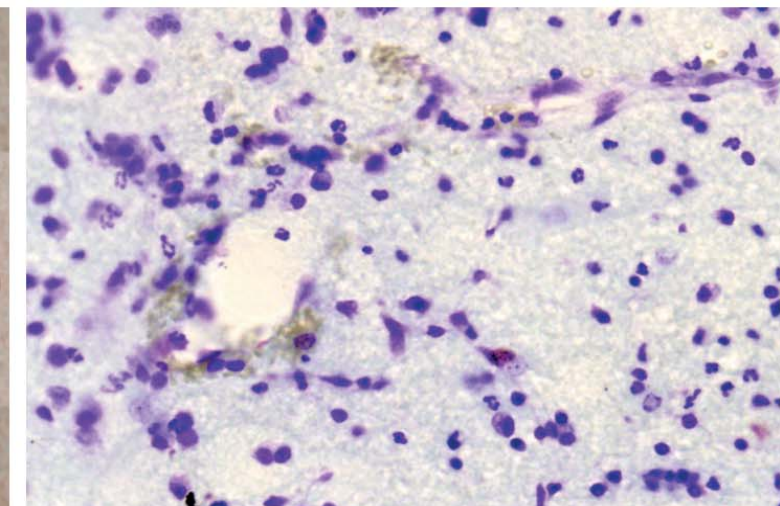
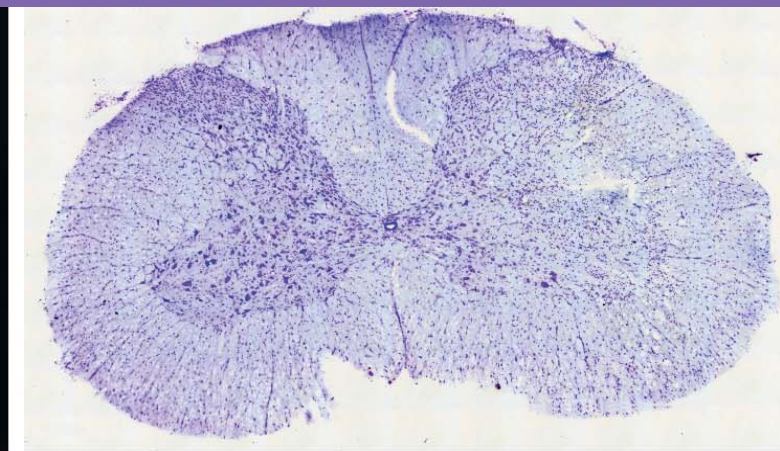
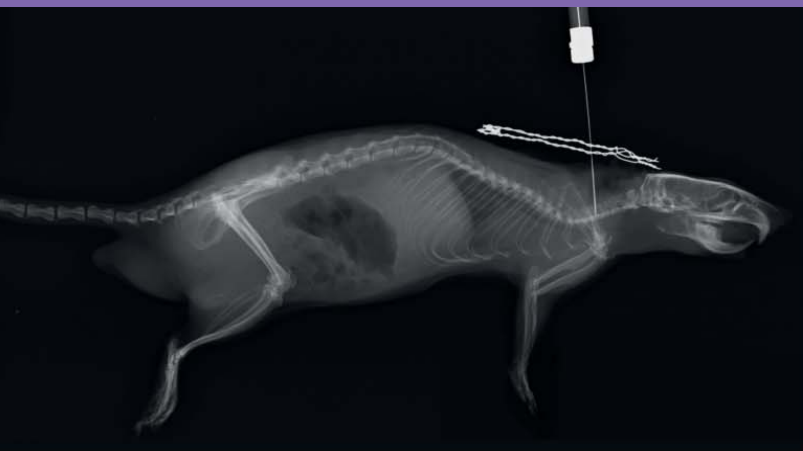


# ANALECTA VETERINARIA



Publicación de la Facultad de Ciencias Veterinarias  
Universidad Nacional de La Plata  
Volumen 34 nº 1-2 año 2014





FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

# ANALECTA

## VETERINARIA

ANALECTA VETERINARIA vol. 34 nº 1-2, 2014

Publicación de la

Facultad de Ciencias Veterinarias

Universidad Nacional de La Plata

### Autoridades

#### Decano

Dr. Claudio Barbeito

#### Vicedecano

Dr. Miguel Petruccelli

#### Secretaria de Asuntos Académicos

Dra. Vanina Cambiaggi

#### Secretario de Posgrado

Dr. Luzbel de la Sota

#### Secretario de Ciencia y Técnica

Dr. Enrique Portiansky

#### Secretaria de Gestión de Calidad

Dra. Cecilia di Lorenzo

#### Secretaria de Extensión

Méd.Vet. Elena del Barrio

#### Secretaria de Asuntos Estudiantiles

Méd. Vet. Verano Gómez

#### Prosecretaría Relaciones Institucionales

Ms. Sci. Julio Copes

#### Coordinador Académico de Campos Experimentales

Méd. Vet. Hugo Marcantoni

### ANALECTA VETERINARIA

#### Editor Responsable

Dr. Claudio Barbeito

#### Editor Asociado

Dr. Enrique Portiansky

#### Director

Dr. Nestor Stanchi

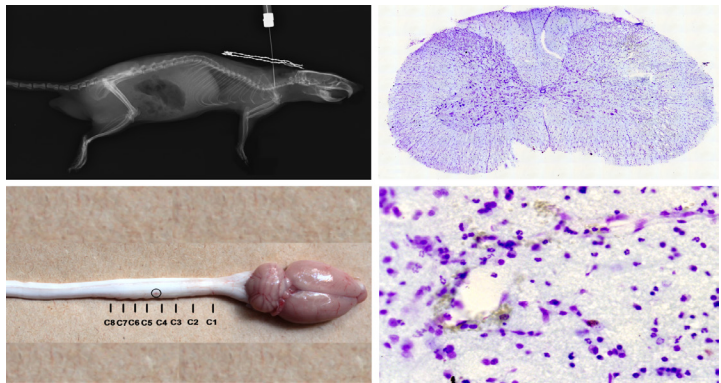
#### Coordinador Editorial

Dr. Julio Idiart

#### Secretaria de Redacción

Dra. Mónica Diessler

Clasificada nivel 1 (superior de excelencia) por  
CAICYT-CONICET



**Foto de tapa:** Inoculación intraparenquimatosa en la médula espinal e histología. *Nishida et.al.*

La revista ANALECTA VETERINARIA es una publicación semestral de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Está destinada a la difusión de trabajos científicos en el campo de las Ciencias Veterinarias, generados en esta Unidad Académica y en otras instituciones. Asimismo, refleja las actividades académicas de postgrado y de extensión que se desarrollan en esta Casa de Estudio.

The Journal ANALECTA VETERINARIA is a biannual publication of the College of Veterinary Sciences of the National University of La Plata, Argentina. It is dedicated to the diffusion of scientific reports in the field of the Veterinary Sciences, generated in this and in other institutions. Also, it reflect the academic activities of graduate school and of extension that they are developed in this College.

#### ANALECTA

**Pronunciación:** «a-n&l-'ek-t&

**Etimología:** Latin Moderno *analecta*, del Griego *analekta*, plural neutro de *analektos*, verbo de *analegein* recolectar, de *ana-* + *legein* reunir: selección miscelánea de pasajes escritos, cartas.

ISSN 0365514-8 Versión Impresa

ISSN 1514-2590 Versión Electrónica

<http://www.fcv.unlp.edu.ar/analecta/analecta.html>

ISSN 1666295-4 Versión CD-ROM

Registro Propiedad Intelectual 77383

**Dirección postal:** 60 y 118 (B1900AVW)

La Plata, Buenos Aires, ARGENTINA

## Comité Editorial

**Dra. María Barrandeguy**  
Instituto de Virología, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Castelar, Argentina

**Dr. Carlos Campero**  
Ex Investigador del INTA-Balcarce, Académico Correspondiente, Argentina

**Dr. Rodolfo Cantet**  
Mejoramiento Genético Animal, Departamento de Producción Animal, Universidad de Buenos Aires, Argentina

**Dra. Cecilia Furnus**  
Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando N Dulout", Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

**Dr. Mauricio Giuliudori**  
Fisiología y Patología Médica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

**Dr. Carlos Lanusse**  
Fisiología y Farmacología Veterinaria, Depto. de Fisiopatología, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

**Dr. Antonio Javier Masot Gómez-Landero**  
Anatomía y Anatomía Patológica Comparada, Departamento de Medicina Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Extremadura, España

**Dr. Martí Pumarola i Batle**  
Departamento de Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Barcelona, España

**Dr. Francisco Reynaldi**  
Micológia Médica e Industrial, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

### Revisor del idioma inglés

**Dr. Pablo Martino**  
Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

### Evaluadores de trabajos de ANALECTA VETERINARIA

ANALECTA VETERINARIA convoca para la evaluación de sus artículos a reconocidos profesionales con amplia trayectoria en las diferentes disciplinas que contemplan las Ciencias Veterinarias.

### Todos los trabajos publicados en ANALECTA VETERINARIA son sometidos a revisores externos.

El Editor se reserva el derecho de editar los artículos para clarificarlos y modificarles el formato para adecuarlos al estilo de ANALECTA VETERINARIA.

### All articles published in ANALECTA VETERINARIA are submitted to external scientific reviewers.

The Editor reserves the right to edit articles for clarity and to modify the format to fit the publication style of ANALECTA VETERINARIA

Impreso en papel libre de ácido Printed in acid-free paper  
Impreso en Argentina Printed in Argentina

**Diseño**  
Nestor Oscar Stanchi



**Citación de la versión electrónica:** La citación de los artículos aparecidos en la versión electrónica de ANALECTA VETERINARIA (VE) debería seguirse según el siguiente ejemplo:

Costa E.F. y col. Alteraciones en la diferenciación y proliferación celular cutánea en bovinos, inducidas por Hipervitaminosis D de origen vegetal. *Analecta vet (VE)* 1998; 18,1/2: 7-13 (7 pantallas). Recuperable de [www.fcv.unlp.edu.ar](http://www.fcv.unlp.edu.ar)

ANALECTA VETERINARIA está indizada en el Índice Latinoamericano de Revistas Científicas LATINDEX ([www.latindex.unam.mx](http://www.latindex.unam.mx)), Ulrich's International Periodicals Directory ([www.ulrichsweb.com](http://www.ulrichsweb.com)) Zoological Records ([www.biosis.org.uk/products\\_services/zrss.html](http://www.biosis.org.uk/products_services/zrss.html)) BIOSIS (<http://www.biosis.org>) Infocyt <http://www.redhucyt.oas.org/infocyt/> Directory of Open Access Journals <http://www.doaj.org/>

Las opiniones expresadas por los autores que contribuyen a esta revista no reflejan necesariamente las opiniones de este medio, ni de las entidades que la auspician o de las instituciones a que pertenecen los autores.

Queda prohibida la reproducción total o parcial por cualquier metodología del material impreso en esta revista sin el consentimiento expreso del Editor. Está autorizada la reproducción con fines académicos o docentes mencionando la fuente. El uso de nombres comerciales está destinado únicamente para la identificación y no implica el respaldo directo o indirecto de los Ministerios de la Nación Argentina ni de los países respectivos de donde provengan los trabajos. Tampoco se garantizan ni respaldan los productos promocionados en los avisos de publicidad.

### Acceso Electrónico a ANALECTA VETERINARIA

Si tiene acceso a INTERNET, puede recuperar la revista electrónicamente y en forma gratuita accediendo a la página en la Web

[www.fcv.unlp.edu.ar/analecta/analecta.html](http://www.fcv.unlp.edu.ar/analecta/analecta.html)

Los números de la revista a partir del Volumen 18 están disponibles en formato de archivo: pdf (Portable Document File-Adobe Acrobat Reader®) y pueden imprimirse en cualquier impresora que permita diferenciar escala de grises o colores. Se recomienda que la misma posea un resolución mínima de 600 x 600 dpi.

Para más información sobre cómo recibir ANALECTA VETERINARIA electrónicamente, enviar un e-mail a la dirección: [analecta@fcv.unlp.edu.ar](mailto:analecta@fcv.unlp.edu.ar)

# ANALECTA VETERINARIA Vol 34 n° 1 y 2, 2014

## Artículos de Investigación/Research articles

**Caracterización comparativa a la faena de cinco híbridos experimentales de pollo campero con diferente genotipo materno.** Comparative Characterization at Slaughter of Five Experimental Hybrids of Free Range Chickens with Different Maternal Genotype. Dottavio AM, Advínculo SA, Librera JE, Romera BM, Canet ZE, Di Masso RJ. 5-10

**La trepanación vertebral como un método alternativo para la inoculación intraparenquimatosas de diversas suspensiones dentro de la médula espinal.** Vertebral Trepanation as an Alternative Method for Intraparenchymal Delivery of Suspensions into the Spinal Cord. Nishida F, Zanuzzi CN, Marquez M, Barbeito CG, Portiansky EL. 11-17

**Los materiales curriculares como disparadores de reflexiones sobre la gestión pedagógica.** Curriculum Materials as Triggers to Promote Reflections on Pedagogical Course Management. González N, Karlen L, Barbeito C. 18-25

## Revisiones/Reviews

**Actualización en legislación de alimentos para celíacos.** An Update on Legislation of Food for Coeliacs. Pellicer K, Huber B, Benítez F, Bignon G, Barbero R, Salum L, Copes J. 26-32

**Uso de ácidos grasos esenciales para mejorar parámetros reproductivos en el macho.** Essential Fatty Acids Use to Improve Male Reproductive Parameters. Risso A, Pellegrino FJ, Relling A, Corrada Y. 33-41

**Resúmenes de la Jornada Científico-Tecnológica de la Facultad de Ciencias Veterinarias.** 42-89



# Caracterización comparativa a la faena de cinco híbridos experimentales de pollo campero con diferente genotipo materno

## Comparative Characterization at Slaughter of Five Experimental Hybrids of Free Range Chickens with Different Maternal Genotype

Dottavio AM<sup>1,3</sup>, Advínculo SA<sup>1,4</sup>, Librera JE<sup>1,2</sup>, Romera BM<sup>1</sup>,  
Canet ZE<sup>1,2</sup>, Di Masso RJ<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR).  
Av. Ovidio Lagos y Ruta 33, 2170 Casilda, Argentina. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria,  
EEA Pergamino. <sup>3</sup>CIC-UNR. <sup>4</sup>Becaria alumna.  
E-mail: [rjdimasso@gmail.com](mailto:rjdimasso@gmail.com)

**Resumen:** Se evaluaron la proporción de pechuga, pata muslo y grasa abdominal y el rendimiento a la faena de machos pertenecientes a cinco grupos genéticos experimentales de pollos camperos. Los grupos provenían del cruzamiento entre gallos de la población sintética paterna AH<sup>1</sup>, mejorada por tasa de crecimiento y eficiencia alimenticia y gallinas de cinco poblaciones sintéticas maternas. Como grupo testigo se utilizaron machos contemporáneos de la versión tradicional de Campero INTA. Las aves producto de estos cruzamientos experimentales presentaron valores promedio, tanto en lo que se refiere al desarrollo de la pechuga como al rendimiento de la canal a la faena, compatibles con su producción comercial, si bien la proporción de grasa abdominal supera a la registrada en el grupo de referencia y a los valores habitualmente informados en la bibliografía referida a pollos camperos. Las diferentes poblaciones sintéticas maternas evaluadas pueden considerarse equivalentes en la medida en que los valores promedio de los caracteres a la faena no permiten una discriminación neta entre ellas.

**Palabras clave:** pechuga, pata muslo, grasa abdominal, rendimiento, pollo campero

**Abstract:** The proportion of breast, thigh and abdominal fat and carcass yield at slaughter were evaluated in males from five experimental genetic groups of free range chickens derived from crossing roosters of the paternal synthetic population AH<sup>1</sup>, selected for growth rate and feed efficiency, with hens from five maternal synthetic populations. Contemporary males belonging to the traditional version of Campero INTA birds were used as control. Birds of the five experimental crosses exhibited average values regarding breast weight and also in their yield at slaughter, both compatible with commercial production, although the proportion of abdominal fat was greater than that recorded in the reference group and also greater than values normally reported in the literature. In terms of these traits registered in the progeny resulting from the above mentioned crossing, the five maternal synthetic populations may be considered equivalent, as a clear discrimination among them was difficult to carry on.

**Key words:** breast, thigh, abdominal fat, carcass yield, free-range chickens

## Introducción

La evidente divergencia fenotípica observable entre los pollos híbridos utilizados actualmente en la avicultura industrial y el antiguo pollo de campo es el resultado tanto de la intensa selección artificial aplicada por velocidad de crecimiento y rendimiento a la faena, como de la recreación de nuevos genotipos superadores de sus antecesores (1). Se ha estimado que entre el 85 y el 90 % de las modificaciones observadas entre los años 1957 y 2001 en la tasa de crecimiento de los pollos híbridos comerciales puede atribuirse a respuestas directas a la selección artificial aplicada (2, 3). Posteriormente, la progresiva transformación de la avicultura industrial hacia la comercialización de las aves como productos procesados, sumada a una demanda creciente por parte de los consumidores por carnes blancas, modificaron gradualmente los criterios de selección aplicados en los programas de mejoramiento de las aves de carne, asignando mayor importancia a la conformación corporal y al rendimiento de los componentes de la canal (4). En este nuevo contexto, el aumento del rendimiento de los cortes de mayor valor comercial, tales como pechuga (músculo pectoral) y pata muslo (pierna y muslo), además de la disminución del contenido de grasa abdominal concentraron la atención de los mejoradores. El pollo Campero INTA (5) es un tipo de ave destinado a la producción de carne en sistemas semi-intensivos y representa una modalidad productiva que contempla aspectos vinculados con el bienestar animal (6). La versión tradicional de este tipo de aves es producto de un cruzamiento simple entre hembras de la población sintética materna E y gallos de la población sintética paterna AS. El Núcleo Genético de la Sección Avicultura de la EEA Pergamino de INTA dispone de otras cuatro poblaciones sintéticas maternas (A, CE, DE y ES), así como de otras dos poblaciones sintéticas paternas (AH y AH'), cuya aptitud para generar mediante cruzamientos un producto final compatible con las exigencias del protocolo para la producción de pollos camperos ha sido caracterizada sólo parcialmente. Evaluadas por el patrón dinámico de aumento de peso corporal de sus progenies, las cinco poblaciones sintéticas maternas no mostraron diferencias significativas como potenciales progenitores hembra en la producción de versiones de pollos camperos alternativas a Campero INTA. Por su parte, la inclusión del crecimiento de la caña como estimador del desarrollo esquelético introdujo un elemento distintivo: las poblaciones sintéticas DE y ES produjeron las progenies con mayor base de sustentación ósea, las progenies de las sintéticas A y CE tuvieron valores intermedios, mientras que los valores menores correspondieron a la sintética E (7).

El objetivo del trabajo fue evaluar los caracteres

a la faena -proporción de grasa abdominal, de pechuga, de pata muslo y rendimiento de la canal- de las progenies derivadas del apareamiento de hembras de las poblaciones sintéticas maternas (A, CE, ES, DE y E) con gallos de la población sintética paterna AH' comparados con la versión tradicional del pollo Campero INTA.

## Materiales y métodos

### Aves

Se utilizaron machos pertenecientes a cinco grupos genéticos: Campero Alfa, Campero Beta, Campero Omega, Campero Delta y Campero Épsilon, provenientes del cruzamiento entre gallos de la población sintética paterna AH' y gallinas de las poblaciones sintéticas maternas A (Campero Alfa), CE (Campero Beta), ES (Campero Omega), DE (Campero Delta) y E (Campero Épsilon), respectivamente. Como grupo testigo se utilizaron machos contemporáneos de la versión tradicional de Campero INTA generados por el cruzamiento de gallos de la población sintética paterna AS y gallinas de la población sintética materna E. Todas las poblaciones sintéticas mencionadas se generaron y se mantienen en el Núcleo Genético de la Sección Avicultura en la EEA Pergamino de INTA. La constitución genética de dichas poblaciones sintéticas es: Sintética A [75 % Cornish Colorado 25 % Rhode Island Red], Sintética CE [50 % Ross 25 % Cornish Colorado 25 % Rhode Island Red], Sintética materna ES [87,5 % Cornish Colorado 12,5 % Rhode Island Red], Sintética DE [50 % Hubbard 25 % Cornish Colorado 25 % Rhode Island Red], Sintética E [50 % Cornish Colorado 50 % Rhode Island Red], Sintética AS [50 % Cornish Blanco, 50 % Rhode Island Red] y Sintética AH' [50 % Hubbard, 50 % Anak] (Bonino, comunicación personal).

Las aves utilizadas en este ensayo fueron producidas en la EEA Pergamino de INTA. Al nacimiento fueron sexadas mediante inspección de la cloaca, individualizadas con una banda alar numerada y vacunadas contra enfermedad de Marek. En el mismo día los machos fueron trasladados a las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario ubicada en la localidad de Casilda (Santa Fe) y criados a piso como un único grupo, con una densidad de 15 animales por m<sup>2</sup>, hasta los 35 días de edad. En ese momento, 40 individuos elegidos al azar de cada grupo genético fueron alojados en corrales con acceso a parque (densidad en corral: 10 aves por m<sup>2</sup> y densidad en parque: 2 aves por m<sup>2</sup>) hasta la faena, la que se llevó a cabo a la misma edad cronológica (11 semanas) para todos ellos. Durante el experimento las aves recibieron alimento balanceado peleteado *ad libitum*, especialmente formulado para

pollo campero, según el siguiente detalle: alimento iniciador entre el nacimiento y los 35 días de edad (3150 kcal de energía metabolizable aparente -EMA- y 18,5 % de proteína bruta -PB-), alimento de crecimiento entre los 36 y los 60 días de edad (3240 kcal de EMA y 17,5 % de PB) y alimento terminador desde los 61 días de edad hasta el día previo a la faena (3350 kcal de EMA y 15,1 % de PB). Se aplicó el plan sanitario recomendado por el protocolo de producción de pollos camperos (5).

El día de la faena, tras un ayuno de ocho horas, las aves fueron trasladadas a las instalaciones destinadas a tal fin en la Sección Aves de la EEA INTA Pergamino. Se registró el peso vivo en ayunas, el peso luego del sacrificio, del desangrado, del desplumado y de la separación de cabeza y patas, el peso de la canal, el peso absoluto de la pechuga con hueso y de la pata muslo derecha y el peso de la grasa abdominal (8, 9, 10). Los valores mencionados se utilizaron para el cálculo de la proporción de pechuga con hueso, de pata muslo, de grasa abdominal y del rendimiento. La proporción de pechuga, de pata muslo y de grasa abdominal se expresó como el cociente entre el peso del componente y el peso vivo en ayunas (proporción 1) o el peso eviscerado (proporción 2). El rendimiento se calculó como el cociente entre el peso del pollo eviscerado y el peso vivo prefaena.

### Análisis estadístico

El efecto del grupo genético sobre las diferentes variables mencionadas se evaluó mediante un análisis de la variancia con un criterio de clasificación (genotipo) seguido de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey (11).

El poder discriminante de la proporción de grasa, cortes valiosos y rendimiento a la faena se evaluó con un análisis discriminante canónico (12).

### Resultados

La Tabla 1 resume los valores de los pesos corporales registrados a lo largo de la línea de faena. Independientemente del genotipo paterno utilizado (AH' o AS), los cruzamientos en los que interviene la población sintética materna E -Campero Épsilon y Campero INTA- presentaron menor peso corporal promedio a la edad de sacrificio, diferencia que se conserva cuando se considera el peso de la canal eviscerada. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los cuatro híbridos restantes con padre AH' en los pesos promedio registrados a lo largo de la línea de faena. Campero INTA presentó el menor peso corporal en todas las etapas evaluadas.

La Tabla 2 presenta los valores de los compo-

ponentes corporales y el rendimiento a la faena. Campero Omega tendió a presentar mayor proporción de pechuga si bien no se diferenció del resto de los genotipos excepto de Campero Beta que presentó la menor proporción de dicho corte. No se observaron diferencias significativas entre los híbridos en la proporción de pata muslo derecho. Si bien en todas las combinaciones la grasa abdominal representó una mayor proporción del peso corporal en los híbridos experimentales que en el genotipo de referencia, dicha diferencia no fue estadísticamente significativa en el caso de Campero Épsilon. Todos los cruzamientos producto de la utilización de la sintética paterna AH' presentaron mayor rendimiento que el grupo genético de referencia pero sólo Campero Omega y Campero Delta se diferenciaron significativamente de Campero INTA.

La Tabla 3 resume los valores de las dos primeras componentes canónicas que en conjunto explicaron el 97,28 % de la variancia fenotípica observada. La primera componente canónica explicó el 75,7 % de la variancia total y mostró una asociación positiva y significativa con la proporción de grasa abdominal ( $r = 0,970$ ;  $p < 0,001$ ) y con el rendimiento ( $r = 0,483$ ;  $p < 0,001$ ). Por su parte, la segunda componente canónica explicó el 21,6 % de la variancia y presentó una asociación positiva y significativa con la proporción de pechuga con hueso ( $r = 0,964$ ;  $p < 0,005$ ) y con el rendimiento ( $r = 0,411$ ;  $p < 0,001$ ). La disposición de las aves en el plano definido por los valores de las dos primeras componentes canónicas se muestra en la figura 1.

Se constató un alto grado de errores de asignación ( $162/240 = 67,5$  %). El menor valor de la primera componente correspondió al grupo genético de referencia (Campero INTA) y al híbrido experimental Campero Épsilon, coincidentemente con su menor proporción de grasa abdominal. Si bien la segunda componente canónica explicó una proporción de la variancia muy inferior, hecho reflejado en su escaso poder discriminante, se observa que la ubicación de Campero INTA y de Campero Beta refleja su menor proporción de pechuga.

### Discusión

La producción de pollos camperos, de acuerdo con lo establecido en el protocolo respectivo, requiere disponer de un tipo de ave con menor velocidad de crecimiento que el pollo parrillero comercial, que posibilite su sacrificio a una edad comprendida entre los 75 y los 90 días. En Argentina, INTA produce pollitos BB camperos para ser distribuidos a través del Programa Pro Huerta que se implementa junto al Ministerio de Desarrollo Social de la Nación. Sin embargo, en los



Tabla 1. Peso corporal a lo largo de la línea de faena en cinco híbridos experimentales de pollo campero con diferente genotipo materno y en híbridos Campero INTA como grupo genético de referencia.

	Grupo genético					
	Campero Alfa	Campero Beta	Campero Omega	Campero Delta	Campero Épsilon	Campero INTA
Sintética materna	A	CE	ES	DE	E	
Sintética paterna	AH'					AS
Peso (en g)						
Prefaena	3499 <sup>a</sup> ± 46	3491 <sup>a</sup> ± 41	3390 <sup>a</sup> ± 41	3418 <sup>a</sup> ± 42	3327 <sup>b</sup> ± 40	3098 <sup>b</sup> ± 38
Desangrado	3343 <sup>a</sup> ± 48	3372 <sup>a</sup> ± 46	3288 <sup>ab</sup> ± 40	3309 <sup>a</sup> ± 38	3135 <sup>b</sup> ± 44	2955 <sup>c</sup> ± 38
Desplumado	3227 <sup>a</sup> ± 48	3228 <sup>a</sup> ± 45	3121 <sup>ab</sup> ± 46	3149 <sup>a</sup> ± 39	2958 <sup>bc</sup> ± 38	2835 <sup>c</sup> ± 36
S/ cabeza y s/ patas	3007 <sup>a</sup> ± 45	3025 <sup>a</sup> ± 44	2942 <sup>a</sup> ± 40	2876 <sup>ab</sup> ± 43	2755 <sup>bc</sup> ± 36	2671 <sup>c</sup> ± 35
Eviscerado	2654 <sup>a</sup> ± 42	2653 <sup>a</sup> ± 40	2597 <sup>a</sup> ± 37	2623 <sup>a</sup> ± 35	2440 <sup>b</sup> ± 34	2296 <sup>b</sup> ± 31

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar. Tamaño muestral:  $n = 40$  aves por grupo genético.  
<sup>a,b,c</sup>: los valores con diferente letra difieren para un valor de significación de 0,05.

Tabla 2. Caracteres a la faena y rendimiento de la canal en cinco híbridos experimentales de pollo campero con diferente genotipo materno y en Campero INTA como grupo genético de referencia.

	Grupo genético					
	Campero Alfa	Campero Beta	Campero Omega	Campero Delta	Campero Épsilon	Campero INTA
Sintética materna	A	CE	ES	DE	E	
Sintética paterna	AH'					AS
<sup>1</sup> Proporción de pechuga 1 (%)	27,1 <sup>ab</sup> ± 0,31	26,0 <sup>a</sup> ± 0,42	27,8 <sup>b</sup> ± 0,30	26,8 <sup>ab</sup> ± 0,31	27,2 <sup>ab</sup> ± 0,29	27,2 <sup>ab</sup> ± 0,22
<sup>2</sup> Proporción de pechuga 2 (%)	20,5 <sup>ab</sup> ± 0,23	20,1 <sup>a</sup> ± 0,21	21,3 <sup>b</sup> ± 0,24	20,6 <sup>ab</sup> ± 0,17	20,5 <sup>ab</sup> ± 0,27	20,2 <sup>a</sup> ± 0,17
<sup>1,3</sup> Proporción de pata muslo 1 (%)	15,7 <sup>a</sup> ± 0,31	15,3 <sup>a</sup> ± 0,17	15,1 <sup>a</sup> ± 0,15	15,4 <sup>a</sup> ± 0,14	15,4 <sup>a</sup> ± 0,15	15,9 <sup>a</sup> ± 0,13
<sup>2,3</sup> Proporción de pata muslo 2 (%)	11,6 <sup>a</sup> ± 0,35	11,7 <sup>a</sup> ± 0,16	11,6 <sup>a</sup> ± 0,13	11,8 <sup>a</sup> ± 0,10	11,6 <sup>a</sup> ± 0,12	11,8 <sup>a</sup> ± 0,10
<sup>1</sup> Proporción de grasa 1 (%)	3,11 <sup>ab</sup> ± 0,160	3,61 <sup>a</sup> ± 0,192	3,13 <sup>ab</sup> ± 0,177	3,23 <sup>a</sup> ± 0,183	2,48 <sup>bc</sup> ± 0,161	1,87 <sup>c</sup> ± 0,163
<sup>2</sup> Proporción de grasa 2 (%)	2,37 <sup>ab</sup> ± 0,127	2,74 <sup>a</sup> ± 0,148	2,40 <sup>ab</sup> ± 0,137	2,48 <sup>a</sup> ± 0,141	1,87 <sup>bc</sup> ± 0,120	1,39 <sup>c</sup> ± 0,122
Rendimiento de la canal (%)	75,8 <sup>ab</sup> ± 0,62	76,0 <sup>ab</sup> ± 0,61	76,6 <sup>a</sup> ± 0,52	76,8 <sup>a</sup> ± 0,62	75,4 <sup>ab</sup> ± 0,38	74,1 <sup>b</sup> ± 0,25

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar. Tamaño muestral:  $n = 40$  aves por grupo genético.  
<sup>1</sup>en relación con el peso corporal eviscerado. <sup>2</sup>en relación con el peso corporal prefaena. <sup>3</sup>Sólo los derechos  
<sup>a,b,c</sup>: los valores con diferente letra difieren para un valor de significación de 0,05

Tabla 3. Análisis discriminante. Primera y segunda componentes canónicas en cinco híbridos experimentales de pollo campero con diferente genotipo materno y en Campero INTA como grupo genético de referencia.

	Grupo genético					
	Campero Alfa	Campero Beta	Campero Omega	Campero Delta	Campero Épsilon	Campero INTA
Sintética materna	A	CE	ES	DE	E	
Sintética paterna	AH'					AS
Primera componente	9,223 <sup>ac</sup> ± 0,1610	9,643 <sup>a</sup> ± 0,1758	9,317 <sup>a</sup> ± 0,1650	9,434 <sup>a</sup> ± 0,1650	8,640 <sup>bc</sup> ± 0,1372	8,023 <sup>b</sup> ± 0,1401
Segunda componente	9,033 <sup>ab</sup> ± 0,1381	8,770 <sup>ab</sup> ± 0,1265	9,495 <sup>a</sup> ± 0,1355	9,006 <sup>b</sup> ± 0,1026	9,063 <sup>ab</sup> ± 0,1613	8,807 <sup>b</sup> ± 0,1081

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar. Tamaño muestral:  $n = 40$  aves por grupo genético.  
<sup>a,b,c</sup>: los valores con diferente letra difieren para un valor de significación de 0,05.

