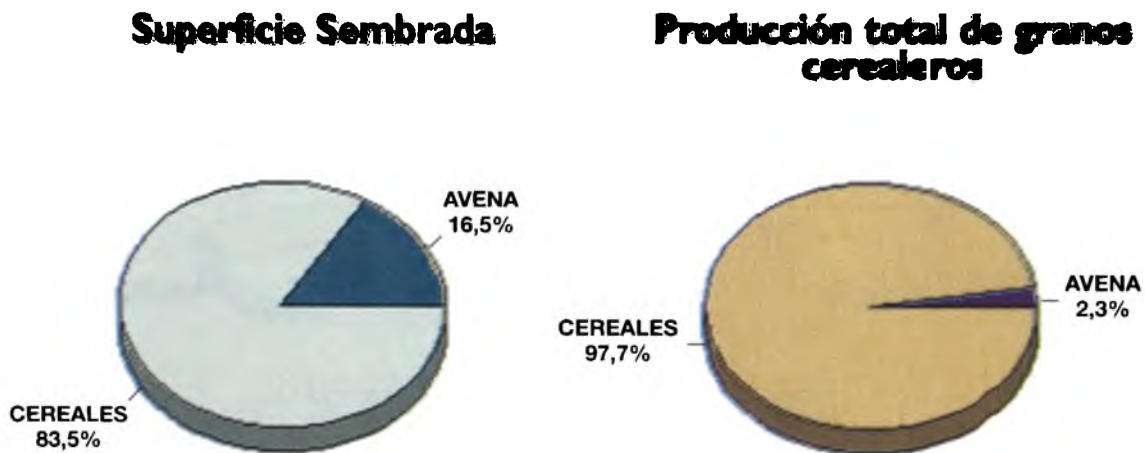
%SAPGyA - ESTIMACIONES AGRICOLAS - PROMEDIO 1986/95

Figura 14: Argentina: participación de ambos rubros



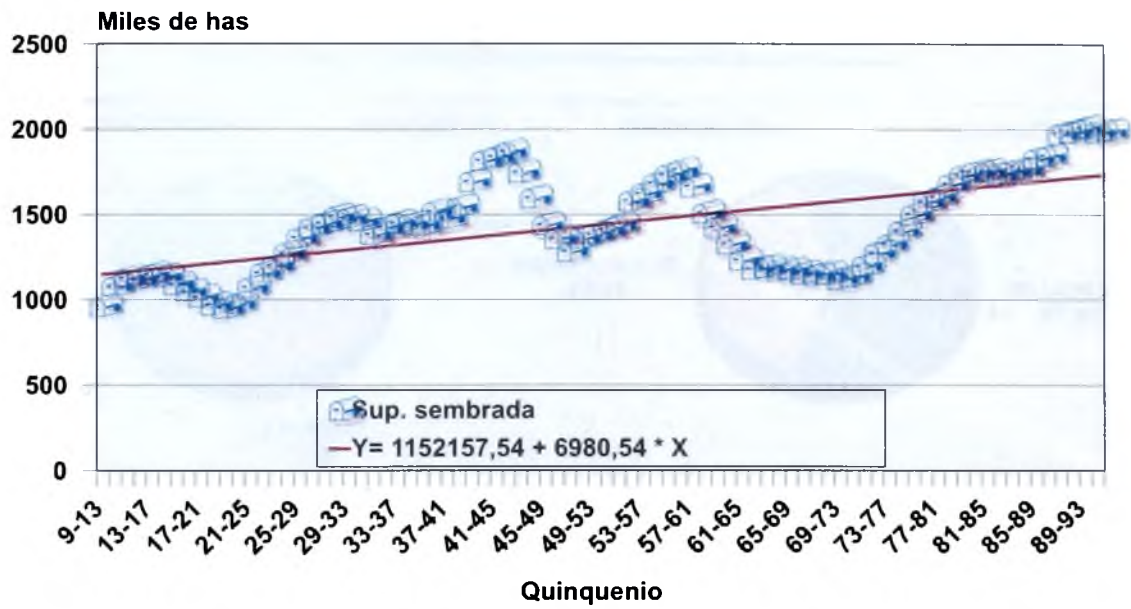
\*/SAGPyA - Estimaciones agrícolas (Promedio 1986/95)

Figura 15: Argentina: participación de la avena en los cereales



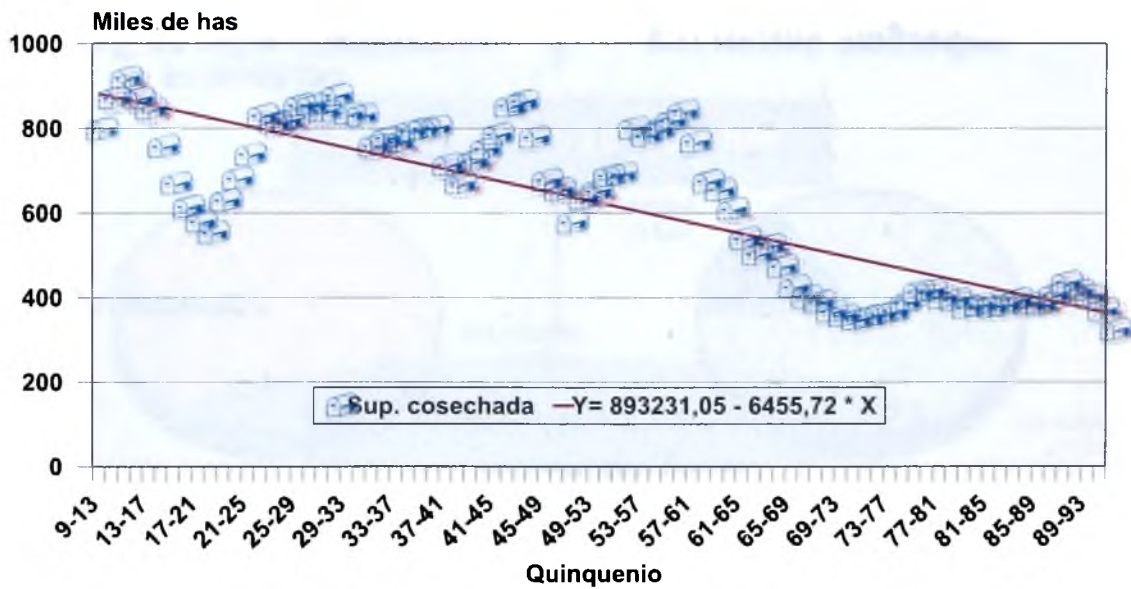
\*/SAGPyA - Estimaciones agrícolas (Promedio 1986/95)

**Figura 16: Argentina: superficie sembrada**



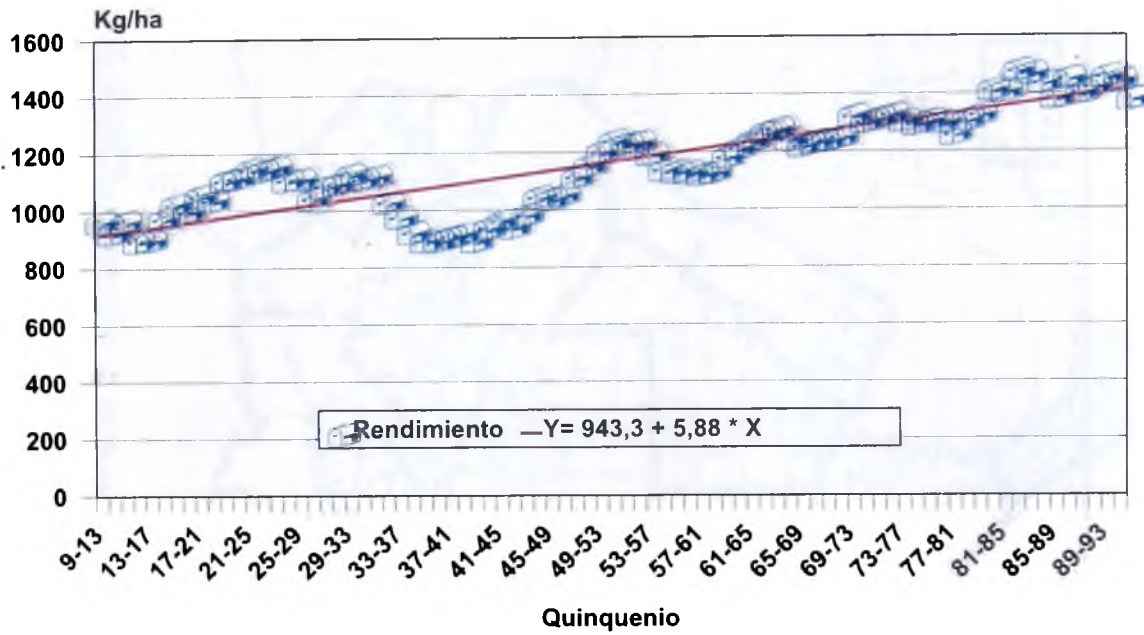
°/SAPGyA - Estimaciones agrícolas - Promedios móviles quinquenales

**Figura 17: Argentina: superficie cosechada**



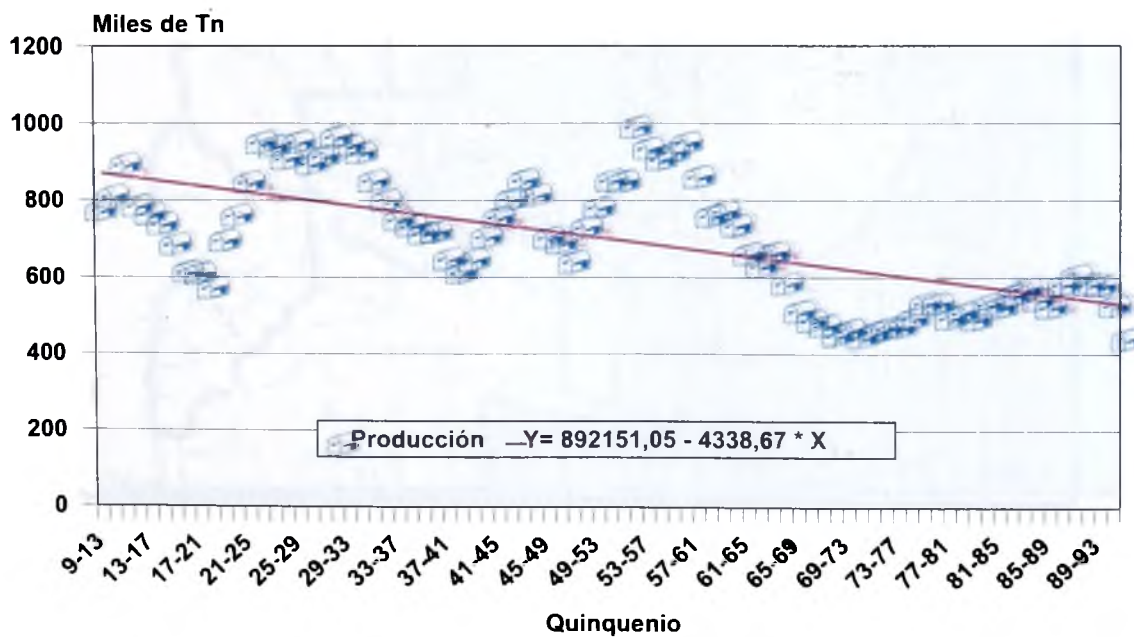
°/SAPGyA - Estimaciones agrícolas - Promedios móviles quinquenales