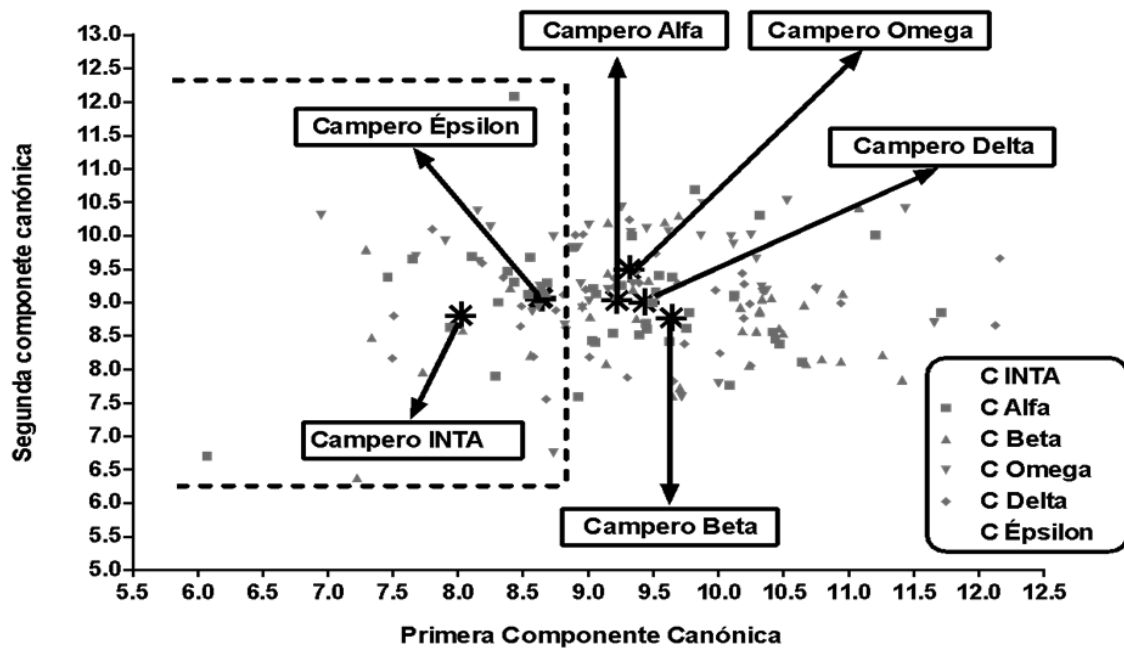


Figura 1. Distribución de los grupos genéticos en el plano cartesiano definido por las dos primeras componentes canónicas (los asteriscos indican al par ordenado correspondiente a los valores medios de ambas componentes para cada grupo genético).

últimos tiempos, esta modalidad productiva también ha sido abordada por pequeños productores como estrategia de diversificación. En la búsqueda de poblaciones alternativas al pollo Campero INTA tradicional se evaluaron cinco híbridos experimentales que comparten la carga genética paterna y difieren en la materna. Las aves derivadas de estos cruzamientos presentan similar patrón de crecimiento en peso corporal por lo que, evaluadas con este criterio, las cinco poblaciones sintéticas maternas pueden ser consideradas equivalentes (7). Sin embargo, la evaluación integral de dichas poblaciones requiere disponer de información acerca de otros caracteres de trascendencia productiva. En muchos países centrales, la modificación del hábito de consumo hacia productos ya listos para consumir ha llevado a enfatizar -en el marco de una avicultura pensada para sistemas cada vez más intensivos- el rendimiento a la faena en general y el de la pechuga en particular, con la finalidad de hacer frente a los crecientes costos del alimento y del procesamiento posterior de las canales (13). Si bien no es éste el caso en los sistemas productivos semi-intensivos, el rendimiento a la faena y la proporción de cortes de valor carnicero son criterios de trascendencia al momento de evaluar aves destinadas a ser criadas en esas condiciones, lo que justifica su consideración en aquellas poblaciones potencialmente utilizables con esa finalidad. La proporción de cortes valiosos -pechuga y pata muslo- observada en este trabajo coincide con la registrada en machos de pollos cam-

peros producto de cruzamientos simples y de tres vías entre estirpes de razas asimiladas pesadas (Cornish Blanco) y semipesadas (Rhode Island Red y Plymouth Rock Barrado) mantenidos en condiciones similares a las descritas en este ensayo (14). Los valores de rendimiento y de proporción de grasa abdominal, por su parte, fueron mayores en los cruzamientos experimentales entre poblaciones sintéticas, hecho posiblemente asociado con que las aves producto del cruzamiento entre estirpes no se faenaron a edad fija sino con un peso objetivo de 2500 g. Dottavio *et al* (15) evaluaron el comportamiento de los mismos caracteres a la faena en machos y hembras de seis cruzamientos experimentales destinados a la producción de pollo campero y observaron efectos significativos del grupo genético sobre todos los caracteres, a excepción del peso de la grasa abdominal, del sexo sobre todas las variables evaluadas y de la interacción genotipo x sexo sobre el peso prefaena, el peso eviscerado, el peso del muslo y la proporción de grasa abdominal. Los machos de estos cruzamientos presentaron valores similares de pata muslo y grasa abdominal pero valores promedio menores de proporción de pechuga. Los valores de rendimiento a la faena observados en este ensayo fueron superiores a los de machos Cobb criados sobre pasturas a partir de los 35 días de edad y faenados con un peso promedio de 2850 g, los que, por su parte, presentaron menor proporción de grasa abdominal (16). La evidencia experimental permite concluir que las aves producto de estos cruzamientos

experimentales presentan buenos valores promedio tanto en lo que se refiere al desarrollo de la pechuga como al rendimiento de la canal a la faena, compatibles con su producción comercial, si bien la proporción de grasa abdominal supera a la registrada en el grupo de referencia y a los valores habitualmente informados en la literatura con respecto a pollos camperos. Las diferentes poblaciones sintéticas maternas evaluadas pueden considerarse equivalentes, si se comparan los caracteres registrados en las progenies derivadas de su cruzamiento por gallos de la misma población sintética paterna, debido a que resulta difícil discriminarlas netamente por el valor promedio de los caracteres estudiados.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la responsable colaboración de los alumnos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario, cuyo trabajo contribuyó a la concreción de este Proyecto y a la EEA INTA Pergamino, donde se llevó a cabo la faena de las aves.

## Bibliografía

1. Deeb N, Lamont SJ. Genetic architecture of growth and body composition in unique chicken population. *J Heredity*. 2002; 93:107-18.
2. Havenstein GB, Ferket PR, Scheider SE, Larson BT. Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 1991 broiler diets. *Poult Sci*. 1994; 73:1785-94.
3. Havenstein GB, Ferket PR, Qureshi MA. Growth, livability and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poult Sci*. 2003; 82:1509-18.
4. Ewart J. Evaluation of genetic selection techniques and their application in the next decade. *Br Poult Sci*. 1993; 34:3-10
5. Bonino MF. Pollo Campero. Protocolo para la certificación. INTA. EEA Pergamino, 1997.
6. Dottavio AM, Di Masso RJ. Mejoramiento avícola para sistemas productivos semi-intensivos que preservan el bienestar animal. *BAG J of Basic Appl Genet*. 2010; 21 (2) Art. 12.
7. Dottavio AM, Álvarez M, Advínculo SA, Martines A, Canet ZE, Di Masso RJ. Análisis dimensional del crecimiento en cinco híbridos experimentales de pollos camperos con diferente genotipo materno. *FAVE (Sección Ciencias Veterinarias)*. 2013; 12 (1): 53-70.
8. Griffiths L, Leeson S, Summers J. Studies on abdominal fat with four commercial strains of male broiler chicken. *Poult Sci*. 1978; 57:1198-203.
9. Becker WA, Spencer JV, Mirosh LW, Verstrate JA. Genetic variation in abdominal fat, body weight and carcass weight in a female broiler line. *Poult Sci*. 1981; 63:307-11.
10. Becker WA, Spencer JV, Mirosh LW, Verstrate JA. Abdominal and carcass fat in five broiler strains. *Poult Sci*. 1981; 60:693-7.
11. Sheskin DJ. Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2011.
12. Carrasco JL, Hernán MA. Estadística multivariante en las ciencias de la vida. Ed Ciencia 3, SL, Madrid, 1993.
13. Pollock DL. Maximizing yield. *Poult Sci*. 1997; 76:1131-3.
14. Dottavio AM, Canet ZE, Álvarez M, Martines A, Advínculo SA, Di Masso RJ. Proporción de pechuga, muslo y grasa abdominal y rendimiento a la faena en poblaciones experimentales de pollos camperos. *Rev Cub Cien Avíc*. 2009; 33 (1):17-9.
15. Dottavio AM, Álvarez M, Librera JE, Antruejo AE, Canet ZE, Di Masso RJ. Caracteres a la faena en híbridos experimentales para la producción de pollo campero. *Rev Cub Cien Avíc*. 2012; 36 (1):23-30.
16. Lazzari GL, Cossu ME, Cumini ML, Basilio AM. Productividad y calidad de canal en pollos parrilleros criados a parque vs confinamiento. *Rev Arg Prod Anim*. 2007; 27:11-6.

# La trepanación vertebral como un método alternativo para la inoculación intraparenquimatosa de diversas suspensiones dentro de la médula espinal

## Vertebral Trepanation as an Alternative Method for Intraparenchymal Delivery of Suspensions into the Spinal Cord

Nishida F<sup>1,3</sup>, Zanuzzi CN<sup>1,2,3</sup>, Márquez M<sup>2</sup>, Barbeito CG<sup>1,2,3</sup>, Portiansky EL<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Análisis de Imágenes, <sup>2</sup>Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.

<sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

E-mail: [elporti@fcv.unlp.edu.ar](mailto:elporti@fcv.unlp.edu.ar)

**Resumen:** Rutinariamente, la administración de fármacos u otras sustancias químicas en regiones específicas de la médula espinal se realiza mediante diferentes técnicas de abordaje, siendo la laminectomía una de las más utilizadas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar una técnica de trepanación como una forma alternativa para la descarga de diversas suspensiones en los segmentos cervicales (C) de la médula espinal. Para ello, se utilizaron ratas Sprague-Dawley macho. Previo a la trepanación, los músculos de la región cervical fueron divulsionados. Una vez localizados los arcos de las vértebras C4 y C5, se practicó la trepanación del disco intervertebral, utilizando una fresa dental montada sobre un taladro rotatorio. El orificio practicado sirvió como punto de introducción de una aguja para la descarga de solución salina. Esta solución fue descargada en la hemimédula derecha del segmento C5. Previo a su sacrificio a las 24 h postinoculación (p.i.), se practicaron pruebas comportamentales motoras y sensitivas sobre los animales tratados y controles. Posteriormente, se extrajo la médula espinal y los segmentos cervicales fueron procesados para el análisis histopatológico y el recuento de neuronas. Los animales tratados no mostraron variaciones funcionales con respecto a los controles. Asimismo, no mostraron alteraciones estructurales en ninguna de las hemimédulas, excepto en el sitio de ingreso de la aguja. La técnica de la trepanación aquí descrita es precisa, relativamente rápida y de fácil ejecución. Esta puede ser utilizada como un método alternativo a la laminectomía, para la inoculación y distribución de medicamentos, factores de crecimiento u otras suspensiones a ser inoculadas en la médula espinal.

**Palabras claves:** médula espinal cervical, trepanación, inoculación intraparenquimatosa, recuento, análisis de imágenes.

**Abstract:** Delivery of drugs or chemical factors into specific regions of the spinal cord is usually carried out by laminectomy. The aim of the present work was to evaluate a trepanation technique as an alternative way of delivery suspensions into the cervical (C) spinal cord segments. For this purpose, male Sprague-Dawley rats were used. Before trepanation, the muscles of the cervical region were divulsioned. Once located at C4 and C5 vertebral archs, intervertebral disc trepanation was performed using a dental drill mounted on a rotatory drill. The performed hole served as an introduction point for the needle of the syringe containing saline. The solution was intraparenchymally delivered into the right side of the C5 segment. Prior to sacrifice at 24 h post-inoculation (p.i.) motor and sensory behavioral tests were performed. Subsequently, histopathological studies and neuronal counting of the spinal cord segments were performed. Treated animals showed no functional variations in comparison to controls. Besides, those rats showed no structural changes at any side of the inoculated segment, except at the site of entry of the needle. The trepanation technique described here is accurate and fast enough; also, it is an easy technique to perform and may be used as an alternative method of laminectomy. Post-surgical trauma was not evident and the recovery of animals was fast. We propose that this technique may be a useful alternative way to deliver and distribute drugs, growth factors or other suspensions targeting the spinal cord.

**Keywords:** cervical spinal cord, trepanation, intraparenchymal delivery, morphometry, image analysis.

## Introducción

La inoculación intraparenquimatosa de sustancias es la forma más efectiva para la distribución de drogas, factores de crecimiento o suspensiones virales dentro de la médula espinal (1, 2, 3). Para mejorar el acceso a la médula espinal se han ensayado diferentes métodos que comprometen a la columna vertebral (4, 5, 6, 7). Sin embargo, la mayor parte de las técnicas descritas se han desarrollado para la médula espinal lumbar (8, 9). La región cervical de la médula espinal de la rata es un sitio de difícil acceso debido a los grandes grupos de músculos epiaxiales presentes en la zona (10,11). La técnica convencional para abordar quirúrgicamente la médula espinal es la laminectomía (12, 13, 14). Este procedimiento realizado por varios grupos de investigación (4,15) implica la remoción del arco dorsal vertebral mediante la ayuda de una pequeña pinza-gubia puntiaguda. Sin embargo, durante el procedimiento, se puede producir el daño traumático de la médula espinal debido a la proximidad anatómica entre el órgano y los cuerpos vertebrales que apenas están separados. En el presente trabajo se propone a la trepanación dorsal como una técnica alternativa y útil para la inoculación intraparenquimatosa de suspensiones dentro de la médula espinal. A través de la evaluación del efecto causado por la solución salina, se postula que este método es lo suficientemente preciso para el propósito, sin la necesidad de proceder a la laminectomía y a la utilización de equipos estereotáxicos.

## Materiales y métodos

### Animales

Se utilizaron 5 ratas Sprague-Dawley macho, entre 3 y 4 meses de edad y con un peso estimado de 150~250 g, criados en el bioterio del INIBIOLP (Universidad Nacional de La Plata - CONICET). Los animales fueron dispuestos en habitaciones con temperatura controlada de 22 °C, con ciclos de luz/oscuridad de 12:12 h. Los animales disponían de comida y agua *ad libitum*. Todos los experimentos con animales fueron realizados de acuerdo a las recomendaciones de la Guía para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio del National Institutes of Health (16). El protocolo fue aprobado por el CICUAL de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

### Procedimiento quirúrgico

Tres ratas fueron anestesiadas mediante la inyección de hidrocloreto de ketamina (40 mg/kg; IP), sumado a la administración de xilazina (8 mg/kg; IM) y se colocaron en posición de decúbito ventral (grupo *Sham*). Se realizó una incisión en la piel de

2,5 cm, desde la cresta occipital hasta la apófisis espinosa de la vértebra T2. La porción cervical del músculo trapecio (*Trapezius*) fue incidida en la línea media (aponeurosis común). En este punto, se debe considerar la presencia de grandes vasos, tales como las arterias y venas cervicales profundas, su corte accidental y el consecuente sangrado excesivo. Después de la divulsión, los músculos romboide cervical (*Rhomboideus cervicis*) y esplenio cervical (*Splenius cervicis*) fueron retraídos mediante un sostenedor autoestático. El músculo recto dorsal de la cabeza (*Rectus capitis dorsalis major*), que cubre los grandes procesos laterales de la vértebra C2, fue utilizado como una guía para cortar el músculo erector de la columna (*Musculi erector spinae*) (5 mm en caudal, a partir del músculo recto dorsal mayor de la cabeza) y exponer, de esta manera, el arco vertebral C4. Una vez que se identificaron los arcos vertebrales C4 y C5, el área fue expuesta para acceder al segmento C5. Para ello, se practicó un pequeño orificio en el disco intervertebral C4-C5, 1 mm en lateral a la línea media (apófisis espinosa dorsal). La trepanación se llevó a cabo mediante una fresa dental redonda de 0,8 mm de diámetro, montada sobre un taladro rotatorio de alta velocidad (Dremel MultiPro 395JP, México, México). La punta de una aguja de acero calibre 26, montada en una jeringa Hamilton® de 10µl, colocada dentro de un inyector estereotáxico manual (Stoelting CO 51639, Wood Dale, IL, USA) fue introducida de manera vertical, 3 mm hacia abajo en el lado derecho de la médula espinal para llegar, teóricamente, a la Lámina VI del mismo lado. La figura 1A muestra una radiografía que señala el sitio de introducción de la aguja hasta la posición en donde se realizó la descarga de la solución salina. La punta de la aguja fue mantenida en el lugar durante 2 min, antes y después de la descarga de la solución. La descarga se produjo a razón de 1 µl/min. La hemimédula izquierda del segmento C5 fue utilizada como un control interno. Una vez que la solución fue descargada, se removió la aguja y se suturaron los músculos superficiales y la incisión de la piel. Los animales se mantuvieron en una cámara de control de temperatura hasta que despertaron.

Dos ratas fueron utilizadas como control de la cirugía y del efecto de la solución salina inyectada.

### Pruebas de motricidad y sensibilidad (pruebas comportamentales)

Dado que la modificación del estado funcional (sensorio-motor) de la rata depende de la localización y del grado de lesión producido en la médula, se realizaron dos pruebas para evaluar la respuesta sensitiva y motora de los animales. Estas pruebas fueron dirigidas a comprobar, principalmente, la funcionalidad de los miembros torácicos.

Para la evaluación de la capacidad motora de los animales se utilizó la prueba del desplazamiento en escalera horizontal. Esta prueba permitió evaluar ambos pares de miembros simultáneamente. El movimiento de los miembros pelvianos, a menudo está condicionado por los miembros torácicos. Mediante esta prueba los animales fueron estimulados a caminar sobre una superficie de un metro de largo, formada por varillas ubicadas a una distancia variable en cada intento (17,18,19). La evaluación cuantitativa de la prueba se realizó siguiendo el sistema de puntuación (rango de valores) propuesta por Metz y Whishaw (17), en el que el valor de 0 representa la anormalidad y el 6, la perfección.

Todos los valores entre 0 y 2 fueron considerados como errores (fallo total, deslizamiento profundo y deslizamiento ligero sobre el peldaño).

Para la evaluación de la capacidad sensitiva se utilizó la prueba de la platina caliente. Esta prueba consiste en posicionar a la rata sobre una platina con termostato regulable, a una temperatura fija de 55 °C ± 0,5 °C. Se registró el tiempo de latencia, definido como el tiempo entre el punto cero (momento en el que la rata es colocada sobre la superficie caliente) y el momento en el que el animal manifiesta un signo en respuesta al calor (20). Con el fin de evitar un daño tisular, se adoptó un tiempo límite de 20 segundos.

### Remoción de la médula espinal

Las ratas fueron sacrificadas de acuerdo con la Guía para el Uso de Animales en Investigación Neurocientífica (la Sociedad de Neurociencia) y aprobado por el CICUAL de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, a las 24 h p.i. Previo a su sacrificio, los animales fueron anestesiados mediante la inyección de hidrocloreuro de ketamina (40 mg/kg; IP), sumado a la administración de xilazina (8 mg/kg; IM). A continuación, los animales fueron perfundidos con 100 ml de una solución salina tamponada de fosfato (PBS), pH 7,4, 4 °C, seguido de la administración de una solución salina tamponada de paraformaldehído al 4 %, durante 20 min. La columna vertebral fue removida luego de una fijación en formalina tamponada durante 24 h. Posteriormente, la médula espinal fue disecada (Fig. 1B), sumergida en una solución tamponada criopreservante (sacarosa 30 %; polivinilpirrolidona 1 %; etilenglicol 30 % en PBS 1M 1 % y agua destilada para 100 ml) y almacenada a -20 °C, hasta su utilización.

### Procesamiento tisular y tinción histológica

Se realizaron cortes coronales de los segmentos medulares. Cada segmento fue embebido en 0,5 ml de una solución gelificante (sacarosa 10 % en PBS 1M;

agarosa de bajo punto de fusión [Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA] 4 %). Luego de 24 h a 4 °C los bloques de gelatina fueron cortados coronalmente y de manera seriada, con un espesor de 20 µm mediante un micrótopo por vibración (Leica VT 1000S, Wetzlar, Germany). Las muestras fueron posteriormente montadas sobre portaobjetos gelatinizados (gelatina sin sabor 6 g; KCr(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12 H<sub>2</sub>O 0,5 g y agua destilada para 300 ml). Los cortes fueron teñidos con violeta de cresilo para su observación microscópica. El recuento de neuronas se realizó en cortes separados a 120 µm uno de otro.

### Análisis de imágenes

Las imágenes de las secciones de los segmentos cervicales fueron capturadas mediante una cámara de video digital (Olympus DP71, Tokio, Japón), montada sobre un microscopio (Olympus BX50, Tokio, Japón), utilizando una lente objetivo de 40x de magnificación y procesada mediante la función de alineación de imágenes múltiples (MIA) del programa de análisis de imágenes cellSens Dimension (v1.6, Olympus, Tokio, Japón). Para estimar el número total de neuronas presentes en todo el segmento cervical se utilizó la siguiente fórmula (21):

$$N = \frac{d}{n \cdot s} \sum_{i=1}^n x$$

donde, N = cantidad total de neuronas; d = longitud (2 mm) del eje rostrocaudal del segmento analizado; n = número de muestras no contiguas contadas por cada segmento (n = 3); s = espesor de la sección (20 µm); x = cantidad de neuronas por cada corte no contiguo. Por lo tanto, N representa la cantidad total de neuronas presentes en cada segmento.

### Análisis estadístico

Se utilizaron el test-t de Student para dos grupos y el análisis de la varianza de una vía (ANOVA) para múltiples comparaciones. La prueba de Fisher para múltiples comparaciones fue utilizada para la determinación de la significación. Se asumió una significación para valores de  $p < 0,05$ .

## Resultados

### Efecto clínico de la inoculación intraparenquimatosa

Los animales control mostraron un comportamiento normal en todo momento. Luego de la cirugía, los animales operados se comportaron de la misma manera que los controles.

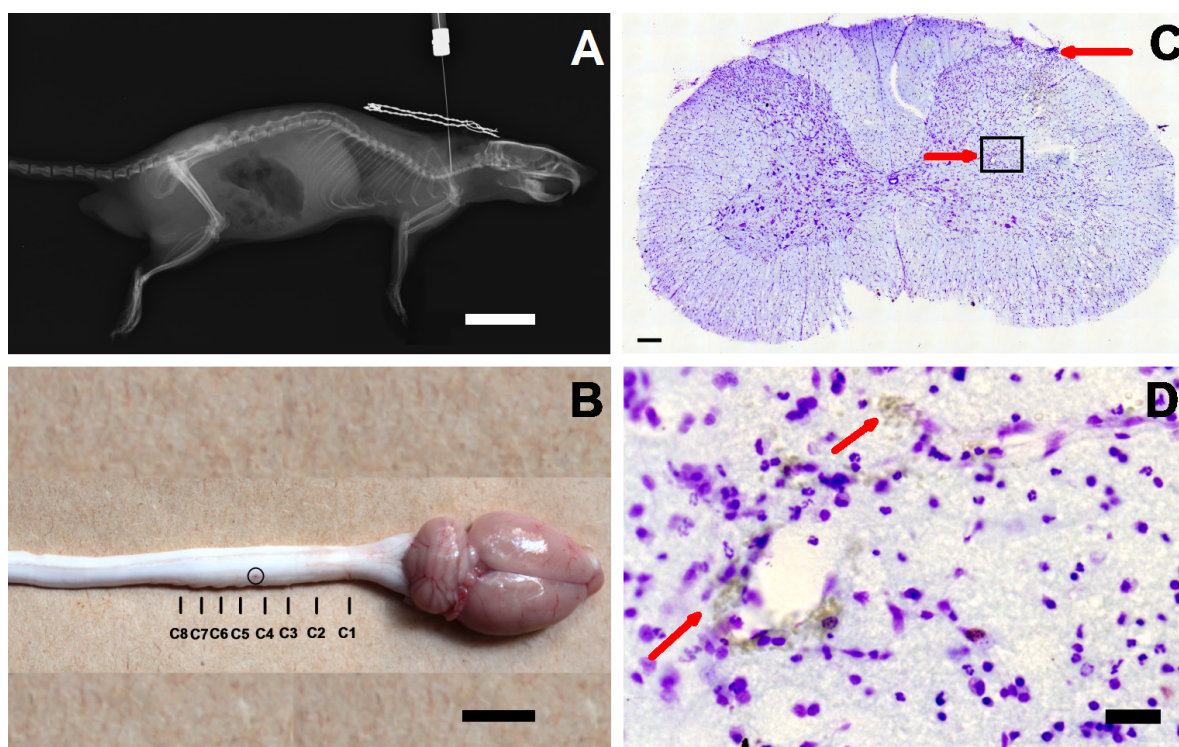


Figura 1. Inoculación intraparenquimatosa en la médula espinal e histología del segmento C5. **A.** Imagen radiográfica (GBA 100 kVp-200 mA, Argentina and Fuji, FCR Prima, Japón), tomada con factor 25 mA y rango de 43 kVp. Se puede apreciar el sitio de introducción de la aguja hasta la posición en donde se realizó la descarga de la droga. Barra = 30 mm. **B.** Aspecto macroscópico del SNC durante la necropsia. El círculo señala el punto de ingreso de la aguja. Barra = 0,5 mm. **C.** Se observa la ranura delgada, provocada por el ingreso de la aguja (flecha), que cruza el tracto corticoespinal lateral hasta alcanzar la Lámina VI dentro de la sustancia gris medular. A simple vista se observa que la cantidad de neuronas en ambas hemimédulas es similar. El recuadro muestra el detalle en D. Barra = 200  $\mu$ m. **D.** Detalle del efecto producido por la descarga de solución fisiológica. Se observan hematíes y leucocitos (células polimorfonucleares y macrófagos) presentes en la zona. Barra = 25  $\mu$ m.

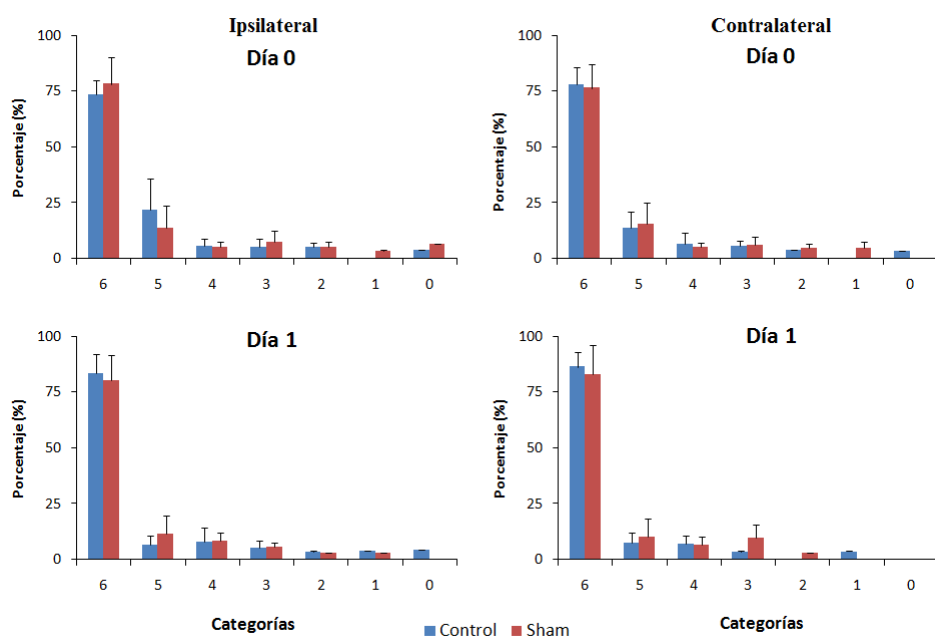


Figura 2. Desplazamiento en la escalera horizontal. Las diferentes categorías especificadas en la sección de Materiales y Métodos para el análisis de motricidad se representan en forma de porcentaje, tanto para los miembros ipsilaterales como contralaterales de los animales control y Sham, para los días 0 y 1 p.i.

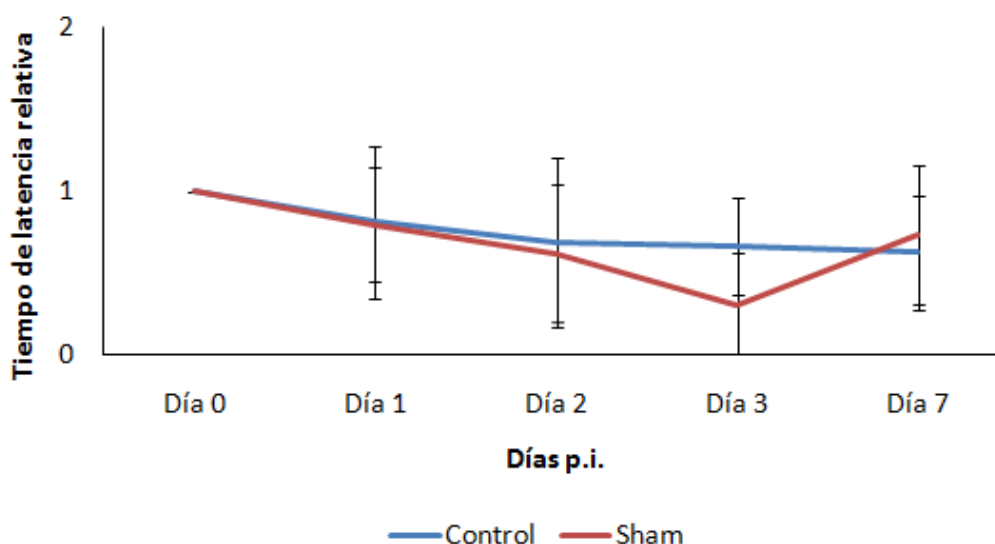


Figura 3. Variación en el tiempo de latencia. No se registraron diferencias significativas respecto al tiempo de latencia registrado para los animales control y *Sham*, para los días 0 y 1 p.i.

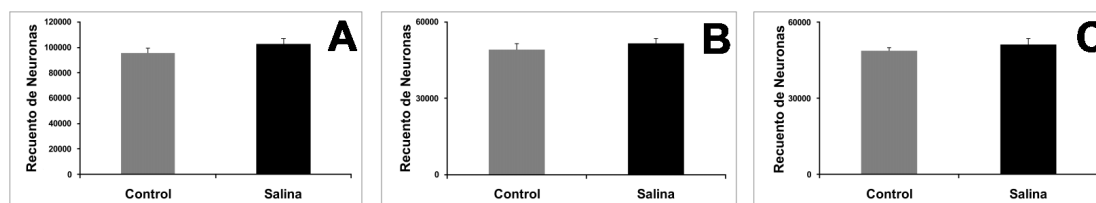


Figura 4. Recuento neuronal del segmento C5. **A.** Estimación de la cantidad total de neuronas en el segmento C5. No se observan diferencias significativas en el recuento neuronal de ambos grupos de animales. **B.** La estimación de la cantidad total de neuronas en la hemimédula ipsilateral es similar a la del grupo control. **C.** No se observan diferencias significativas en el recuento neuronal en la hemimédula contralateral.

Las pruebas de la escalera horizontal y de la platina caliente no demostraron diferencias significativas entre las capacidades motoras y sensitivas de los animales de los grupos control y *Sham* al día 1 p.i. para en miembro ipsilateral (Fig. 2 y 3).

### Análisis histopatológico

El patrón de daño tisular en el segmento C5 se observó en todos los animales inoculados. Esta lesión consistió en la pérdida del extremo superior lateral derecho del segmento, correspondiente al tracto espinocerebeloso dorsal. Asimismo, se observó una ranura delgada que cruza el tracto corticoespinal lateral hasta alcanzar la Lámina VI dentro de la sustancia gris medular (Fig. 1C-D).

No se observaron lesiones en los segmentos cervicales correspondientes a los animales control.

### Análisis de imágenes

Los animales no mostraron pérdida de neuronas en la hemimédula ipsilateral, en comparación con la

hemimédula contralateral. En estos animales, se observó una leve tumefacción en unas pocas neuronas.

El recuento neuronal en los otros segmentos de la región cervical fue similar a los del segmento C5. Ninguno de estos segmentos mostró signos de daño estructural. El recuento neuronal de los animales control fue similar en ambas hemimédulas, en cada uno de los segmentos analizados (Fig. 4).

### Discusión

La búsqueda bibliográfica realizada registró un número muy reducido de trabajos referidos a la descarga intratecal o intraparenquimatosa en la médula espinal cervical murina (4, 15). De hecho, esta región anatómica de la columna vertebral está cubierta por un gran número de músculos que hacen difícil el acceso quirúrgico a cualquiera de sus segmentos. En el presente trabajo se describió la topografía anatómica cervical de la rata, así como los cambios en el recuento neuronal inducidos por la inoculación intraparenquimatosa de una solución salina, utilizando una técnica



de trepanación dorsal.

Mediante la laminectomía, las apófisis espinosas y las láminas de dos o más vértebras, incluidos los ligamentos conectores, se liberan de todas las estructuras circundantes, se extirpan y se descartan permanentemente (22). Si bien se considera que la laminectomía es una técnica que no implica un riesgo para el paciente, la remoción de los ligamentos dorsales y de las articulaciones intervertebrales puede resultar en la inestabilidad vertebral (23, 24). Si bien esta técnica es apropiada para acceder a la médula espinal, la trepanación dorsal propuesta en el presente trabajo es una opción alternativa para la inoculación intraparenquimatosa de diversas soluciones. Es fácil y rápida de realizar, no genera daño tisular evidente y permite una recuperación posquirúrgica óptima. Asimismo, este procedimiento no requiere de la sujeción del animal por medio de un equipo estereotáxico. De todos modos, la lesión traumática producida por la introducción de la aguja en el tejido siempre se generará, independientemente de la técnica utilizada.

Si bien los modelos de lesión en la médula espinal realizados *in vitro* son adecuados para estudiar algunos aspectos de la evolución de la lesión aguda del órgano que se produce *in vivo* (25, 26), la falta de suministro vascular y de una respuesta inmune no los hace lo suficientemente apropiados para entender la complejidad de la respuesta de los tejidos a la lesión y su evolución. Por esta razón, los modelos *in vivo* son de gran relevancia para investigar las lesiones de la médula espinal. Los animales utilizados en el presente trabajo, no mostraron alteraciones clínicas durante el experimento. La leve tumefacción celular observada en algunas pocas neuronas puede ser el resultado del trauma mecánico inducido por la aguja durante la inyección (27, 28).