**Figura 18: Argentina: rendimiento**



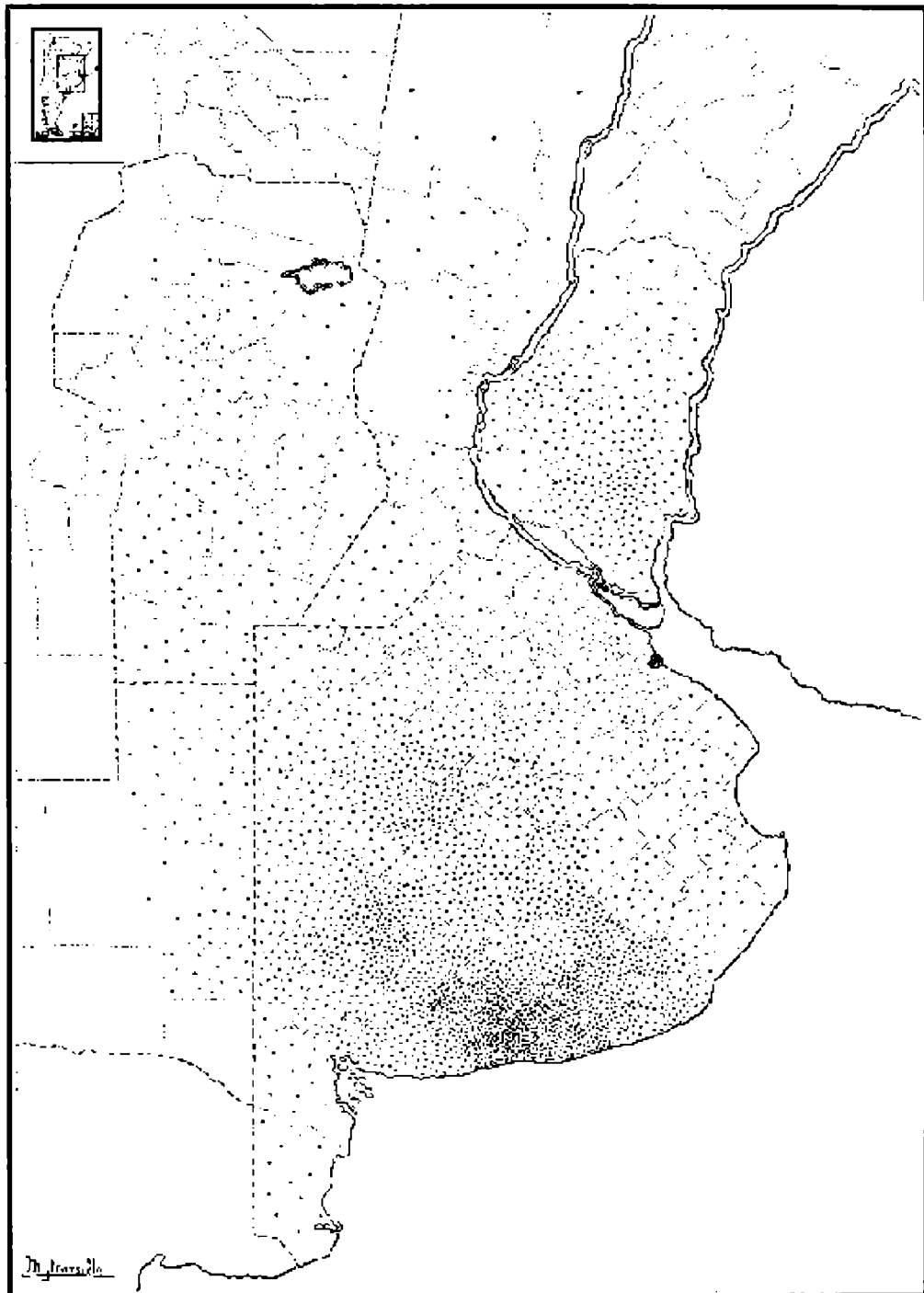
°SAPGyA - Estimaciones agrícolas - Promedios móviles quinquenales

**Figura 19: Argentina: producción**



°SAPGyA - Estimaciones agrícolas - Promedios móviles quinquenales

Figura 20: Argentina: distribución de las siembras, década '40 y '50.



**Figura 21: Argentina: distribución de las siembras, década '90**

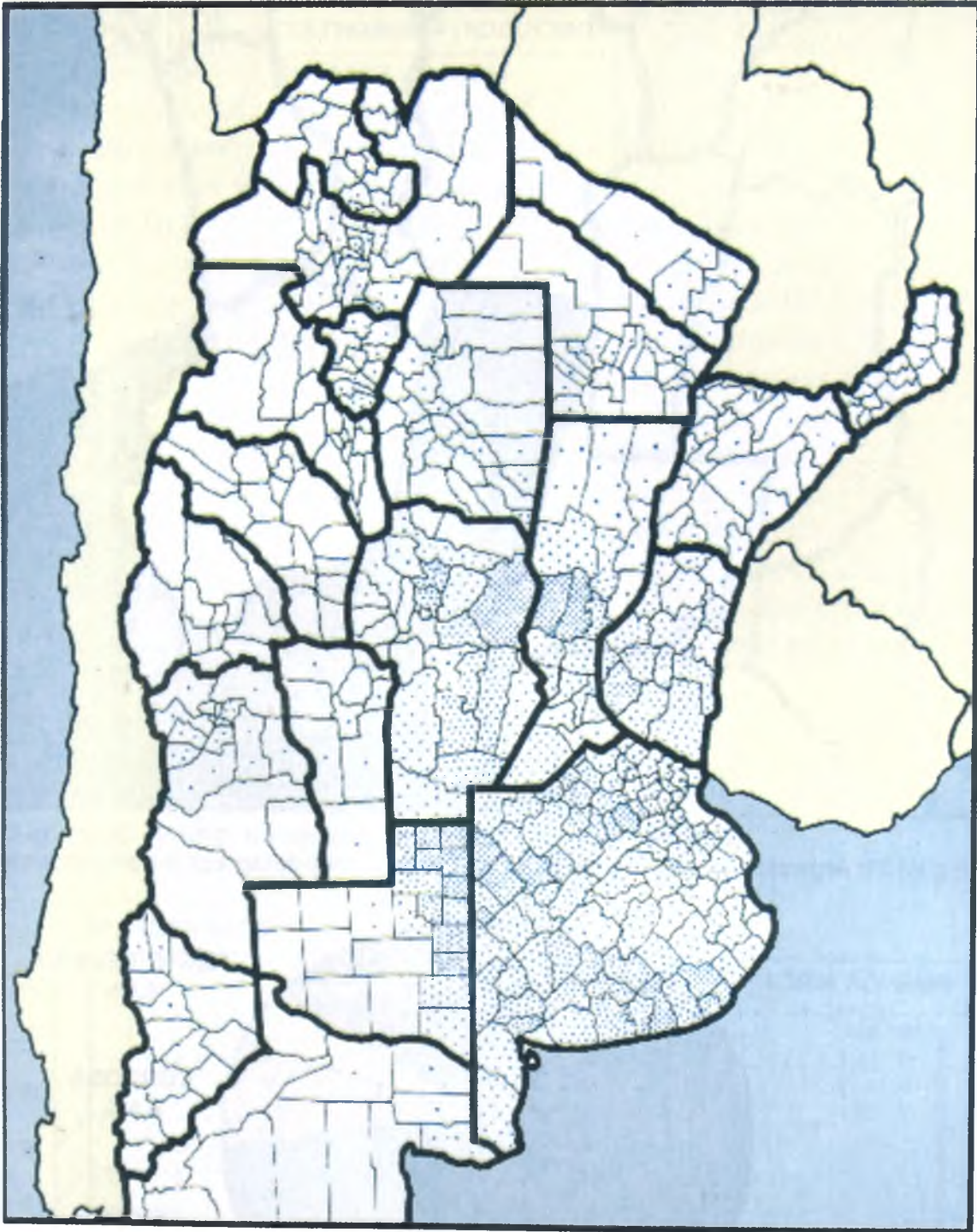
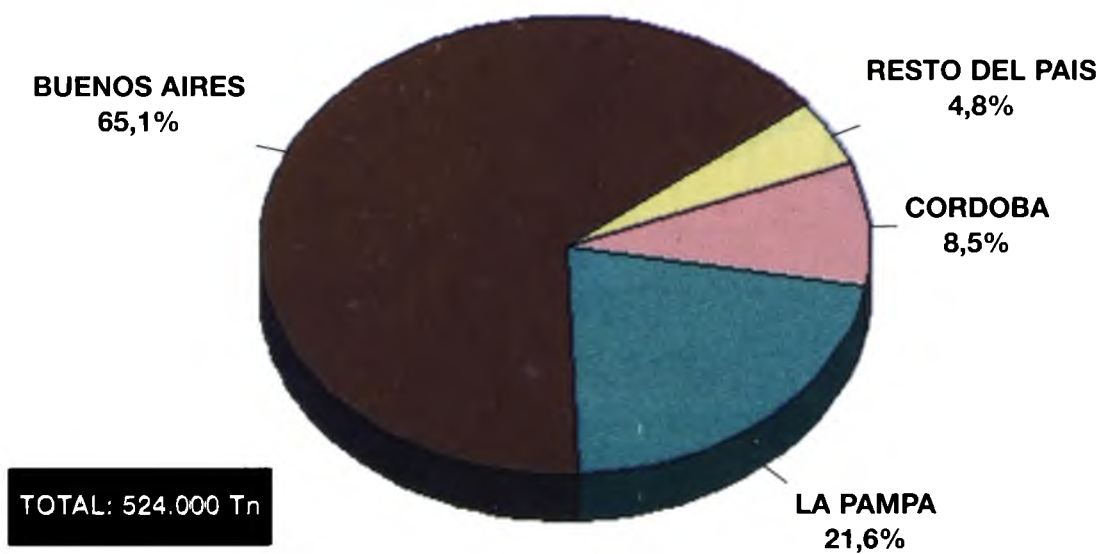


Figura 22: Argentina: área predominante de cosecha



Figura 23: Argentina: producción de grano de avena. Total y desagregados provinciales.

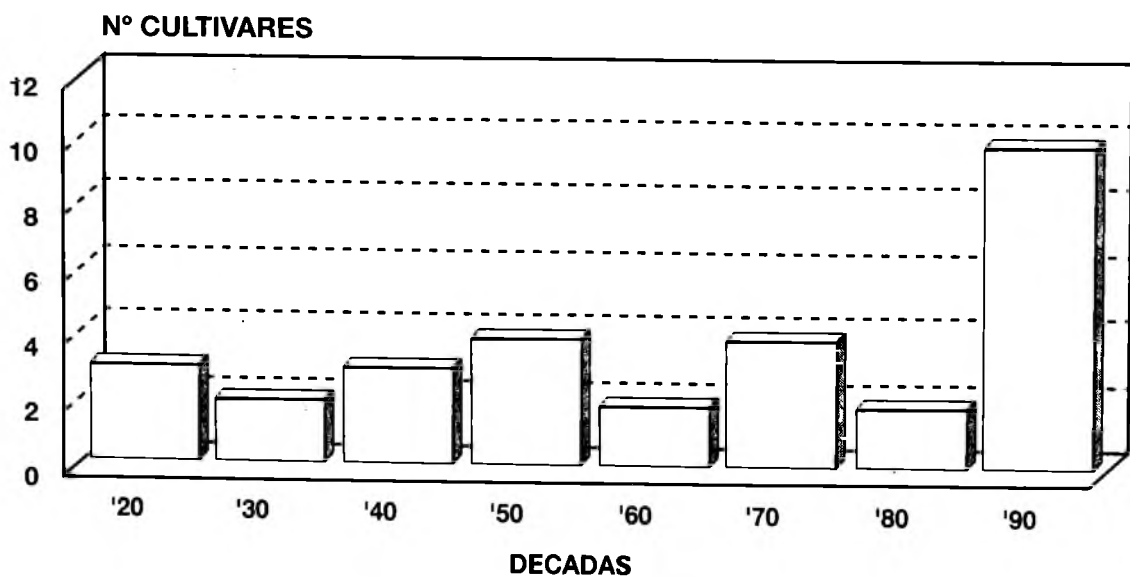


°SAPGyA - ESTIMACIONES AGRÍCOLAS - PROMEDIO 1986/95

**Figura 24: Avena: origen de los cultivares**

SELECCION DE POBLACIONES	CULTIVARES INTRODUCIDOS	DESARROLLOS NACIONALES A PARTIR DE CRUZAMIENTOS
1923 KLEIN CAPA	1947 BAGE SEL. KLEIN	1932 KLEIN MAR
1934 KLEIN VICTORIA	1952 BUENOS AIRES 107	1953 SANTA FE N° 2
1926 KLEIN TRIUNFO	STANTON SEL. MASSAUX	1955 SANTA FE N° 3
1934 LA PREVISION 13	1964 BONAERENSE 201	1958 MAGNIF CATEDRAL
1941 BUCK 152	1970 SUREGRAIN	1970 BUCK EPECUEN
1943 SANTA FE N° 1	1978 MOREGRAIN	1972 AMARILLA TOME
1963 PINCEN INTA	1996 INIA LE TUCANA	1987 MILLAUQUEN INTA
	1998 INIA POLARIS	1988 TAMBERA FA
		1991 BONAERENSE PAYE
		CRISTAL INTA
		1993 BOYERA FA
		1995 MAXIMA INTA
		1998 PILAR INTA
		BONAERENSE INTA CALEN
		BONAERENSE INTA MAJA
		PIONERA FA

**Figura 25: Avena: dinámica del registro de cultivares.**

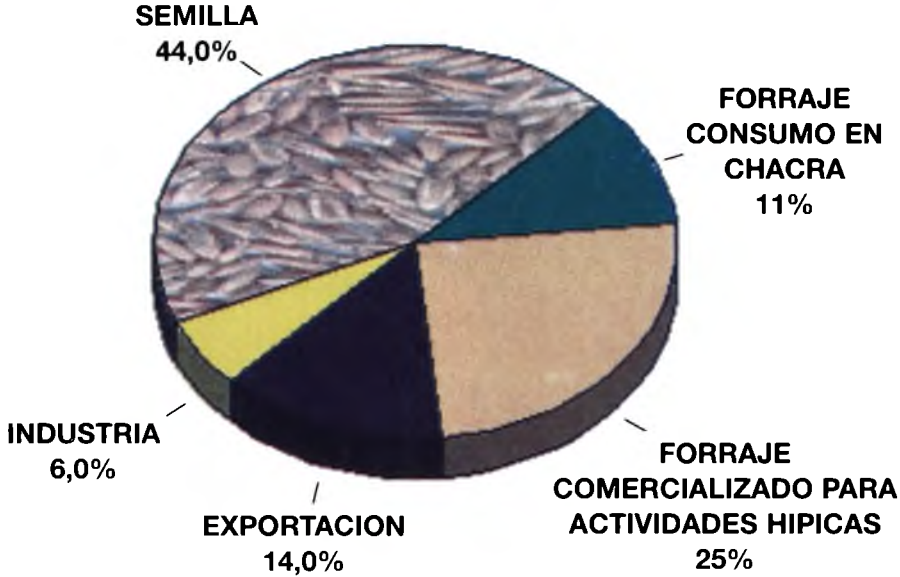




**Figura 26: Argentina: destinos del grano de avena (promedio 1986/95)**

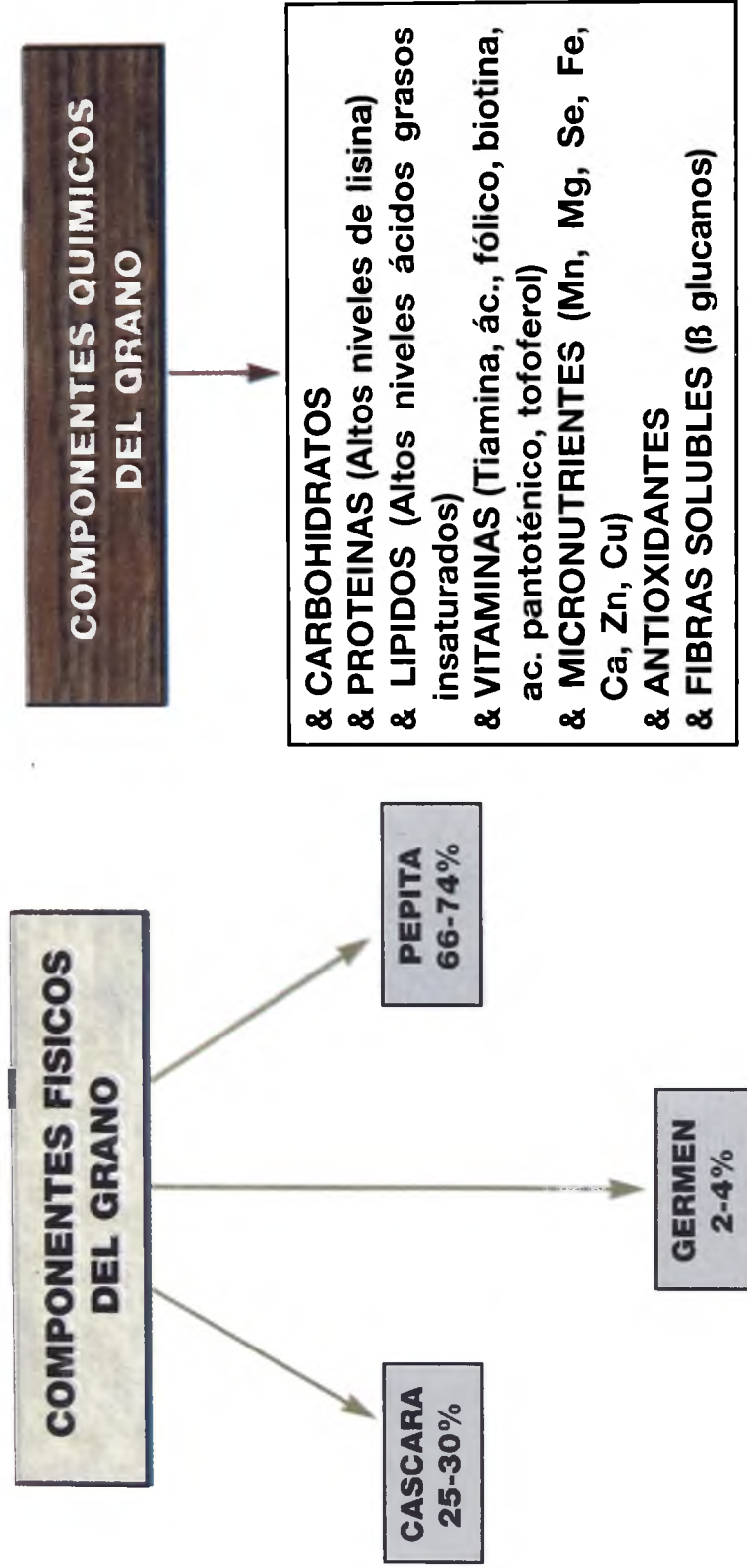
a- Superficie sembrada: 1.920.000 ha

b- Grano cosechado: 524.000 Tn



°ELABORACION PROPIA DE FUENTES VARIAS

Figura 27: Avena



**Figura 28: Avena: productos de su molinería**

- \* Grano entero descascarado**
- \* Avena arrollada o laminada**
- \* Harina**
- \* Salvado**



**ELABORACIONES A PARTIR DE ESOS PRODUCTOS**



**ACADEMIA NACIONAL  
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

---

**"Cambio Climático Global"**

**Jornada interacadémica organizada por  
la Academia Nacional de Agronomía  
y Veterinaria y la  
Academia Nacional de Ciencias  
de Buenos Aires**

**Impactos en el período de transición al  
cambio antropogénico global del clima en  
la República Argentina**

**Académico de Número Ing. Agr. Juan J.  
Burgos**



Sociedad Rural Argentina  
Buenos Aires  
1º de Noviembre de 1995

ACADEMIA NACIONAL  
DE  
AGRONOMIA Y VETERINARIA

ISSN 0327-8093

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avda. Alvear 1711 - 2º P., Tel. / Fax 4812-4168 y 4815-4616, C.P. 1014

Buenos Aires, República Argentina

**MESA DIRECTIVA**

Presidente	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Vicepresidente	Ing. Agr.	Diego J. Ibarbia
Secretario General	Dr. M.V.	Alberto E. Cano
Secretario de Actas	Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela
Tesorero	Dr.	Carlos O. Scoppa
Protesorero	Dr.	Emilio G. Morini

**ACADEMICOS DE NUMERO**

Dr. M.V.	Héctor G. Aramburu	Ing. Agr.	Walter F. Kugler
Ing. Agr.	Héctor O. Arriaga	Dr. M.V.	Alfredo Manzullo
Ing. Agr.	Wilfredo H. Barrett	Ing. Agr.	Dante F. Mársico
Dr. M.V.	Jorge Borsella	Ing. Agr.	Angel Marzocca
Dr. M.V.	Raúl Buide	Ing. Agr.	Luis B. Mazoti
Ing. Agr.	Juan J. Burgos	Ing. Agr.	Edgardo R. Montaldi
Dr. M.V.	Angel Cabrera	Dr. M.V.	Emilio G. Morini
Dr. M.V.	Alberto E. Cano	Dr. M.V.	Norberto P. Ras
Med. Vet.	José A. Carrazzoni	Ing. Agr.	Manfredo A.L. Reichart
Dr. M.V.	Bernardo J. Carrillo	Ing. Agr.	Norberto A. R. Reichart
Dr. Quím.	Pedro Cattáneo	Dr. M.V.	Carlos T. Rosenbusch
Ing. Agr.	Manuel V. Fernández Valiela	Ing. Agr.	Luis De Santis
Dr. C.N.	Guillermo G. Gallo	Dr. M.V.	Carlos O. Scoppa
Ing. Agr.	Rafael García Mata	Ing. Agr.	Alberto Soriano
Ing. Agr.	Roberto E. Halbinger	Dr. M.V.	Boris Szyfres
Ing. Agr.	Juan H. Hunziker	Ing. Agr.	Esteban A. Takacs
Ing. Agr.	Diego J. Ibarbia	Dr. Abog.	Antonino Vívanco (1)

(1) Académico a incorporar

## ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

- |   |  |
|---|--|
| Ing. Agr. Ruy Barbosa<br>(Chile)                    | Ing. Agr. Jorge A. Mariotti<br>(Argentina)         |
| Dr. M.V. Joao Barisson Villares<br>(Brasil)         | Dr. Horacio F. Mayer<br>(Argentina)                |
| Dr. M.V. Roberto Caffarena<br>(Uruguay)             | Dr. M.V. Milton T. de Mello<br>(Brasil)            |
| Ing. Agr. Edmundo A. Cerrizuela<br>(Argentina)      | Dr. Bruce Daniel Murphy<br>(Canadá)                |
| Ing. Agr. Guillermo Covas<br>(Argentina)            | Ing. Agr. Antonio J. Nasca<br>(Argentina)          |
| Ing. Agr. José Crnko<br>(Argentina)                 | Ing. Agr. León Nijensohn<br>(Argentina)            |
| Dr. M.V. Carlos L. de Cuenca<br>(España)            | Ing. Agr. Sergio F. Nome Huespe<br>(Argentina)     |
| Ing. Agr. Jorge L. Chambouleyron<br>(Argentina)     | Dr. Guillermo Oliver<br>(Argentina)                |
| Dr. Luis A. Darlan<br>(Argentina)                   | Ing. Agr. Gustavo A. Orioli<br>(Argentina)         |
| Méd.Vet. Horacio A. Delpietro<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Juan Papadakis<br>(Grecia)               |
| Ing. Agr. Johanna Dobereiner<br>(Brasil)            | Dr. h.c. C. Nat. Troels M. Pedersen<br>(Argentina) |
| Ing. Agr. Guillermo S. Fadda<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Rafael E. Pontis Videla<br>(Argentina)   |
| Ing. Agr. Osvaldo A. Fernández<br>(Argentina)       | Dr. M.V. George C. Poppensiek<br>(Estados Unidos)  |
| Ing. For. Dante C. Fiorentino<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Aldo A. Ricciardi<br>(Argentina)         |
| Dr. Geogr. Román Gaignard<br>(Francia)              | Ing. Agr. Manuel Rodríguez Zapata<br>(Uruguay)     |
| Ing. Agr. Adolfo E. Glave<br>(Argentina)            | Dr. Quím. Ramón A. Rosell<br>(Argentina)           |
| Ing. Agr. Víctor Hemsy<br>(Argentina)               | Ing. Agr. Jaime Rovira Molins<br>(Uruguay)         |
| Dr. M.V. Sir William M. Henderson<br>(Gran Bretaña) | Ing. Agr. Armando Samper Gnecco<br>(Colombia)      |
| Ing. Agr. Armando T. Hunziker<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Alberto A. Santiago<br>(Brasil)          |
| Dr. M.V. Luis G. R. Iwan<br>(Argentina)             | Ing. Agr. Franco Scaramuzzi<br>(Italia)            |
| Dr. Ing. Agr. Elliot Watanabe Kitajima<br>(Brasil)  | Ing. Agr. Jorge Tacchini<br>(Argentina)            |
| Ing. Agr. Antonio Krapovickas<br>(Argentina)        | Ing. Agr. Arturo L. Terán<br>(Argentina)           |
| Ing. Agr. Néstor R. Ledesma<br>(Argentina)          | Ing. Agr. Ricardo M. Tizio<br>(Argentina)          |
| Dr. M.V. Oscar J. Lombardero<br>(Argentina)         | Ing. Agr. Victorio S. Trippi<br>(Argentina)        |
| Ing. Agr. Jorge A. Luque<br>(Argentina)             | Ing. Agr. Marino J. R. Zaffanella<br>(Argentina)   |

## **ACADEMICOS HONORARIOS**

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

## **ACADEMICOS EMERITOS**

Dr. Enrique García Mata  
Dr. Rodolfo M. Perotti

## **COMISIONES**

### **COMISION DE PUBLICACIONES**

Dr. M.V. Héctor G. Aramburu (Presidente)  
Dr. M.V. Alberto E. Cano  
Ing. Agr. Esteban A. Takacs

### **COMISION CIENTIFICA**

Ing. Agr. Angel Marzocca (Presidente)  
Ing. Agr. Manuel V. Fernández Valiela  
Dr. M.V. Guillermo G. Gallo

### **COMISION DE PREMIOS**

Dr. M.V. Alfredo Manzullo (Presidente)  
Ing. Agr. Héctor O. Arriaga  
Dr. M.V. Jorge Borsella  
Ing. Agr. Wilfredo H. Barrett

### **COMISION DE INTERPRETACION Y REGLAMENTO**

Ing. Agr. Abog. Diego J. Ibarbia (Presidente)  
Dr. M.V. Héctor G. Aramburu  
Dr. M.V. Alberto E. Cano

### **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"



# Impactos en el período de transición al cambio antropogénico global del clima en la República Argentina

Ing. Agr. Académico Juan Jacinto Burgos\*

**Resumen:** Se analizan las tendencias de la temperatura y precipitación del período instrumental y aún cuando estadísticamente no constituyen una señal cierta de un cambio global antropogénico, tampoco pueden servir para negarlo. Se presentan los modelos analógicos y numéricos que han tenido estudios de validación en la Argentina y se señalan los valores y consecuencias que de ellos pueden derivarse, cuando se corren hasta su equilibrio con una concentración relativa de  $1 \times \text{CO}_2$  y  $2 \times \text{CO}_2$ . Se advierte sobre la relación espacial y temporal que existe entre los fenómenos geostrofísicos y las asociaciones biológicas que se forman en la biosfera y se concluye sobre la importancia de distinguir el período de tránsito hacia el cambio y las manifestaciones del mismo una vez establecido el nuevo equilibrio. Se destaca el período de tránsito en el cual las condiciones climáticas, sin modificar profundamente las asociaciones de la biosfera, actuaron directamente sobre el Hombre, los animales domésticos y las plantas cultivadas. Como el Hombre es el responsable del Cambio Antropogénico Global del Clima, se analiza el efecto directo de este período sobre su fisiología, su actividad y sus enfermedades con el objeto de llamar la atención general para formular las estrategias que puedan atenuar tales efectos.