Las leves diferencias estructurales observadas entre las hemimédulas ipsilateral y contralateral nos permiten sugerir la existencia de un efecto local de la solución introducida. La ausencia de lesiones, tanto en la hemimédula contralateral del segmento inoculado como en el resto de la región cervical, sugieren la ausencia de difusión lateral de la solución. Además, las pruebas de destreza motora y sensitiva demuestran que la lesión provocada por la introducción de la aguja al momento de la inoculación no genera alteraciones funcionales. Si bien se requieren estudios con distintas suspensiones para evaluar las alteraciones de las habilidades motoras y sensitivas de las ratas inoculadas producidas por los productos inoculados, utilizar la técnica de trepanación dorsal, nuestros resultados nos permiten validar la eficacia de esta técnica para la inoculación intraparenquimatosa de diversas suspensiones en un segmento de la médula espinal cervical. Esta técnica evita el proceso de reparación ósea que

se produce después de la laminectomía y permite un acortamiento en los tiempos de recuperación posquirúrgica. Por otra parte, el efecto local observado en el sitio de la inoculación asegura la precisión, la repetibilidad y la reproducibilidad de la técnica.

## Agradecimientos

Este trabajo fue parcialmente financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (MINCyT), PICT-2012-0574, y la Universidad Nacional de La Plata, Subsidio-V199. Agradecemos al MV. R. Rodríguez y al MV. P. Segura por su ayuda en la obtención de las imágenes radiográficas.

## Conflicto de intereses

Todos los autores declaran que no existe un conflicto real o potencial de intereses, incluyendo las relaciones financieras, personales o de otro tipo con otras personas u organizaciones dentro de los tres años de comenzado el presente trabajo, que pudiera influir en éste de manera inapropiada.

## Bibliografía

1. Fernández-Martos CM, González P, Rodríguez FJ. Acute leptin treatment enhances functional recovery after spinal cord injury. *PLoS One* 2012; 7: e35594.
2. Peluffo H, Foster E, Ahmed SG, Lago N, Hutson TH, Moon L, Yip P, Wanisch K, Caraballo-Miralles V, Olmos G, Lladó J, McMahon SB, Yáñez-Muñoz RJ. Efficient gene expression from integration-deficient lentiviral vectors in the spinal cord. *Gene Ther*. 2013; 20:645-57.
3. Snyder BR, Gray SJ, Quach ET, Huang JW, Leung CH, Samulski RJ, Boulis NM, Federici T. Comparison of adeno-associated viral vector serotypes for spinal cord and motor neuron gene delivery. *Hum Gene Ther*. 2011; 22:1129-35.
4. Franz CK, Federici T, Yang J, Backus C, Oh SS, Teng Q, Carlton E, Bishop KM, Gasmi M, Bartus RT, Feldman EL, Boulis NM. Intraspinous cord delivery of IGF-1 mediated by adeno-associated virus 2 is neuroprotective in a rat model of familial ALS. *Neurobiol Dis*. 2009; 33:473-81.
5. Jimenez Hamann MC, Tsai EC, Tator CH, Shoichet MS. Novel intrathecal delivery system for treatment of spinal cord injury. *Exp Neurol*. 2003; 182:300-9.
6. Lepore AC, Haenggeli C, Gasmi M, Bishop KM, Bartus RT, Maragakis NJ, Rothstein JD. Intraparenchymal spinal cord delivery of adeno-associated virus IGF-1 is protective in the SOD1 G93A model of ALS. *Brain Res*. 2007; 1185:256-65.
7. Riley J, Butler J, Baker KB, McClelland S 3rd, Teng Q, Yang J, Garrity-Moses M, Federici T, Boulis NM. Targeted spinal cord therapeutics delivery: Stabilized platform and microelectrode recording guidance validation. *Stereotact Funct Neurosurg*. 2008; 86:67-74.
8. Vulchanova L, Schuster DJ, Belur LR, Riedl MS, Podetz-

- Pedersen KM, Kitto KF, Wilcox GL, McIvor RS, Fairbanks CA. Differential adeno-associated virus mediated gene transfer to sensory neurons following intrathecal delivery by direct lumbar puncture. *Mol Pain*. 2010; 6:31.
9. Wang YC1, Wu YT, Huang HY, Lin HI, Lo LW, Tzeng SF, Yang CS. Sustained intraspinal delivery of neurotrophic factor encapsulated in biodegradable nanoparticles following contusive spinal cord injury. *Biomaterials*. 2008; 29:4546-53.
10. Schaller O. *Nomenclatura Anatómica Veterinaria Ilustrada*. Acribia S.A. Zaragoza (España), 1996.
11. Slatter D. *Tratado de Cirugía en Pequeños Animales*, 3rd edition. Volume 2. Inter-Médica (Argentina), 2006.
12. Baumann MD, Kang CE, Tator CH, Shoichet MS. Intrathecal delivery of a polymeric nanocomposite hydrogel after spinal cord injury. *Biomaterials*. 2010; 31:7631-9.
13. Federici T, Riley J, Park J, Bain M, Boulis N. Preclinical safety validation of a stabilized viral vector direct injection approach to the cervical spinal cord. *Clin Transl Sci*. 2009; 2:165-7.
14. Liu Y, Himes BT, Moul J, Hueng W, Chow SY, Tessler A, Fischer I. Application of recombinant adenovirus for in vivo gene delivery to spinal cord. *Brain Res*. 1997; 768:19-29.
15. Tom VJ, Houlié JD. Intraspinal microinjection of chondroitinase ABC following injury promotes axonal regeneration out of a peripheral nerve graft bridge. *Exp Neurol*. 2008; 211:315-9.
16. National Research Council. *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals*. Eight Edition. The National Academic Press. Washington. 2011.
17. Metz GA, Whishaw IQ. Cortical and subcortical lesions impair skilled walking in the ladder rung walking test: a new task to evaluate fore- and hindlimb stepping, placing, and co-ordination. *J Neurosci Methods*. 2002; 115:169-79.
18. Sedý J, Urdzíkova L, Jendelová P, Syková E. Methods for behavioral testing of spinal cord injured rats. *Neurosci Biobehav Rev*. 2008; 32:550-80.
19. Klein A, Wessolleck J, Papazoglou A, Metz GA, Nikkhah G. Walking pattern analysis after unilateral 6-OHDA lesion and transplantation of foetal dopaminergic progenitor cells in rats. *Behav Brain Res*. 2009; 199:317-25.
20. Duman EN, Kesim M, Kadioglu M, Ulku C, Kalyoncu NI, Yaris E. Effect of gender on antinociceptive effect of paroxetine in hot plate test in mice. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2006; 30:292-6.
21. Sánchez HL, Silva LB, Portiansky EL, Goya RG, Zuccolilli GO. Impact of very old age on hypothalamic dopaminergic neurons in the female rat: A morphometric study. *J Comp Neurol*. 2003; 458:319-25.
22. Birkham WS. Technique of exposure of the spinal cord and canal; Osteoplastic resection and laminectomy. *Ann Surg*. 1905; 41:372-98.
23. Eggert HR, Laborde G. Unilateral approaches to spinal tumors. En: Wenker H, Klinger M, Brock M, Reuter F, editors. *Advances in Neurosurgery*. Berlin: Springer-Verlag; 1986. Vol 14. p. 106-10.
24. Jeon SC, Chough CK, Park HK, Lee KJ, Rha HK, Kim MC. Surgical technique and long-term follow-up of cervical laminoplasty using titanium miniplates. *J Korean Neurosurg Soc*. 2004; 36:369-74.
25. Hall ED, Springer JE. Neuroprotection and acute spinal cord injury: A reappraisal. *NeuroRx*. 2004; 1:80-100.
26. Park E, Velumian AA, Fehlings MG. The role of excitotoxicity in secondary mechanisms of spinal cord injury: A review with an emphasis on the implications for white matter degeneration. *J Neurotraum*. 2004; 21:754-74.
27. Sandler AN, Tator CH. Review of the effect of spinal cord trauma on the vessels and blood flow in the spinal cord. *J Neurosurg*. 1976; 45:638-46.
28. Tsui BC, Armstrong K. Can direct spinal cord injury occur without paresthesia? A report of delayed spinal cord injury after epidural placement in an awake patient. *Anesth Analg*. 2005; 101:1212-4.

# Los materiales curriculares como disparadores de reflexiones sobre la gestión pedagógica

## Curriculum Materials as Triggers to Promote Reflections on Pedagogical Course Management

González N, Karlen L, Barbeito C

Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias,  
Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.

E-mail: [nvgonzal@hotmail.com](mailto:nvgonzal@hotmail.com)

**Resumen:** El presente trabajo se articuló alrededor de dos ejes: el primero se centró en los resultados de la evaluación de los materiales curriculares del curso de Biología Celular (carrera de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata) realizada mediante un cuestionario a los estudiantes (n=217). El primer eje ofició de disparador para el segundo, la reflexión sobre la gestión pedagógica del curso. Los resultados cuali-cuantitativos mostraron que los encuestados valoraron positivamente diversos aspectos de los materiales. Las diferencias encontradas respecto de una encuesta anterior, analizadas a la luz de la masificación y diversificación de la educación superior, señalaron la necesidad de repensar la naturaleza de los materiales curriculares. Se propone el empleo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para implementar mejoras e innovaciones en los materiales del curso. En el reconocimiento de que las TIC no son la quintaesencia de la innovación educativa y que las universidades no se hallan exentas del impacto de las TIC sobre todos los dominios de la actividad académica es que se propuso el desarrollo de nuevos materiales bajo una nueva concepción que haga uso productivo y significativo de la inclusión de TIC.

**Palabras clave:** biología celular, materiales curriculares, reflexión pedagógica, TIC, universidad

**Abstract:** This work was organized around two axes. The first focused on the results of the evaluation of the curriculum materials of the Cell Biology course (Veterinary Medicine, National University of La Plata) conducted by a questionnaire to students (n=217). This first axis acted as a promoter for the second axe, the reflection on the pedagogical course management. The qualitative and quantitative results showed that respondents positively evaluated various aspects of the materials. The differences with respect to a previous survey, analyzed under the light of massification and diversification of higher education, pointed the need to rethink the nature of curriculum materials. The use of information and communication technologies (ICT) to implement improvements and innovations in course materials is proposed. In order to recognise that ICT is not the quintessence of educational innovation, and that universities are not exempt from the impact of ICT on all domains of academic activities, the development of new materials was proposed under a new conception to make productive and meaningful use of ICT.

**Keywords:** cell biology, curriculum materials, pedagogical reflection, ICT, University.

## Introducción

En el año 2006 se implementó por primera vez el curso de Biología Celular para la carrera de Ciencias Veterinarias (Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata). Las actividades se designaron APO según su acrónimo (actividades presenciales obligatorias).

Para este curso se diseñaron dos materiales curriculares específicos: un documento de circulación general y cuadernillos de trabajo. El primero de los documentos tuvo como propósito comunicar a docentes y alumnos la organización del curso en lo referente a aspectos pedagógicos -expectativas de logro, estrategias de enseñanza, modalidad de evaluación, bibliografía- y organizativos- distribución y fechas de las APOs, días asignados a la evaluación-. Fue publicado bajo el título "Curso de Biología Celular. Temario, planificación, organigrama y cronograma". Con el devenir de su uso fue llamado en forma breve "*Temario*" -y también cronograma. Adoptamos la primera de las denominaciones para referirnos a él. Los cuadernillos de trabajo también recibieron una denominación alternativa; nuevamente adoptamos la designación abreviada "*Guía de las APOs*" para referirnos a ellos a lo largo de este trabajo. La Guía contiene actividades a realizar en las clases, que consisten en ejercitaciones de formato variado, vinculadas con contenidos conceptuales y contenidos procedimentales como la interpretación de imágenes, la redacción de textos cortos y la resolución de situaciones problemáticas sencillas.

El impacto de estos dos materiales curriculares fue evaluado mediante dos cuestionarios que respondieron los estudiantes y los docentes del curso. Estos resultados y los criterios de elaboración seguidos fueron presentados en un trabajo anterior. En aquella oportunidad, la valoración de los estudiantes respecto de estos materiales resultó favorable y, de manera general, coincidió con la valoración de los docentes (5). La información recogida, junto a lo percibido en su uso en el aula y lo reflexionado por los docentes-usuarios, fueron tenidos en cuenta para realizar ajustes y correcciones a estos materiales, recorriendo un proceso bidireccional de la teoría a la práctica y de la práctica a la teoría.

Las líneas de investigación existentes sobre materiales curriculares incluyen diversos temas abordados desde diferentes perspectivas y métodos (8). Son ejemplos de tales temas los aspectos formales en los materiales, la ideología presente en ellos, la evaluación de los textos escolares, las estrategias empleadas para su selección y la investigación sobre los materiales educativos en las reformas curriculares (8).

Transcurridos varios años hemos considerado pertinente realizar una nueva evaluación de los mate-

riales, esta vez enfocada en la consulta a los estudiantes-usuarios. El presente trabajo se articuló alrededor de dos ejes: el primero de ellos fue la presentación y discusión de los resultados de esta segunda evaluación sobre el impacto de los materiales; el segundo se fundó en el primero en tanto ofició de disparador para reflexionar sobre la gestión pedagógica del curso de Biología Celular.

## Materiales y Métodos

La evaluación de los materiales curriculares se realizó mediante un cuestionario que los estudiantes del curso completaron en las primeras clases de un curso correlativo al de Biología Celular. La participación de los estudiantes fue voluntaria y anónima (n=217).

Se empleó el cuestionario utilizado en el estudio anterior (5) que resultó adecuado a los propósitos planteados. El cuestionario contiene preguntas acerca de la organización del curso de Biología Celular, del proceso de enseñanza y de aprendizaje, de los dos materiales curriculares del curso y de la evaluación. En esta oportunidad presentamos los resultados que corresponden a las respuestas de los estudiantes acerca de los materiales curriculares del curso. Las preguntas se contestan con respuestas alternativas en una escala ordinal según la cuestión abordada, con excepción de dos preguntas relativas a los mejores y peores aspectos de la Guía de APOs para las cuales la respuesta es abierta.

Los resultados obtenidos se expresaron como frecuencias porcentuales. La comparación entre la primera y segunda evaluación se realizó empleando la prueba de chi cuadrado. Los ítems de respuesta abierta fueron analizados en forma cualitativa.

## Resultados

### *Análisis cuantitativo de los resultados de la segunda evaluación*

Los resultados acerca de la segunda evaluación de los materiales curriculares se presentan en las Figuras 1 a 10. Con respecto a la frecuencia de consulta del temario, solo el 18,0 % de los encuestados lo utilizó en todas las clases; la mayoría de los estudiantes lo consultó algunas veces (35,3 %) o no lo hizo (17,0 %) (Fig. 1).

La información incluida en el temario fue considerada detallada por la mayoría de los estudiantes que estuvieron de acuerdo (67,4 %) o muy de acuerdo (25,7 %) con que se trataba de un temario completo (Fig. 2).

Las actividades prácticas fueron valoradas por el 71,4 % de los estudiantes como de dificultad media

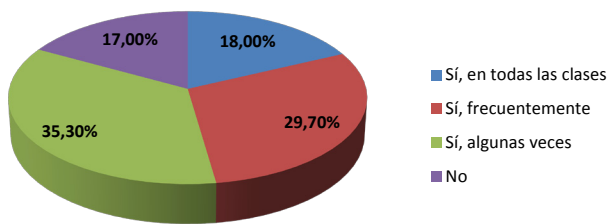


Figura 1: Frecuencia de uso del cronograma por los estudiantes.

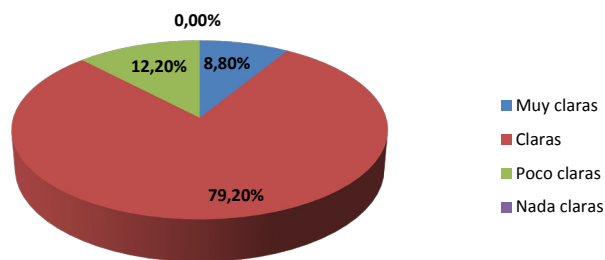


Figura 6: Apreciación de los estudiantes sobre la claridad de las consignas.

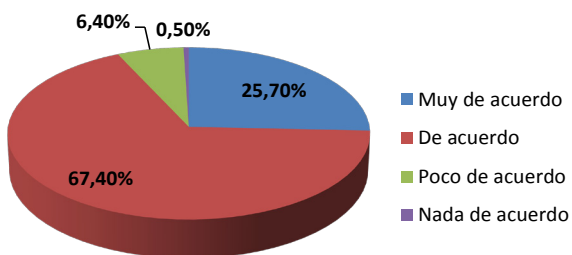


Figura 2: Apreciación de los estudiantes en cuanto a lo completo de los contenidos del temario.

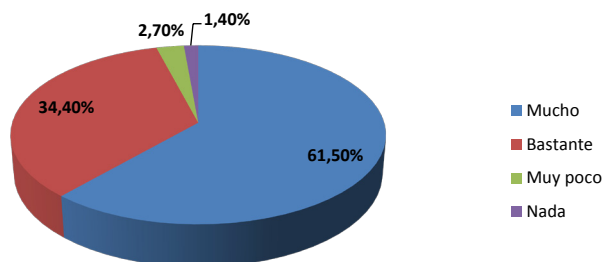


Figura 7: Valoración del beneficio de la utilización de imágenes.

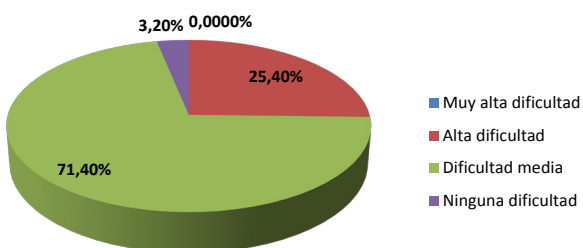


Figura 3: Apreciación de los estudiantes sobre el grado de dificultad de los ejercicios.

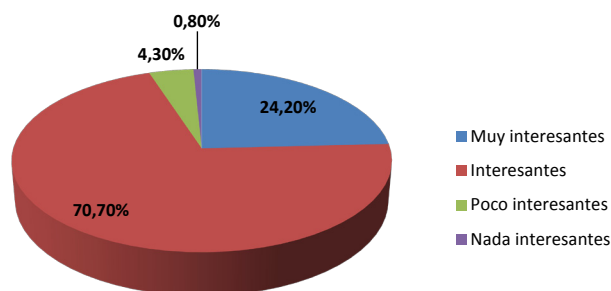


Figura 8: Grado de interés acerca de los contenidos incorporados en los ejercicios.

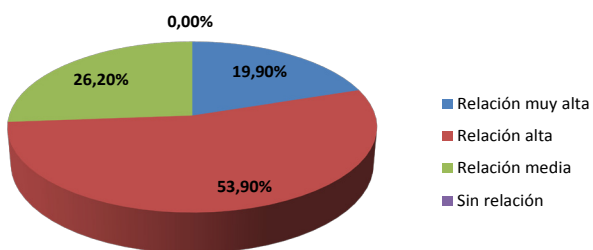


Figura 4: Valoración de los estudiantes de la relación entre contenidos teóricos y actividades prácticas.

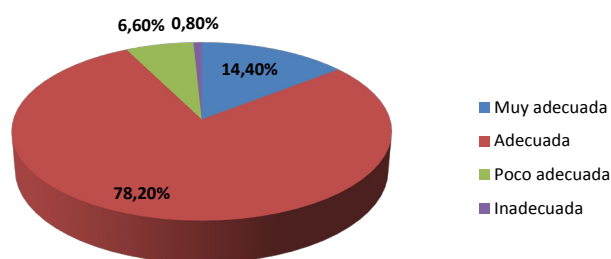


Figura 9: Apreciación de los estudiantes sobre la cantidad de ejercicios.

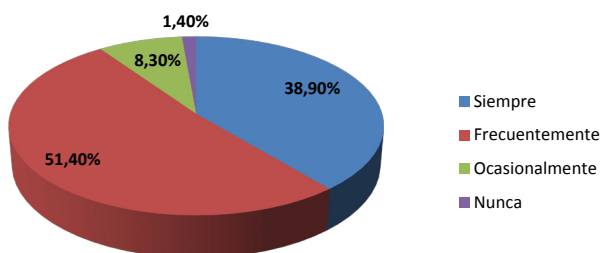


Figura 5: Frecuencia con que los ejercicios prácticos facilitaron la comprensión de contenidos teóricos.

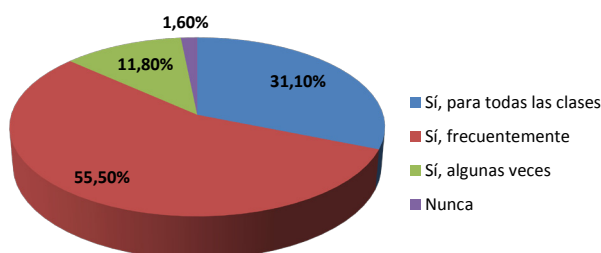


Figura 10: Frecuencia con que asistían a clase con los ejercicios resueltos.

(Fig. 3) y con una alta relación con los contenidos teóricos (53,9 %) (Fig. 4).

En relación a la frecuencia con que las actividades prácticas ayudaron a la comprensión de los contenidos, los estudiantes consideraron que este aspecto resultó frecuente (51,4 %) o logrado en todos los casos (38,9 %) (Fig. 5).

En general, las consignas de los ejercicios resueltos en las actividades prácticas para los estudiantes resultaron claras (79,2 %) y muy claras (8,8 %) (Fig. 6), al mismo tiempo que consideraron de mucha ayuda el trabajo con imágenes en la comprensión de los contenidos abordados (61,5 %) (Fig. 7).

La mayoría de los estudiantes calificaron como interesantes (70,7 %) y muy interesantes (24,2 %) los contenidos incluidos en esos ejercicios, resultando poco interesantes y nada interesantes para un reducido grupo de encuestados (Fig. 8).

En lo referente al número de ejercicios incluidos en las actividades prácticas, para los estudiantes esta cantidad resultó adecuada (78,2 %) o muy adecuada (14,4 %) (Fig. 9) mientras que una alta proporción de los encuestados los resolvió antes de concurrir a clase de manera frecuente (55,5 %) o siempre (31,1 %) (Fig. 10).

### **Comparación de los resultados de la primera y la segunda evaluación**

En esta comparación se destacan los siguientes resultados (Tabla 1):

La frecuencia de consulta del temario cambió sustancialmente: aumentó significativamente la proporción de estudiantes que no lo consultaron en detrimento de la proporción de quienes lo consultaron frecuentemente.

El grado de dificultad asignado a las actividades prácticas se modificó significativamente: un grado de dificultad alto fue considerado por un número de estudiantes cercano al doble respecto de los estudiantes que participaron en la primera evaluación.

La relación entre las actividades prácticas y los contenidos teóricos disminuyó significativamente: el grupo mayoritario de estudiantes en la primera evaluación la consideró muy alta, en tanto que resultó alta para la mayoría de los estudiantes de la segunda evaluación.

La claridad de las consignas registró un aumento significativo, según este segundo grupo de estudiantes, en su valoración como poco claras.

Los restantes aspectos considerados mostraron variaciones que, en general, no resultaron significativas. Sin embargo, se destaca que en esta segunda oportunidad un grupo minoritario de estudiantes valoró

la información del temario como incompleta, consideró que las actividades prácticas no facilitaron la comprensión de los contenidos, que el uso de imágenes no ayudó a la comprensión de los contenidos y que concurrieron a clase sin resolver las actividades.

### **Análisis cualitativo de las preguntas acerca de los mejores y peores aspectos de las Guías de las APO**

En un primer análisis de las encuestas resultó notorio que una gran cantidad de estudiantes no respondieron respecto de los mejores y peores aspectos de las Guías de las APOs, dos ítems en los cuales los encuestados debían elaborar y redactar la respuesta. A pesar del alto número de omisiones, a partir del análisis de aquellas encuestas (n=134) en que estos ítems fueron contestados, se recogieron valiosas opiniones de los estudiantes.

Los estudiantes señalaron como mejores aspectos de la Guía de APOs la inclusión de materiales gráficos como figuras y esquemas:

Estudiante A25: *“Los gráficos me ayudaron mucho a ubicarme.”*

Estudiante A29: *“Los gráficos me fueron muy útiles.”*

Estudiante A62: *“Las imágenes son un método muy didáctico para intentar recrear los procesos que suceden.”*

Estudiante A88: *“Diversidad de gráficos.”*

Estudiante B125: *“Las imágenes te ayudan a asimilar mejor el contenido teórico.”*

Estudiante D385: *“Las imágenes ayudaban a la comprensión de los textos.”*

Estudiante D398: *“Fue muy positivo el trabajo con esquemas.”*

Otro aspecto valorado positivamente fue la ayuda que este material les aportó en la organización, comprensión y retención de los temas y conceptos:

Estudiante A54: *“Los ejercicios me sirvieron para terminar de asimilar el tema.”*

Estudiante A84: *“El material impreso me ayudó a organizarme y llevar la materia al día.”*

Estudiante B141: *“Los ejercicios a completar me ayudaron a comprender muchos contenidos.”*

Estudiante B176: *“El material impreso está muy bien organizado.”*

Estudiante C315: *“La ejercitación ayuda a aclarar dudas sobre ciertos temas.”*

Estudiante D379: *“En general suelo fijar más la teoría con ejercicios.”*

Estudiante D400: *“Tener la guía te permite ubicarte mejor.”*

Tabla 1: Comparación de los resultados entre la primera y segunda evaluación por los estudiantes

<b>Aspectos indagados</b>	<b>Primera evaluación</b>	<b>Segunda evaluación</b>
<b>Frecuencia de consulta del temario</b>		
En todas las clases	20,6 %	18,0 %
Frecuentemente	51,1 %	29,7 %**
Algunas veces	23,9 %	35,3 %*
Nunca	4,4 %	17,0 %***
<b>La información del temario es completa</b>		
Muy de acuerdo	35,8 %	25,7 %
De acuerdo	61,9 %	67,4 %
Poco de acuerdo	2,3 %	6,4 %**
Nada de acuerdo	0,0 %	0,5 %***
<b>Grado de dificultad de las actividades prácticas</b>		
De muy alta dificultad	0,5 %	0,0 %
De alta dificultad	14,3 %	25,4 %**
De dificultad media	77,0 %	71,4 %
De ninguna dificultad	8,2 %	3,2 %
<b>Relación actividades prácticas / contenidos teóricos</b>		
Muy alta	43,3 %	19,9 %***
Alta	44,5 %	53,9 %
Media	12,2 %	26,2 %***
Sin relación	0,0 %	0,0 %
<b>Las actividades prácticas facilitan la comprensión de los contenidos</b>		
Siempre	52,8 %	38,9 %
Frecuentemente	41,2 %	51,4 %
Ocasionalmente	6,0 %	8,3 %
Nunca	0,0 %	1,4 %***
<b>Claridad de las consignas</b>		
Muy claras	15,8 %	8,8 %*
Claras	80,4 %	79,2 %
Poco claras	3,8 %	12 %***
Nada claras	0,0 %	0,0 %
<b>El uso de imágenes ayuda a comprender los contenidos</b>		
Mucho	73,3 %	61,5 %
Bastante	25,0 %	34,4 %
Muy poco	1,7 %	2,7 %
En nada	0,0 %	1,4 %***
<b>Interés de los contenidos tratados en las actividades prácticas</b>		
Muy interesantes	25,5 %	24,2 %
Interesantes	69,5 %	70,7 %
Poco interesantes	4,5 %	4,3 %
Nada interesantes	0,5 %	0,8 %
<b>Cantidad de ejercicios incluidos en las actividades prácticas</b>		
Muy adecuada	12,6 %	14,4 %
Adecuada	82,4 %	78,2 %
Poco adecuada	5,0 %	6,6 %
Inadecuada	0,0 %	0,8 %
<b>Las actividades fueron resueltas antes de concurrir a clase</b>		
Siempre	35,7 %	31,1 %
Frecuentemente	49,5 %	55,5 %
Ocasionalmente	14,8 %	11,8 %
Nunca	0,0 %	1,6 %***

\* p &lt; 0,05; \*\* p &lt; 0,01; \*\*\* p &lt; 0,001

Por otra parte, los estudiantes manifestaron agrado por la relación de algunas actividades con enfermedades de distinta etiología: Estudiante A 38: *“Me gustaron mucho algunas preguntas relacionadas con enfermedades de los animales”*.

Los peores aspectos de los materiales impresos que los estudiantes mencionaron fueron referidos principalmente a las imágenes y en relación con su calidad de impresión. Los siguientes comentarios reflejan las opiniones de los estudiantes:

Estudiante A77: *“Imágenes difusas a causa de la calidad de impresión.”*

Estudiante B126: *“Algunas referencias no coincidían en las imágenes.”*

Estudiante B123: *“Las imágenes que no tenían color.”*

Estudiante C221: *“Que los dibujos son en blanco y negro.”*

Estudiante C231: *“Que las imágenes sean en blanco y negro y muchas veces de medicina humana.”*

Estudiante C286: *“Algunas imágenes no eran muy claras.”*

Estudiante D345: *“La mala calidad de impresión, pero eso no es responsabilidad de los autores.”*

Los estudiantes manifestaron en muchas oportunidades la posibilidad de mejorar este recurso mediante su impresión en color.

Otros aspectos negativos reflejados en las opiniones de los estudiantes fueron la extensión de las APO, el grado de dificultad en la resolución de algunas de ellas y algunos formatos de las ejercitaciones (ejercicios verdadero – falso):

Estudiante A15: *“Imposible resolver tantas actividades.”*

Estudiante A47: *“Muy poco tiempo para la complejidad y lo abarcativo de cada tema.”*

Estudiante B147: *“Algunos incisos de verdadero y falso eran dudosos.”*

Estudiante C280: *“Actividades muy extensas.”*

Estudiante C302: *“Algunas preguntas confusas.”*

Estudiante C290: *“Mucho contenido en poco tiempo.”*

Estudiante C293: *“Me generó dificultad resolver ejercicios que incluían enfermedades.”*

En menor medida los estudiantes se refirieron a las actividades de escritura que percibieron como difíciles y poco atractivas:

Estudiante A2: *“Había errores que supongo eran de tipeo.”*

Estudiante A10: *“Las actividades donde había que redactar fueron las que más me costaron.”*

Estudiante A69: *“Cuando trataba de redactar textos de “tantas” palabras me costaba mucho.”*

Estudiante B120: *“Completar estas actividades es como transcribir el libro.”*

Estudiante C240: *“Por lo general iba a clase sin completar estas actividades.”*

Estudiante D320: *“Muchas veces no encontraba la información para resolverlas.”*

Por último, algunos estudiantes se refirieron a la extensión del curso de Biología Celular y otros realizaron sugerencias que consideraban que de incluirse en años sucesivos serían muy beneficiosas:

Estudiante A48: *“Biología Celular debería darse durante un cuatrimestre completo.”*

Estudiante A78: *“Sería bueno si se incluyeran algunos videos en las clases.”*

Estudiante C277: *“Estaría bueno que incluyan un glosario así buscamos los significados en otras fuentes.”*

## Discusión

Al iniciarse en 2006 el cambio curricular en la carrera de Medicina Veterinaria, los docentes del curso de Biología Celular elaboramos materiales específicos para ese curso. Los criterios seguidos en la elaboración de estos materiales curriculares fueron presentados en un trabajo anterior (5). Estos materiales fueron concebidos como una forma de trabajo en el aula y, en nuestra concepción, la Guía de APOs fue un recurso complementario al libro de texto como material tradicional para la enseñanza y el aprendizaje. En este punto, compartimos la visión de Rodríguez Rodríguez (8) respecto de la elaboración autónoma de materiales: fomenta el intercambio de ideas y la colaboración entre los docentes, enriquece el medio del aula y provee una oportunidad de desarrollo profesional. En nuestros materiales, la selección de contenidos y su secuenciación surgió del consenso entre los docentes del curso, como fruto de acuerdos con otros cursos de la carrera y mediante su elaboración colaborativa.

Para evaluar los materiales curriculares del curso de Biología Celular hemos seleccionado la consulta al estudiante-usuario. Los resultados cuantitativos de la segunda evaluación mostraron que este grupo de estudiantes valoró positivamente diversos aspectos del temario y de la Guía de APOs. Al comparar las respuestas de estos dos grupos de estudiantes hallamos que algunos rasgos que fueron valorados de manera positiva por el primer grupo (5), en esta segunda instancia su apreciación resultó parcialmente negativa, por ejemplo el grado de dificultad de las actividades prácticas y la claridad de las consignas. En el análisis cualitativo encontramos que, de manera coincidente con la primera evaluación, los estudiantes mencionaron aspectos tanto favorables como desfavorables en relación a las imágenes. De manera similar, en esta



oportunidad recogimos comentarios negativos sobre algunos formatos de las ejercitaciones, en particular las actividades de escritura. Retomaremos estos puntos en la sección dedicada a la reflexión sobre la gestión pedagógica del curso de Biología Celular.

Entre los cambios en la educación superior ocurridos en la segunda mitad del siglo XX y los principios del siglo XXI se cuentan su diversificación en cuanto a los tipos y estructura organizacional de las instituciones de este nivel educativo y su expansión respecto de la cantidad de estudiantes (6). Tales cambios se han visto acompañados por una notable diversidad en los estudiantes (2, 6). Nuestro país no es ajeno a esta situación de cambio: en Argentina el subsistema universitario en 1980 atendía a 393.828 alumnos y, 20 años después, pasó a atender a 1.285.361 alumnos, con un crecimiento del 226,3 % (4). Desde estas cifras, no resulta sorprendente que uno de los problemas centrales que los docentes encuentran en las aulas hoy en día es la heterogeneidad de motivaciones, intereses y capacidades diversas y variadas de los estudiantes (7). Consideramos que los resultados del presente trabajo reflejan, particularmente las respuestas del segundo grupo de estudiantes encuestados, un espectro de opiniones que ofician de indicadores informales que se suman a lo percibido en nuestra cotidianeidad docente, en las aulas de clases teóricas y prácticas.