**Summary:** Trends of temperature and precipitation, in the instrumental time period are analyzed, and even when they statistically do not represent a sure signal of an anthropogenic global change they can neither be used to deny it. Analogical and numerical models that were validated in our country are presented. Data and impacts that obtained, from the past, when they were runned to equilibrium with a relative tropospheric concentration of  $1 \times \text{CO}_2$  and  $2 \times \text{CO}_2$ , are pointed out. The attention is brought about the spatial and temporal relation that exists between both the geostrophysical phenomena and the biological associations that are formed in the biosphere. It is concluded about the importance to distinguish between the transient period towards the change and the climax of the same, once the new equilibrium is established. The transient period, when climate conditions directly will impact on the people, domestic animals and cultivated plants, without profoundly modifyng the biosphere associations is emphasized. Because human population is responsible of the anthropogenic global change of climate, the direct effect of this period on Man physiology, activity and illness are analyzed with the purpose of attracting the general concern to formulate adequate strategies that could mitigate such effects.

\*Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
PROINGLO - CONICET

## 1. Variabilidad y cambios del clima

Desde hace poco más de dos décadas el cambio global del clima provocado por el Hombre constituye una presunción que se ha transformado en una preocupación social. Al principio fue sólo una discusión entre investigadores y grupos científicos pero en la última década, los medios de difusión masiva han hecho trascender este complejo problema a todos los niveles de la sociedad.

La preocupación social está fija en las consecuencias de dos importantes factores forzantes del clima. En primer lugar, por el aumento de la temperatura de la Tierra, consecuente del incremento de los gases y aerosoles invernaculantes en la troposfera y en segundo lugar, por la atenuación de la capa del Ozono estratosférico que protege la vida de la porción más dañina de la radiación ultravioleta que emite el Sol.

La dificultad de distinguir la variabilidad del clima debida a causas naturales de la que corresponde a la actividad humana, ha sido señalada por varios investigadores. Es imposible, por el momento, afirmar con certeza el comienzo del cambio así como verificar sus primeras señales. Ello ha favorecido que, aún en el medio científico, existan quienes opinen que el carácter antropogénico del cambio del clima aún no ha comenzado, mientras otros afirman que ya existen señales del mismo. Se advierte que detrás de los primeros se han agrupados importantes intereses económicos que quieren evitar las regulaciones nacionales e internacionales tendientes a limitar la emisión de gases invernaculantes.

El hecho cierto e indiscutible es, que el índice relativo de la concentración de  $\text{CO}_2$  ( $\text{CO}_2 + \text{CH}_4 + \text{N}_x\text{O}_x + \text{ClFC}$ ), antes de la era industrial equivalía a 290 ppmv

de  $\text{CO}_2$  siendo actualmente 345 ppmv; si este incremento prosigue con la intensidad actual, alcanzará en el año 2050 un nivel de 700 ppmv en toda la altura troposférica de la atmósfera.

En el pasado histórico de la Tierra han ocurrido cambios de esta magnitud por causas naturales. Los paleoclimatólogos los han explicado como los resultados de procesos vulcanológicos, astrofísicos y de la biosfera, que significaron profundas y estables modificaciones de la composición química atmosférica y de los aerosoles suspendidos en la troposfera. Para ello, resultaron de un valor documental extraordinario los monolitos extraídos de glaciares de la Antártida y de Groenlandia, que conservaron hasta hoy el testimonio de los gases y de la temperatura que tuvo la atmósfera durante los últimos 250.000 años. En épocas de mayor antigüedad, el balance de carbonatación de algunas rocas y el estudio paleontológico de la Tierra han servido para explicar, con menor precisión, los climas pasados de la misma.

Además, estudios paleoclimáticos en los períodos denominados "Early Dryas" y "Oldest Dryas", ubicados entre el fin de la última glaciación del Pleistoceno y el comienzo del Holoceno (30.000 - 8.000 años AP), utilizando análisis paleontológicos, geoquímicos y radioisotópicos, han detectado variaciones climáticas pronunciadas, que duraron espacios de tiempo corto, como de un siglo o menos años. En ellos la temperatura del aire ascendió 5 ó 6 °C y el nivel del mar subió 4 a 5 m sobre los valores actuales y todo ello por causas naturales como: grandes cambios en la salinidad del océano, colapso de la capa de hielo polar, vulcanogénesis y otros. Si estos

cambios ocurrieron en el pasado, ¿Porqué no podrían volver a ocurrir en el

futuro?. ¿Porqué la presión antropogénica no es un fenómeno actual natural de la Tierra?

## **2. Modelos analógicos y numéricos validados para Sudamérica y la Argentina**

Con los conocimientos actuales, algunos grupos de investigación han tratado de predecir que ocurrirá en el futuro y para ello han utilizado métodos empíricos o analógicos, según lo ocurrido en el pasado y otros han recurrido a modelos numéricos de simulación del clima, haciendo variar los factores forzantes que determinan su complejo sistema geostrofísico.

El Centro de Investigaciones Biometeorológicas (CIBIOM) y el Programa de Investigaciones Regionales para el Cambio Global (PROINGLO) del CONICET, se han interesado en el Impacto del Cambio Antropogénico Global del Clima, para estudiar las estrategias con las cuales atenuar sus efectos. Los mismos, con la colaboración de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, el Servicio Meteorológico Nacional, el Instituto Hidrológico del Estado de Rusia, el CENPAT del CONICET y el CSIRO de Australia, realizaron el estudio y validación del método desarrollado principalmente en Rusia, (Budyko et al., 1994, conectado con el primer Atlas de los Paleoclimas del Hemisferio Norte de Frenzel, Pecs y Velichko, 1992, Eds. y la validación de los modelos numéricos CSIRO9, UKMHO, BMRC, GFDL y CCC., Labraga, 1994).

El modelo analógico ruso se presentó en el libro "Cambios Antropogénicos del Clima en América del Sur", en el cual se consideraron los biomas del Optimo del Plioceno (3 millones de años AP) en equilibrio con el clima, cuando la atmósfera terrestre contenía 680 ppmv de CO<sub>2</sub>; en el

Optimo del Pleistoceno (250.000 años AP), cuando la atmósfera llegó a tener 300 ppmv de CO<sub>2</sub> y en el Optimo del Holoceno (8 - 6.000 años AP), cuando la troposfera alcanzó a contener 290 ppmv de CO<sub>2</sub>. Estos climas se propusieron, Budyko et al, como análogos a los que la Tierra tendrá en el futuro, alrededor de los años 2015, 2030 y 2050, respectivamente.

Los modelos numéricos estudiados en colaboración por el PROINGLO y el CSIRO, según el ajuste de la validación obtenida para Sudamérica se ordenan así: 1º CSIRO9, (Australiano); 2º UKMOH, (Inglés); 3º BMRC, (Australiano); 4º GFDL, (Estadounidense) y CCC, (Canadiense). (Labraga, 1995). La conversión de los valores del CSIRO9 a escala regional y local, para deducir el impacto sobre la biosfera de un incremento de 2 x CO<sub>2</sub> del contenido actual de gases invernaculantes, da un incremento de la temperatura, al norte del río Colorado en nuestro país, de 4 - 5 °C, el cual es muy considerable.

Las observaciones de la temperatura del aire en la superficie de la Tierra durante el período con observaciones instrumentales, que abarcan sólo el siglo presente, muestran un incremento de 0,56 °C, con una tendencia de aumento muy pronunciada en las dos últimas décadas. Esto se puede verificar en la serie de temperatura global del aire de la superficie de la Tierra, publicada por la Unidad de Investigaciones Climáticas de la Universidad de East Anglia y el Hadley Centre de Bracknell (Reino Unido) Fig. N° 1 A, y que el grupo

ruso que trabajó para nuestro país, confirmó para zonas latitudinales del Hemisferio Sur. (Budyko et al., 1995), Fig. Nº 1 B.

Sin embargo, para los climatólogos de promedios esta variación no puede ser tomada como una prueba de calentamiento global antropogénico, pero todos los climatólogos deberían saber que la misma estadística tampoco prueba que no lo sea. La ministro del Ambiente del Canadá ha señalado que el verano de 1995 mostró que los meses de Junio y Julio de ese año fueron, para todo el Canadá, los más calurosos del período de 101 años de registro que se posee y

que los valores de los índices de confort fueron tan altos que "las personas de todas las edades deberían ser cuidadosas en sus actividades a la intemperie". Además, 7 millones de hectáreas sufrieron incendios de campos; inundaciones seculares ocurrieron en una docena de ríos en Alberta y 5 huracanes llegaron a las provincias atlánticas, cuando sólo uno de estos fenómenos ocurre en años típicos. Esta acumulación de signos y el respeto a los climatólogos de promedios, la llevó a calificar al año 1995 como un año "inusual normal" (Copps, 1995). Este fue el comentario de un artículo más amplio de Phillips (1995).

### **3. Relación espacial y temporal entre los fenómenos geostrofísicos y sus impactos**

Una relación más clara, entre los forzantes del clima y las asociaciones de la biosfera, se obtiene si se analiza lo ocurrido en el pasado geológico. Así, si se compara la distribución de los grandes biomas de América del Sur durante el último período glacial (18.000 AP), con la del Optimo del Holoceno (8.000 - 6.000 AP), similar éste al del Ultimo Interglacial (140.000 - 120.000 AP), se comprueban profundas diferencias. Durante la última glaciación se determinó, que el extremo sur de la Patagonia estuvo bajo el hielo permanente hasta casi los 40º Lat.S.; la estepa, fría y xerofítica, cubrió la actual región Pampeana; el monte, hasta los 30º Lat. S., fue una Sabana y Parque Xerófito; la Selva Tropical, ocupó áreas aisladas en el bajo y medio Amazonas y el oeste fue una Sabana Tropical y Subtropical. Fig. Nº 2, A.

Esta fisionomía de la biosfera contrasta con la que se presentó en el Optimo del Holoceno (8.000 - 6.000 AP), muy semejante a la que tuvo en el

Ultimo Interglacial, en el que el extremo sur de la Patagonia Argentina presentó una superficie de pastizales (Estepa). Desde Santa Cruz hasta el río Colorado, Pastizales con Parque. La Pampa o Estepa templada se insinuaba en el este de la provincia de Buenos Aires, en el Uruguay y el sur del Brasil. La Selva Tropical se había extendido uniformemente por toda la cuenca del Amazonas, y los Bosques Tropicales caducifolios y las Sabanas, Tropical y Subtropical, ocupaban una gran parte de la cuenca del Paraná, Paraguay y Bermejo, e ingresaban en la parte hoy más seca del Oeste Argentino. En esta misma época apareció el Bosque esclerófilo en el NE. del Brasil. Fig. Nº 2, B.

Naturalmente, estos cambios se produjeron luego de siglos y milenios de acción del clima en equilibrio con sus gases invernaculantes y esta consideración conduce al objetivo central de esta comunicación. La atmósfera, como se dijo anteriormente, contiene en la

actualidad el 50% más de CO<sub>2</sub> relativo que el que tuvo en el Óptimo del Holoceno y el Último Interglacial y si se mantiene la intensidad actual de emisiones, dentro de 50 - 60 años habrá duplicado este último contenido. Seguramente que en todo este período no se habrá transformado el paisaje, aunque si el clima que tendrán que soportar

el Hombre, sus cultivos y sus animales domésticos. Por ello debe ser considerado como un período de transición. Este período finalizará al estabilizarse el incremento de los gases invernaculantes aún cuando la recreación del nuevo paisaje demorará siglos o milenios.

#### **4. Período de tránsito y de estabilidad entre el clima y la biosfera**

Para comprender el fenómeno de la transitoriedad del ambiente en las escalas espaciales y temporal, será conveniente observar con atención el gráfico de la Fig. Nº 3 de Clark (1986). En él se comparan los fenómenos del tiempo y el clima, con los del paisaje (percepción ecológica) y con la percepción social correspondiente. Así, mientras los fenómenos del tiempo pueden tener duración de minutos a horas y cubrir espacios de 1 a 10 km<sup>2</sup>, las ondas planetarias, ondas de Rossby y ondas de larga duración, pueden durar de meses a 1 año. Los fenómenos climáticos, como El Niño, pueden culminar en parte del año y cubrir superficies de centenares de kilómetros cuadrados; la sequía, puede abarcar escalas mayores de tiempo y espacio y el calentamiento hemisférico, extenderse hasta un círculo máximo de la Tierra, durante medio siglo o más de tiempo.

La percepción ecológica se refleja en el desarrollo y la dinámica de los Ecosistemas de los grandes Biomas. En este sentido se puede considerar

que la organización más simple como el árbol, puede tener una duración de años a siglos y algunos ejemplares hasta milenios (*Sequoia* y *Pseudotsuga*, más de 4.000 años) y cubrir una superficie de n m<sup>2</sup>, y los grandes Biomas, pueden alcanzar edades milenarias y cubrir superficies subcontinentales.

La percepción humana o social puede ser local, de meses o años de duración, hasta de un siglo, como llega a ser la experiencia de una generación o bien regional, nacional y global, con escalas mayores de espacio y tiempo, como la resultante de varias generaciones.

Por todo lo dicho anteriormente la generación 1950 - 2050, tendrá que afrontar el cambio de clima de este período transitorio y para ello es indispensable considerar, desde ahora, la capacidad homeostática del Hombre actual y la de los seres vivos que lo acompañarán, para superar o atenuar la transición que suponemos no terminará en el año 2050.

## 5. El Hombre: Su fisiología y enfermedades en el período de transición del cambio climático

El Hombre, animal homeotermo, luego de superar etapas de su evolución, organizó su vida en una época más cálida que la actual hace unos 500.000 años y vio limitada su expansión sobre la Tierra por la última glaciación del Cuaternario, interrumpida por el Optimo del Pleistoceno (150.000 años AP) y más tarde por el Optimo del Holoceno, durante los cuales la troposfera alcanzó concentraciones de CO<sub>2</sub> de 290-300 ppmv.

Los primeros grupos del *Homo sapiens* se organizaron en África, en el sur de Europa y en Asia. En las épocas cálidas, vivió al aire libre sin cubrirse y en las épocas frías, habitó cavernas y se cubrió con cueros de animales y tejidos de fibras rudimentarias. El hombre del Holoceno, como animal homeotermo, debe mantener la temperatura central de su cuerpo a 37° C.

La Fig. N° 4, muestra el esquema del metabolismo calórico de los animales homeotermos, en el que se observa la temperatura crítica, que es con la cual el cuerpo produce la mínima cantidad de calor y el bienestar del organismo es máximo. Por encima o por debajo de dicha temperatura, el cuerpo animal debe disipar o producir energía, para mantener su temperatura central estable, por medio de mecanismos físicos y químicos (vasodilatación cortical, jadeo, respiración, transpiración, vasoconstricción, temblor muscular). (Kleiber, 1961).

Los estudios clásicos de Erikson et al., (1956), mostraron que la mínima producción de calor del cuerpo de un hombre de raza blanca, adulto, desnudo, en ayunas y en descanso, está en equilibrio en un ambiente sin turbulencia, entre los 25 y 27° C, zona a la cual

se ha llamado "zona termoneutral". Sin embargo, en un hombre vestido, alimentado y trabajando, esta zona termoneutral se aproxima a 15 - 18° C, porque su calor interior, producido por los alimentos y el trabajo físico o intelectual, debe ser disipado hacia el ambiente externo más fresco.

Se debe señalar aquí, que grupos étnicos tan disímiles como los de individuos de raza blanca, amarilla y negra tienen un metabolismo calórico muy semejante, con pocas diferencias.

Sólo algunos grupos poco numerosos, que habitan desde largo tiempo áreas muy diferentes, muestran que se han seleccionado biotipos con un metabolismo calórico diferente. Así, es el caso de los indios fueguinos Alakaluf y los aborígenes australianos. Los primeros tienen una zona termoneutral desplazada a menores temperaturas y los segundos hacia una más cálida. Los esquimales tienen también semejantes características a los de la raza blanca o amarilla, aunque difieren en algunas respuestas fisiológicas que los adaptan mejor a climas fríos.

Es interesante notar que la mayoría de las especies animales domésticas que hoy acompañan al hombre: como los vacunos europeos (*Bos taurus*), cerdos, (*Sus mediterraneus*, *Sus domesticus*) y gallináceas (*Gallus gallus*), tienen una zona termoneutral de 21° C. Sólo algunas especies de origen tropical como las razas de vacunos índicos (*Bos indicus*, *Bos javanicus*, *Bos gaurus*), tienen una zona termoneutral más cálida, que puede llegar hasta los 29° C.

Estos hechos nos llevaron a proponer una clasificación de los

bioclimas de la Tierra para la actividad humana, sobre la base de las observaciones del período instrumental pasado, en equilibrio homeostático con el Hombre actual. Los parámetros de esta clasificación se indican en el Cuadro N° 1.

Como se observa en el Cuadro, las jerarquías climáticas están definidas en relación con el metabolismo calórico del cuerpo humano y la posibilidad del desarrollo forestal y agrícola, indispensable para su sustento en una sociedad en progreso. Los climas desérticos o semidesérticos de gran extensión en el mundo, al no tener recursos forestales ni agrícolas de desarrollo, también resultan depresivos, aunque esta característica no sea consecuencia de la temperatura.

Otra anomalía en esta jerarquización, se presenta cuando se consideran las regiones desérticas o semidesérticas con grandes reservas petrolíferas. En estos casos, si bien el clima a la intemperie puede tener determinadas condiciones agresivas, para el metabolismo calórico de un ser humano, animal o vegetal, la abundancia de combustibles fósiles puede generar la creación de ambientes artificiales adecuados para su desarrollo, como es el caso de la refrigeración de edificios, vehículos, invernáculos con aire acondicionado, reservorios de agua con ambiente controlado, etc.

De las condiciones que anteceden, sería fácil comprender cuán difícil resultará pasar el período de transición, siempre cambiante, para el Hombre del Holoceno.

En la Argentina, en las condiciones del período instrumental pasado, no hubo espacios con climas estimulantes, como sí lo fueron extensos territorios del Hemisferio Norte, y muy escasos y locales climas sedantes. La

mayor parte del territorio tiene climas excitantes, con temperaturas medias del mes más cálido superiores a 21° C y el mes más frío, con temperaturas inferiores a este nivel. Es decir, que en los últimos 100 años el país careció de climas enervantes.

Los efectos del cambio del clima sobre la salud humana dependerán de los aumentos de la temperatura (especialmente de las temperaturas mínimas), de la humedad relativa y de las precipitaciones y estos efectos serán de dos tipos: directos e indirectos.

Los efectos directos se producen y se producirán, con mayor frecuencia como consecuencia del cambio global del clima, por el impacto de un elemento climático sobre las personas. Este es el caso de golpes de calor, insolación, cantidad de radiación UV-B, por disminución del ozono estratosférico, etc. Los trastornos así producidos serán: descomposición hídrica o electrolítica del medio interno, cáncer melánico o espino celular de piel y cataratas oculares.

Los efectos indirectos se producirán porque las nuevas condiciones climáticas permitirán que un agente vivo (bacterias, hongos, parásitos), o un vector (mosquitos, jejenes, chinches, garrapatas), tenga un ambiente favorable en lugares donde antes no lo tenía. Tal es el caso de los *Plasmodium* productores del paludismo, que no sobreviven en el interior de los mosquitos cuando la temperatura baja a valores menores de 16° C. En la misma enfermedad los mosquitos *Anopheles* no pican cuando la temperatura desciende por debajo de 20° C. Por ello, durante el período de transmisión epidémica, es necesario que no ocurran temperaturas mínimas inferiores a 16° C, así que como un porcentaje elevado de crepúsculos matutinos y vespertinos, tengan temperaturas superiores a 20° C, que permitan la picadura de los mosquitos.

Por otra parte, el aumento de la temperatura y la modificación de las condiciones de humedad relativa son importantes en la producción, permanencia y transporte de agentes químicos contaminantes y/o tóxicos. (WHO Task Group, 1990 y Carcavallo, et al. 1995).

Si las condiciones de clima cuasi estable del período instrumental, fueron las que caracterizan los promedios de ese período ¿cuántos días, con límites enervantes o superiores a éstos, pueden demostrar que nos encontramos en un período de transición hacia un cambio global del clima? Este es un interrogante difícil de responder; sólo nos queda la alternativa de adaptarnos o establecer estrategias para atenuar las emisiones invernaculantes y ozonolíticas, como limitar el consumismo, uso de energías alternativas, uso racional de los recursos naturales y desarrollo económico sustentable. De otro modo, el cambio y sus consecuencias serán inevitables.

Si bien el clima excitante no es el mejor para el Hombre actual, tampoco la Argentina ha poseído en el pasado climas enervantes con temperaturas del mes más frío superiores a 21° C, que conducen al Hombre a una inactividad intelectual y física.

Si se tiene en cuenta la distribución de las temperaturas del mes más frío que resulta del modelo SCIRO9, el que mejor simuló los climas futuros de América del Sur (Labraga, 1995), las provincias de Formosa y Chaco tendrán climas enervantes cuando los gases invernaculantes alcancen 700 ppmv. de CO<sub>2</sub> relativo. Esto se estima que puede llegar, con la tendencia actual de la intensidad del aumento de las emisiones, alrededor del año 2050. En el mapa de la Fig. N° 5, se pueden apreciar las temperaturas medias del mes más frío entre 22° C y 16° C, si se cumpliera la predicción del modelo SCIRO9 para 2x CO<sub>2</sub> de la concentración actual, sobrepuesto el mapa de número de especies de *Anopheles* en las provincias argentinas, que dan el escenario de la extensión que podría alcanzar el paludismo y otras enfermedades subtropicales y tropicales, si se cumpliera la predicción del SCIRO9 en el año 2050. Se debe entender lo dicho como una referencia general, pues más exacto será cuando se establezcan los valores de las temperaturas mínimas medias diarias.

También, en este mapa, se puede apreciar la extensión que tendrán los climas enervantes en el norte del país, en Formosa y provincias vecinas.



## 6. Nota adicional

El contenido de este trabajo fue preparado para una audiencia multidisciplinaria y expuesto en el Auditorio de la Sociedad Rural Argentina, calle Florida 460 de Buenos Aires Argentina, el 1º de Noviembre de 1995, pero parece conveniente agregar aquí una noticia llegada después de esa reunión, que tiene relación importante con este trabajo.

Se trata del informe de 1995, sobre la Segunda Evaluación del Panel Intergubernamental para el Cambio del Clima de la Reunión de Roma, Italia, realizada entre el 11-18 de Diciembre de 1995.

Se trata de un informe escrito y revisado por unos 2.000 expertos científicos y técnicos de 130 países durante dos años y medio, fundado en más

de 10.000 citas bibliográficas, que clarificará los conceptos de los climatólogos de promedios, que abundaron en nuestro país. El Secretario General del IPCC, Dr. Narisimhan Sundavaraman, en la Sesión de apertura, declaró a la audiencia que los científicos habían hecho progresos desde el informe de 1990, por cuanto esta vez el informe registra «una influencia humana notable sobre el clima». El Secretario General de la OMM, Dr. Godwin Obasi, destacó que la afirmación fue el resultado más notable de este 2º informe, al constituir un aviso para la Humanidad, que se ha pasado el punto más allá del cual, el uso sustentable de la atmósfera y como un vaciadero altamente móvil de la basura humana, es posible sin serias consecuencias. Es la primera vez que se reconoce, en tan alta tribuna, que el Cambio Global del Clima ha comenzado.