Una investigación realizada en una universidad argentina (1) identifica las representaciones sociales de los estudiantes universitarios sobre el conocimiento, la formación en la universidad, la enseñanza y el aprendizaje. Este estudio da cuenta de lo que, a falta de diagnósticos sistemáticos y propios de nuestra Facultad, en el párrafo anterior aludíramos como indicadores informales y percepciones docentes cotidianas. En las representaciones que la autora recoge respecto del conocimiento, este es concebido por los estudiantes como algo que se posee o se adquiere y que está en los libros o en la cabeza de los docentes. La actividad de conocer surge en relación al interés y la motivación; esta última, según la concepción de los estudiantes, depende del docente: *“En esta perspectiva, si el alumno no muestra interés es porque el otro (docente) no logra convertir el conocimiento en algo interesante.”* (ibíd., p. 213). Al finalizar su artículo, Balduzzi señala que en tanto que las representaciones sociales se vinculan de manera estrecha con el contexto socio-cultural e institucional en que se generan, sus resultados plantean la necesidad de reflexionar, entre otros aspectos de la universidad, sobre la gestión pedagógica que en ella se lleva adelante. Dedicamos los siguientes apartados a esta imprescindible reflexión.

## Reflexión sobre la gestión pedagógica del curso de Biología Celular

La producción de los propios materiales por los docentes es un aspecto deseable en las reformas curriculares; en palabras de del Carmen (1995, p. 52): *“Esta es una de las formas más interesantes de desarrollo del currículum, que permite un grado óptimo de contextualización y favorece la creatividad y desarrollo profesional de los docentes.”* Durante el diseño y la elaboración del Temario y particularmente de la guía de APO pudimos, en la realidad en que nos movíamos, superar dificultades técnicas de edición y resolver la forma de distribuirlos al numeroso grupo de estudiantes del curso. En la capacidad de analizar nuestra práctica y de diseñar, desarrollar y evaluar el currículum en el contexto específico en que llevamos adelante nuestra práctica profesional docente, si atendemos las sugerencias de los estudiantes como también a sus resistencias y críticas y, además, tenemos en cuenta sus estilos de aprendizaje y representaciones, resulta necesario repensar la naturaleza de los materiales curriculares del curso. Consideramos que una posible forma de respuesta a esta situación es el empleo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para implementar mejoras e innovaciones en los materiales del curso de Biología Celular.

Las TIC brindan numerosas herramientas con las cuales desarrollar otras tareas, variadas y diferentes a las propuestas en la guía de APOs que permitirían generar un abanico de opciones en relación con los ámbitos de diversidad que Mateo Sánchez (7) identifica en los estudiantes: los estilos de aprendizaje, la motivación, sus intereses y preferencias y sus capacidades de aprendizaje. Sin embargo, somos conscientes de que las TIC no son la quintaesencia de la innovación educativa, como alerta JM Sancho (9). Esta autora discute los complejos y variados factores que obstaculizan el uso de TIC; señala, entre ellos: los sistemas organizativos de la enseñanza y la práctica docente -contenidos, especificaciones curriculares, distribución horaria de clases, asignación de espacios y recursos- y la falta de motivación del profesorado para aplicar nuevos métodos de enseñanza, junto a su dificultad en adoptar las TIC si consideran que hacen bien su trabajo. Por otra parte, (9) se refiere a los beneficios retóricos del uso de TIC, derivados de los estudios que, en general, ofrecen una imagen imprecisa de la contribución de las TIC a la mejora de la enseñanza y aprendizaje y los que sugiere modificar (p. 25): *“... quizás este tipo de estudios tendría que dejar de probar que las TIC mejoran los resultados del aprendizaje, ..., y empezar a explorar de qué forma y bajo qué condiciones estas tecnologías pueden contribuir a transformar las escue-*

las en instituciones educativas preparadas para dar respuesta a las necesidades de estudiantes y docentes". En relación con tales necesidades, resulta imperativo conocer nuestro propio contexto, habida cuenta de diversos estudios que describen las relaciones entre el uso de herramientas tecnológicas y el aprendizaje en la generación de jóvenes que asisten a la universidad, los cuales arrojan como resultados principales que el uso de estos medios no afecta tan profundamente las habilidades, preferencias y actitudes de los estudiantes como habitualmente se asume (10).

Finalizar este apartado supone ir más allá de la mera recapitulación de lo abordado hasta el momento. En el reconocimiento de que nuestra práctica docente profesional debe trascender la función de mediar la interacción de los estudiantes con el conocimiento, en esta reflexión sobre la gestión pedagógica del curso de Biología Celular es que nos proponemos el desarrollo de nuevos materiales bajo una nueva concepción que haga uso productivo y significativo de la inclusión de TIC, lo cual implementaremos en los próximos ciclos lectivos. Creemos firmemente en lo sostenido por Guri-Rosenblit y col. (6) en su análisis sobre la masificación y diversificación de los sistemas de educación superior: las universidades no se hallan exentas del impacto de las TIC y ese impacto recaerá en todos los dominios de la actividad académica: investigación, enseñanza, aprendizaje, organización, financiamiento y políticas de gobierno.

## **Bibliografía**

1. Balduzzi MM. Representaciones sociales de estudiantes universitarios y relación con el saber. Espacios en Blanco,

Serie Indagaciones 2011; 21 (2): 183-218.

2. Barrington E. Teaching to student diversity in higher education: how Multiple Intelligence Theory can help. Teaching in Higher Education. 2004; 9 (4): 421-34.

3. del Carmen L. Los materiales de desarrollo curricular: un cambio imprescindible. Investigación en la escuela 1995; 43: 51-6.

4. Dirié C (coord.). El Mapa de la Oferta de la Educación Superior en la Argentina. Estudio elaborado para la Comisión de Mejoramiento de la Educación Superior del Ministerio de Educación de la Nación, Buenos Aires, mayo, 2002.

5. González NV, Flamini MA, Andrés Laube PF, Barbeito CG. Criterios para la construcción de materiales curriculares y su evaluación en un curso de Biología Celular para estudiantes de Veterinaria. Analecta Vet. 2008; 28 (1): 26-37.

6. Guri-Rosenblit S, Sebkova H, Teichler U. Massification and Diversity in Higher Education Systems: Interplay of Complex Dimensions. Seminario Regional "Globalizing Knowledge: European and North American Regions and Policies addressing the Priority Issues of other UNESCO Regions". París, 5-6 de marzo, 2007.

7. Mateo Sánchez J. La atención a la diversidad en ciencias a través de materiales curriculares adaptados. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 2005; 2 (3): 416-29.

8. Rodríguez Rodríguez J. La investigación sobre los libros de texto y materiales curriculares. Actas del Seminario Internacional de Textos Escolares, Mineduc. Santiago de Chile (Chile), 2007; p. 185-91.

9. Sancho JM. De TIC a TAC, el difícil tránsito de una vocal. Investigación en la escuela 2008; 64: 19-30.

10. Thompson P. The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning. Comput Educ. 2013; 65: 12-33.

# Actualización en legislación de alimentos para celíacos

## An Update on Legislation of Food for Coeliacs

**Pellicer K, Huber B, Benítez F, Bigeon G, Barbero R, Salum L, Copes J**

Cátedra de Tecnología y Sanidad de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.

E-mail: [pellicerk@fcv.unlp.edu.ar](mailto:pellicerk@fcv.unlp.edu.ar)

**Resumen:** Se realizó un análisis de la normativa sanitaria sobre alimentos para celíacos y su impacto en la población celíaca, mediante la investigación y comparación de las normativas sanitarias argentina e internacional sobre alimentos libres de gluten y el análisis de las consultas realizadas al listado oficial argentino de productos libres de gluten. La norma CODEX STAN 118/1979 y la normativa de la Comunidad Europea reconocen como alimentos “exentos de gluten” a los que contienen hasta 20 mg/kg y como reducidos en gluten a los que contienen entre 20 y 100 mg/kg. La FDA define como alimentos libres de gluten a aquellos con un máximo de 20 mg/kg. Australia y Nueva Zelanda distinguen como alimentos libres de gluten a aquellos que no contienen gluten detectable y como bajos en gluten a los que no superan los 20 mg/kg de gluten. En Argentina, el máximo permitido por el Código Alimentario Argentino es de 10 mg/kg para “alimentos libres de gluten”, lo que también se aplica a alimentos libres de gluten provenientes de los países miembros del MERCOSUR. La Ley Celíaca Argentina introdujo avances como el listado oficial actualizado de productos libres de gluten. Argentina está entre los países con el límite de gluten más exigente en alimentos para celíacos, lo que otorga ventajas sanitarias y comerciales.

**Palabras clave:** enfermedad celíaca, gluten, legislación de alimentos, seguridad.

**Abstract:** Analysis of food health regulations and their impact on coeliac population was performed through research and comparison of argentinian and international health regulations on gluten-free foods, and by analysis of website visits to argentinian official list of gluten free products. The CODEX STAN 118/1979 standard and rules from the European Community recognized as “gluten free” foods those which contain up to 20 mg/kg, and as “low gluten content” those with 20-100 mg/kg, while FDA defines “gluten free” foods as those with a maximum of 20 mg/kg. Australia and New Zealand distinguish as “gluten free” foods those that contain no detectable gluten and “low-gluten those which do not exceed 20 mg/kg of gluten. In Argentina the maximum allowed by the “Código Alimentario Argentino” is 10 mg/kg for “gluten free” foods. This also applies to gluten free food from MERCOSUR members. The Coeliac Law of Argentina introduced several advances as the updated official gluten free products list. Argentina is one of the countries which has the most severe limit of gluten for food destined for coeliac population providing health and commercial advantages or profits.

**Key words:** Celiac disease, gluten, food safety, food legislation.

**Índice de abreviaturas:** AOAC: Association of Official Analytical Chemists; ASSAL: Agencia Santafecina de Seguridad Alimentaria; CAA: Código Alimentario Argentino; CODEX/STAN 118/1979: Norma del Codex relativa a los alimentos para regímenes especiales destinados a personas intolerantes al gluten; UE: Unión Europea; CONAL: Comisión Nacional de Alimentos; ELISA: Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas; FDA: Food and Drug Administration; FSANZ: Food Standards Code Australia and New Zealand; INAL: Instituto Nacional de Alimentos; MERCOSUR: Mercado Común del Sur; MSF: Medidas Sanitarias y Fitosanitarias; OMC: Organización Mundial del Comercio; SAGPYA: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca; Sin TACC: Sin trigo, avena, cebada y centeno; SPYRS: Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos; OTC: Obstáculos Técnicos al Comercio.

---

Fecha de recepción: 30/06/14

ANALECTA VET 2014; 34 (1-2): 26-32

Fecha de aprobación: 06/10/14

Impresa ISSN 0365514-8 Electrónica ISSN 1514-2590

---

## Introducción

En condiciones normales, todo el alimento ingerido debe experimentar un proceso de digestión que lo transforme en partículas más sencillas y pequeñas para ser luego absorbidas. La absorción de alimentos tiene lugar en el intestino delgado a través de las vellosidades, siendo la longitud de estas esencial para que dicha absorción se produzca en mayor o menor grado (1).

La enfermedad celíaca es una condición autoinmune en pacientes con predisposición genética (2, 3, 4, 5, 6, 7) que se caracteriza por la inflamación crónica de la porción proximal del intestino delgado causada por la exposición a un componente del gluten (la proteína gliadina) presente en el trigo, la cebada, el centeno, el triticale, el kamut, la espelta y, posiblemente la avena debido a contaminaciones cruzadas (3, 6, 7, 8). La enzima transglutaminasa tisular del epitelio intestinal modifica a la gliadina, generando una respuesta inmune contra la mucosa del intestino delgado, caracterizada por una reacción inflamatoria con atrofia de las vellosidades. Todo esto lleva a la disminución en la absorción de nutrientes (9). A pesar que el trastorno es causado por una reacción contra las proteínas del trigo, no se considera como alergia al trigo (1).

Es una enfermedad de origen genético (3, 7, 8); por lo tanto, el hecho de que una persona manifieste la enfermedad aumenta las probabilidades de que sus familiares la padezcan. Se estima que la enfermedad afecta al 1 % de la población (6, 7, 8), siendo más frecuente en mujeres (2, 6, 10), personas de piel blanca y habitantes de zonas de climas tropicales (2, 6). Es una enfermedad crónica que se manifiesta en personas de todas las edades y, aunque se suele diagnosticar en la infancia, se detecta cada vez con mayor frecuencia en adultos (4, 6, 10). Los síntomas incluyen diarrea crónica, retraso del crecimiento y/o del desarrollo infantil, fatiga, erupciones en la piel, pérdida de peso, cambios en el carácter, vómitos y distensión abdominal (2, 4, 6, 7).

El diagnóstico se basa en la concordancia de una biopsia característica con serología específica positiva (6). Estos métodos permiten diferenciar distintas formas de presentación de la enfermedad, tales como osteoporosis, fracturas a repetición, anemia crónica, abortos espontáneos, infertilidad, colon irritable, dolor abdominal, dermatitis herpetiforme, alteración del esmalte dentario, aftas recidivantes, convulsiones con calcificaciones occipitales, depresión, cansancio crónico, etc. (4, 6, 7).

Como resultado de diagnósticos tempranos, se ha podido identificar una cantidad creciente de pacientes asintomáticos. Sin embargo, se piensa que

es una enfermedad considerablemente subdiagnosticada debido a que puede manifestarse mediante un solo síntoma, varios síntomas simultáneos o a que puede carecer de síntomas, confundiendo con otras afecciones, por lo que se la llama "la gran simuladora". Otra causa de subdiagnóstico es la escasa alerta y conocimiento entre los médicos, sobre todo los del primer nivel de atención (5).

El único tratamiento eficaz es una dieta libre de gluten que permita la regeneración de las vellosidades intestinales (4, 6, 7, 8). La mayoría de estos pacientes mejoran con la dieta, pero algunas personas sufren de una celiaquía refractaria debida en muchos casos, a una gran sensibilidad al gluten, incluso cuando este se encuentra en cantidades muy pequeñas (11).

Por lo expuesto, son necesarios la regulación y el control por parte de los gobiernos sobre los elaboradores de alimentos libres de gluten, dado que muchos industriales no informan claramente a sus consumidores sobre cada uno de los ingredientes utilizados en la elaboración de sus productos. Aún falta mucho para que la totalidad de los alimentos rotulados como libres de gluten puedan ser debidamente certificados y calificados, dado que por las contaminaciones cruzadas que se producen al compartir las líneas de producción, algunos productos pueden contener gluten.

El objetivo del presente trabajo consistió en la búsqueda y recopilación de la normativa sanitaria argentina vigente sobre alimentos libres de gluten, el análisis y la comparación de la misma con la legislación mundial y la interpretación de su impacto en la población celíaca, a efectos de organizar una fuente práctica de información sobre la legislación vigente.

## Materiales y métodos

Se llevó a cabo un análisis de la normativa sanitaria vigente sobre alimentos para celíacos en los principales mercados mundiales de alimentos y sus consecuencias en Salud Pública. En cada caso, se realizó una investigación de la legislación vigente y análisis de las particularidades en cuanto a los requisitos técnico-sanitarios que se aplican a la comercialización de los alimentos libres de gluten, comparados con la reglamentación de Argentina.

El estudio se desarrolló en tres fases:

I- Análisis e interpretación de la normativa sanitaria sobre alimentos libres de gluten vigente en Argentina y en los principales núcleos productores y comercializadores de alimentos mundiales.

II- Comparación de la legislación técnico-sanitaria sobre alimentos para celíacos obtenidos en la fase I, e identificación de las principales diferencias entre la legislación Argentina y la normativa internacional

estudiada:

- Codex Alimentarius (12).
- Reglamentos de la Unión Europea (UE) (13).
- Código de Normas Alimentarias de Australia y Nueva Zelanda FSANZ (Food Standards Code Australia and New Zealand) (14).
- U.S. Food and Drug Administration (FDA). Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos 21CFR§101 (15).
- Normas MERCOSUR (Mercado Común del Sur) (16)
- Ley 10674 de Brasil (17).
- Ley 16096/89 de Uruguay (18), Ley N 19140 (Decreto 60/014) (19).
- Código Alimentario Argentino (CAA) Ley 18284 (20).
- Ley Celíaca de Argentina 26588 (21).

III - Análisis estadístico de los datos sobre las consultas realizadas al listado oficial de productos libres de gluten del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, obtenidos desde páginas web del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires (22) y de la Asociación Celíaca Argentina (7).

## Resultados y discusión

Entre las normas del marco regulatorio internacional sobre alimentos para celíacos estudiadas, existen criterios similares sobre la composición de alimentos para personas con intolerancia al gluten. La norma CODEX STAN 118/1979 (23) reconoce dos categorías de alimentos para personas con intolerancia al gluten: 1) alimentos "exentos de gluten", aquellos cuyo contenido no sobrepasa los 20 mg/kg en total y en los que el rótulo debe indicar "exentos de gluten" muy cerca del nombre del producto y 2) alimentos procesados de forma especial para reducir el contenido de gluten a un nivel comprendido entre 20 y 100 mg/kg de gluten en total, y que no se pueden etiquetar como "exentos de gluten". Los alimentos que por su naturaleza sean aptos para su uso como parte de una dieta exenta de gluten no deberán designarse "para regímenes especiales", "para dietas especiales" o con otro término equivalente. No obstante, en la etiqueta de dicho alimento podrá declararse que "este alimento está exento de gluten por su naturaleza", siempre y cuando el alimento se ajuste a las disposiciones que regulan la composición esencial de los alimentos exentos de gluten (24, 25).

La norma CODEX/STAN 118/1979 (23) reconoce, como método oficial para la determinación de gluten, el ensayo oficial con sustancias inmunoabsorbentes unidas a enzimas conocido como R5 Méndez (ELISA).

Del mismo modo, el reglamento de CE N° 41

(13) también reconoce dos categorías para este tipo de alimentos: 1) los productos alimenticios para personas con intolerancia al gluten (constituidos por uno o más ingredientes que sustituyen al trigo, el centeno, la cebada, la avena o sus variedades híbridas), que no deberán superar los 20 mg/kg de la mencionada proteína en los alimentos, tal como se venden al consumidor final y deben consignar en la etiqueta "exento de gluten" y 2) los productos alimenticios para personas con intolerancia al gluten (constituidos por uno o más ingredientes procedentes del trigo, el centeno, la cebada, la avena o sus variedades híbridas), tratados de forma especial para eliminar el gluten, no deben superar los 100 mg/kg de dicha proteína en el alimento de venta directa al público y deben consignar en la etiqueta "contenido muy reducido de gluten".

El Código de normas alimentarias de Australia y Nueva Zelanda (FSANZ) diferencia dos grupos de alimentos según el contenido de gluten detectable. Los denominados *gluten free* o "libres de gluten" son aquellos alimentos que no contienen gluten detectable y los *low gluten* o "bajos en gluten", aquellos que no contienen más de 20 mg de gluten por 100 g de alimento. Sólo se permiten las declaraciones de propiedades nutricionales en relación con los alimentos bajos en gluten o sin gluten.

Es importante aclarar que el Código de normas alimentarias de FSANZ no especifica los métodos analíticos para la detección de gluten en los alimentos pero, en cambio, menciona en su normativa el método recomendada por el Codex Alimentarius (14).

En agosto de 2013 Estados Unidos incluyó un nuevo reglamento en el Registro Federal de la FDA en el que se define la expresión "sin gluten" para el etiquetado de los alimentos. Esta nueva definición federal estandariza su significado para toda la industria alimentaria. Requiere que, a fin de utilizar la expresión "sin gluten" en la etiqueta, un alimento debe cumplir con todos los requisitos de la definición, incluyendo que el producto contenga menos de 20 ppm de gluten. La norma también exige que los alimentos con las expresiones "libre de gluten" o "sin gluten" cumplan con la definición de "sin gluten" (15), entre los que se encuentran aquellos que no contienen cualquier tipo de trigo, centeno, cebada, o cruzamientos genéticos de estos granos, ni ningún ingrediente derivado de estos granos que no haya sido procesado para eliminar el gluten, o ningún derivado de éstos granos procesado para eliminar el gluten pero que resultaron contener 20 o más ppm de gluten.

Entre los países del MERCOSUR, a excepción de Argentina, sólo se encontraron regulaciones sobre el rotulado de alimentos para celíacos. La Ley 10.674 de Brasil (17) indica que se deben incluir en el rótulo y en el embalaje de los alimentos las inscripciones

“contiene gluten” o “no contiene gluten”, según corresponda. En Uruguay, la legislación de alimentos para celíacos se origina en el Reglamento Bromatológico Nacional (26), que define a los alimentos exentos de gluten y establece las condiciones para su rotulado. La ley 16096/89, en su artículo 3 (21), establece que una vez realizada la verificación por parte del Ministerio de Salud, se autoriza el uso del símbolo internacional del celíaco en los envases y la publicidad de venta, los que quedan sujetos a análisis semestrales. Por su parte, el artículo 4 del decreto 5/688 (27) indica que, una vez aprobado el producto por el Ministerio de Salud, deberá incluir en sus rótulos una faja impresa de 1 cm, de color verde fluorescente con letras negras, con la leyenda “producto libre de gluten”. Ambos países se basan en la norma CODEX/STAN 118/1979 (23) en cuanto a los límites de gluten permitidos en los alimentos para celíacos.

En 2014, el parlamento uruguayo aprobó la Ley 19140 que promueve “hábitos alimenticios saludables” para los niños y adolescentes que asisten a establecimientos de educación pública y privada. Esta ley, redactada para la promoción de hábitos alimenticios saludables en la población infantil y adolescente, determina que sean limitados los alimentos que se expendan en los centros educativos, al tiempo que establece la obligación de disponer de algunos alimentos especiales para diabéticos y celíacos. El Artículo 2, en su inciso d, dice: “Incorporar a los hábitos alimentarios alimentos y bebidas aptos para celíacos y diabéticos como forma de promover la equidad también a este nivel” (19).

En Argentina, el Artículo 1383 del CAA vigente (20) define como alimentos libres de gluten a aquellos alimentos elaborados únicamente con ingredientes que, por su origen natural y por la aplicación de buenas prácticas de elaboración que impidan la contaminación cruzada, no contienen prolaminas (como la gliadina) procedentes del trigo, centeno, cebada, avena ni de sus variedades cruzadas, con un límite máximo de gluten de 10 mg/kg. El envase debe incluir el rótulo “libre de gluten” y la leyenda “Sin TACC” (trigo, avena, cebada y centeno) cercana al mismo. En Argentina, el límite de gluten de 10 mg/kg para “alimentos libres de gluten” fue propuesto por la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL) (28), fundamentado en una exposición del Instituto Nacional de Alimentos (INAL), de antecedentes normativos con datos acerca de la ingesta diaria total y del margen de seguridad (29). Por Resolución Conjunta N° 131 y 414/2011 de la Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos (SPyRS) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (SAGPyA) (30) se modificó el CAA sin que esto implique el incumplimiento de los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio (OMC) (31, 32)

y se incorporó la metodología analítica basada en la Norma CODEX STAN 118-79 (23) y toda aquella que la Autoridad Sanitaria Nacional avale. El INAL adoptó como método oficial la prueba RIDASCREEN® Gliadin (R-Biopharm AG) con un límite de detección de 1,5 ppm de gliadinas (3 ppm gluten) y un límite de cuantificación de 2,5 ppm de gliadinas (5 ppm de gluten), reconocida como método oficial por la AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (5, 37). En la provincia de Buenos Aires, la técnica del Dr. Chirido (Universidad Nacional de La Plata), con sensibilidad de 1 ppm de gliadina en sustancia seca, fue aprobada por Resolución 4370/2000 del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires (34). En el Acta 90/2011 de CONAL (35) se estableció una modificación del símbolo obligatorio, de manera que la leyenda “Sin TACC” aparece sobre un círculo rojo con una espiga amarilla (Fig. 1). También se acepta que el símbolo aparezca en blanco y negro. Dicho símbolo es de uso obligatorio para alimentos libres de gluten según el Art. 1383 bis del CAA (36).



Figura 1: Logo Oficial para alimentos libres de gluten de la República Argentina.

Los reglamentos técnicos y las normas de producción de alimentos varían de un país a otro, lo que puede producir complicaciones en las relaciones comerciales entre productores y exportadores, así como servir de excusa para el proteccionismo. Por lo expuesto, el acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) (31) reconoce el derecho de los países a adoptar las normas y reglamentos que consideren apropiados para la protección de la vida o de la salud de las personas y de los animales y para la preservación de los vegetales. El acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) (32), creado en el marco de la OMC para su aplicación por parte del Órgano de Solución de Diferencias, establece

que los países miembros tienen derecho a adoptar las medidas sanitarias y fitosanitarias necesarias para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales. Estas medidas deben contar con el aval técnico-científico que justifique su aplicación y así evitar restricciones encubiertas o discriminaciones injustificadas en el mercado internacional. No obstante, el acuerdo no prohíbe a los miembros la adopción de niveles mayores de protección a los establecidos en las directrices internacionales, siempre y cuando se encuentren científicamente justificados y sean fruto de una apropiada evaluación del riesgo.

En Argentina, la Resolución N° 876/97 del Ministerio de Salud y Acción Social (37) exime de la inscripción en el Registro Nacional de Productos Alimenticios, por decretos 2092/91 y 1812/92, a los alimentos autorizados para venta directa al público provenientes de los restantes países del MERCOSUR. Sin embargo, para alimentos libres de gluten se exige que cumplan con el límite establecido en el CAA, sin que esto implique el incumplimiento de los acuerdos sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (31) y Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC (32).

La SPyRS impulsó en Argentina la “Ley de Celíacos N° 26 558” que garantiza el acceso a alimentos seguros, fija estándares de calidad alimentaria y promueve el diagnóstico precoz para evitar complicaciones secundarias a quienes padecen la enfermedad (21). La ley de celíacos establece la elaboración de un registro en línea actualizado de alimentos “Sin TACC”, que en la provincia de Buenos Aires es responsabilidad del Laboratorio Central de Salud Pública, Instituto Biológico “Tomás Perón” del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires ([www.ms.gba.gov.ar](http://www.ms.gba.gov.ar)) (22) con vínculo a la página de la ASSAL (Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria) (38). Entre el 1/1/2012 y el 12/10/2012 el listado recibió 28.535 visitas, de las cuales 19.110 fueron por única vez, con un promedio de permanencia en la página de 1 min 32 seg. Es importante destacar que las visitas recibidas durante el mencionado período provinieron de 41 países, principalmente de habla hispana (Fig. 2). Desde Argentina se realizaron 20.044 visitas en el mismo período, con una participación directamente proporcional de las provincias con mayor densidad poblacional (Fig. 3).

Durante el período comprendido entre el 1/1/2013 y el 31/5/2014 el listado recibió 41702 visitas, de las cuales 27719 fueron por única vez, con un promedio de permanencia en la página de 1 min 31 seg. Entre el 1 de enero y el 31 de mayo de 2014 la página web del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires registró 9.313 visitas, de las cuales 6.291 fueron únicas y el tiempo de permanencia promedio

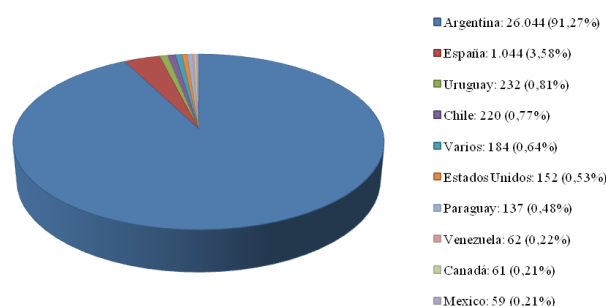


Figura 2: Visitas recibidas desde otros países al listado oficial de alimentos libres de gluten del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires.

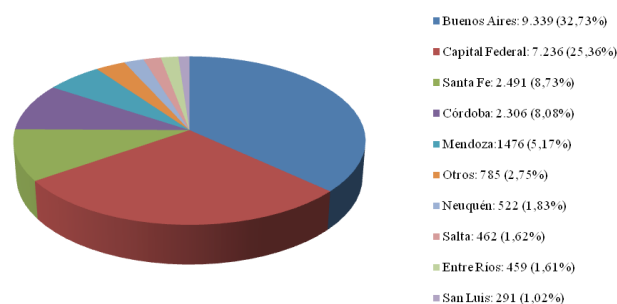


Figura 3: Visitas recibidas desde las diferentes provincias argentinas al listado oficial de alimentos libres de gluten del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires.

en este caso fue de 1 min 35 seg. Lo anteriormente expuesto denota la gran utilidad del registro para los afectados y el interés que suscita, fundamentalmente si se tiene en cuenta el tiempo de permanencia en la página por parte de los usuarios una vez que ingresaron al listado. Resulta importante destacar que el 12 de noviembre de 2013 el Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires lanzó la herramienta “BA sin TACC”, una aplicación gratuita para descargar en el teléfono celular, que ofrece información sobre los alimentos libres de gluten mediante un buscador del listado de alimentos para celíacos.

## Conclusiones

En comparación con la normativa internacional evaluada, Argentina es uno de los países que presenta el límite de gluten permitido más exigente en alimentos para celíacos (10 ppm), el cual le otorga ventajas tanto sanitarias como comerciales.

La Ley de Celíacos en Argentina produjo importantes avances en el cuidado de la salud de los pacientes con intolerancia al gluten, entre ellos el desarrollo del listado actualizado de productos “Sin TACC” y el

acceso al mismo desde los teléfonos celulares, ambos de gran relevancia para mejorar la calidad de vida.

## Agradecimientos:

Asociación Celiaca Argentina.

## Bibliografía

1. Todo Celíaco. La celiaquía. Datos básicos. 2010. <http://www.celiacos.site50.net/celiaquia.php> (Internet) (Consultada Sept 2014)
2. Federación de Asociaciones de Celíacos de España. Enfermedad Celíaca. Manual del Celíaco. 2001. Primera edición Ed. Madrid: Gráficas Marte, S.A.
3. García ME. Alimentos libres de gluten: un problema aún sin resolver. *Invenio* 9[16], 123-130. 2006. Rosario, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano.
4. FDA. Health hazard assesment for gluten exposure in individuals with celiac disease: determination of tolerable daily intake levels of concern for gluten. 2011. Office of food safety. Center of food safety and applied nutrition. <http://www.fda.gov/downloads/Food/ScienceResearch/ResearchAreas/RiskAssessmentSafetyAssessment/UCM264152.pdf>.
5. GPLC. Apuntes para la reglamentación de la Ley 26.558. Fundamentos. Grupo Promotor de la Ley Celíaca. 01/08/2010.
6. van Heel DA, West J. Recent advances in coeliac disease. *Gut*. 2006; 1; 55(7):1037-46.
7. Asociación Celíaca Argentina. 2012. 3-1-2013. <http://www.celiaco.org.ar/> (Internet, consultada 2013).
8. MSC. Diagnóstico precoz de la enfermedad celíaca. Ministerio de Sanidad y Consumo. Gobierno de España; 2008.
9. Green PHR, Cellier C. Celiac Disease. *N Engl J Med* 2007 Oct 25; 357(17):1731-43.
10. Vivas Alegre S, Santolaria Piedrafita S. Enfermedad celíaca. In: Ponce J, editor. Tratamiento de las enfermedades gastrointestinales. Tercera ed. Elsevier Doyma; 2011. p. 265-8.
11. ASPROCESE. La enfermedad celíaca. 2013. Asociación Provincial de Celíacos de Sevilla. <http://www.celiacossevilla.org/tema.asp?t=1> (Internet, consultada 2013).
12. CAC. Codex Alimentarius Commission. Normas internacionales de los alimentos. 2013. <http://www.codexalimentarius.org/codex-home/es/>.
13. CE. Reglamento (CE) N° 41/2009 de la Comisión de las Comunidades Europeas sobre la composición y etiquetado de productos alimenticios apropiados para personas con intolerancia al gluten. Diario Oficial de la Unión Europea . 20-1-2009. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:016:0003:0005:ES:PDF>.
14. Código de Normas Alimentarias de Australia y Nueva Zelanda (FSANZ) Final assessment report for Proposal p293 – nutrition health & related claims. Nutrition content claim (2013).
15. Federal Register/Vol. 78, No. 150/Monday, August 5, 2013/Rules and Regulations. FDA. 21CFR§101. <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2013-08-05/pdf/2013-18813.pdf>.
16. MERCOSUR. Tratados, protocolos y acuerdos. 2013. [http://www.mercosur.int/t\\_generic.jsp?contentid=2639&site=1&channel=secretaria&seccion=5](http://www.mercosur.int/t_generic.jsp?contentid=2639&site=1&channel=secretaria&seccion=5) (Internet, consultada 2013)
17. Lei N° 10.674. República Federativa do Brasil, Diário Oficial da União (2003).
18. Ley N° 16.096. Enfermedad Celíaca. Diario Oficial de la República Oriental del Uruguay (1989).
19. Ley 19140. Uruguay. [http://www.camaradealimentos.com/images/Documentos/Ley\\_19.140.pdf](http://www.camaradealimentos.com/images/Documentos/Ley_19.140.pdf).
20. Código Alimentario Argentino (Ley N° 18284/69). Artículo 1383. Capítulo XVII Alimentos dietéticos. CAA (2011).
21. Boletín Oficial de la República Argentina. Ley N° 26.558. Declárese de interés nacional la atención médica, la investigación clínica y epidemiológica, la capacitación profesional en la detección temprana, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad celíaca. Sancionada 2 de diciembre 2009. Promulgada de hecho, 29 diciembre 2009. 31-12-2009. <http://www.bcnbib.gov.ar/archivos/NLnoviembre-diciembre2009.pdf>.
22. Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. 2013. [www.ms.gba.gov.ar](http://www.ms.gba.gov.ar) (Internet, consulta permanente)
23. CODEX STAN 118-1979. Norma del CODEX relativa a los alimentos para regímenes especiales destinados a personas intolerantes al gluten. Adoptada en 1979. Enmendada en 1983 y revisada en 2008. CODEX (2008).
24. CODEX STAN 146-1985. Norma General para el Etiquetado y Declaración de Propiedades de Alimentos Preenvasados para Regímenes Especiales. Adoptada 1985. Enmendada 2009. CODEX (1985).
25. CODEX STAN 1-1985. Norma General para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados. Adoptada 1985. Enmendada 1991, 1999, 2001, 2003, 2005, 2008 y 2010. CODEX (1985).
26. Reglamento Bromatológico Nacional. República Oriental del Uruguay. Decreto N° 315/994. Capítulo 29. RBN (1994).
27. Ley N° 16.096. Enfermedad Celíaca. Artículo 4° sustituido por el artículo 5/688, Diario Oficial de la República Oriental del Uruguay (2010).
28. CONAL. Acta N° 87 de la Comisión Nacional de Alimentos. Reunión extraordinaria. 5-8-2010. [http://www.conal.gov.ar/actas/Acta\\_87.pdf](http://www.conal.gov.ar/actas/Acta_87.pdf).
29. Catassi C, Fabiani E, Iacono G, D'Agate C, Francavilla R, Biagi F, et al. A prospective, double-blind, placebo-controlled trial to establish a safe gluten threshold for patients with celiac disease. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85(1):160-6.
30. Resolución Conjunta N° 131/2011 y 414/2011. Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación Argentina. Código Alimentario Argentino. Modificación., Boletín Oficial de la República Argentina (2011).
31. OMC. Obstáculos técnicos al comercio (OTC). 2013. [http://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/tbt\\_s/tbt\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/tratop_s/tbt_s/tbt_s.htm) (Internet, consultada 2013).
32. OMC. Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF). 2013. [http://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/sps\\_s/sps\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/sps_s.htm) (Internet, consultada 2013).
33. ANMAT. Buenas prácticas de manufactura en establecimientos elaboradores de alimentos libres de gluten. Adminis-



**K. Pellicer y col.**

tración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. El boletín del Inspector Bromatológico 13, 1-11. 2008. 2-1-2013. [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/El\\_Boletin\\_del\\_Inspector\\_13\\_ALG.pdf](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/El_Boletin_del_Inspector_13_ALG.pdf).

34. Resolución 4370/2000 del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires (2000).

35. CONAL. Acta N° 90 de la Comisión Nacional de Alimentos. 27-4-2011. [http://www.conal.gov.ar/actas/Acta\\_90.pdf](http://www.conal.gov.ar/actas/Acta_90.pdf).

36. Código Alimentario Argentino (Ley N° 18284/69). Artículo 1383bis. Capítulo XVII Alimentos dietéticos., CAA (2011).

37. Resolución 876/97 del Ministerio de Salud y Acción Social. Salud Pública, Boletín Oficial de la República Argentina (1997).

38. ASSAL. Asociación Santafecina de Seguridad Alimentaria. Ministerio de Salud. Provincia de Santa Fé. 2013. <http://www.assal.gov.ar> consultada 3-1-2013.

# Uso de ácidos grasos esenciales para mejorar parámetros reproductivos en el macho

## Essential Fatty Acids Use to Improve Male Reproductive Parameters

Risso A, Pellegrino FJ, Relling A, Corrada Y

Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias,  
Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.  
E-mail: [arisso@fcv.unlp.edu.ar](mailto:arisso@fcv.unlp.edu.ar)

**Resumen:** En las últimas décadas, las propiedades nutracéuticas de los ácidos grasos esenciales omega 3 y omega 6 han incrementado su uso como suplementos tanto en el hombre como en las especies domésticas. El mejoramiento de características reproductivas en machos se ha convertido en objeto de estudio para distintas líneas de investigación. El objetivo del presente artículo fue hacer una revisión de las características más relevantes de estos compuestos y de la aplicación de los omega 3 como suplemento para mejorar parámetros reproductivos en el macho. Aunque la mayoría de los reportes coincide con los beneficios que otorga la ingesta de omega 3 sobre parámetros reproductivos, algunos informes indican efectos controvertidos. Existe un lugar beneficioso para los ácidos grasos esenciales en el mejoramiento de la reproducción. La efectividad y seguridad de sus efectos se han reportado para enfermedades clínicas, pero en el área de reproducción esta información es aún escasa. Queda aún trabajo por hacer en cuanto a estandarización de dosis, efectos endocrinológicos, clínicos y bioquímicos de estos compuestos para imponer su uso con el fin de mejorar parámetros reproductivos.

**Palabras clave:** omega 3, omega 6, macho, reproducción.

**Abstract:** Over the last decades, the nutraceutical properties of omega-3 and omega-6 essential fatty acids have been increasingly used as supplements both in humans and in domestic species. The improvement in reproductive characteristics in males has become an object of study for various lines of research. The purpose of this work is to review the most relevant characteristics of these compounds, and the application of omega 3 as a supplement for improving reproductive parameters in males. While most reports agree on the benefits derived from omega-3 intake in reproductive parameters, some reports suggest controversial effects. There is a promising role for essential fatty acids in improving reproduction. The efficacy and safety of their effects have been reported for clinical conditions, but this information is still limited in the area of reproduction. So much more remains to be done concerning dose standardization, endocrinological and clinical effects of these compounds in order to establish their use for improving reproductive parameters.

**Key words:** omega 3, omega 6, male, reproduction

## Introducción

En las últimas décadas, las grasas y aceites han adquirido una importancia considerable como materias primas en la alimentación animal debido a su capacidad para proporcionar energía y también aumentar la palatabilidad de la dieta. Las grasas y aceites de la dieta incluyen, entre otros nutrientes, a los ácidos grasos esenciales. Las propiedades nutraceuticas de estos últimos han incrementado su uso como suplementos tanto en el hombre como en las especies domésticas (1). El efecto de los ácidos grasos omega 3 y 6 sobre parámetros reproductivos se ha descrito en conejos (2), cerdos (3, 4), pavos (5), pollos (6), caballos (7), carneros (8, 9), gatos (10) y perros (11), entre otros. Los hallazgos encontrados en estos estudios fueron: aumento en la motilidad espermática, reducción en el número de morfoanomalías, incremento en la fertilidad, atenuación en el efecto de los cambios estacionales sobre la calidad espermática e incremento en el número total de espermatozoides por eyaculado. Por otra parte, estudios realizados en cerdos reportaron que la suplementación con omega 3, proveniente de aceite de pescado, no tuvo efecto sobre la calidad espermática pos eyaculación (4, 12). Asimismo, en pavos, el tratamiento con aceite de pescado como fuente de omega 3 no tuvo efecto sobre la motilidad y viabilidad de los espermatozoides comparado con un grupo control (5).

Por lo expuesto, el objetivo del presente artículo fue hacer una revisión sobre las características más relevantes de los ácidos grasos omega 3 y 6, y la aplicación de los omega 3 como suplemento para mejorar parámetros reproductivos en el macho.

## Clasificación de los ácidos grasos

Los ácidos grasos son compuestos ácidos carboxílicos saturados o insaturados, con cadenas carbonadas que varían entre 2 y 36 átomos de carbono. Estas últimas contienen un grupo carboxilo en un extremo y un grupo metilo en el extremo opuesto (n u omega) (13). Los ácidos grasos insaturados se

dividen en monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA). Los PUFA tienen más de un doble enlace en su molécula y sobre la base de su estructura química se diferencian tres grupos, los omega 3 (n-3), los omega 6 (n-6) y los omega 9 (n-9), en los que el primer doble enlace se encuentra a 3, 6 ó 9 carbonos del extremo metilo de la molécula, respectivamente (14). El ácido oleico (C18:1 n-9) es MUFA por contener solamente una doble ligadura en el carbono 9 a partir del extremo metilo terminal de la molécula. Los tejidos animales pueden sintetizar el ácido oleico (C18:1 n-9) (15). Sin embargo, tanto los animales como el hombre no pueden realizar la síntesis de novo de los ácidos grasos n-3 o n-6 ya que carecen de las enzimas desaturasas apropiadas para cada uno de ellos (14, 16). Estos ácidos grasos se denominan esenciales (AGE) y se deben obtener a partir de una fuente dietética (9, 17). El ácido linoleico (LA C18:2 n-6), y los ácidos  $\alpha$ -linolénico (ALA C18:3 n-3), docosahexaenoico (DHA C22:6 n-3) y eicosapentaenoico (EPA C20:5 n-3), son los representantes principales en las dietas de las familias 6 y 3 respectivamente (18) (Tabla 1).

## Fuentes

El LA es abundante en aceites vegetales tales como aceite de maíz, girasol, cártamo y canola (19), y es el precursor del ácido araquidónico (AA C20:4 n-6) (Fig. 1). Por su parte, el ALA se encuentra principalmente en los cloroplastos de los vegetales verdes y hierbas. El aceite de linaza y el de chía son algunos de los pocos aceites vegetales que contienen altos niveles de ALA, además de cantidades significativas de LA (20). Por otro lado, el EPA y el DHA son provistos directamente de la dieta o producidos en el organismo a partir del ALA (21) (Fig. 1). En la naturaleza las algas son los productores primarios de EPA y DHA. En consecuencia, los peces consumen las algas convirtiéndose de esta manera en ricas fuentes de n-3. Así, los aceites de pescado ofrecen en la actualidad un suplemento dietético de fácil disponibilidad de EPA y DHA (4, 19, 21).

Tabla 1. Resumen de los ácidos grasos mencionados en este artículo.

	Nomenclatura	Abreviatura
Ácido graso		FA
Ácido graso monoinsaturado		MUFA
Ácido graso poliinsaturado		PUFA
Ácido linoleico	18:2 n-6	LA
Ácido araquidónico	20:4 n-6	AA
Ácido alfa-linolénico	18:3 n-3	ALA
Ácido eicosapentaenoico	20:5 n-3	EPA
Ácido docosahexaenoico	22:6 n-3	DHA
Ácido oleico	18:1 n-9	
Ácido palmítico	16:0	

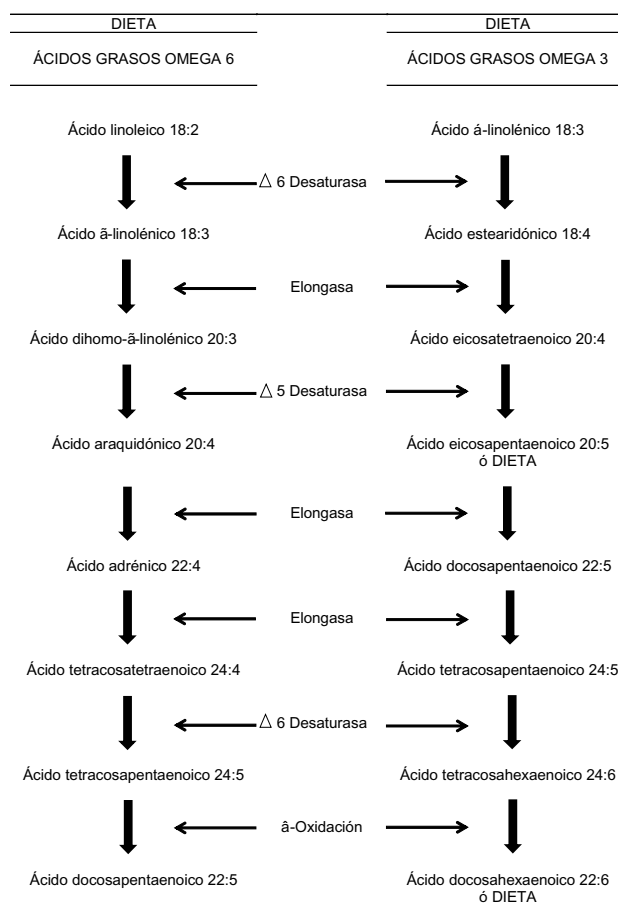


Figura 1. Metabolismo de los ácidos grasos esenciales.

### Funciones generales de los ácidos grasos

La composición de ácidos grasos en los animales es especie y tejido específico. Los ácidos grasos se encuentran en el organismo formando cadenas largas de 12 a 24 átomos de carbono. Aproximadamente, la mitad son insaturados y contienen de 1 a 6 dobles enlaces. En humanos, el tejido adiposo es el principal reservorio de ácidos grasos y es considerado el patrón estándar para representar los ácidos grasos de la dieta. Los triacilglicérols en el tejido adiposo contienen como ácido graso predominante al ácido oleico (C18:1 n-9), seguido por el ácido palmítico (C16:0) y el LA (22).

El LA es el PUFA más abundante, representando entre el 12 al 16 % del total (23). Dentro de los n-3, el ALA es el predominante, constituyendo alrededor del 1 %. Sólo pequeñas cantidades de EPA y DHA están presentes en el tejido adiposo, lo que sugiere una capacidad de almacenamiento limitada de estos ácidos grasos n-3 de cadena larga e implica la necesidad de una continua suplementación a través de la dieta (24, 25, 26).

Los ácidos grasos en forma de fosfolípidos son componentes estructurales de las membranas celulares. Su perfil influye en la fluidez y espesor de las

mismas, y por lo tanto, en la actividad de las proteínas asociadas a la membrana (enzimas, canales iónicos, transportadores, receptores) (27). Las moléculas fosfolipídicas están compuestas por una molécula de glicerol unida a una parte hidrofóbica (dos moléculas de ácido graso) y conectada a través del ácido fosfórico a una cabeza hidrofílica (colina, etanolamina, serina, inositol). Esto permite la disposición especial de la bicapa lipídica que incorpora moléculas hidrofóbicas en su parte interna e hidrofílicas en la externa. La estabilidad de la membrana se incrementa por la presencia de determinadas moléculas como el colesterol y proteínas específicas. Mientras mayor contenido haya de dichas moléculas, menor será la fluidez de la membrana. Por otro lado, el grado de insaturación del ácido graso también influye en la fluidez. La mayor fluidez de la membrana está dada por un aumento en la poliinsaturación de los lípidos (mayor número de dobles enlaces), que puede promover un incremento en la actividad metabólica de las células, tejidos y animales como consecuencia de una mayor actividad de las proteínas de membrana (28). Además, los ácidos grasos que tienen doble unión en configuración cis, llevan al plegamiento de la cadena hidrocarbonada en aproximadamente 60° por cada doble enlace. En consecuencia, las cadenas ocupan un lugar mayor en

la membrana que produce el incremento de la fluidez. Contrariamente, los ácidos grasos saturados o insaturados pero en configuración trans, cuyas cadenas son rectas y ocupan menos espacio, disminuyen la fluidez de la membrana (29).

Los AGE intervienen en diversos procesos fisiológicos como el crecimiento, la reproducción, la visión y el desarrollo cerebral (19). Dentro de las funciones más importantes para destacar tenemos que los PUFA de 20 y 22 átomos de carbono (que incluyen el AA, EPA y DHA) son precursores de moléculas con actividad biológica tales como prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanos, lipoxinas, resolvinas y neuroprotectinas. Asimismo, son elementos fundamentales para la formación de hormonas esteroideas y para el transporte de las vitaminas liposolubles A, D, E y K (19, 30).

Los ácidos grasos actúan como ligandos de receptores nucleares involucrados en el control subcelular de vías metabólicas. Los grupos hidroxilos son activadores de algunos factores nucleares y responsables de la expresión de citoquinas proinflamatorias como las interleuquinas 1, 6 y 8, factor de necrosis tumoral, moléculas de adhesión intracelular y moléculas de adhesión celular vascular. La modificación covalente de proteínas por la acilación del ácido graso permite su incorporación en las membranas celulares (29).

Otra función importante descrita para los ácidos grasos y sus metabolitos es su efecto sobre la transcripción de genes a través de receptores nucleares como los receptores activados por proliferadores de peroxisomas (PPARs), receptores del ácido retinoico, receptor de la hormona tiroidea, receptor X hepático, receptores de la vitamina D3 y receptores de esteroides (31). Dentro de los PPAR hay 3 isoformas: PPAR $\alpha$ , PPAR $\beta/\delta$  y PPAR $\gamma$ , que presentan diferentes especificidades de ligando, funciones y distribución en los tejidos. Por ejemplo, el PPAR $\alpha$  se expresa en el hígado, tejido adiposo y placenta, donde regula el metabolismo lipídico y las vías antiinflamatorias (32).

Los ácidos grasos n-3 y n-6 activan las 3 isoformas de PPAR, variando su afinidad por el receptor. Así, el EPA es más potente que el AA como activador del subtipo PPAR $\alpha$  (33).

## Funciones específicas en la fertilidad del macho

Los ácidos grasos n-3, particularmente los de cadena larga, son nutrientes esenciales a lo largo de toda la vida. Tanto en machos como hembras la deficiencia de AGE causa infertilidad y, entre otras consecuencias, resulta en bajo contenido de AA, fundamental para la formación de eicosanoides (23, 29). En todas las especies, los fosfolípidos son el mayor componente lipídico de las membranas espermáticas,

y contienen grandes cantidades de PUFA (34, 35, 36). Las aves, por ejemplo, se caracterizan por contener altas cantidades de PUFA de la serie n-6 (37), mientras que en la mayoría de los mamíferos los predominantes son los de la serie n-3 (más del 60 % del total de ácidos grasos) (38-39). Así, el DHA se encuentra en altas cantidades en el espermatozoide de primates, toros y carneros. (40). La composición de lípidos en la membrana del espermatozoide juega un rol muy importante en las modificaciones fisicoquímicas que ocurren durante la fertilización (41). En humanos, el DHA se considera esencial para la fertilidad, ya que reducciones en la cantidad de este ácido graso en los espermatozoides se han asociado con alteraciones en la motilidad, capacidad fertilizante y número total de espermatozoides (42). Se requieren altos contenidos de PUFA en la membrana espermática con el fin de brindarle al espermatozoide la fluidez necesaria para fertilizar (43). Sin embargo, los PUFA son vulnerables al ataque de las especies reactivas del oxígeno (ROS), iniciando una cascada de peroxidación de lípidos con formación de radicales libres, que se conoce como estrés oxidativo. Los ácidos grasos de cadena larga altamente insaturados como el EPA, DHA, y AA poseen alto riesgo de ser oxidados. La peroxidación lipídica puede comprometer seriamente la integridad funcional de las células, en los espermatozoides este daño se asocia con reducción de la fertilidad (44, 45, 46). Los fluidos que bañan al espermatozoide en su paso por el tracto reproductivo masculino están formados por una gran cantidad de enzimas antioxidantes altamente especializadas (47, 48), que protegen a los espermatozoides de mamíferos contra el estrés oxidativo. A pesar de la correlación existente entre el daño oxidativo y los PUFA, se ha mencionado que la incorporación de estos últimos en los fosfolípidos conduce a cambios conformacionales y reduce la disponibilidad de dobles enlaces para la lipoperoxidación (29). Sin embargo, faltan aún más estudios que soporten esta función de los ácidos grasos insaturados. Finalmente, el aumento en la ingesta de n-3 produce una mayor transcripción de enzimas antioxidantes tales como proteína de desacoplamiento, glutatión transferasa y superóxido dismutasa, e inhibe la transcripción de enzimas que participan en la producción de ROS y especies reactivas de nitrógeno (29).

Por otro lado, la suplementación dietaria con PUFA puede influenciar la función reproductiva a través de una variedad de mecanismos. Por ejemplo, proveen los precursores para la biosíntesis de prostaglandinas o esteroides que participan en la regulación de dicha función (49).

Se sabe que la conducta sexual y la espermatogénesis están directamente relacionadas con una función normal de las células de Leydig, que se

encuentran reguladas por la síntesis y liberación de la hormona luteinizante (LH) (11). La LH regula la esteroideogénesis en las células de Leydig vía segundo mensajero AMPc o a través de otros sistemas que involucran al AA y sus metabolitos (50, 51, 52). Estudios previos han revelado que la LH produce una rápida liberación de AA desde las células de Leydig (53), y que el AA por sí mismo tiene un rol intermedio en la producción de testosterona inducida por la acción de la hormona liberadora de gonadotropinas (54). Esmaeili y col. (2012) y Castellano y col. (2011) han reportado el efecto de los AGE sobre hormonas esteroideas en carneros y cerdos, respectivamente (55, 56). Los ácidos grasos n-6 estimulan a las células de Leydig a través de efectos directos sobre la maquinaria esteroideogénica o indirectos por medio de las prostaglandinas (57), provocando un aumento en la síntesis de testosterona (58). Sin embargo, se han descrito efectos opuestos de los PUFA con respecto a la esteroideogénesis y aún es incierto el mecanismo de acción específico de los n-3 sobre las hormonas reproductivas en las distintas especies domésticas.

Las distintas proporciones de PUFA en las membranas celulares y en los tejidos del tracto reproductivo en las especies no rumiantes, están determinadas por las cantidades consumidas en la dieta (49). En rumiantes, la biohidrogenación de PUFA es parte de la digestión de lípidos en el rumen. Así, los lípidos son ampliamente alterados, lo que resulta en marcadas diferencias entre el perfil de ácidos grasos de los lípidos de la dieta (en su mayoría PUFA) y los lípidos que salen del rumen (principalmente ácidos grasos saturados) (59). No obstante, Childs y col. (2008), demostraron que la suplementación con n-3 en vaquillonas con el rumen semi protegido aumentó significativamente la concentración de n-3 en varios tejidos del tracto reproductivo comparado con animales control, sugiriendo una transferencia exitosa de ácidos grasos desde la dieta (60).

La suplementación de AGE en la dieta para mejorar las características reproductivas en los machos ha sido bien estudiada en varias especies domésticas, obteniendo resultados favorables tales como: aumento en la proporción de espermatozoides con motilidad progresiva y acrosomas normales, reducción de la cantidad de morfoanomalías espermáticas, aumento de la fertilidad, viabilidad de embriones tempranos y porcentaje de nacimientos (3, 10, 18).

Así, por ejemplo, en aves alimentadas con dietas a distintas proporciones de n-3 y n-6, se observaron cambios en la composición de los lípidos en las membranas espermáticas (37, 61). Esto sugiere que la transferencia de AGE desde la dieta hacia los espermatozoides es efectiva. Altos niveles de n-3 en la dieta produjeron un incremento de los mismos en

las membranas espermáticas, lo que se relacionó con un mejoramiento de las cualidades seminales y una mayor habilidad para fertilizar (37, 61).

En carneros el consumo de n-3 proveniente de aceite de pescado durante 70 días tuvo un efecto significativamente positivo en parámetros seminales tanto cuantitativa como cualitativamente (62). Además, los efectos beneficiosos del aceite de pescado se observaron luego de uno a dos meses de terminada la suplementación. También se encontró que el aceite de pescado produjo un aumento de DHA en los espermatozoides durante el periodo de suplementación (62).

Otro trabajo realizado en carneros en el año 2012 describió respuestas positivas a la suplementación con aceite de pescado en el semen de carneros luego de cuatro semanas de tratamiento. En ese estudio no solo se observaron mejoras en la calidad seminal de semen fresco sino también en el proceso de congelado-descongelado (59). Recientemente, se reportó que la suplementación con aceite de pescado como fuente de n-3 aumentó la concentración espermática sin afectar el volumen, el total de espermatozoides y la motilidad en masa. Las diferencias en la concentración espermática indican que la tasa de espermatogénesis puede ser acelerada en los carneros suplementados con aceite de pescado. Al respecto, se ha sugerido que los n-3, especialmente el DHA, desarrollan un papel importante en la formación de espermatozoides funcionales (9).

En cerdos, la suplementación con ácidos grasos n-3 y su influencia en las cualidades seminales tuvo diferentes respuestas en recientes reportes. Por un lado, se encontró variabilidad de respuesta según la raza. Se produjeron efectos beneficiosos en la resistencia osmótica de los espermatozoides de la raza Pietrain y en la morfología espermática tanto en la raza Pietrain como en Large White. Contrariamente, en la raza Duroc no se observaron efectos sobre los mismos parámetros evaluados (4). Por otro lado, Castellano y col. (2010) observaron una transferencia masiva de n-3 desde la dieta hacia los espermatozoides en cerdos luego de 28 semanas de suplementación con aceite de pescado. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en la libido, producción espermática y motilidad espermática entre los animales para las distintas dietas. Ese mismo año, cuando se evaluó la influencia de la suplementación dietaria con n-3 en criopreservación de semen en cerdos, no se observaron mejoras al respecto, resaltando la necesidad de realizar mayores investigaciones (63). En otro estudio, se observaron cambios en la proporción de ácidos grasos en los fosfolípidos espermáticos y mejoras en la calidad del semen en cerdos luego de 5 semanas de suplementación con aceites de pescado. Es importante destacar que en esta especie la esper-

matogénesis y el transporte por el epidídimo requieren 34 y 10 días, respectivamente (59).

En toros Holstein la suplementación con n-3 mejoró las cualidades *in vitro* y los parámetros espermáticos en semen fresco. Sin embargo, no se observaron resultados favorables para el proceso congelado-descongelado (64, 65, 66).

Dentro de los parámetros espermáticos, la motilidad progresiva ha sido relacionada con la incorporación de DHA en la membrana del espermatozoide (67), especialmente dentro del flagelo, donde aumenta la fluidez promoviendo la motilidad del espermatozoide. Se ha reportado que un descenso en el porcentaje de DHA en los lípidos espermáticos está acompañado por una disminución en la motilidad y en el número de espermatozoides en el eyaculado de toros viejos (68). Además de estas funciones estructurales, se ha propuesto que la incorporación de DHA dentro del espermatozoide podría mejorar una serie de mecanismos involucrados en la prevención de la apoptosis celular temprana, como se ha visto en cultivos *in vitro* de neuronas y fotorreceptores de la retina (65). Asimismo, los ácidos grasos pueden proveer un sustrato importante para el metabolismo y la dinámica de la membrana plasmática del espermatozoide (69). Se ha sugerido que el DHA está involucrado en la regulación de la utilización de ácidos grasos en el espermatozoide, mediante la formación de acetil CoA. La acción de esta última es necesaria para que los ácidos grasos libres puedan ser utilizados por las células (70).

En equinos, la incorporación de DHA en la dieta llevó a un incremento de tres veces los niveles de DHA en el espermatozoide, con un aumento en el semen del 50 % en la proporción de DHA en comparación con EPA. El tratamiento no produjo modificaciones en la motilidad de los espermatozoides en el semen fresco. Posteriormente, en el semen refrigerado y luego de 24 h de refrigeración los espermatozoides de los padrillos suplementados mostraron mayor vigor. Asimismo, luego de 48 horas de refrigeración, se observaron mejores porcentajes de motilidad total, motilidad progresiva y vigor en los espermatozoides de aquellos padrillos suplementados con el nutraceutico (71).

En los caninos domésticos, solo existe un trabajo (11) donde se evaluaron las características seminales en 8 caninos suplementados con LA, 2 mg/Kg, ALA 5mg/Kg, ácido oleico 0,1 mg/Kg y vitamina E 1 UI/Kg durante 60 días, obteniendo mejoras en las cualidades espermáticas. Sin embargo, a la fecha no hay estudios que describan los efectos de la suplementación con AGE exclusivamente sobre parámetros reproductivos en perros. De esta manera, los resultados obtenidos en el trabajo de da Rocha y col. (2009) podrían deberse a un efecto en conjunto de la suplementación con AGE n-3, n-6, n-9 y vitamina E, o, al efecto de cada

suplemento en forma separada.

## Discusión y conclusiones

El estudio de la reproducción es de gran importancia tanto en animales de producción como de compañía. El manejo de la nutrición resulta esencial para optimizar el potencial genético y, de esta manera, obtener mejoras reproductivas. En las últimas décadas, y más aún en los últimos años, los ácidos grasos han cobrado importancia en el campo de la investigación. Las propiedades nutraceuticas de estos últimos han incrementado su uso como suplementos tanto en el hombre como en las especies domésticas (2). El efecto de los ácidos grasos omega 3 y 6 sobre parámetros reproductivos se ha descrito en machos obteniendo resultados favorables (3, 4, 5, 6, 7, 8, 10). Empero, los resultados obtenidos siguen siendo dispares en algunas especies. Es por ello, que se necesitan futuros estudios que comparen y expliquen la biología de las diferentes respuestas de la suplementación con omega 3 entre especies.

Esta revisión resalta la importancia de la suplementación con n-3 en el futuro de la reproducción en el macho. Queda aún trabajo por hacer en cuanto a estandarización de dosis, efectos endocrinológicos y clínicos de estos compuestos, sobre todo en los animales de compañía donde la información es muy escasa y los reportes existentes son limitados, para imponer su uso con el fin de mejorar parámetros reproductivos en general, antes de que ellos puedan ser ampliamente recomendados.

## Agradecimientos

Al CONICET por permitir realizar esta revisión.