## Bibliografía

Budyko, M.I.; I.I. Borzenkova; G.V. Menzhulin y I.A. Shiklomanov, 1994. «Cambios antropogénicos del clima en América del Sur». 223pp. mapas, gráficos y cuadros. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria nº19.

Carcavallo, R.U.; S.I. Curto de Casas y J.J. Burgos, 1995. «Blood-Feeding Diptera: Epidemiological significance and relation to the Climate Change». p. 35-65 en Entomología y Vectores, Vol. 2 Nº 2-3, Abril-Julio, 1995.

Clark, W.C., 1986. «Sustainable development of the biosphere: themes for a research program», p.5-48. En «Sustainable development of the Biosphere». International Institute for Applied System Analysis, Laxenburg, Austria.

Copps, S., 1995. Comentario sobre: «Summer '95 one for the record». Gercr. vol. VII, Nº 19, p. 6, Oct. 1995.

Erikson, H.; J. Krog; K. Andersen y P.F. Scholander, 1956. «The critical temperature in Naked Man». Act. Physiol. Scandinav., 37: 35-39.

Frenzel, B.; M. Pécsi y A.A. Velichko (Eds.), 1992. «Atlas of paleoclimates and paleoenvironments of the Northern Hemisphere». 153 pp. Geographical Research Institute Hungarian Academy of Science, Budapest. Gustav Fisher Verlag. Stuttgart, Jena, New York. Budapest, 1992.

Kleiber, M., 1961. «The Fire of Life». An Introduction to Animal Energetics. 454pp. John Wiley and Sons. Inc. Publ. USA.

Labraga, J.C., 1994. «The climate change in South America due to a doubling in the CO<sub>2</sub> concentration: intercomparison of general circulation models equilibrium experiments». Submitted to International Journal of Climatology. 16p. and Figs.

Labraga, J.C., 1995. «Evaluation of GCM performance in the South American region». 5p. tablas, 1 mapa, CENPAT, en prensa.

Phillips, D., 1995. «Summer '95 one for the record». 7 p. Environment Canada Enquiry Centre, Toronto, Canada.

WHO, Task Group, 1990. «Potential health effects of climate change», 558 pp. World Health Organization, Geneva.

### Cuadro Nº 1.

Bioclimas para la actividad física e intelectual del Hombre (Burgos, 1976).

- Período libre de heladas < 150 días
- Temp. media mes más caliente < 10-15°C.
- Sin forestales ni agricultura de desarrollo.
- Clima **DEPRESIVO**, no industrial.

- Período libre de heladas > 150 días
- Temp. media mes más caliente 15-18°C.
- Con aptitud forestal y agricultura de desarrollo.
- Clima **ESTIMULANTE**, óptimo para la actividad industrial.

- Período libre de heladas > 150 días
- Temp. media mes más caliente 18-21°C.
- Con agricultura y capacidad forestal.
- Clima **SEDANTE**, subóptimo para la actividad industrial.

- Temp. media mes más caliente > 21°
- Temp. media del mes más frío < 21°C.
- Con agricultura y capacidad forestal.
- Clima **EXCITANTE**, medianamente apto para la industria.

- Temp. media del mes más frío > 21°C.
- Con agricultura y capacidad forestal.
- Clima **ENERVANTE**, no industrial.

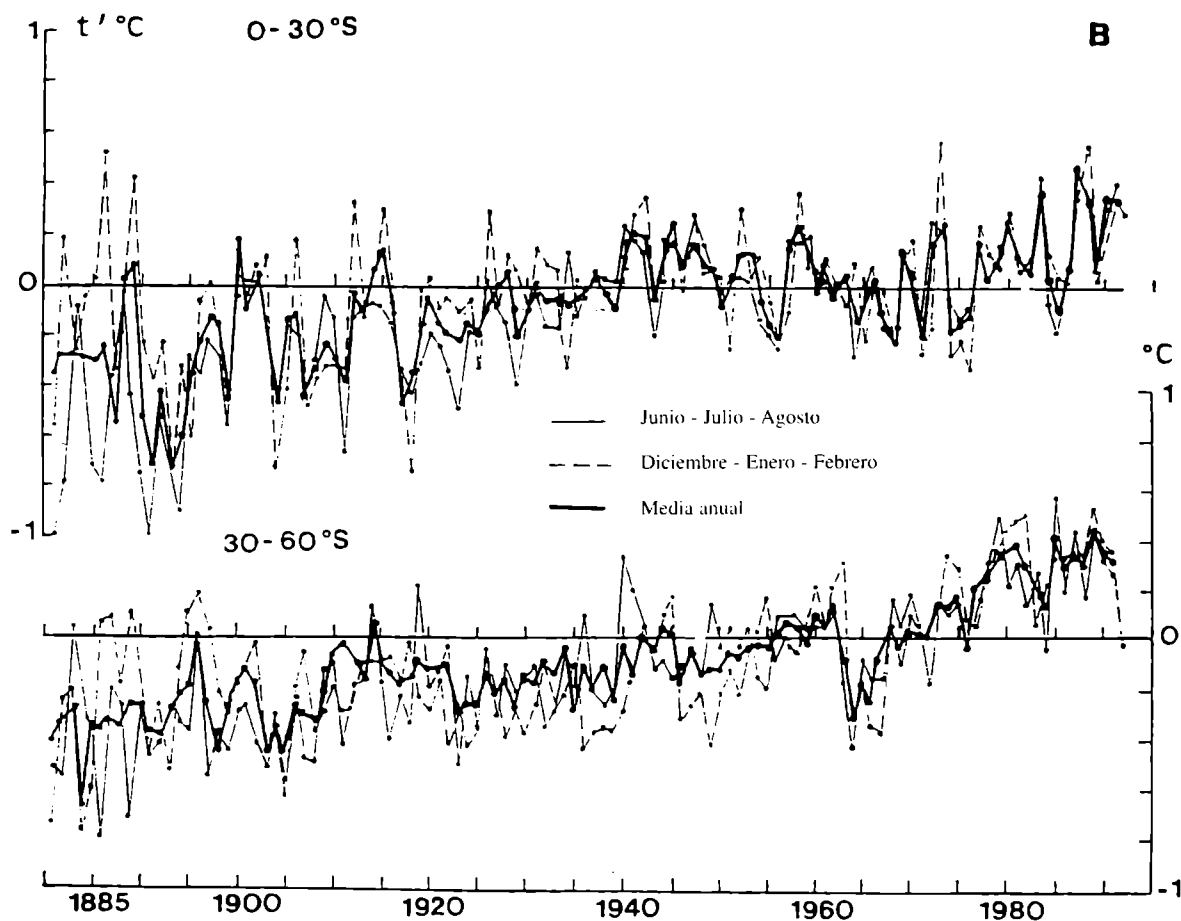
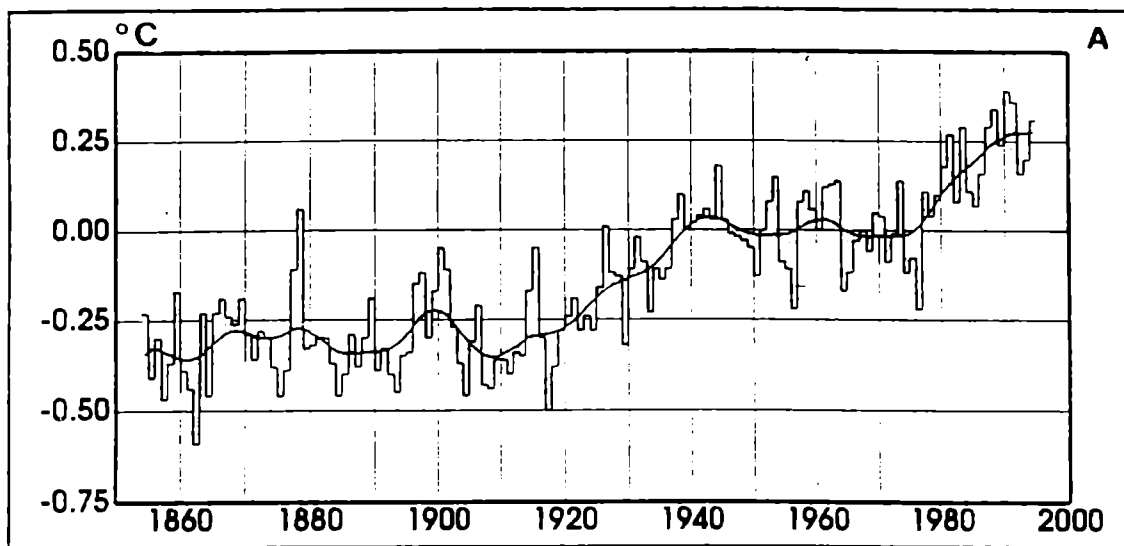


Fig. Nº 1. Variación de la temperatura sobre la superficie de la Tierra en los últimos 100 años.

A - Valores anuales y curva suavizada de la temperatura del aire global de la Tierra (Climatic Research Unit. University East Anglia & Hardley Centre, Braknell, U.K., 1996).

B- Temperatura del aire en el Hemisferio Sur, 0-30° y 30-60° Sur (Budyko et al. 1995).

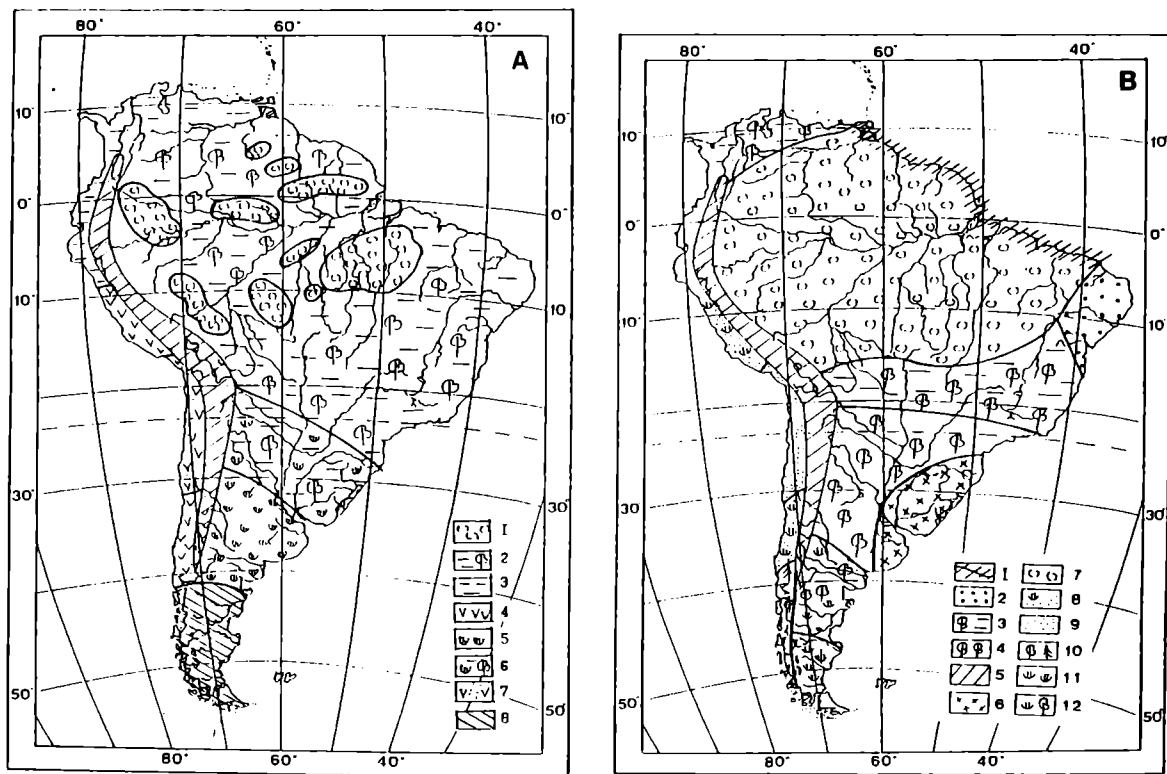


Fig. Nº 2. Grandes Biomas Naturales de América del Sur en el pasado geológico cercano.

A- Durante el Optimo del Holoceno (6-5 mil años AP) y durante el Ultimo Interglacial (125mil años AP).

Referencias: 1) territorial y temporariamente inundado, 2) Bosque esclerófilo, 3) Selva tropical y subtropical, 4) Bosque tropical caducifolio, 5) Pastizal andino, Bosque, Hielo, 6) Pampa, estepa templada, 7) Bosque tropical siempre verde, Semi-desierto con arbustos y pastizales, 9) Desierto, 10) Bosque templado, 11) Pastizales (estepa), 12) Pastizales con parque.

B- Durante el Ultimo período glacial (18.000 años AP).

Referencias: 1) Bosque tropical siempre verde, 2) Sabana tropical y subtropical, 3) Sabana xerófila, 4) Desierto, 5) Estepa fría y xerófila, 6) Sabana y Parque xerófilo, 7) Desierto, B) Territorio glaciado completo y tundra.

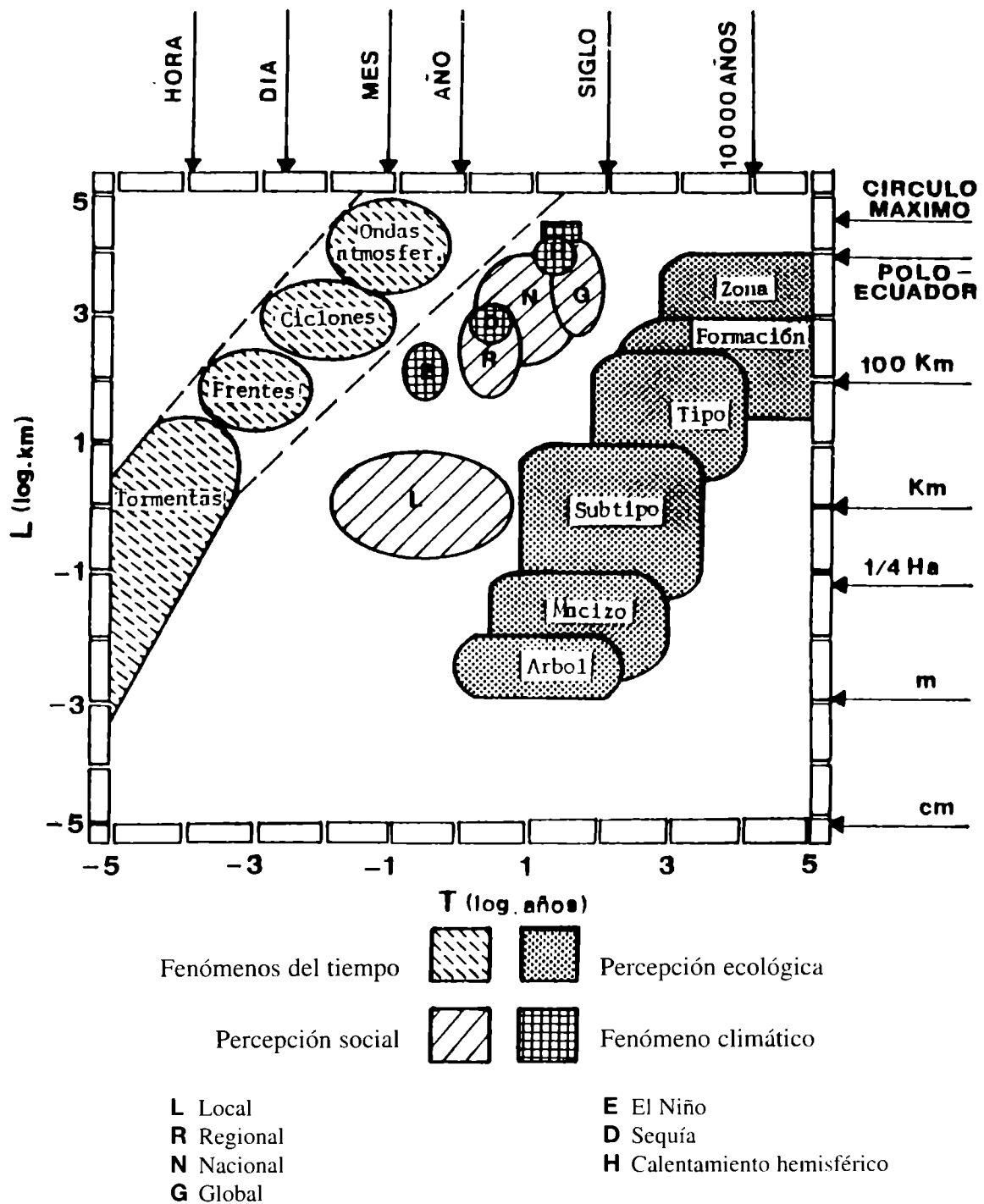
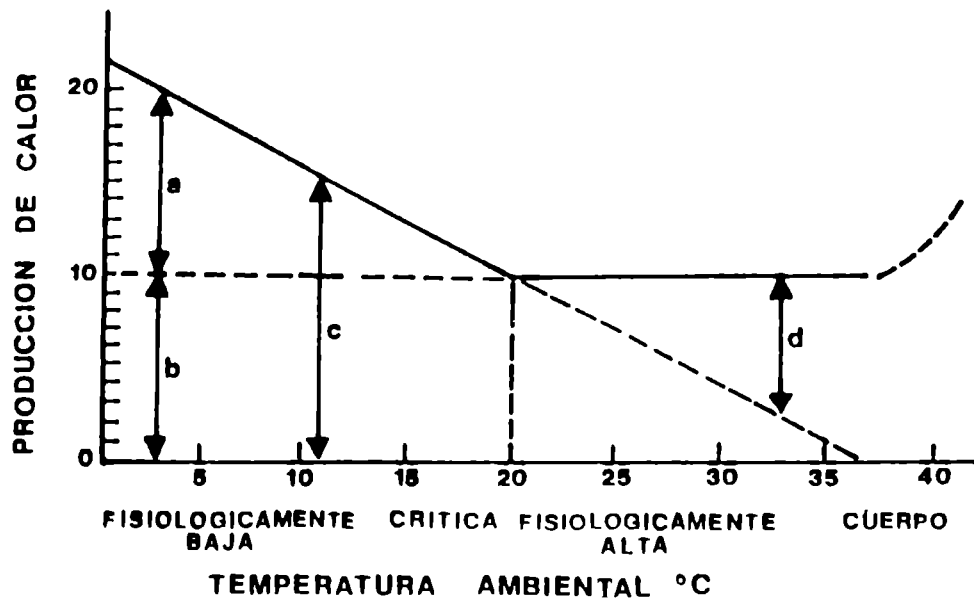


Fig. Nº 3. Escalas temporales y espaciales entre climas, ecosistemas y asociaciones perceptivas (Clark, 1986).



- a) Calor adicional para mantener el cuerpo caliente.
- b) Producción mínima de calor
- c) Requerimiento de calor
- d) Exceso de calor por evaporación

Fig. Nº 4. Relación entre el metabolismo calórico de los animales homeotermos y la temperatura ambiental (Kleiber, 1961).

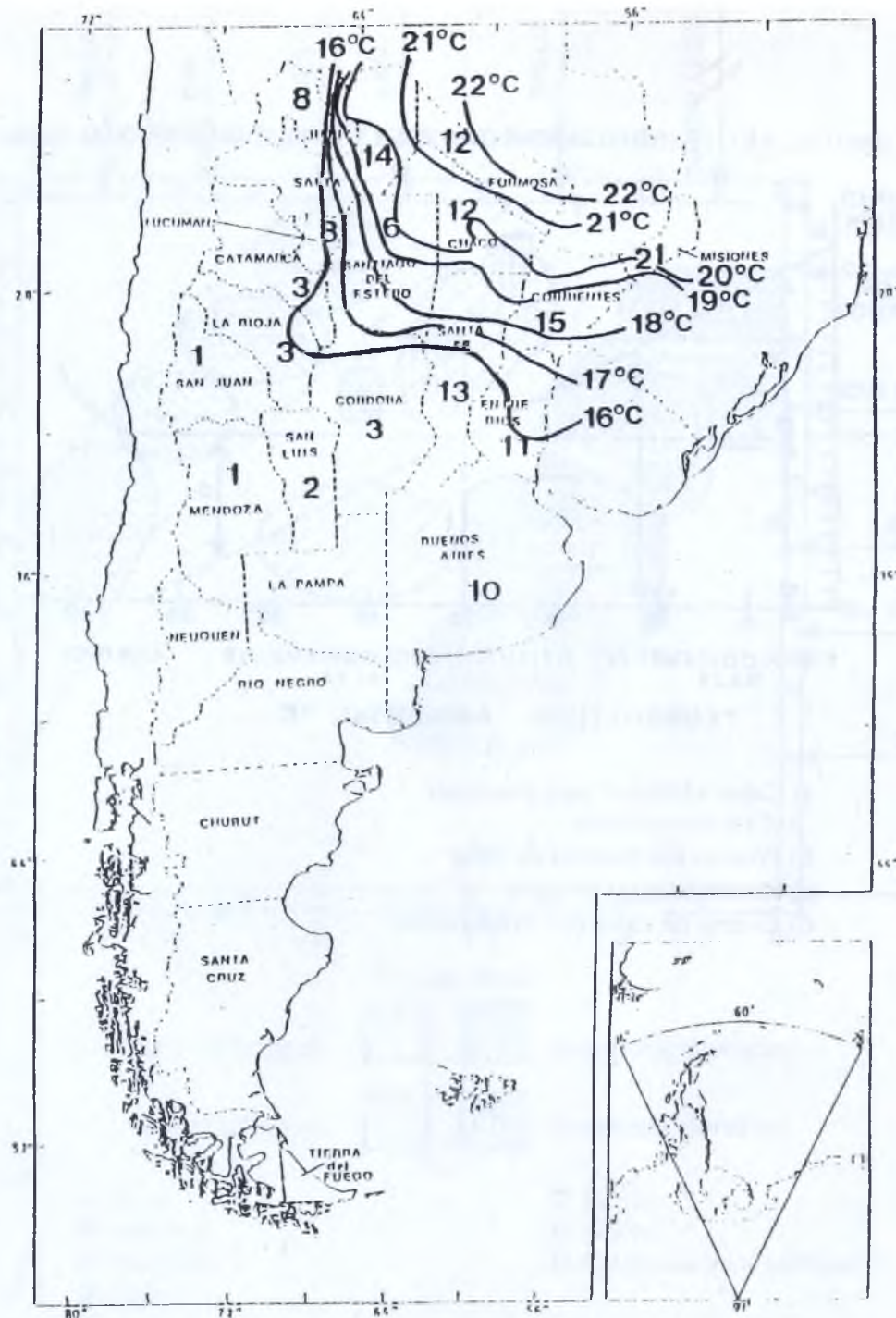


Fig. Nº 5. Temperatura media del aire del mes más frío (Julio) en el centro oeste del país predicho por el modelo numérico CSIRO9 para 2 x CO<sub>2</sub> de concentración en la atmósfera, sobrepuesto al mapa con número de especies del mosquito *Anopheles* detectados en cada provincia de la República Argentina, (Carcavallo et al., 1995).



# ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

## ANALES TOMO LII - 1998

### DIAGNOSTICO DE TUBERCULOSIS BOVINA. COMPARACION DE TECNICAS IN VIVO E IN VITRO \*

#### RESUMEN

#### INTRODUCCION

La técnica por excelencia y que se aplica oficialmente en el país, para el control y diagnóstico de la tuberculosis bovina es la intradermoreacción con tuberculina PPD.

Esta prueba utilizada como único método diagnóstico, tiene ciertos inconvenientes reconocidos por profesionales y productores. Las limitantes residen en su capacidad para detectar una cierta proporción de animales gravemente enfermos que se vuelven anérgicos a la intradermoreacción. Esto se debe a que a la respuesta inmune celular, es reemplazada por anticuerpos de tipo IgG en estadios avanzados de la enfermedad. Estos animales PPD negativos, sin embargo, son eliminadores de bacilos y constituyen una fuente de contagio permanente dentro de un rodeo, entre rodeos de una región y/o entre regiones.

Por otra parte presenta limitaciones en cuanto a su especificidad, ya que pueden aparecer falsos reactores positivos que en realidad no están infectados con *M. bovis* sino con otras micobacterias antigénicamente semejantes. Esta situación es muy onerosa para el productor que debe eliminar de

sus rodeos animales reaccionantes a la PPD y que en realidad no son tuberculosos.

Asimismo, otra dificultad que se le atribuye está relacionada con el manejo del rodeo. Exige dos movimientos de los animales en un período de 72 horas desde la inoculación de la tuberculina hasta efectuar la lectura correspondiente. Esto trae aparejado dificultades no sólo desde el punto de vista operativo sino también por el factor stress que sufren los animales especialmente los de tambo con las consecuentes mermas en la producción láctea.

Dado los inconvenientes y limitaciones señalados que atañen a esta prueba diagnóstica y teniendo en cuenta la importancia de la tuberculosis bovina, se elaboró el presente proyecto de investigación conjunta entre INTA y la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, cuyo objetivo sustantivo es el de comparar pruebas indirectas como la intradermoreacción (PPD), ELISA y gamma interferon y su relación con el cultivo y aislamiento del bacilo tuberculoso de órganos obtenidos en frigorífico de animales positivos a las pruebas indirectas mencionadas.