## Bibliografía

1. Safarinejad MR. Effect of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on semen profile and enzymatic antioxidant capacity of seminal plasma in infertile men with idiopathic oligoasthenoteratospermia: a double-blind, placebo-controlled, randomised study. *Andrologia* 2009; 43: 38-47.
2. Gliozzi TM, Zaniboni L, Maldjian A, Luzi F, Maertens L, Cerolini S. Quality and lipid composition of spermatozoa in rabbits fed DHA and vitamin E rich diets. *Theriogenology*. 2009; 71(6): 910-9.
3. Estienne MJ, Harper AF, Crawford RJ. Dietary supplementation with a source of omega-3 fatty acids increases sperm number and the duration of ejaculation in boars. *Theriogenology*. 2008; 70: 70-6.
4. Yeste M, Barrera X, Coll D, Bonet S. The effects on boar sperm quality of dietary supplementation with omega-3 polyunsaturated fatty acids differ among porcine breeds. *Theriogenology*. 2011; 76(1): 184-96.
5. Zaniboni L, Cerolini S. Liquid storage of turkey semen:

- changes in quality parameters, lipid composition and susceptibility to induced in vitro peroxidation in control, n-3 fatty acids and alpha-tocopherol rich spermatozoa. *Anim Reprod Sci.* 2009; 112(1-2): 51-65.
6. Cerolini S, Surai PF, Speake BK, Sparks NHC. Dietary fish and evening primrose oil with vitamin E effects on semen variables in cockerels. *Br Poult Sci.* 2005; 46(2): 214-22.
7. Harris MA, Baumgard LH, Arns MJ, Webel SK. Stallion spermatozoa membrane phospholipid dynamics following dietary n-3 supplementation. *Anim Reprod Sci.* 2005; 89(1-4): 234-7.
9. Samadian F, Towhidi A, Rezayazdi K, Bahreini M. Effects of dietary n-3 fatty acids on characteristics and lipid composition of ovine sperm. *Animal* 2012; 4 (12): 2017-22.
10. Fair S, Doyle DN, Diskin MG, Hennessy AA, Kenny DA. The effect of dietary n-3 polyunsaturated fatty acids supplementation of rams on semen quality and subsequent quality of liquid stored semen. *Theriogenology* 2014; 81(2): 210-219.
11. MacDonald ML, Rogers QR, Morris JG, Cupps PT. Effects of linoleate and arachidonate deficiencies on reproduction and spermatogenesis in the cat. *J Nutr.* 1984; 114: 719-26.
12. da Rocha AA, da Cunha ICN, Ederli B, Albernaz AP, Quirino CR. Effect of daily food supplementation with essential fatty acids on canine semen quality. *Reprod Domest Anim.* 2009; 44(2): 313-5.
13. Castellano CA, Audet I, Bailey JL, Chouinard PY, Laforest JP, Matte JJ. Effect of dietary n-3 fatty acids (fish oils) on boar reproduction and semen quality. *J Anim Sci.* 2010; 88(7): 2346-55.
14. Catalá A. Five Decades with Polyunsaturated Fatty Acids: Chemical Synthesis, Enzymatic Formation, Lipid Peroxidation and Its Biological Effects. *J Lipids.* 2013. doi 10.1155/2013/710290.
15. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats.* Washington, DC: National Academy Press. Fats and fatty acid. 2006; pp. 81-82.
16. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW, Botham KM, Mayes PA. Biosynthesis of fatty acids and eicosanoids. En *Harper's Illustrated Biochemistry*, 27th ed. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. (Eds). pp. 196-208. McGraw Hill, New York, 2006.
17. Morimoto KC, Van Eenennaam AL, DePeters EJ, Meדרano JF. Hot topic: endogenous production of n-3 and n-6 fatty acids in mammalian cells. *Am Dairy Sci Ass.* 2005; 88: 1142-6.
18. Beare-Rogers J, Dieffenbacher A, Holm JV. *Lexicon of lipid nutrition (IUPAC Technical Report).* *Pure App Chem.* 2001; 73: 685-744.
19. Rooke JA, Shao CC, Speake BK. Effects of feeding tuna oil on the lipid composition of pig spermatozoa and in vitro characteristics of semen. *Reproduction* 2001; 121: 315-22.
20. Gurr MI, Harwood JL, Frayn KN. *Lipid Biochemistry: An Introduction.* 5th ed. Oxford, UK: Blackwell Science Ltd, 2002.
21. Sargent JR. Fish oils and human diet. *Br J Nutr.* 1997; 7(1): 5-13.
22. Venegas-Calderón M, Sayanova O, Napier JA. An alternative to fish oils: Metabolic engineering of oil-seed crops to produce omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids. *Prog Lip Res.* 2010; 49: 108-19.
23. Hodson L, Murray Skeaff C, Fielding BA. Fatty acid composition of adipose tissue and blood in humans and its use as a biomarker of dietary intake. *Prog Lip Res.* 2008; 47: 348-380.
24. Arterburn LM, Hall EB, Oken H. Distribution, interconversion, and dose response of n3 fatty acids in humans *American J Clin Nutr.* 2006; 83(suppl): 1467S-76S.
25. Clifton PM, Keogh JB, Noakes M. Trans fatty acids in adipose tissue and the food supply are associated with myocardial infarction. *J Nutr.* 2004; 134: 874-9.
26. Andersen LF, Solvoll K, Johansson LR, Salminen I, Aro A, Drevon CA. Evaluation of a food frequency questionnaire with weighed records, fatty acids, and alpha-tocopherol in adipose tissue and serum. *Am J Epidem.* 1999; 150: 75-87.
27. Geerling BJ, van Houwelingen AC, Badart-Smook A, Stockbrugger RW, Brummer RJ. Fat intake and fatty acid profile in plasma phospholipids and adipose tissue in patients with Crohn's disease, compared with control. *Am J Gastroen.* 1999; 94: 410-7.
28. Nelson DL, Cox MM. *Lipids.* En: *Lehninger Principles of Biochemistry.* 6th ed, W.H. Freeman Publishers, New York, 2013; pp 357-380.
29. Almáida-Pagán PF, De Santis C, Rubio-Mejía OL, Tocher DR. Dietary fatty acids affect mitochondrial phospholipid compositions and mitochondrial gene expression of rainbow trout liver at different ages. *J Comp Physiol B.* 2014; DOI 10.1007/s00360-014-0870-8.
30. Kremmyda LS, Tvrzicka E, Stankova B, Zak A. Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease – a review. part 2: fatty acid physiological roles and applications in human health and disease. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2011; 155 (3): 195-218.
31. Needleman P, Turk J, Jakschik BA, Morrison AR, Lefkowitz JB. Arachidonic acid metabolism. *Ann Rev Biochem.* 1986; 55: 69-102.
32. Fournier T, Guibourdenche J, Handschuh K, Tsatsaris V, Rauwel B, Davrinche C, Evain-Brion D. PPAR $\gamma$  and human trophoblast differentiation. *J Repr Imm.* 2011; 90: 41-9.
33. Belfort R, Berria R, Cornell J, Cusi K. Fenofibrate reduces systemic inflammation markers independent of its effects on lipid and glucose metabolism in patients with the metabolic syndrome. *J Clin Endocrinol Metabol.* 2010; 95: 829-36.
34. Sampath H, Ntambi JM. Polyunsaturated fatty acid regulation of genes of lipid metabolism. *Ann Rev Nutr.* 2005; 25: 317-40.
35. Scott JW. Lipid metabolism of spermatozoa. *J Reprod Fertil.* 1973; 18(Suppl): 65-76.
36. Darin-Bennet A, Poulos A, White IG. The phospholipids and phospholipid bound fatty acids and aldehydes of dog and fowl spermatozoa. *J Reprod Fertil.* 1974; 41: 471-4.
37. Marinero MJ, Colas B, Prieto JC, Lopez Ruiz MP. Different sites of action of arachidonic acid on steroidogenesis in rats Leydig cells. *Molec Cel Endocrin.* 1996; 1: 193-200.
38. Kelso KA, Cerolini S, Speake BK, Cavalchini LG, Noble RC. Effects of dietary supplementation with  $\alpha$ -linolenic acid



## A. Risso y col.

- on the phospholipid fatty acid composition and quality of spermatozoa in cockerel from 24 to 72 weeks on age. *J Reprod Fertil.* 1997; 110: 53-9.
39. Castellini C, Cardinali R, Dal Bosco A, Minelli A, Camici O. Lipid composition of the main fractions of rabbit semen. *Theriogenology* 2006; 65(4): 703-12.
40. Gadella BM, Tsai PS, Boerke A, Brewis IA. Sperm head membrane reorganisation during capacitation. *International J Develop Biol.* 2008; 52(5-6): 473-80.
41. Lin DS, Connor WE, Wolf DP, Neuringer M, Hachey DL. Unique lipids of primate spermatozoa: desmosterol and docosahexaenoic acid. *J Lipid Res.* 1993; 34(3): 491-9.
42. Parks JE, Lynch DV. Lipid composition and thermotropic phase behaviour of boar, bull stallion and rooster sperm membrane. *Cryobiology* 1992; 29: 255-66.
43. Nissen HP, Kreysel HW. Polyunsaturated fatty acids in relation to sperm motility. *Andrologia* 1983; 15 (3): 264-9.
44. Aitken RJ, Baker HW. Seminal leukocytes: passengers, terrorists or good samaritans? *Human Reprod.* 1995; 10:1736-9.
45. Aitken RJ, Clarkson JS, Fishel S. Generation of reactive oxygen species, lipid peroxidation and human sperm function. *Biol Reprod.* 1989; 40: 183-7.
46. Aitken RJ, Harkiss D, Buckingham DW. Analysis of lipid peroxidation mechanisms in human spermatozoa. *Molec Reprod Develop.* 1993; 35: 302-15.
47. Alvarez JG, Storey BT. Differential incorporation of fatty acids into and peroxidative loss of fatty acids from phospholipids of human spermatozoa. *Molec Reprod Develop.* 1995; 42: 334-6.
48. Van Overveld FW, Haenen GR, Rhemrev J, Vermeiden JP, Bast A. Tyrosine as important contributor to the antioxidant capacity of seminal plasma. *Chemico-Biological Interact.* 2000; 127: 151-61.
49. Rhemrev JP, van Overveld FW, Haenen GR, Teerlink T, Bast A, Vermeiden, JP. Quantification of the nonenzymatic fast and slow TRAP in a post-addition assay in human seminal plasma and the antioxidant contributions of various seminal compounds. *J Androl.* 2000; 21: 913-20.
50. Wathes DC, Abayasekara DR, Aitken RJ. Polyunsaturated fatty acids in male and female reproduction. *Biol Reprod.* 2007; 77 (2): 190-201.
51. Rommerts FFG, Cooke BA. The mechanism of action of luteinizing hormone II. Transducing systems and biological effects. In: *New Comprehensive Biochemistry: Hormones and Their Actions, Volume II* (Cooke BA, King RJB, van der Molen HJ (Eds.). Ed. Elsevier. Amsterdam, 1988; pp.163-80.
52. Dix CJ, Habberfield AD, Sullivan MHF, Cooke BA. Inhibition of steroid production in Leydig cells by nonsteroidal anti-inflammatory and related compounds: evidence for the involvement of lipoxygenase products in steroidogenesis. *Biochem J.* 1984; 219:529-37.
53. Didolkar AK, Sundaram K. Arachidonic acid is involved in the regulation of hCG induced steroidogenesis in rat Leydig cells. *Life Sci.* 1987; 41: 471-7.
54. Cooke BA, Dirami G, Chaudry L, Choi MSK, Abayasekara DRE, Phipp L. Release of arachidonic acid and the effects of corticosteroids on steroidogenesis in rat testis Leydig cells. *J Steroid Biochem Molec Biol.* 1991; 40:465-71.
55. Didolkar AK, Sundaram K. Mechanism of LHRH-stimulated steroidogenesis in rat Leydig cells: lipoxygenase products of arachidonic acid may not be involved. *J Androl.* 1989; 10(6): 449-55.
56. Esmaeili V, Shahverdi AH, Alizadeh AR, Alipour H, Chehrazi M. Saturated, omega-6 and omega-3 dietary fatty acid effects on the characteristics of fresh, frozen-thawed semen and blood parameters in rams. *Andrologia* 2012. doi: 10.1111/and.12040.
57. Castellano CA, Audet I, Laforestc JP, Matteb J, Suhd M. Fish oil diets alter the phospholipid balance, fatty acid composition, and steroid hormone concentrations in testes of adult pigs. *Theriogenology* 2011; 76(6): 1134-45.
58. Lin T. Mechanism of action of gonadotropin-releasing hormone stimulated Leydig cell steroidogenesis III. The role of arachidonic acid and calcium/phospholipid dependent protein kinase. *Life Sci.* 1985; 36(13): 1255-64.
59. Stocco DM, Wang X, Jo Y, Manna PR. Multiple signaling pathways regulating steroidogenesis and steroidogenic acute regulatory protein expression: more complicated than we thought. *Molec Endocrin.* 2005; 19: 2647-59
60. Esmaeili V, Shahverdi A, Alizadeh AR, Alipour H, Towhidi A, Zarrabi M. Fatty acid profiles of ram's sperm after removing some fatty acid sources from the diets and persistency of fatty acids in sperm. *Int J Fertil Steril.* 2012; 5(4): 211-6.
61. Childs S, Hennessy AA, Sreenan JM, Wathes DC, Cheng Z, Stanton C, Diskin MG, Kenny DA. Effect of level of dietary n-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on systemic and tissue fatty acid concentrations and on selected reproductive variables in cattle. *Theriogenology* 2008; 70: 595-611.
62. Blesbois E, Lessire M, Grasseau I, Hallouis JM, Hermier D. Effect of dietary fat on the fatty acid composition and fertilizing ability of fowl semen. *Biol Reprod.* 1997; 56: 1216-20.
63. Alizadeh A, Esmaeili V, Shahverdi A, Rashidi L. Dietary Fish Oil Can Change Sperm Parameters and Fatty Acid Profiles of Ram's Sperm during Oil Consumption Period and After Remove Oil Source. *Cell Journal* 2013; 16(3):289-98.
64. Castellano CA, Audet I, Bailey JL, Laforest JP, Matte JJ. Dietary omega-3 fatty acids (fish oils) have limited effects on boar semen stored at 17 °C or cryopreserved. *Theriogenology* 2010; 74(8):1482-90.
65. Gholami H, Chamani M, Towhidi A, Fazeli MH. Effect of feeding a docosahexaenoic acid-enriched nutraceutical on the quality of fresh and frozen-thawed semen in Holstein bulls. *Theriogenology* 2010; 74 (9):1548-58.
66. Gholami H, Chamani M, Towhidi A, Fazeli MH. Improvement of Semen Quality in Holstein Bulls during Heat Stress by Dietary Supplementation of Omega-3 Fatty Acids. *Int J Fertil Steril.* 2011; 4 (4):160-7.
67. Towhid A, Parks JE. Effect of n-3 fatty acids and  $\alpha$ -tocopherol on post-thaw parameters and fatty acid composition of bovine sperm. *J Assi Reprod Genetics* 2012; 29(10): 1051-6.
68. Black PN, DiRusso CC. Transmembrane movement of exogenous long-chain fatty acids: proteins, enzymes and vectorial esterification. *Microbiol Molec Biol Rev.* 2003; 67: 454-72.
69. Kelso KA, Redpath A, Noble RC, Speake BK. Lipid and antioxidant changes in spermatozoa and seminal plasma

throughout the reproductive period of bulls. *Reprod Fertility*. 1997; 109: 1-6.

70. Abdel Aziz MT, El-Hagger S, Tawadrous GA, Hamada T, ShawkyM, Amin KS. Seminal lipids as energy substrate for the spermatozoa. *Andrologia*. 1983; 15: 259-63.

71. Jones RE, Plymate SR. Evidence for the regulation of

fatty acid utilization in human sperm by docosahexaenoic acid. *Biol Reprod*. 1998; 39: 76-80.

72. Brinskoa SP, Varner DD, Loveb CC, Blancharda TL, Dayc BC, Wilson ME. Effect of feeding a DHA-enriched nutraceutical on the quality of fresh, cooled and frozen stallion semen.

*Theriogenology* 2005; 63:1519-1527.

## **Jornada Científico-Tecnológica de la Facultad de Ciencias Veterinarias**

Durante el mes de noviembre de 2014 se realizó la Jornada Científico-Tecnológica de la Facultad de Ciencias Veterinarias, perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata. Dicha Jornada estuvo dirigida a los docentes investigadores, becarios y estudiantes de la Facultad, con el objetivo de difundir las actividades científico-tecnológicas que se desarrollan en el ámbito de dicha Casa de Estudios.

Durante la Jornada, los doctorandos y becarios realizaron una exposición oral de los resultados de sus investigaciones obtenidos hasta ese momento. Aquellos que comenzaron sus actividades en el año 2014, expusieron su plan de trabajo, así como los resultados esperados. Asimismo, los directores de proyectos, expusieron un poster con las actividades realizadas por su grupo. En el mismo se incluyeron los objetivos y metas alcanzadas en todos los proyectos bajo su dirección.

Tanto las exposiciones orales, como los trabajos expuestos en la modalidad de poster, fueron evaluados previamente por una comisión *ad-hoc*, a través de la presentación de los respectivos resúmenes. Los mismos son presentados en este número de la Revista ANALECTA VETERINARIA.



### Estudio de la apoptosis en cultivos celulares infectados con el virus de la arteritis equina

Abeyá MM, Echeverría MG, Metz GE

Cátedra de Virología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata.

[mercedesabeya06@hotmail.com](mailto:mercedesabeya06@hotmail.com)

Tradicionalmente se ha asumido que la muerte celular luego de una infección viral es debida a la usurpación de la maquinaria de transcripción/traducción de la célula y a la ruptura de la integridad en su membrana luego de la brotación de las partículas virales. Sin embargo, se ha encontrado que una gran cantidad de virus inducen la muerte celular programada o apoptosis de las células que infectan. Este proceso se encuentra controlado a nivel genético y diversos factores pueden inducir o inhibir esta respuesta celular. El virus de la arteritis equina (VAE) induce apoptosis celular iniciada por la activación de las caspasas 8 y 9. Sin embargo, no se asocian los efectos observados con ningún producto génico viral en particular. Recientemente, nuestro grupo de investigación ha encontrado que la proteína gP5 induce fragmentación del ADN y activación de la caspasa 3 en células de insecto, vinculando así esta proteína con la inducción de la apoptosis en el sistema estudiado. Teniendo como objetivo ampliar y extrapolar nuestros resultados en células eucariotas, se realizaron distintas construcciones recombinantes para determinar el efecto de tres proteínas virales en el proceso celular/molecular de la apoptosis. Se realizó un primer clonado de los genes que codifican para las proteínas gP5, M y N de tres cepas de VAE en vectores bacterianos, para luego realizar las construcciones recombinantes en vectores eucariotas. Dichas construcciones se transfectarán en células de mamíferos (RK13) o de insectos (H5) a fin de analizar diversos mecanismos moleculares relacionados con la apoptosis celular.

### Evolución de las enfermedades osteoarticulares y dentarias de los caballos. Desde los taxones fósiles de la Argentina, (*Hippidion* Owen, 1869 y *Equus amerhippus* Hoffstetter, 1950) hasta los caballos actuales (*Equus caballus* Linnaeus, 1758). Implicancias paleoambientales, paleoecológicas y evolutivas

Acosta WG

Métodos Complementarios de Diagnóstico. Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Clínicas. Universidad Nacional de La Plata. Departamento Científico de Paleontología de Vertebrados, Museo de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de La Plata

[wacosta@fcv.unlp.edu.ar](mailto:wacosta@fcv.unlp.edu.ar)

La paleopatología estudia las enfermedades padecidas en la antigüedad a través de vestigios hallados en los huesos, restos orgánicos e inmediaciones en donde se hallan. En este plan se describirá el proceso evolutivo de las enfermedades dentarias y osteoarticulares entre los équidos extintos de Argentina (*Hippidion* Owen, 1869 y *Equus amerhippus* Hoffstetter, 1950) y el actual representado por *Equus caballus* Linnaeus, 1758. Se describen las lesiones observadas en ambos géneros extintos y se diferencian de los cambios producidos por fenómenos tafonómicos y diagenéticos. Se relacionan las posibles enfermedades diagnosticadas con las presentes en los equinos actuales realizándose inferencias paleobiológicas y paleoecológicas. Las colecciones estudiadas pertenecen al Museo de La Plata y Museo Argentino de Ciencias Naturales. La revisión de las mismas se realizará a fin de distinguir las piezas anatómicamente normales de las que presentan alteraciones. Se tendrán en cuenta enfermedades congénitas y del desarrollo, traumáticas, agresivas y degenerativas. Se definirá la frecuencia de ocurrencia de las lesiones, su ubicación y severidad. Se pretende demostrar que: a) los taxones fósiles presentarían signos de enfermedades comparables a los descritos en los equinos actuales; b) los taxones fósiles estarían predispuestos a enfermedades que los caballos actuales presentan en forma escasa o nula, relacionadas con el paleoambiente; c) la predisposición a algunas enfermedades en los taxones extintos estaría relacionada con sus diferencias anatómicas y biomecánicas, como se observa en los biotipos actuales y otras enfermedades responderían a factores paleoambientales y paleoecológicos; d) las enfermedades observadas en los taxones fósiles podrían tener relación con su extinción.

### Posicionamiento de los electrodos para evaluación electrocardiográfica en caballos en ejercicio

Álvarez RP<sup>1</sup>, Barrena Chiantelassa JP<sup>1</sup>, Spila de Oliveira D<sup>2</sup>, Duque de Mesquita Neto F<sup>2</sup>, López RA<sup>1</sup>, Peral García P<sup>3</sup>, Trigo P<sup>1,3</sup>

1-Laboratorio de Fisiología y Fisiopatología del Equino Deportivo, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2-Departamento de Medicina Veterinaria, Universidade Federal de Lavras, Brasil; 3- Instituto de Genética Veterinaria "Ing Fernando Noel Dulout" (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata.

[ptrigo@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ptrigo@fcv.unlp.edu.ar)

La evaluación electrocardiográfica durante el ejercicio es una prueba útil en el diagnóstico cardiológico del atleta. El presente trabajo pretende determinar cuál es el posicionamiento más adecuado para la evaluación electrocardiográfica en caballos durante paso, trote y galope. Se escogieron tres puntos (altura de la tuberosidad de la espina escapular -A1-, hombro -B2-, codo -C3-) para la colocación de electrodos de cada lado (números en el lado derecho, letras en el izquierdo), quedando fijos por debajo de la cincha (T4) para trabajo en Treadmill. Se utilizaron 6 caballos sanos, en un diseño factorial aleatorio de 3(ABC)x3(123) factores, que fue repetido dos veces (paso/trote/galope). Los animales equipados con un Holter (Holtech) de tres canales fueron ejercitados 3 veces por un minuto al paso, trote y galope a mano izquierda, luego del calentamiento. Se cuantificó la frecuencia de reconocimiento de las ondas P, T y complejo QRS, y se expresaron como porcentaje del valor ideal. Los datos fueron comparados mediante ANOVA. El análisis conjunto de los datos mostró un reconocimiento mayor en las derivaciones A3 y C1 (82% y 80%, promedio 61%) manifiesto en paso y trote. De éstas, solo la derivación C1 (86%, promedio 66%) tuvo una frecuencia superior al resto en el galope. Las derivaciones cruzadas (A3 y C1) resultan más adecuadas para la evaluación electrocardiográfica en el equino al paso y trote; sin embargo, al galope a mano izquierda, sólo C1 mostró ser superior.

### Efectos de la intoxicación experimental con *Ipomoea carnea* sobre la placenta y el feto en un modelo de cobayos

Andrés Laube PF<sup>1</sup>, Barbeito CG<sup>1,2</sup>, Gimeno EJ<sup>2</sup>

1- Laboratorio de Histología y Embriología Descriptiva, Comparada y Experimental; 2- Cátedra de Patología General Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[pfandres@fcv.unlp.edu.ar](mailto:pfandres@fcv.unlp.edu.ar)

En nuestro país existe una enfermedad metabólica en pequeños rumiantes causada por ingestión de *Ipomoea carnea*. La misma se caracteriza por la aparición de signos neurológicos y desórdenes reproductivos que incluyen abortos; sin embargo, no se ha analizado su efecto durante el desarrollo ontogénico prenatal. En el presente estudio se utilizan cobayos albinos Cpz: Hart, machos y hembras adultas. Se somete a cirugía a hembras gestantes testigo e intoxicadas con pellets a base de balanceado y hojas desecadas molidas de *Ipomoea carnea* a los 30, 40, 50, 60 y 65 días de gestación, 3 hembras testigo y 4 problema para cada edad gestacional. Mediante cesárea se extraen los fetos y sus respectivas placentas. Las muestras se procesan para: técnicas histológicas convencionales, lectinohistoquímica, inmunohistoquímica (para determinar marcadores de muerte y proliferación celular) y análisis de imágenes. A lo largo del proyecto el principal inconveniente que surgió fue que los animales intoxicados a partir del día 25 de gestación perdían la gestación tempranamente y en el momento de la cirugía cesárea a los 50 días y 60 días encontramos una reabsorción completa de los *conceptos*. A partir de este inconveniente hicimos un seguimiento ecográfico semanal de todas las hembras gestantes del plantel, para elaborar una descripción ecográfica detallada de la gestación normal. Así podemos evaluar en las hembras intoxicadas cualquier alteración placentaria y fetal que nos permita adelantar la cirugía cesárea, de ser necesario, para ajustar las edades gestacionales de toma de muestras según el seguimiento ecográfico de los individuos intoxicados.

### **Estudios genéticos y epigenéticos en conejos y cabras**

Antonini AG<sup>1,2</sup>, Cordiviola CA<sup>3</sup>, Lacchini RA<sup>3</sup>, Muro MG<sup>3</sup>, Manilla G<sup>3</sup>, Arias R<sup>3</sup>, Boyezuk D<sup>3</sup>, Cattaneo AC<sup>1,2</sup>, Trigo MS<sup>2,3</sup>, Borrás MM<sup>3</sup>, Leite D<sup>1</sup>, Meroni J<sup>2</sup>

1-Curso de Genética de poblaciones y mejoramiento animal, Facultad de Ciencias Veterinarias; 2- Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata; 3- Curso de Introducción a la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata

[antonini@fcv.unlp.edu.ar](mailto:antonini@fcv.unlp.edu.ar)

La producción de alimentos de manera sustentable implica replantear las actividades, de forma tal que su desarrollo tenga una relación más estrecha con el ambiente y la sociedad. Sin dejar de lado el objetivo de maximizar el beneficio económico, se ha comenzado a dar lugar a sistemas más eficientes, comprometidos con la calidad de los productos logrados, el bienestar animal, el impacto ambiental y la salud humana. La formulación de la dieta de animales destinados a la producción de carne puede ser modificada utilizando estrategias nutricionales que incorporen fuentes alternativas y/o agregado de aditivos, mejorando la eficiencia del sistema sin que se observen modificaciones desfavorables en la productividad final. El objetivo de los proyectos en ejecución es mejorar la eficiencia de sistemas dedicados a la producción de carne a través de la utilización de fuentes nutricionales alternativas y aditivos no tradicionales en la dieta como así también estudiar el comportamiento productivo de individuos caracterizados a través de diversos marcadores genéticos (morfológicos, zoométricos, fanerópticos y moleculares). Los resultados que se obtienen en las especies estudiadas (conejos y cabras) son de especial interés para ser aplicados directamente en producciones cunícolas y caprinas como así también ser analizados como modelos de rumiantes y no rumiantes en estudios previos a su evaluación a campo.

### **Evaluación del comportamiento materno en cerdas. Componentes genéticos y ambientales**

Arroyo P<sup>1</sup>, Ferrari HR<sup>2</sup>, Antonini AG<sup>1</sup>

1- Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP; 2- Facultad de Ciencias Naturales y Museo y Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires.

[antonini@fcv.unlp.edu.ar](mailto:antonini@fcv.unlp.edu.ar)

Dado que en los sistemas intensivos existe una alta tasa de mortalidad de lechones predestete, en parte atribuible a la conducta materna, es de especial interés el estudio del comportamiento de hembras en lactancia con el fin de establecer la proporción de componente genético y ambiental para esta característica y cuantificar su importancia relativa en los programas de selección de madres. Con este fin se realizarán observaciones conductuales según protocolos estandarizados, se registrará información de madres e hijas (en algunos casos hijas que permanecen con sus madres y en otros con adopción cruzada) durante el tiempo de lactancia y el alojamiento grupal en la cachorrera. En este último caso se observarán pautas agonísticas evaluando su posible asociación. Posteriormente se estimarán los componentes de la varianza para cada característica observada y las correspondientes heredabilidades. Para ello se tomarán datos de cerdas, con información genealógica disponible, durante la lactancia, en 3 partos consecutivos, registrando la aparición y frecuencia de pautas activas, pasivas e inducidas por el ambiente. De cada periodo de lactancia de las hembras se detallará condición corporal al parto y parámetros productivos y reproductivos. La información obtenida permitirá la utilización de indicadores conductuales en la selección de líneas maternas.

**Determinación y caracterización molecular del virus de Aujeszky en plantas de fauna y cerdos salvajes, como parte del programa oficial de vigilancia epidemiológica en la República Argentina\***

Artuso MC<sup>1</sup>, Serena MS<sup>2</sup>, Pérez A<sup>1</sup>, Echeverría MG<sup>2</sup>, Laksman Y<sup>1</sup>, Arocena G<sup>1</sup>, Pereyra D<sup>1</sup>, Sanguinetti HR<sup>1</sup>, Zenobi C<sup>1</sup>, Escobar E<sup>1</sup>, Carpinetti B<sup>3</sup>

1 Dirección de Laboratorio Animal, SENASA 2 Cátedra de Virología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. 3 Instituto de Ciencias Sociales y Administrativas, Universidad Nacional Arturo Jauretche

[mariagabrielaecheverria@yahoo.com.ar](mailto:mariagabrielaecheverria@yahoo.com.ar)

La enfermedad de Aujeszky (herpes virus suino-1) provoca importantes pérdidas económicas en la producción porcina. En los cerdos el virus permanece latente lo que puede ocasionar nuevos ciclos de infección por reactivación viral. El contacto con cerdos salvajes infectados o con virus en estado de latencia pone en riesgo el estado sanitario de las piaras domésticas. La presencia del virus en cerdos salvajes no ha sido estudiada en nuestro país. En el marco de un plan de erradicación para declarar al país libre de la enfermedad el desafío es conocer el estado sanitario de cerdos domésticos y salvajes. En esta primera etapa se capturaron 20 cerdos salvajes de la reserva costera de la Bahía de Samborombón, provincia de Buenos Aires. Se enviaron las cabezas al laboratorio y se procesaron cerebro, ganglio trigémino, músculo masetero y bulbo olfatorio y sangre. Las muestras de cerebro fueron procesadas para el aislamiento viral utilizando células RK13 y PCR. Se realizó un análisis serológico por ELISA a partir de muestras de músculo y seroneutralización a partir de suero. No se observó efecto citopático compatible sobre las células inoculadas y la PCR arrojó un resultado negativo. De un total de 15 muestras analizadas para la detección de anticuerpos, 4 resultaron positivas con títulos que oscilan entre 1/16 y >1/64. La correlación de los resultados obtenidos revela la posible presencia de cerdos salvajes con infección latente. Asimismo, la presencia de títulos serológicos elevados estaría indicando la circulación del virus en la población. Se prevé seguir trabajando para obtener resultados que contribuyan con la toma de decisiones a nivel sanitario.

\*En el marco del Premio Senasa a la Investigación, Transferencia y Comunicación 2014 obtenido en diciembre de 2013.

**Morfología e histoquímica aplicadas a la biología y a la patología de la placenta y a la preñez (Parte II)**

Barbeito CG, Gimeno EJ, Monteavaro CE, Flamini MA, González NV, Fernández PE, Diessler ME, Zanuzzi CN, Woudwyk M, Plaul SE, Andrés Laube PF, Alvarado Pinedo MF, Scrochi MR, Díaz MC

Laboratorio de Histología y Embriología Descriptiva, Comparada y Experimental, Cátedra de Patología General y CONICET. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

[barbeito@fcv.unlp.edu.ar](mailto:barbeito@fcv.unlp.edu.ar)

La placenta es el órgano más variable, tanto durante la ontogenia como en la filogenia. Su conocimiento es fundamental para comprender la patogenia del fracaso de la preñez. En este proyecto se estudian cambios morfológicos, histoquímicos e inmunológicos en modelos murinos de tritricomonosis bovina, herpesvirosis equina e intoxicación con cadmio, así como en la placenta de bovinos infectados con distintos microorganismos. También se buscan posibles marcadores moleculares comunes a células tumorales y trofoblásticas. Por último, se continúa con el estudio de la placenta normal de gata, perra y vizcacha y se inició el estudio de la placenta y otros órganos reproductivos de teleosteos placentados. Entre los resultados parciales se destacan las modificaciones encontradas en el útero gestante de los ratones infectados con *Tritrichomonas foetus*, que incluyen cambios morfológicos e histoquímicos y también la expresión de citoquinas y otras moléculas relacionadas con la respuesta inmune local. También se demostró que la placenta no sólo se altera cuando se produce una intoxicación con cadmio sino que mantiene niveles elevados de cadmio varios días después de la intoxicación. En cuanto a las placentas normales, se demostró que pese a sus particularidades reproductivas (poliovulación, elevada mortalidad prenatal, presencia de próstata masculina) la vizcacha posee una placenta muy similar a la de otros roedores de su grupo. En carnívoros se localizaron moléculas como galectinas, metaloproteasas y factores de crecimiento que tienen también acciones durante la carcinogénesis. Los resultados preliminares confirman la variabilidad placentaria y la importancia de sus alteraciones en la patogenia de enfermedades reproductivas.



**Efectos del estrés oxidativo inducido por extractos de las plantas hepatotóxicas *Cestrum parqui* L'Her, Solanaceae (duraznillo negro) y *Wedelia glauca* Hoff. ex. Hicken, Asteraceae (sunchillo) sobre mitocondrias y microsomas de hepatocitos de ratas Wistar**

Barberón J, Piergiacomini V, Leaden P, Palacios A, Zeinsteger P.  
Cátedra de Bioquímica, Facultad de Ciencias Veterinarias  
Universidad Nacional de La Plata.

[jbarberon@fcv.unlp.edu.ar](mailto:jbarberon@fcv.unlp.edu.ar)

En este proyecto se describe el estudio fitoquímico y de lipoperoxidación *in vitro* e *in vivo* que generan los principios activos de dos plantas que poseen toxicidad para los animales. Dentro de las plantas hepatotóxicas agudas más conocidas en nuestro país figuran el "duraznillo negro" (*Cestrum parqui* L'Her., Solanaceae) (DN) y el "sunchillo" (*Wedelia glauca* (Ort.) Hoff. ex. Hicken, Asteraceae) (WG). Estas especies poseen principios tóxicos (atracilósidos) capaces de generar estrés oxidativo en forma indirecta al inhibir el *carrier* ADP-ADP, lo que redundará en tasas de producción limitada de ATP y la consecuente imposibilidad de neutralizar radicales libres que, en definitiva, producirán alteraciones en distintos órganos, especialmente en el hígado. Se analizará el efecto de la administración de extractos de DN y WG *in vitro* e *in vivo* (vía oral) en animales de experimentación y se estudiarán los efectos de lipoperoxidación sobre membranas mitocondriales y microsomas en sistemas no enzimáticos, cuantificándose la emisión lumínica (quimioluminiscencia) como indicador de daño de membrana. Asimismo, se determinará la composición de ácidos grasos polinosaturados de las organelas sometidas al estrés oxidativo para determinar alteraciones estructurales. Este trabajo aportará datos para la comprensión de los mecanismos de acción tóxica a nivel molecular que ejercen los atracilósidos presentes en ambas plantas, lo que redundará en una mejor comprensión de las lesiones macro y microscópicas que caracterizan a las intoxicaciones que ellas provocan.

**Estudios de las causas de descarte de reproductoras porcinas en granjas comerciales mediante examen clínico, ultrasonografía, citología y anatomopatología**

Barrales H<sup>1</sup>, Williams S<sup>1</sup>, Machuca M<sup>2</sup>, Cappuccio J<sup>3</sup>

1-Cátedra de Reproducción Animal; 2-Laboratorio de Patología Especial Veterinaria; 3-Clinica de Grandes Animales. Facultad de Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[mmachuca@fcv.unlp.edu.ar](mailto:mmachuca@fcv.unlp.edu.ar)

Los objetivos de este trabajo fueron utilizar la ultrasonografía, la citología, la anatomopatología y el examen clínico, para estudiar las causas de descarte en granjas comerciales. Se realizó la inspección del aparato genital (AG) consignando la conformación, la cantidad y el tipo de estructuras presentes en ambos ovarios y la presencia de lesiones. Se realizó ecografía mediante un ecógrafo Pie Medical modelo Aquila con sonda convexa de 5-7,5 Mhz. Se realizó la toma de muestras del endometrio a unos 3 cm de la bifurcación de los cuernos uterinos con un cepillo colector endocervical, las que se colorearon con Tinción 15®. Se obtuvieron muestras de ovario, oviducto y útero en formol neutro al 10% para su estudio histopatológico. Se evaluaron 335 AG. Las causas de descarte fueron agrupadas en: RET: retorno al celo, FC: falta de celo, AB: aborto, DV: descarga vulvar, VAE: vacía a ecografía, VAP: vacía al parto, BP: baja productividad, TL: trastornos locomotores, EA: edad avanzada, SH: sin historia y MISC: misceláneos. Las cerdas en las que no pudieron registrarse las causas de descarte fueron incluidas en la categoría de cerdas sin historia. La prevalencia de lesiones del AG (17,3%) es similar a lo citado por otros autores. Sólo en 28 de 185 casos (15,1%) se observaron lesiones del AG relacionadas con el descarte de estas cerdas. El quiste ovárico (Qov) fue la principal lesión hallada (12,2%), pero sólo el 34% de estas fueron descartadas por trastornos reproductivos y el 79% presentaba ovarios activos. No es del todo claro el papel de los Qov como causa de falla reproductiva y descarte, por lo que haría falta llevar a cabo más estudios. La inactividad ovárica (3%) se presentó más en las cerdas de 0-3 partos. Dentro del descarte FC solo el 12,5% presentó inactividad ovárica, lo que explica la causa de descarte. Esto demuestra que en estas granjas la FC podría estar relacionada con fallas en la estimulación y/o detección del celo. Si bien la incidencia de endometritis en este estudio fue baja (2,1%), la evaluación macroscópica del endometrio no permite descartar la presencia de endometritis subclínica. Estos resultados, sumados al hecho de que se observaron cerdas con RET, DV, BP sin lesión, plantean la necesidad de desarrollar métodos diagnósticos para detectar procesos inflamatorios subclínicos del endometrio.