\* Proyecto de Investigación financiado por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria con participación del CICV-INTA-Castelar. Académico Responsable Dr. Bernardo J. Carrillo. Investigadores ejecutores del proyecto Dra. María C. Antognoli - Dr. Jorge Pereira - Dr. Lucio Villa - Dr. Sergio Garbaccio - Sr. Fernando Rodríguez.

## Metodologías y Resultados

En el laboratorio se procesaron para los fines de esta investigación 10154 pruebas indirectas provenientes

de un muestreo de campo que abarcó un universo de 3.619 bovinos.

Para una mejor interpretación de los datos obtenidos, los mismos se agruparon en cuatro (4) etapas.

### Etapa 1 - Actividades realizadas a campo

**CUADRO 1**

RODEO	TIPO DE EXPLOTACION	TOTAL ANIMALES ANALIZADOS	PREVALENCIA INICIAL %	PREVALENCIA ACTUAL
Suipacha 1	Tambo	202	3,5 %	0 %
Suipacha 2	Tambo	250	4 %	1 %
Suipacha 3	Cría	412	2 %	0,5 %
Suipacha 4	Tambo	221	1 %	0,5 %
Suipacha 5	Tambo	122	9,6 %	Disolución del sistema productivo
Suipacha 6	Tambo	501	6,2 %	0,2 %
Ituzaingó	Cría	307	9 %	0 %
Gral Belgrano	Tambo	562	14 %	0 % *
Gral. Pinto	Tambo	410	41 %	0 % *
Chascomús	Tambo	632	19,5 %	0 % *

\* Actualmente bajo control de SENASA para obtención de «establecimientos libres de TBC bovina»

### Etapa 2 - Actividades realizadas en laboratorio a partir del material proveniente de frigorífico

Del total de animales muestreados en frigorífico (240), 81 de ellos (34%) presentaron a la inspección veterinaria lesiones macroscópicas granulomatosas compatibles con TBC y con aislamiento en 56 de esos casos (69%). De los 159 bovinos restantes (66%) sin lesiones aparentes, hubo también aislamiento en 33 de ellos (21%). A partir de 175 bovinos PPD (+) analizados, se obtuvo aislamiento en 72 casos de los cuales 37 presentaron lesiones en sistemas respiratorios, tres (3) en digestivo y 10 en ambos aparatos.

De los 19 bovinos ELISA (+) enviados a faena, se obtuvo aislamiento en ocho (8) casos, de los cuales dos (2) además presentaron lesiones (uno en respiratorio y otro en digestivo) conciliables con esta noxa, mientras que en los seis (6) restantes no se advirtieron al control oficial evidencias de la misma.

De los seis (6) animales PPD y ELISA (+), se logró aislamiento en tres (3) de ellos, con cuadros granulomatosos compatibles con esta enfermedad (tanto en digestivo como respiratorio) en dos (2) de ellos.

### **Etapa 3- Laboratorio (gamma interferón en plasma, kits comerciales)**

De los 240 bovinos enviados a frigorífico, se analizaron por esta prueba un total de 114 plasmas. De ellos 17 que fueron negativos a PPD y ELISA, se registraron en tres (3) casos, resultados positivos a esta prueba. Estos plasmas se correlacionaron con tipificación, en dos (2) de ellos a *Mycobacterium bovis* (uno con lesiones

digestivas y el restante respiratoria) y un tercero *M. atípicas* (sin lesiones aparentes).

De los 175 animales PPD (+) fueron analizados por gamma interferon (Kitt IDDEX y CLS) 78 de ellos, habiéndose obtenido una correlación de positividad en un 20% de los plasmas analizados.

### **Etapa 4- Identificación de cepas**

A partir de los 35 animales negativos a las Pruebas PPD-ELISA, se obtuvieron nueve (9) aislamientos, es decir un 25,7 %, seis (6) a *M. bovis* y tres de *M. atípicas*. En cuatro de estos animales se observaron lesiones macroscópicas (dos (2) en sistema digestivo y dos (2) en respiratorio) con aislamiento a *M. bovis*.

De los 175 bovinos positivos a PPD, en 43 casos hubo aislamiento a *M. bovis* y en 18 a *M. atípica*. En cuanto a los 54 casos que fueron negativos a la intradermoreacción, se aislaron ocho (8) cepas de *M. bovis* y siete (7) de *M. atípicas*.

De los 203 casos negativos a ELISA se obtuvieron 46 cepas de *M. bovis* y 17 de *M. atípicas*. A partir de los 26 rumiantes positivos a este test, en cuatro (4) casos se tipificó *M. bovis* y en otros cuatro (4) *M. atípicas*.

Sobre el total de aislamiento a partir de órganos con lesiones (56 casos) en el 66 % de las tipificaciones se caracterizó *M. bovis* y en casos de aislamientos sin lesiones macroscópicas la relación sobre 33 cepas totales identificadas en 33% correspondió a *M. bovis* y un 45 % para *M. atípicas*.

### **Discusión y Conclusiones**

- La prevalencia registrada en la totalidad de los bovinos sometidos a este estudio, indicó que los animales de tambo están más expuestos a la infección por *Mycobacterium bovis* (9,5 %) que los de cría (5,2%), siendo uno de los factores de riesgo el manejo intensivo a que está sometido este tipo de rodeo para obtener una mayor eficiencia productiva.

- Sin ser la finalidad de este estudio el saneamiento de los establecimientos comprometidos en el proyecto, cabría señalar que en base a la experiencia adquirida en el manejo de esta enfermedad y mediante la aplicación de las técnicas diagnósticas in vivo e in vitro, utilizadas eficientemente con criterio técnico y sentido común, permitió el control de esta noxa en los mismos.

De esta manera los rodeos Suipacha 1 e Ituzaingó (con prevalencias iniciales de 3,5 % y 9 % respectivamente) presentan una prevalencia del 0 % encontrándose en condiciones de solicitar para el próximo control, la intervención del SENASA.

Asimismo, tres (3) rodeos, Chascomús, General Pinto y General Belgrano (con prevalencias iniciales de 19,5 %, 41 % y 14 %), se encuentran bajo el control oficial de SENASA para obtener el certificado de establecimiento libre de tuberculosis bovina.

- Hubo aislamiento y tipificación de *Mycobacterium bovis* a partir de material inspeccionado en frigoríficos, sin lesiones aparentes. Estos bovinos fueron remitidos en su mayoría (73 %), por ser reactores a la prueba tuberculínica (PPD)

-La prueba PPD sigue siendo la técnica de elección para el diagnóstico y saneamiento de la tuberculosis bovina.

- La complementariedad del ELISA con PPD permitió la detección de animales enfermos (PPD negativos) y cortar así con la fuente de infección, lo que facilitó el saneamiento de los rodeos en estudio. En lo referente a esta técnica, es recomendable continuar con los estudios de la misma, mediante metodología avanzada para la caracterización de nuevos antígenos.

Con el fin de lograr ensayos diagnósticos más efectivos en especificidad y sensibilidad se implementará una búsqueda de nuevas pruebas antigénicas a través de técnicas empleadas en Biología Molecular, el proyecto continúa.

## SUMMARY

### DIAGNOSIS OF BOVINE TUBERCULOSIS. IN VIVO and IN VITRO COMPARATIVE TECHNIQUE. \*

A total of 3619 dairy (2900) and beef (719) cattle were tested and compared with PPD-ID tuberculin, ELISA and Gamma Interferon test, with a total of 10.154 observations.

The results obtained and comparative studies indicated that PPD-ID is still the most reliable technique for TB diagnosis. ELISA

demonstrated good performance as a complementary test.

Using PPD and ELISA it was possible to lower the infection, to clean several farms to be able to obtain the «free status» by the regulatory authorities.

Further studies are under way using highly specific antigens by molecular biology techniques.

\* A research project financed by the National Academy of Agronomy and Veterinary Sciences. Authors: Dr. Bernardo J. Carrillo, Dr. María C. Antognoli, Dr. Jorge Pereira, Dr. Lucio Villa, Mr. Sergio Garbaccio, Mr. Fernando Rodríguez.

# ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

## ANALES TOMO LII - 1998

### «UNA SINTESIS POSIBLE» \*

#### RESUMEN

Esta investigación se inició con el fin de responder a un interrogante: ¿por qué en la República Argentina sigue en mora el interés por los estudios de postgrado en Magister Scientiae y Doctorado?. Ella se relaciona con ¿qué incentivos pueden motivar a un especialista agrícola a continuar con este tipo de estudios?.

De la caracterización y análisis del mercado de trabajo es posible inferir una consecuencia: la baja demanda impacta la voluntad de los egresados de nivel terciario para iniciar los estudios de postgrado, lo cual operaría como un factor desalentador para que la Argentina cuente con una dotación de profesionales altamente calificados. Extremo que puede significar una vulnerabilidad académica con altas incidencias para los desenvolvimientos del sector agrícola-ganadero, que como es común con otros, el logro de la competitividad condiciona sus capacidades de desarrollo actual y, de manera creciente al futuro.

Los profesionales que, por vocación, se incorporan a las actividades de investigación y experimentación mantienen un alto interés por perfeccionarse mediante su participación en cursos de postgrado. Sus pertenencias a los claustros universitarios o a los

organismos, públicos o privados, en los que se realiza investigación y desarrollo (I&D) se mantienen en el tiempo; quizás, porque el actuar en pos del saber y el prestigio conforman la clave explicativa de conductas que se forjan superando carencias económicas a veces muy duras de sobrellevar.

Como principales conclusiones se sintetiza: Se observó una menor demanda de profesionales respecto de la oferta. Los egresados de los cursos de postgrado son incorporados de manera escasa por el medio laboral. Ello se refleja en la débil demanda de profesionales de postgrado en ciencias agropecuarias por las unidades encuestadas, que se convalida por la búsqueda mediante los avisos publicados.

Para algunos empresarios los profesionales con grados de Magister Scientiae o Doctorado, deben ser contratados como consultores o asesores por tiempo parcial y no son requeridos para ser incorporados dentro de la estructura de la empresa. Para otros, la posesión de esos grados académicos son un antecedente favorable más, pero no constituye un requisito laboral imprescindible para determinar incorporaciones a la planta de personal permanente.

\* Investigación financiada por la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Autores: Dra. M. Fernández e Ing. Agr. A. Marzocca

Con todo, algunos profesionales con grados académicos, especializados en ventas y calidad industrial, integran los planteles permanentes de algunas empresas en un porcentaje mayor en relación con otras especializaciones. Las funciones que desempeñan la mayoría son de dirección e investigación.

Las empresas que incorporaran estos recursos humanos, se caracterizan por incluir en sus desenvolvimientos a la innovación, a fin de competir en un mercado rasgado por la apertura y la globalización y, en consecuencia, la capacitación del personal desempeñará un papel estratégico. Sus intereses en relación con los sectores académicos van a encontrar su eje articulante más en los temas vinculados con las acciones innovativas que con los científicos.

Se comprobó que a pesar de que algunas empresas están interesadas en becar a sus profesionales para que realicen cursos de capacitación, en la mayoría de los casos, esas voluntades se circunscriben a cursos breves.

El desarrollo de las actividades de I&D son apreciadas con altas significaciones para los desenvolvimientos

empresarios, particularizando sus intereses en: biología, mecánica, tecnologías agroalimentarias, agronómicas y químicas. También, es percibida con un elevado rango de importancia la experimentación adaptativa, por permitir adaptar tecnologías o productos a realidades nuevas.

Estos datos son apreciados como signos positivos que emite el empresariado para participar en los procesos modernizadores del sector agropecuario.

Se verifican acciones de cooperación entre las unidades encuestadas y organismos oficiales, mediante convenios. El INTA es el que posee una mayor vinculación con las empresas con desenvolvimientos agrícola-ganaderos o que industrializan sus productos añadiéndoles valor agregado.

Los contenidos de esta investigación pueden servir para la formulación de nuevas hipótesis a ser constataadas en un futuro.

Palabras claves: ciencias agropecuarias, educación-empleo, profesión, mercado de trabajo, postgrado-agropecuario, universidad.

## **SUMMARY**

### **A POSSIBLE SYNTHESIS \***

#### **Postgraduate Training Course in Husbandry and its labour Market in Argentina**

This investigation has been carried out in order to answer the following question: why there is lack of interest in doing a postgraduate course in Magister Scientiae or PHD in husbandry in Argentina?

We have come to the following

conclusion: the number of people who apply for a job in these areas is bigger than the number of those sought by commercial firms and those already graduated are not hired as they used to be. This conclusion is supported by advertisements published in well known newspapers.

\* A research funded by the National Academy of Agronomy and Veterinary Sciences. Authors: Dr. Marta Fernández and Agr. A. Marzocca