### Efecto del ejercicio y estrés farmacológico sobre la función cardiovascular en equinos

Barrena Chiantelassa JP<sup>1,2</sup>, Álvarez RP<sup>1</sup>, López RA<sup>1</sup>, Olguín SA<sup>2</sup>, Peral García P<sup>3</sup>, Acerbi F<sup>1</sup>, Muriel MG<sup>1</sup>, Trigo P<sup>1,3</sup>

1-Laboratorio de Fisiología y Fisiopatología del Equino Deportivo; 2- Laboratorio de Cardiología y Ultrasonografía, Área de Métodos Complementarios, Hospital Escuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 3- Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata.

[pbarrena@fcv.unlp.edu.ar](mailto:pbarrena@fcv.unlp.edu.ar)

La frecuencia de las cardiopatías no es muy elevada en medicina equina; sin embargo, existen numerosas e importantes alteraciones en las que se hace necesario un diagnóstico correcto, lo que requiere personal veterinario altamente capacitado y técnicas y equipamientos sofisticados orientados a predecir la función cardiovascular. Este trabajo intenta desarrollar las principales técnicas de evaluación cardiovascular en equinos deportivos y evaluar el efecto del ejercicio y estrés farmacológico sobre la presión arterial, el registro electrocardiográfico y la ecocardiografía. El diseño experimental será de bloques completos con tratamientos aleatorios simples sin repetición. Se realizarán 3 ensayos a diez caballos sanos: 1) Ensayo en reposo que comprende la realización de electrocardiograma, ecocardiografía en modo B y M y determinación de presión arterial invasiva; 2) Ensayo ergométrico que comprende la realización de electrocardiograma y determinación de presión arterial invasiva en forma continua durante una prueba de esfuerzo en cinta ergométrica y ecocardiografía en modo B y M pos ejercicio inmediato; 3) Ensayo farmacológico que comprende la realización de electrocardiograma, ecocardiografía en modo B y M y determinación de presión arterial invasiva una vez alcanzada una frecuencia cardíaca de 120 lpm durante una estimulación con atropina y dobutamina. Los datos se analizarán mediante ANOVA, seguido por test *ad hoc*. Se realizará el coeficiente de correlación de Pearson para determinar el grado de linealidad de las variables. Se espera que la estimulación farmacológica con atropina y dobutamina induzca variaciones en la presión arterial, actividad eléctrica cardíaca y contractilidad del ventrículo izquierdo, semejantes a las inducidas por el ejercicio físico.

### Estudio de asociación mediante marcadores genéticos de la queratitis superficial crónica en perros de raza Ovejero Alemán

Barrientos LS, Giovambattista G, Peral-García P

Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[ppgarcia@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ppgarcia@fcv.unlp.edu.ar)

La queratitis superficial crónica (QSC) es una enfermedad inmunomediada caracterizada por la desregulación de los genes del complejo mayor de histocompatibilidad de Clase II. La raza más afectada es el Ovejero Alemán (OA). La enfermedad sería el resultado de variaciones en *loci* involucrados en la respuesta inmune. El objetivo general del proyecto es estudiar la asociación entre polimorfismos de genes involucrados en la respuesta inmune y la susceptibilidad/resistencia al desarrollo de QSC en perros de la raza OA. Se obtuvieron 60 muestras de sangre de perros de la raza OA. Luego del diagnóstico oftalmológico se clasificaron en casos (n=32) y controles (n= 28), con una relación entre sexos de 1,52:1. El ADN genómico se obtuvo utilizando métodos estandarizados. La genotipificación de la región promotora proximal y del exón 2 de los genes DLA-DRB1, -DQA1 y -DQB1 se realizará mediante la técnica de secuenciación directa para luego proceder a su análisis bioinformático y al estudio de asociación. Para una segunda etapa se prevé **el desarrollo de un microarreglo que incluya polimorfismos de genes involucrados en la respuesta inmune para luego investigar la asociación entre los genes incluidos en el microarreglo y el riesgo de desarrollar QSC.** La concreción del presente plan permitirá determinar las bases genéticas de la QSC y desarrollar métodos moleculares para el diagnóstico de la susceptibilidad a dicha enfermedad antes de la aparición de los signos clínicos.

### **Aplicabilidad de la ultrasonografía Doppler y electrocardiografía en la evaluación de parámetros cardiovasculares en condiciones fisiológicas y patológicas uterinas de los caninos domésticos**

Batista PR<sup>1,2,3,4</sup>, Gobello C<sup>2,4</sup>, Corrada YA<sup>3,4</sup>, Tórtora, M<sup>1,3</sup>, Rube A<sup>1,3</sup>, Pons E<sup>1,3</sup>, Rodríguez RR<sup>1,3</sup>, Arias DO<sup>1,3</sup>, Blanco PG<sup>1,2,3,4</sup>

1-Servicio de Cardiología y Diagnóstico por Imágenes; 2. Laboratorio de Fisiología Reproductiva. 3-Hospital Escuela. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. 4-CONICET.

[pgblanco@fcv.unlp.edu.ar](mailto:pgblanco@fcv.unlp.edu.ar)

Las técnicas de evaluación cardiovascular han sido herramientas útiles para conocer los cambios adaptativos del corazón y de la circulación periférica en diversas condiciones uterinas. Durante la gestación, el corazón y la circulación uterina se adaptan para asegurar una adecuada perfusión útero-placentaria. Estos cambios han demostrado ser útiles en el diagnóstico precoz de alteraciones reproductivas. El objetivo del presente plan consiste en la evaluación, mediante ultrasonografía (US) bidimensional y Doppler y electrocardiografía, de los cambios cardíacos y vasculares uterinos durante el puerperio canino, así como de los cambios en el flujo sanguíneo uterino en diversas enfermedades uterinas. Para el desarrollo del plan, se utilizan perras de 2 a 5 años y de diferentes razas en las que se lleva a cabo el control de la gestación y del posparto o bien perras con sospecha de enfermedad uterina. Las hembras en puerperio son evaluadas mediante US bidimensional y Doppler, ecocardiografía y electrocardiografía periódicamente a lo largo de los 3 meses posteriores al parto. Las perras con enfermedades uterinas son evaluadas mediante US bidimensional y Doppler. A la fecha se ha encontrado un descenso progresivo del flujo sanguíneo uterino durante el puerperio, el cual acompaña los cambios ultrasonográficos bidimensionales. Conjuntamente, se ha observado una regresión de los parámetros morfológicos y funcionales cardíacos. Finalmente, la evaluación mediante US Doppler ha arrojado diferencias en el flujo sanguíneo uterino ante la presencia de diversas enfermedades del útero. Estos hallazgos podrán ser utilizados como herramienta que permita predecir potenciales afecciones, facilitando el diagnóstico de trastornos uterinos de impacto reproductivo.

### **Malnutrición, condiciones socioambientales y alimentación familiar. Un estudio biosocioantropológico en población escolar de Villaguay, provincia de Entre Ríos, Argentina**

Bergel Sanchís ML, Cesani MF, Oyhenart EE

Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[eoynart@fcv.medvet.unlp.edu.ar](mailto:eoynart@fcv.medvet.unlp.edu.ar)

Se analizó el estado nutricional en 1437 niños de 3 a 6 años del Partido de Villaguay (Entre Ríos, Argentina) en relación a las condiciones socioambientales de residencia. Se estimaron prevalencias de desnutrición (D) a partir de indicadores de bajo peso (BP) y baja talla (BT) para la edad y bajo peso para la talla (BPT) y de exceso de peso (EP) a partir de sobrepeso (S) y obesidad (O), utilizando NHANES III. Teniendo en cuenta las características del área de estudio, se diferenciaron tres zonas: urbana (Ur), periurbana (Pe) y rural (Ru). Los datos socioambientales se obtuvieron a partir de encuestas que contemplaron variables del ambiente intra y peridomiciliario e indicadores socioeconómicos. Los resultados obtenidos indicaron que las condiciones más favorables se concentraron en Ur y las más desfavorables en Pe. El análisis antropométrico reveló que el 30% de la población presentaba malnutrición: mientras que la D fue baja (6,8%), representada principalmente por BT (6,5%), el EP fue más alto (23,4%) (S: 12,4% y O: 11,0%). Asimismo, la distribución de estos indicadores no fue homogénea: la BT fue mayor en Pe, la O en Ur y el S en Pe y Ur, con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Se concluye que la población de Villaguay evidencia un proceso de transición nutricional. Además, esta población presenta diferencias internas respecto a calidad ambiental y nivel socioeconómico, como también a la distribución de las prevalencias de los indicadores de malnutrición, dando cuenta de que el ambiente condiciona el crecimiento y el estado nutricional de los niños.

### Estudios biológicos e inmunológicos de aislamientos de *Toxoplasma gondii* provenientes de animales de zoológico en Argentina

Bernstein M<sup>1,2</sup>, Moré G<sup>1,2</sup>, Pardini L<sup>3</sup>, Venturini MC<sup>1</sup>.

1-Área Inmunología Veterinaria y Laboratorio de Inmunoparasitología, Departamento de Epizootiología y Salud Pública, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2-CONICET; 3-Fundación Bunge y Born.

[cventuri@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cventuri@fcv.unlp.edu.ar)

*Toxoplasma gondii* es un protozoo apicomplexa de localización intracelular que infecta a mamíferos y aves y que se encuentra distribuido mundialmente. Los primeros estudios sobre caracterización molecular de *Toxoplasma* en Europa y América del Norte permitieron identificar tres linajes denominados I, II y III, con diferente virulencia en ratones, postulándose la distribución clonal del parásito. Estudios recientes en Sudamérica, en particular Brasil y Argentina, demostraron mayor diversidad genética, identificando aislamientos recombinantes de los tres tipos clonales ("atípicos"). Los objetivos de este proyecto son: a) evaluar el comportamiento biológico de dos aislamientos de *T. gondii*, identificados genéticamente como atípicos, provenientes de casos fatales de toxoplasmosis de animales de zoológico en Argentina y b) analizar la respuesta inmune *in vivo* e *in vitro* de ratones infectados experimentalmente en relación con la virulencia de los aislamientos. Se llevará a cabo un experimento *in vitro* para medir las tasas de invasión y proliferación de los aislamientos atípicos y luego se realizará un experimento *in vivo* en ratones para evaluar mortalidad y morbilidad. Se determinarán citoquinas a partir de células del bazo de los ratones por las técnicas de ELISA y *real time* PCR. Los resultados esperados se orientan a que las tasas de invasión y proliferación, así como las de morbi/mortalidad y la producción de citoquinas sean mayores a las registradas para los clonotipos típicos de *T. gondii*. Es de gran importancia evaluar el fenotipo de estos aislamientos atípicos para comprender la epidemiología de las infecciones por *T. gondii* en Sudamérica.

### Estudio cuantitativo y molecular de la edad de arribo a la pubertad en la hembra bovina.

Bonamy M<sup>1</sup>, Baldo A<sup>1</sup>, Giovambattista G<sup>2</sup>

1-Cátedra de Zootecnia II. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional La Plata; 2-Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata.

[ggiovam@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ggiovam@fcv.unlp.edu.ar)

Se considera a la precocidad sexual como la menor edad en alcanzar la pubertad, definida ésta como la edad de aparición del primer cuerpo lúteo. El uso de animales precoces permite realizar un entore anticipado de las vaquillonas aumentando la cantidad de vientres productivos, adelantar el progreso genético y mejorar la preñez. La selección asistida por marcadores es útil para mejorar características productivas costosas de medir o que se miden tardíamente en la vida del animal. El objetivo del trabajo es describir la variación fenotípica de la precocidad sexual en terneras Angus producidas en sistemas pastoriles e identificar la asociación con marcadores genéticos. Se analizarán 200 hembras con registros de fecha y peso de nacimiento y datos filiatorios. A partir de los 8 meses de vida y de forma seriada se medirá su peso, condición corporal, actividad ovárica y espesor de grasa en la cadera por ultrasonido. Se analizarán correlaciones y análisis de covarianza para identificar los efectos de las distintas variables. Se obtendrán muestras para la extracción de ADN y búsqueda de polimorfismos en los genes del factor de crecimiento similar a insulina tipo I y su receptor. A partir del análisis de los datos descriptos se espera describir la variable precocidad sexual e identificar posibles asociaciones entre variaciones en la precocidad sexual de las vaquillonas con polimorfismos en los genes antes mencionados.

## Criopreservación de espermatozoides epididimales en el gato doméstico

Bonaura MC<sup>1,2</sup>, Stornelli MA<sup>1</sup>

1- Servicio de Reproducción; 2- CONICET. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[astornel@fcv.unlp.edu.ar](mailto:astornel@fcv.unlp.edu.ar)

La recuperación de espermatozoides epididimales (EE) es de gran valor en la conservación de material genético. La adición de amidas a un diluyente, en reemplazo de parte del glicerol, podría mejorar la supervivencia de EE descongelados. El objetivo del trabajo es evaluar el efecto de la adición de dimetilformamida (DMF) al diluyente (DIL) TRIS sobre la supervivencia de EE al descongelado. Se utilizaron 14 gatos mestizos, con un peso entre 3,5 y 4 kg incluidos en un plan de control de la reproducción. Luego de la orquiectomía, se obtuvieron los EE mediante *cutting*. Para la congelación de los EE se utilizaron dos diluyentes diferentes, un DIL TRIS sin agregado de DMF [TRIS] o con el agregado de DMF [TRIS-DMF] al 0,5%. Luego de la equilibración, el semen fue envasado y congelado sobre vapores de nitrógeno líquido. La descongelación de los EE se realizó a 37°C durante 1 minuto. Se realizaron pruebas de evaluación microscópica *in vitro*: concentración espermática, movilidad progresiva individual, vigor, acrosomas intactos e integridad de membrana en los EE luego de la recuperación y en los EE congelados-descongelados. Se observaron diferencias significativas en todos los parámetros seminales entre los EE pos obtención y los EE congelados-descongelados ( $p < 0,001$ ). Los EE congelados con TRIS-DMF no mostraron diferencias significativas en ninguno de sus parámetros cuando se los comparó con los EE congelados con TRIS. El agregado de DMF al 0,5% no ejerció efectos protectores sobre los EE. El agregado de un mayor porcentaje de DMF podría mostrar efectos benéficos sobre los EE al descongelado.

## Respuesta inmune local en la patogenia del aborto inducido por *Herpesvirus equino 1*

Bravi ME<sup>1,2</sup>, Galosi CM<sup>1,3</sup>, Zanuzzi CN<sup>4,5</sup>

1-Cátedra de Virología, 2-Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (FONCyT), 3-CIC Pcia de Bs As; 4- Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 5-CONICET.

[mbravi@fcv.unlp.edu.ar](mailto:mbravi@fcv.unlp.edu.ar)

El *Herpesvirus equino 1* (EHV-1) genera trastornos reproductivos en equinos. Ante la infección del útero la respuesta inmunológica, que debiera ser protectora, podría estar implicada en la patogenia del aborto. El objetivo del proyecto es determinar cambios celulares y moleculares de la respuesta inmune innata y adaptativa que intervengan en la interrupción de la gestación por EHV-1: a) analizando en la placenta de ratonas BALB/c (modelo experimental) infectadas los posibles cambios cuali y cuantitativos en la expresión de genes que codifican para citoquinas Th1 y Th2, b) estudiando la cantidad de células de diversas poblaciones inmunes, c) describiendo las lesiones producidas y d) relacionando las mismas con la intensidad de los cambios moleculares. Se inocularán hembras gestantes y se tomarán muestras de pulmón, útero y unidades feto-placentarias que se analizarán por aislamiento viral, detección de ADN viral, cuantificación de citoquinas mediante detección de ARNm o determinando los niveles de expresión de las mismas. Mediante los estudios histopatológicos se describirán las posibles lesiones y mediante inmunohistoquímica se detectará la presencia de antígenos virales. Con los resultados obtenidos se podrá aceptar o refutar la hipótesis que postula que el EHV-1 genera en la placenta variaciones en los niveles de expresión de genes que codifican para citoquinas y en la cantidad de células inmunes, cambios que comprometen la continuidad de la gestación. La magnitud de estos cambios se relaciona con la intensidad de las lesiones en el feto, la placenta y/o el útero.

**Desarrollo y validación intralaboratorio de una metodología para la detección y el aislamiento de *Escherichia coli* productor de toxina Shiga en carne bovina molida. Desarrollo de estrategias de control**

Brusa V, Leotta GA.

Laboratorio de Microbiología de Alimentos. Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (IGEVEV). UNLP-CONICET, CCT La Plata. Facultad de Ciencias. Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[vbrusa@fcv.unlp.edu.ar](mailto:vbrusa@fcv.unlp.edu.ar)

*Escherichia coli* (*E. coli*) productor de toxina Shiga (STEC) es un patógeno asociado a enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). La carne molida es uno de los alimentos involucrados en su transmisión. El principal serotipo vinculado a casos de síndrome urémico hemolítico a nivel mundial es *E. coli* O157:H7. Sin embargo, en Argentina fueron asociados otros serotipos a este síndrome. La legislación vigente en nuestro país exige la ausencia de *E. coli* O157:H7 en la carne molida. El objetivo del proyecto es disminuir la portación de STEC en la carne bovina molida en las bocas de expendio de la ciudad de Berisso, mediante el desarrollo y validación de una metodología bacteriológica, orientada a la detección y el aislamiento de este microorganismo. Para ello, se evaluarán diferentes medios y condiciones de cultivo para el enriquecimiento de STEC, se diseñarán dos técnicas de PCR en tiempo real para la detección de los genes *stx* a partir del enriquecimiento, se evaluarán diferentes medios y condiciones de cultivo para el aislamiento y se validará la metodología en una etapa intralaboratorio. Una vez validada la metodología, se determinará la portación de STEC. Los aislamientos se caracterizarán mediante técnicas fenotípicas y genotípicas y se determinará su relación clonal mediante técnicas de epidemiología molecular. El desarrollo de una metodología sensible y específica, contribuirá al fortalecimiento del control de los productos y subproductos cárnicos permitiendo establecer estrategias de prevención e intervención de las ETA asociadas con STEC.

**Estudio del desarrollo de la línea celular de osteosarcoma humano (MG-63 CRL 1427) trasplantada en cepas de ratones inmunodeficientes**

Carbone C, Ayala M, Cagliada P, Carriquiriborde M, Laborde J, Maschi F, Milocco S, Gentil F, Príncipi G, Resasco A.

Cátedra de Animales de Laboratorio. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

[ccarbone@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ccarbone@fcv.unlp.edu.ar)

El ratón es la especie animal más utilizada en el mundo en investigaciones biomédicas. Esto se debe a su fácil manejo, a las características de su biología y al conocimiento completo de su genoma, lo que ha permitido producir modelos animales, incluso ratones modificados genéticamente. El desarrollo de modelos murinos para estudiar el cáncer humano constituye un tema de investigación de actualidad que se destaca en la ciencia de animales de laboratorio ocupando un lugar preponderante en la última década. El objetivo de este proyecto es determinar la respuesta de la línea celular MG-63 CRL 1427 trasplantada en ratones N:NIH(S) *FoxI<sup>tm</sup>*. La línea celular MG-63 CRL 1427 se cultivó en medio DMEM (Dulbecco's Modified Eagle Medium) con 10% de suero fetal bovino y 5 % de CO<sub>2</sub>, en estufa a 37 °C. Para los ensayos correspondientes se utilizaron ratones machos y hembras (n= 5) de la cepa N:NIH(S) *FoxI<sup>tm</sup>* inoculados por vía subcutánea con diferentes cantidades de células tumorales (2x10<sup>5</sup>, 4x10<sup>5</sup>, 1x10<sup>6</sup> y 2x10<sup>6</sup> células/animal) para testear cual es la mejor relación de cantidad de células/ crecimiento y desarrollo del tumor. Se realizaron medidas diarias de la forma y tamaño del tumor con un calibre. Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que el desarrollo de la línea de osteosarcoma humano en los ratones N:NIH(S) *FoxI<sup>tm</sup>* es posible, ya que se realizaron 3 pasajes exitosos en distintos grupos de animales en los cuales crecieron los tumores alcanzando un tamaño de alrededor de 1 cm de diámetro. Se estableció un modelo murino xenotrasplantado para el estudio del osteosarcoma.

### **Efecto del uso de análogos de la GnRH en felinos domésticos postnatos**

Carranza A, Faya M, Merlo ML, Batista P, Gobello C

Laboratorio de Fisiología Reproductiva, Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP, Argentina.

[cgobello@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cgobello@fcv.unlp.edu.ar)

El objetivo de este proyecto fue evaluar los efectos clínicos y hormonales del agonista de GnRH, acetato de deslorelina, administrado durante el período postnatal en felinos domésticos. Treinta y dos cachorros felinos postnatos fueron aleatoriamente divididos en dos grupos: agonista, tratados con un implante subcutáneo de acetato de deslorelina 1,6 mg (AG; n=16) o control, de animales no tratados (CO; n=16). La evaluación consistió en la observación del comportamiento, examen físico, determinaciones de esteroides sexuales y pruebas de fertilidad hasta la pubertad. La pubertad se retrasó (en semanas) para el grupo AG ( $62,9 \pm 3,5$  vs.  $13,4 \pm 0,4$ ;  $P < 0,01$ ). De los animales del grupo CO, quince (15/16) fueron fértiles y sólo once (11/16) de los animales del grupo AG fueron fértiles. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en el peso corporal ( $P > 0,1$ ), en las medidas corporales ( $P > 0,1$ ), en la libido ( $P > 0,1$ ) y en la aparición de efectos secundarios ( $P > 0,1$ ; exceptuando una hembra que contrajo piómetra). Las concentraciones fecales de las hormonas esteroideas fueron bajas durante las primeras cinco semanas en el grupo AG con respecto al grupo CO, tanto en machos (testosterona;  $P < 0,01$ ) como en hembras ( $17\beta$ -estradiol;  $P < 0,01$ ), no así posteriormente. Se concluye que la administración postnatal de AG disminuye los esteroides sexuales en materia fecal durante las primeras 5 semanas, causando una postergación significativa en la aparición de la pubertad.

### **Caracterización genética de la población caprina (Criollos y sus cruza) de la zona de influencia de la Universidad Nacional de La Plata. Estudios de asociación entre sus marcadores genéticos y caracteres de producción**

Cattáneo AC, Peral García P, Antonini AG.

Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" (IGEDET) UNLP-CONICET, CCT La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de La Plata.

[antonini@fcv.unlp.edu.ar](mailto:antonini@fcv.unlp.edu.ar)

La cría caprina ofrece enormes perspectivas de desarrollo por su alto potencial productivo de leche y por las características organolépticas de su carne. Entre sus principales ventajas se encuentran altas tasas de desarrollo y fertilidad, alta eficiencia alimenticia, menor susceptibilidad a enfermedades infecciosas y buena calidad láctea. El objetivo de este plan de trabajo es caracterizar la población caprina de la zona de influencia de la UNLP a través de características productivas, morfozoométricas, fanerópticas y moleculares y su asociación con caracteres de crecimiento y producción lechera. Los animales utilizados serán caprinos de tambos de la cuenca deprimida del Salado (n=200), en los que se tomarán medidas corporales con las que se calcularán índices zoométricos y de los que se registrarán datos morfofanerópticos y productivos. Mediante métodos estadísticos se detectarán asociaciones entre las variables encontradas. La caracterización de la variabilidad genética de las cabras de la zona de influencia de la UNLP mediante sus marcadores indirectos (zoométricos y fanerópticos) y fundamentalmente los directos (moleculares) contribuirá a demostrar la importancia de esta raza local como fuente de biodiversidad, la que podría ser conservada como reserva de germoplasma. Además, en el caso de establecerse alguna relación entre los caracteres de producción y los marcadores genéticos, se podrían obtener líneas seleccionadas para carne, leche o doble propósito, sin pérdida de la aptitud. Estas investigaciones permitirían en un corto plazo asesorar a los pequeños y medianos productores como los registrados en la provincia de Buenos Aires, en emprendimientos que le permitieran aumentar su rendimiento en leche y carne.

## Efecto de las cojeras en la eficiencia productiva y reproductiva y en el bienestar animal de las vacas lecheras

Chiozza-Logroño J, Madoz LV, Giuliadori MJ.

Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de La Plata.

[mauriciog@fcv.unlp.edu.ar](mailto:mauriciog@fcv.unlp.edu.ar)

Se evaluarán los factores de riesgo y la prevalencia de cojeras, y su efecto sobre la producción de leche, la eficiencia reproductiva y el bienestar animal en vacas lecheras. Se realizará un estudio observacional prospectivo de cohortes de vacas Holando Argentino (n=800) de tambos comerciales de la provincia de Buenos Aires. Se harán evaluaciones repetidas en el tiempo en relación al parto (días -14±3, 0, 7±3, 21±3, 35±3, 49±3, 63±3, 77±3, 91±3, y 105±3). Se les medirá el puntaje de locomoción (PL, 1-5) y la condición corporal (CC, 1-5) y se obtendrán muestras de sangre por punción coccígea. Retrospectivamente, se seleccionarán muestras de sangre de vacas con PL 1-5 (n=100, 20 de cada puntaje) para determinar metabolitos (ácidos grasos no esterificados [AGNE] y 3-β-hidroxi-butilato [BHB]), hormonas metabólicas (insulina y progesterona (P4)). Se determinarán los factores de riesgo de la cojera, la prevalencia y el impacto que posee tanto sobre la producción de leche como sobre la fertilidad. Por último, se evaluará la relación entre el PL y el bienestar animal en vacas en lactancia. Se emplearán vacas Holando Argentino (n=50) con PL 1-5 y se las observará 3 veces/día (06:00, 14:00, 22:00 horas) para determinar el tiempo de pastoreo, el tiempo que permanece echada y la concentración sérica de cortisol mediante RIA. Se espera determinar los factores de riesgo de la enfermedad y su impacto en la producción, en la reproducción y en el bienestar de las vacas lecheras.

## Análisis de la variabilidad de genes implicados en la respuesta inmune en poblaciones equinas de Argentina mediante detección de polimorfismos de nucleótido simple

Corbi Botto CM, Peral García P, Díaz S

IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (UNLP-CONICET LA PLATA), Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de La Plata.

[sdiaz@fcv.unlp.edu.ar](mailto:sdiaz@fcv.unlp.edu.ar)

Los estudios realizados en citoquinas para investigar si la base genética de algunas enfermedades puede explicarse por los polimorfismos de sus genes, revelaron que los niveles de expresión de algunas citoquinas pueden verse influenciados por variaciones alélicas en regiones regulatorias. Estas variantes incluyen polimorfismos de nucleótidos simples (SNPs) y se ha demostrado que están relacionados con la susceptibilidad o resistencia a varias enfermedades, incluyendo las infecciosas. El objetivo general de esta tesis es la caracterización de los SNPs en genes de mediadores inmunes en razas de caballos de Argentina. Se realizará un relevamiento bioinformático mediante la búsqueda de secuencias codificantes de los genes de citoquinas equinas existentes en las bases de datos de secuencias. Con esta información se seleccionarán los SNPs más relevantes y se diseñarán cebadores específicos para la amplificación por PCR. Los productos obtenidos serán secuenciados y analizados con programas específicos. Finalmente, se diseñará un microarreglo para genotipificar SNPs presentes en genes de mediadores inmunes de la especie equina. El arreglo diseñado se ensayará mediante plataforma Axiom® myDesign™ (Affymetrix), disponible en IGEVET. Este plan de trabajo involucra una raza autóctona de Argentina, el caballo Criollo Argentino. Se considera que los resultados a obtener serán un aporte a la producción y a la sanidad, dado que se caracterizará la variabilidad genética de los genes inmunes de este recurso zoogenético valioso. Se espera que este conocimiento pueda, en un futuro, aplicarse al estudio inmunogenético de otras razas de importancia productiva en el país.



### **Grupo Área de Legislación Alimentaria (ALA)**

Copes J A, Pellicer KE, Benítez F, Bigeón GI, Barbero R, Salum L. Catedra de Tecnología e Higiene de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[pellicerk@fcv.unlp.edu.ar](mailto:pellicerk@fcv.unlp.edu.ar)

La finalidad del CODEX ALIMENTARIUS (CA) es garantizar alimentos inocuos y de calidad a todas las personas y asegurar prácticas equitativas en su comercialización. La imagen en el mundo de un país productor de alimentos que base sus procesos en las normativas Codex genera un valor agregado al producto exportable, ayudando al éxito de la gestión comercial y a la adopción de medidas preventivas frente a posibles barreras no arancelarias. El CA persigue el fin de una armonización en el control de alimentos, pero su adopción como única norma a través de la cual se rijan los requisitos técnico-sanitarios de alimentos no resulta unánime entre los países. Éste es el principal inconveniente con el que se encuentran los productores y comercializadores de productos alimenticios al momento de establecer contratos comerciales. El objetivo del grupo ALA es formar profesionales capacitados en el área de legislación técnico-sanitaria de alimentos, tanto a nivel nacional como internacional, haciendo hincapié en sus diferencias. El ALA realiza vinculación y transferencia con el medio, tanto a nivel de grado como de posgrado. En los últimos cuatro años se realizaron diversas actividades relacionadas con la legislación vigente y la seguridad alimentaria. Asimismo, se participó en eventos científicos nacionales e internacionales relacionados con la disciplina. La misión del grupo ALA es transferir los conocimientos adquiridos a través de la prestación de servicios y asesoramiento técnico-legal sobre normativa técnico-sanitaria nacional e internacional de alimentos, asistiendo a todos los actores de la cadena de producción y comercialización de alimentos en forma integral, profesional y personalizada.

### **Nutrición Animal y Clínica Deportiva**

Corrada Y, Pellegrino FJ, Risso A, Relling A, Chiarle A, Desantadina R, García RG, Salvador L, De Palma V, Montiel ME, Marchionni M, Prio V, Peruzzo E, Rube A, Fernández RA.

Laboratorio de Nutrición y Hospital Escuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de la Plata.

[ycorrada@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ycorrada@fcv.unlp.edu.ar)

El proyecto actual representa la continuación de una línea de trabajo iniciada hace unos años por el grupo, que consistió, fundamentalmente, en la puesta a punto de métodos para estudios nutricionales y reproductivos en el perro deportivo, como también del metabolismo de pequeños rumiantes. Actualmente, el estudio en caninos consiste en probar los efectos de la administración de ácidos grasos omega 3 en el alimento sobre el rendimiento deportivo, parámetros reproductivos y registros electromiográficos. Para los estudios realizados en rumiantes, se pretende determinar el efecto de las hormonas metabólicas GIP y GLP-1 en la regulación de la deposición grasa en ovejas de distintos genotipos. En el área de caninos, se espera que los resultados obtenidos contribuyan al conocimiento de la fisiología en perros deportivos, maximizando la eficiencia atlética durante el training por la incorporación de ácidos grasos omega 3 en su dieta, sin afectar la calidad reproductiva. En tanto en rumiantes, se espera que los resultados obtenidos contribuyan al conocimiento de la fisiología de la regulación de la distribución de energía y metabolismo energético. Se prevé la publicación de resultados en revistas con referato internacional, como también la extensión y difusión a través de revistas de ámbito local, junto con la realización de seminarios a productores organizados por la Facultad, o entidades como el Colegio de Veterinarios. El estudio en caninos cuenta con el desarrollo de una tesis doctoral en realización (Pellegrino F, tesista y becario CONICET), al igual que el estudio en rumiantes (Desantadina R, tesista y becario CONICET).

### Caracterización molecular de aislamientos de *Cryptosporidium* spp. de cerdos en Argentina

De Felice LA<sup>1</sup>, Unzaga JM<sup>1</sup>, Cappuccio J<sup>2,3</sup>, Moré G<sup>1,3</sup>

1- Laboratorio de Inmunoparasitología; 2- Clínica de Grandes Animales. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 3- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

[ldefelice@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ldefelice@fcv.unlp.edu.ar)

*Cryptosporidium* spp., protozoario que pertenece al Phylum Apicomplexa, parasita el epitelio gastrointestinal de vertebrados, incluido el hombre. En cerdos, la diarrea predestete causada por un complejo de protozoarios, entre los que se incluyen *Isoospora suis* y *Cryptosporidium* spp., constituye un grave problema en el mundo. Los objetivos son: determinar la prevalencia parasitológica de *Cryptosporidium* spp. de cerdos en Argentina, bajo distintos tipos de manejo; realizar aislamientos de cepas locales de *Cryptosporidium* spp. de cerdos naturalmente infectados y realizar la caracterización molecular de especies/genotipos locales de *Cryptosporidium* spp. aislados de cerdos. Se tomarán muestras de materia fecal de cerdos pre y postdestete provenientes de granjas intensivas. El tamaño muestral se calculará sobre la base de la prevalencia teórica del 50%. Se concentrarán las muestras mediante sedimentación en agua y flotación en solución concentrada de azúcar y se colorearán por la técnica de Ziehl Neelsen (modificada). La extracción de ADN se realizará con un kit comercial ZR fecal DNA Kit. Se realizará la amplificación del ADN utilizando técnicas de *nested*-PCR, análisis de los productos de amplificación mediante electroforesis en geles de agarosa y tinción con SYBR *safe* en un transiluminador de luz azul. Los productos obtenidos serán purificados para su secuenciación. Se utilizará la prueba de Chi cuadrado para determinar la asociación entre el porcentaje de animales positivos en cada una de las edades y los diferentes parámetros evaluados mediante una encuesta. Se considerará significativo un valor de  $p \leq 0,05$  y se trabajará con un nivel de confianza de 95%.

### Estudio fenotípico y genómico de la edad de madurez sexual de machos bovinos

de Iraola, JJ<sup>1</sup>, Baldo A<sup>1</sup>, Giovambattista G<sup>2</sup>.

1- Cátedra de Zootecnia II. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Noel Dulout" (IGEVET) (UNLP-CONICET).

[jdeiraola@fcv.unlp.edu.ar](mailto:jdeiraola@fcv.unlp.edu.ar)

El uso de toros jóvenes permite acortar el intervalo generacional y aumentar la vida útil de los mismos reduciendo, así, los costos y facilitando la compra de animales de alto mérito genético a menor precio. La precocidad de los animales seleccionados como reemplazo es clave para obtener toros fértiles al momento del servicio. Teniendo en cuenta que la madurez sexual está definida como el momento en el cual un toro logra un eyaculado con 400 millones de espermatozoides por mililitro, una motilidad individual  $\geq 30\%$  y un mínimo de 70% de espermatozoides normales, la posibilidad de inferir precozmente el momento en que los animales alcancen este estatus es de gran importancia para identificar aquellos animales que serán utilizados como reposición. Los objetivos de este trabajo de tesis son: describir la variable fenotípica madurez sexual en bovinos manejados en sistemas pastoriles típicos de Argentina y estudiar la asociación entre marcadores genéticos y caracteres fenotípicos relacionados con la madurez en el macho bovino. Para ello se utilizarán 200 animales de 8 meses de edad, a los que se les tomará una muestra de sangre para realizar la búsqueda de marcadores genéticos y a intervalos de 21 días se les realizarán las siguientes mediciones: calidad seminal, circunferencia escrotal, alzada, espesor de grasa a la cadera (mediante ultrasonografía) y peso. A partir de los datos recolectados se espera hallar asociación entre marcadores genéticos y los caracteres fenotípicos que determinan la edad de madurez sexual, siendo ésta una herramienta útil en la selección temprana de reproductores.

### **Diseño de un simulador hipermedia: modelo de Inmunología Animal Aplicada**

de la Sota P<sup>1</sup>, Astudillo G<sup>2</sup>, Malbrán M<sup>3</sup>, Mórtola E<sup>4</sup>.

1- Laboratorio de Fisiología Reproductiva, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa; 3- Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata; 4- Inmunobiología Animal Aplicada, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[pdelasota@fcv.unlp.edu.ar](mailto:pdelasota@fcv.unlp.edu.ar)

Este proyecto corresponde a una tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación. El objetivo fue diseñar un simulador hipermedia como soporte y apoyo para los procesos de enseñanza y aprendizaje en el laboratorio de inmunodiagnóstico, aplicable a situaciones en las cuales se presentan dificultades prácticas. Los destinatarios son alumnos de 5<sup>º</sup> año del curso de Inmunobiología Animal Aplicada de la carrera de Ciencias Veterinarias de la UNLP. Estudiantes, graduados y docentes consultados luego de la presentación del simulador, manifestaron en una apreciación inicial el significativo impacto potencial que tiene el proyecto, considerándolo pertinente y atractivo. Las estimaciones futuras y ampliatorias del impacto inicial, se realizarán mediante la elaboración de un cuestionario estructurado. Como conclusión preliminar, podemos afirmar que la implementación de este recurso en la enseñanza de la inmunología animal aplicada puede ser considerada, no sólo como un elemento que sustituya a las prácticas en el laboratorio, sino como un andamiaje para los estudiantes. De esta forma, se pretende promover y facilitar las competencias profesionales adquiriendo habilidades y destrezas en el manejo de laboratorio.

### **Estudio de enfermedades de origen genético y susceptibilidad a enfermedades con impacto sanitario-productivo en caballos de Argentina**

Díaz S, Peral García P, Sadaba SA, Metz GE, Kalemkerian PB, Carino MH, López RA, Villegas Castagnasso EE

IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (UNLP-CONICET LA PLATA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[sdiaz@fcv.unlp.edu.ar](mailto:sdiaz@fcv.unlp.edu.ar)

Las enfermedades infecciosas y las enfermedades de origen genético que inciden selectivamente en algunas razas equinas (por su impacto principalmente económico) son dificultades que afrontan productores y criadores de caballos. Este proyecto de investigación propone estudiar enfermedades de origen genético y del sistema inmune a nivel genómico-funcional para adquirir conocimiento sobre la estructura, organización y expresión de genes involucrados o asociados a estos rasgos. La investigación mediante el uso de técnicas de genética molecular consiste en la detección y caracterización de genes y regiones cromosómicas potencialmente involucradas en la determinación de caracteres sanitarios y productivos en la especie equina. Como un valor agregado, se podrán determinar características genéticas inherentes a grupos raciales o linajes dentro de razas, aportando así al conocimiento y la caracterización de los mismos, explorando nuevas posibilidades que puedan contribuir a la producción y sanidad de las poblaciones de caballos de Argentina. La contribución será en nuevas herramientas con potencial para encontrar terapias y tratamientos para las enfermedades causadas por mutaciones en un único gen, así como en la asistencia en la detección y diagnóstico preventivo de susceptibilidades genéticas a enfermedades multifactoriales. Este conocimiento puede beneficiar significativamente a la industria hípica en los próximos años, asistir a laboratorios de diagnóstico como soporte científico-tecnológico, optimizar los métodos diagnósticos existentes y fortalecer planes de control y erradicación de las enfermedades estudiadas.

### Patogenicidad de diversos aislamientos de *Tritrichomonas foetus* provenientes de rodeos de la provincia de Buenos Aires en un modelo murino

Falcón JE<sup>1</sup>, Barbeito CG<sup>1,2,3</sup>, Monteavaro CE<sup>4</sup>.

1- CONICET; 2-Cátedra de Histología y Embriología; 3- Cátedra de Patología General Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 4- Laboratorio de Microbiología Clínica y Experimental, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

[barbeito@fcv.unlp.edu.ar](mailto:barbeito@fcv.unlp.edu.ar)

La tritrichomonosis bovina es una enfermedad producida por *Tritrichomonas foetus*, muy difundida en Argentina y responsable de grandes pérdidas económicas. Afecta, fundamentalmente, a vaquillonas, desencadenando pérdidas embrionarias, piómetra, abortos e infertilidad. La representatividad del modelo murino para esta enfermedad ha sido establecida en investigaciones previas. Nuestro objetivo es analizar, en este modelo, la patogenicidad de veinte aislamientos de *T. foetus* provenientes de diversos rodeos de la provincia de Buenos Aires. Se procesarán cuernos uterinos de ratonas BALB/c provenientes del bioterio de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Utilizaremos técnicas histológicas de rutina, que brindarán información sobre los grados de alteración tisular, técnicas de lectinohistoquímica para determinar modificaciones en el patrón de carbohidratos y técnicas de inmunohistoquímica, utilizando anticuerpos anti caspasa-3 activada y anti Ki-67, para determinar diferencias en los índices de apoptosis y proliferación, respectivamente. Posteriormente, se inocularán aislamientos de distinta patogenicidad en ratonas que serán servidas con machos sanos. Se extraerán los cuernos uterinos de ratonas con preñeces entre cinco y nueve días, para determinar cambios histopatológicos, lectinohistoquímicos e inmunohistoquímicos al momento de la implantación y la posterior placentación. Se analizarán las potenciales diferencias en las alteraciones producidas por cada aislamiento, así como los cambios en los índices de proliferación celular y de apoptosis, en la implantación y la placentación temprana. Esta información contribuirá a caracterizar cada aislamiento según su agresividad, lo cual podría considerarse para elegir aislamientos de potencial capacidad inmunogénica.

### El color de la carne bovina: estudio de la influencia y la asociación de polimorfismos en genes candidatos

Falomir Lockhart AH, Giovambattista G, Rogberg Muñoz A

IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (UNLP-CONICET LA PLATA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[arogberg@fcv.unlp.edu.ar](mailto:arogberg@fcv.unlp.edu.ar)

La calidad de la carne depende de percepciones subjetivas del consumidor, quien percibe el color durante la compra. Informes sobre la posible influencia de factores genéticos sobre este atributo indican que un estudio de genes implicados ayudaría a seleccionar individuos con carne de mejor color y estabilidad. La carne debe su coloración principalmente a la mioglobina, que sufre autooxidación pasando del color rojizo deseado a marrón. Además, el color está influenciado por la velocidad de consumo de oxígeno, aldehídos insaturados generados por oxidación de lípidos que se unen covalentemente a proteínas y sistemas antioxidantes endógenos. Se buscarán polimorfismos en genes candidatos que podrían ser responsables de diferencias fenotípicas de parámetros colorimétricos y se evaluará su posible influencia, tanto sobre dichos parámetros como sobre la expresión, estructura y actividad de las proteínas. Numerosos experimentos han determinado la posición de regiones y genes en el genoma, controlando caracteres de importancia económica. Una estrategia es la selección y el estudio de genes candidatos posiblemente involucrados en la regulación de una característica de interés. Los análisis por ADN permiten identificar qué variantes posee cada animal, evaluar su efecto y predecir su potencial de producción para cada característica y la posible transmisión a su descendencia. Como los genes estudiados se encuentran cercanos a loci de caracteres cuantitativos (QTL) para parámetros colorimétricos y sus productos son pigmentos musculares, enzimas responsables de la estabilidad de pigmentos o enzimas participantes en el estado redox celular, se espera observar una posible influencia sobre los parámetros colorimétricos.

**Aplicación conjunta de radiaciones y aceites esenciales sobre la superficie de carnes bovinas de diferente pH refrigeradas. Su implicancia en la flora microbiana y aspectos sensoriales del producto**

Fernández Blanco M, Álvarez MC, Pena I, Villat MC, de la Sota P, Laporte G, Olivera D, Noia M, Coll Cárdenas F.

Laboratorio de la Cátedra de Biofísica, Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[fcollcardenas@fcv.unlp.edu.ar](mailto:fcollcardenas@fcv.unlp.edu.ar)

La flora microbiana contaminante de las carnes bovinas disminuye su calidad y puede desencadenar ETAS. Debido a esto, es común utilizar diferentes técnicas en forma conjunta para evitarlo. Tanto la luz UVC como los aceites esenciales tienen acción bacteriostática; por tanto, su acción combinada puede resultar una alternativa factible. Los objetivos de este proyecto son: i) estudiar, sobre el desarrollo de microorganismos alteradores, la aplicación de luz UVC, aceites esenciales y ácido láctico en muestras de carne, envasadas con películas de polietileno de baja densidad y almacenadas a diferentes temperaturas de refrigeración; ii) describir los cambios de color superficial ante el agregado de los diferentes agentes antimicrobianos en las muestras cárnicas; iii) evaluar la vida útil en términos de aceptabilidad sensorial, color y estabilidad microbiana. Se trabaja con muestras de carnes bovinas (bife angosto y nalga, pH 5,9-5,7), irradiadas con luz UVC (dosis 1.1134 J/cm<sup>2</sup>) y rociadas con 1 ml de solución de aceite de orégano y ácido láctico, envasadas con película de polietileno y almacenadas a 0 y 4°C durante 20 días. Muestras sin tratar son consideradas control. A diferentes tiempos de almacenamiento, se determinan los recuentos de microorganismos aerobios mesófilos, *Escherichia coli* y *Pseudomonas sp.* Los resultados son modelados matemáticamente. También se cuantifica el color a partir de los parámetros L\* (luminosidad), a\* (rojo) y b\* (amarillo) de la escala CieLab. Los resultados preliminares indicarían que la aplicación conjunta de estos obstáculos aumentaría significativamente su eficacia en términos de conservación, sin alterar por ello la calidad organoléptica de las carnes.

**Análisis de la variabilidad genética en genes involucrados en la precocidad sexual en toros**

Fernández ME, Giovambattista G, Lirón JP

IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (UNLP-CONICET LA PLATA), FCV.UNLP

[mfernandez@fcv.unlp.edu.ar](mailto:mfernandez@fcv.unlp.edu.ar)

La edad de pubertad es uno de los factores reproductivos más importantes para la producción bovina desde varios aspectos. Sin embargo, los caracteres reproductivos no han sido usualmente incluidos en los esquemas de selección. El uso de marcadores genéticos (MG) permitiría la selección temprana de animales sexualmente precoces. En el caso de los toros, los MG asociados con la edad de pubertad son escasos. Los objetivos planteados fueron detectar genes y/o MG potencialmente involucrados en caracteres fenotípicos observados durante la pubertad en toros. En primer lugar se buscaron polimorfismos de nucleótido simple (SNPs) en los genes LHR (receptor de la hormona luteinizante) y GPR54 (receptor acoplado a proteínas G) mediante secuenciación. Además, se seleccionaron SNPs en genes candidatos involucrados en la regulación del desarrollo sexual, del crecimiento y del metabolismo lipídico. Por otro lado, se realizó un estudio de asociación genómica en la raza Angus utilizando microarreglos de SNPs para identificar regiones cromosómicas asociadas a la edad de pubertad. Los SNPs seleccionados mediante cada estrategia fueron genotipificados en una población de 276 toros Angus mediante pirosecuenciación y espectrometría de masas. El estudio de asociación entre los SNPs y la edad de pubertad permitió detectar potenciales genes candidatos para la edad de pubertad: *folistatina* (FST), *homólogo del gen pelota* (PELO), *proteína potenciadora del gen de la insulina* (ISL1), *tiroglobulina* (TG), *microRNAmir-551b* y *sitio 1 de integración del virus ecotrópico* (EVI1). Los resultados contribuirían, en principio, a un mayor conocimiento de la regulación genética de la pubertad en bovinos.

### **Biología de la reproducción en rumiantes I: factores que afectan la producción de embriones *in vitro***

Furnus CC, Picco JS, Anchordoquy JM, Anchordoquy JP, Sirini MA, Testa JA.

Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (IGEVEVET), UNLP- CONICET, CCT La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP.

[cfurnus@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cfurnus@fcv.unlp.edu.ar)

Esta línea investiga los eventos fundamentales que ocurren durante la maduración de ovocitos bovinos, la fertilización y el desarrollo embrionario temprano. La importancia de esta línea de investigación radica en su aplicación en las ciencias veterinarias, especialmente en las técnicas de reproducción asistida, así como también en el entendimiento de mecanismos básicos involucrados en el desarrollo embrionario. Los proyectos actuales están orientados a: a) La influencia del microambiente externo que rodea al ovocito y al embrión temprano sobre el desarrollo embrionario y fetal, b) Los factores involucrados en la nutrición del ovocito y el desarrollo embrionario temprano que pueden alterar la performance reproductiva en el bovino, c) Señales moleculares y bioquímicas que regulan el desarrollo temprano; d) Nuevos sistemas y protocolos para la estandarización de la producción *in vitro* de embriones, e) Metabolismo de los sistemas antioxidantes del ovocito, f) Rol de los microminerales (Cu, Zn, Mn) durante la maduración de ovocitos y sus consecuencias sobre el desarrollo embrionario, g) Rol de las hormonas relacionadas al balance energético (grelina, GIP) durante la maduración del ovocito y el desarrollo embrionario temprano.

### **Estudios virológicos, moleculares, epidemiológicos y biotecnológicos aplicados al conocimiento y control de virosis de interés sanitario y económico (Parte II)**

Galosi CM<sup>1,6</sup>, Echeverría MG<sup>1,7</sup>, Pecoraro MR<sup>1</sup>, Valera AR<sup>1</sup>, Cid de la Paz V<sup>1,6</sup>, Sguazza GH<sup>1</sup>, Fuentealba NA<sup>1</sup>, Tizzano MA<sup>1</sup>, Panei CJ<sup>1,7</sup>, Serena MS<sup>1,7</sup>, Metz GE<sup>1,7</sup>, Scrochi MR<sup>1,7</sup>, Bravi ME<sup>1,8</sup>, Abeya MM<sup>1,7</sup>, Fernández V<sup>1</sup>, Reynaldi FJ<sup>1,7</sup>, Mórtoia EC<sup>2</sup>, Larsen A<sup>3</sup>, Corva SG<sup>3</sup>, De Palma VE<sup>4</sup>, Cassagne PN<sup>4</sup>, Marti GA<sup>5,7</sup>, Susevich ML<sup>5,7</sup>.

Cátedras de: 1- Virología, 2- Inmunología Aplicada, y 3- Bioestadística; 4- Hospital Escuela. ), Facultad de Ciencias Veterinarias; 5- CEPAVE, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata; 6- CIC, PBA; 7- CONICET; 8- FONCyT (ANPCyT).

[cmgalosi@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cmgalosi@fcv.unlp.edu.ar)

Las investigaciones que se llevan a cabo en la Cátedra de Virología se encuentran dirigidas a avanzar en el conocimiento de diferentes virus involucrados en enfermedades de impacto en medicina veterinaria, producción animal y en salud pública. Para lograr los objetivos específicos se utilizan técnicas clásicas de aislamiento viral y caracterización de cepas virales de acuerdo a sus características culturales y genómicas. Así mismo se estudian mecanismos de patogenia utilizando modelos animales y la relación de algunos virus con la modulación de la muerte celular programada. Se producen proteínas recombinantes y se analiza su utilización como posibles inmunógenos o su uso para técnicas de diagnóstico. Los principales virus que se estudian son: Herpesvirus (equino, suino, canino y felino), Circovirus y Parvovirus porcinos, virus de la arteritis equina, virus de la leucosis bovina, maedi-visna, influenza equina, distemper canino, rabia, Triatoma virus y virus que infectan a las abejas. Los resultados que se logren permitirán avanzar en el diagnóstico, profilaxis y control de las enfermedades involucradas y aportarán datos de relevancia para la producción animal y la salud pública.

## Eficacia del cloprostenol en el tratamiento de piómetra a cuello abierto en gatas

García Mitacek MC<sup>1,2</sup>, de la Sota RL<sup>1,2</sup>, Stornelli MA<sup>1</sup>

1- Cátedra de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- CONICET.

[cmitacek@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cmitacek@fcv.unlp.edu.ar)

La piómetra es una afección que afecta a gatas enteras que han recibido progestágenos o que ovulan espontáneamente. Si bien la ovariectomía es el tratamiento de elección para las gatas mascotas, el tratamiento médico es una opción para aquellos animales destinados a la reproducción. El objetivo fue evaluar la eficacia del cloprostenol (CLO) para el tratamiento de la piómetra en la gata. Se utilizaron 5 gatas, mestizas, de 2-5 años de edad, con piómetra a cuello abierto, que concurren al Servicio Externo de Reproducción Animal de la FCV – UNLP. Se arribó al diagnóstico mediante citología vaginal, ultrasonografía, estudios hematológicos y bioquímicos. Las hembras fueron tratadas con 5 µg/kg de CLO subcutáneo (Ciclar, p.a.<sup>®</sup>, Zoovet, Argentina) durante 3 días y 20 mg/kg de amoxicilina (Clamoxil LA<sup>®</sup>, Pfizer, Argentina) durante 7 días. Durante el tratamiento se realizaron controles ultrasonográficos y una vez finalizado el mismo se realizó un control citológico vaginal a fin de detectar la presencia de celos. Quince días postratamiento los animales no manifestaron signos clínicos de enfermedad y presentaron una imagen uterina normal al examen ultrasonográfico y parámetros hematológicos y bioquímicos normales. Todas las hembras entraron en celo y recibieron servicio en el segundo celo postratamiento. Dos de las gatas incluidas en el estudio quedaron preñadas. Las gatas permanecieron clínicamente sanas desde el tratamiento hasta que finalizó el estudio (1 año postratamiento). Los resultados de nuestro trabajo sugieren que el CLO es una alternativa de tratamiento médico para aquellas gatas que presentan piómetra a cuello abierto.

## Crecimiento, estado nutricional y enteroparasitosis en niños urbanos y rurales del departamento de San Rafael, Mendoza

Garraza M<sup>1</sup>, Oyhenart EE<sup>1,2</sup>, Navone GT<sup>3</sup>

1- IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (UNLP-CONICET LA PLATA), Facultad de Ciencias Veterinarias; 2- Cátedra de Antropología Biológica IV, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata; 3- CEPAVE (UNLP-CONICET La Plata), FCNYM, UNLP.

[eoynart@fcv.medvet.unlp.edu.ar](mailto:eoynart@fcv.medvet.unlp.edu.ar)

El objetivo del trabajo de tesis fue conocer los patrones de crecimiento, el estado nutricional y la enteroparasitosis de la población infanto-juvenil urbana y rural del departamento de San Rafael, Mendoza. Se realizó un estudio antropométrico y parasitológico transversal que incluyó niños de 4,0 a 13,9 años, de ambos sexos, que asistían a escuelas públicas. Se utilizó la referencia NHANES III para determinar el estado nutricional de los niños. El estudio parasitológico se realizó mediante la técnica de concentración de Ritchie y escobillado anal. Se realizaron además, encuestas socioambientales. Las características socioambientales se analizaron mediante análisis de componentes principales categóricos, que permitió distinguir cuatro grupos, tres con características similares a las urbanas y uno a las rurales. Los grupos urbanos (alto, medio y empobrecido) se diferenciaron entre sí por el nivel educativo y la situación socioeconómica de la familia. El ambiente rural se caracterizó por tenencia de huerta, cría de animales para autoconsumo y escasa provisión de servicios públicos. Los ambientes rural y urbano empobrecido presentaron mayores prevalencias de desnutrición, especies patógenas, riqueza específica y geohelminos. Contrariamente, el grupo urbano alto, con mejores condiciones sanitarias, altos niveles de instrucción y de ocupación de los padres, tuvo menor prevalencia de parasitismo y de riqueza específica y mayor exceso de peso. Los resultados obtenidos permiten concluir que a mayor calidad de vida, los niños presentan menor desnutrición y parasitosis aunque mayor exceso de peso y, a menor calidad de vida, mayor desnutrición y parasitosis y similar exceso de peso.

## Estudio de la respuesta inmune humoral en la gestación porcina

Garro AC, Koncurat MA

Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa.

[ctecnica@vet.unlpam.edu.ar](mailto:ctecnica@vet.unlpam.edu.ar)

El sistema inmune humoral participa en la preñez a través de la elaboración de anticuerpos de la clase IgG. En esta tesis se estudia el rol del sistema inmunitario humoral durante la preñez porcina, mediante la determinación de IgG y su receptor Fc en suero y placentas provenientes de distintos períodos gestacionales y úteros no gestantes. Se procesaron sueros y placentas de  $\pm$  30 días de gestación (dg) (n=17), de  $\pm$  65-70 días (n=9), de  $\pm$  95-114 dg (n=6) y cerdas vacías (n=13). Se determinó mediante ELISA el porcentaje de Ac IgG asimétricos y mediante inmunoperoxidasa la presencia de IgG y del receptor Fc en cortes histológicos placentarios. Se hallaron diferencias significativas en sueros, en el porcentaje de Ac IgG asimétricos entre las cerdas de 30 dg versus 95-114 dg ( $32\pm 3$  vs  $43\pm 3$ , p: 0,01). En cortes histológicos de 30 dg se observaron vellosidades fetales con inmunomarcaje positivo (++) a IgG y a los 90 dg se observó positividad (+++) a IgG en las células epiteliales que conforman el trofoblasto. Del receptor Fc de IgG, a los 30 días de gestación encontramos inmunoespresión (+++) sobre las células trofoblásticas y en las células epiteliales uterina y, a los 65-70 dg, expresión (+++) en las vellosidades maternas y fetales. Se concluye que las moléculas de IgG y del receptor Fc en la interfase feto materna están presentes desde los 30 dg. Por lo tanto, cumplirían un rol en la protección inmunológica del feto.

## Neuropatología veterinaria básica y aplicada en intoxicaciones inducidas por plantas tóxicas

Gimeno EJ<sup>1</sup>, Portiansky EL<sup>1</sup>, Acosta OC<sup>2</sup>, Odriozola E<sup>3</sup>, Verdes García JM<sup>4</sup>, Fazzio LE<sup>5</sup>, Zanuzzi CN<sup>6</sup>, Barbeito CG<sup>6</sup>, Cholich LA<sup>2</sup>, Costa EF<sup>7</sup>, Martínez A<sup>8</sup>, Robles C<sup>8</sup>, Pumarola Batle M<sup>9</sup>.

1- Cátedra de Patología General. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste; 3- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Balcarce; 4- Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay; 5- Cátedra de Clínica de Grandes Animales; 6- Cátedra de Histología; 7- Cátedra de Patología Médica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 8- INTA Bariloche; 9- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Barcelona, España.

[ejgimeno@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ejgimeno@fcv.unlp.edu.ar)

El Laboratorio de Patología se ocupa, desde hace varios años, del estudio de procesos degenerativos ocasionados por plantas tóxicas (*Ipomoea carnea*, *Solanum bonariense*, *Astragalus pehuenche*). Estos estudios se llevan a cabo empleando diversas técnicas de histoquímica, análisis de imágenes computarizado y, recientemente, microscopía laser confocal. El objetivo principal del proyecto es determinar la patogenia de las afecciones neurológicas inducidas por ciertas plantas tóxicas presentes en Argentina, Uruguay y Brasil, a través del análisis objetivo de la expresión de marcadores celulares y tisulares normales, en su comparación con la de animales domésticos y de laboratorio. Ello permitirá una mejor comprensión de los mecanismos celulares y moleculares involucrados en los procesos neurodegenerativos que estamos estudiando, en colaboración con investigadores del país y del exterior. Diversas intoxicaciones vegetales producen depósitos de material anormal en los lisosomas, alteraciones en el flujo axonal y, con el avance de la dolencia, la muerte de neuronas por mecanismos aún no completamente conocidos. Con los resultados del proyecto se podrá seguir profundizando en el diagnóstico, prevención y tratamiento de esas neuropatías.



**Sensibilización celular a la quimioterapia por mecanismos dependientes de especies reactivas de oxígeno**

Golijow C, Seoane A, De Luca JC, Pérez O, Ponzinibbio MV, Barbisan G.

Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[cgolijow@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cgolijow@fcv.unlp.edu.ar)

Se ha demostrado que ciertas sustancias naturales pueden sensibilizar a las células tumorales y aumentar la eficiencia de las terapias tradicionales por modificación del estado redox. Entre ellos, el ácido ascórbico, la curcumina y la luteolina han mostrado resultados alentadores. Su mecanismo de acción no ha sido determinado, pero se ha visto que tienen capacidad para modificar el estado redox de las células. Poseen gran eficacia *in vitro*, pero en ensayos clínicos han mostrado resultados controvertidos. El cáncer cervical se origina de manera escalonada a partir de lesiones precursoras displásicas que son iniciadas por infecciones persistentes por ciertos tipos del virus del papiloma humano (VPH). El cáncer cervical recurrente, persistente o avanzado es un mal respondedor a las modalidades de tratamiento actual. Se ha comprobado que la quimio-radioterapia concomitante, sumada a la quimioterapia adyuvante, es una modalidad de tratamiento relativamente superior para este tipo de enfermedad. Por otra parte, la relación entre la activación de oncogenes, la modulación de la función mitocondrial y la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) se está volviendo cada vez más clara. A fin de comprobar estas hipótesis se propone: i) el tratamiento de líneas celulares de cáncer cervical humano con combinaciones de sensibilizadores y quimioterapéuticos; ii) silenciar la oncoproteína viral E6 en aquellas combinaciones que hubieren manifestado cambios en ensayos de citotoxicidad, daño genómico y apoptosis; iii) el análisis de los niveles de expresión de genes de diferentes vías de señalización, con el fin de identificar las rutas enzimáticas responsables de la respuesta diferencial entre tratamientos.

**Evaluación de protocolos cortos de sincronización de celos con progesterona y benzoato de estradiol para inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos**

Gómez MV, Soto A T, de La Sota RL.

Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[verano@fcv.unlp.edu.ar](mailto:verano@fcv.unlp.edu.ar)

La sincronización de celos (SC) y la inseminación artificial (IA) son las técnicas de reproducción asistida más utilizadas en ovinos. Tradicionalmente se utilizan protocolos basados en la acción luteolítica de la prostaglandina F<sub>2α</sub> (PGF) o bien en la acción supresora del eje reproductivo de la progesterona (P<sub>4</sub>) o un progestágeno. El objetivo general es evaluar la eficacia de tratamientos cortos de SC mediante el uso de un dispositivo intravaginal (DIV) impregnado con P<sub>4</sub> junto a la aplicación post-retiro del DIV de PGF y de benzoato de estradiol (BE) o del factor de liberación de gonadotropinas (GnRH) para su uso en IA a tiempo fijo (IATF) en ovinos durante la época reproductiva. El plan de trabajo consta de cuatro experimentos. En el primero se evaluará la liberación de P<sub>4</sub> de los DIV, de distintas concentraciones nuevos y usados, durante 7 días. En los experimentos 2 y 3 se utilizarán tratamientos con DIV colocados durante 5 días y la aplicación de BE a diferentes dosis y momentos para determinar el mejor momento de ovulación. En el último experimento se analizará la eficiencia reproductiva de los tratamientos con DIV y BE o con GnRH, e IATF a las 50-55 horas. Se esperan obtener diferencias significativas en la liberación de P<sub>4</sub> por parte de los diferentes DIV, así como resultados favorables en los tratamientos con el uso de bajas dosis de BE.

**Estudios anatomopatológicos, bacteriológicos, moleculares, serológicos e inmunohistoquímicos de *Ornithobacterium rhinotracheale* en cuadros respiratorios de aves provenientes de explotaciones comerciales**

Gornatti Churria CD<sup>1</sup>, Petruccelli MA<sup>1</sup>, Machuca MA<sup>2</sup>.

1-Cátedra de Patología de Aves y Pilíferos; 2-Laboratorio de Patología Especial Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias.

[danielgornatti@fcv.unlp.edu.ar](mailto:danielgornatti@fcv.unlp.edu.ar)

*Ornithobacterium rhinotracheale* es una bacteria bacilar, gram negativa, pleomórfica, inmóvil y no esporulada. La infección causada por *O. rhinotracheale* afecta principalmente a aves de explotaciones comerciales causando trastornos respiratorios, retrasos en el crecimiento y mortandad. El presente proyecto se propone realizar un estudio retrospectivo de casos de infección por *O. rhinotracheale* ingresados al servicio diagnóstico de la Cátedra de Patología de Aves y Pilíferos para su estudio bacteriológico, histopatológico e inmunohistoquímico. Además, se realizará una infección experimental por *O. rhinotracheale* en pollos parrilleros a fin de comparar posibles diferencias de patogenicidad entre cepas  $\beta$ -hemolíticas y no hemolíticas por medio de las vías de inoculación intratraqueal y endovenosa y su asociación a la producción de signos clínicos y/o lesiones. También se llevará a cabo un estudio en parvadas de pollos parrilleros decomisadas en planta de faena a fin de evaluar en ellos la presencia de *O. rhinotracheale*. En el estudio retrospectivo se obtuvieron 50 aislamientos de *O. rhinotracheale* de los 82 casos estudiados con cuadros clínicos compatibles. En 27 casos de los 81 (33,3%) en los que se contaba con muestras de tejido se aisló la bacteria, se detectaron lesiones histopatológicas compatibles con la infección y, además, se obtuvo inmunomarcación positiva para *O. rhinotracheale*. Se continúan los estudios experimentales y a campo a fin de evaluar la patogenicidad de las cepas obtenidas y su impacto en la producción avícola.

**Estudios serológicos y moleculares de *Toxoplasma gondii* y su relación con la transmisión transplacentaria en infecciones naturales en cabras**

Gos ML<sup>1,2</sup>, Moré GA<sup>1,2</sup>, Venturini MC<sup>1</sup>

1- Laboratorio de Inmunoparasitología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

[cventuri@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cventuri@fcv.unlp.edu.ar)

La toxoplasmosis es una zoonosis causada por *Toxoplasma gondii* que se encuentra distribuida mundialmente. Presenta un ciclo evolutivo indirecto facultativo en el que los felinos son los hospedadores definitivos y numerosas especies de aves y mamíferos, incluidas las cabras, participan como hospedadores intermediarios. La infección natural en las cabras transcurre generalmente en forma asintomática, pero si la primoinfección ocurre durante la gestación puede producir muerte embrionaria, aborto, nacimiento de crías débiles o de cabritos clínicamente normales pero infectados. En las cabras con infección latente, aún sin reinfecciones durante la preñez, pueden ocurrir abortos a repetición. Se avanzará en el conocimiento del comportamiento de las infecciones naturales por *T. gondii* en cabras, para la generación de nuevos métodos de diagnóstico y estrategias de control. Para ello se determinará la presencia de anticuerpos en cabras infectadas, se realizará la validación del uso de un ELISA con proteína nativa y se estudiarán las tasas de transmisión y aborto de la enfermedad. Hasta el momento se ha determinado la seroprevalencia en cabras en diferentes zonas del país. En la provincia de Córdoba se detectaron anticuerpos para *T. gondii* en el 33,3% de 2187 cabras en 3 departamentos del noroeste de la provincia. En la provincia de Buenos Aires se detectaron anticuerpos en el 63% de 735 animales de establecimientos lecheros. En San Luis se encontró una seroprevalencia del 19,79% de 389 animales en el departamento de Belgrano. Aún no se conoce la relación entre estas seroprevalencias con la frecuencia en la aparición de abortos en este tipo de explotaciones.

**Caracterización de polimorfismos en los genes *PPARG*, *CEBPA*, *LIPE*, *RXRA* y *FABP4* asociados al metabolismo lipídico en razas de ganado bovino**

Goszczynski DE, Ripoli MV, Giovambattista G

IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (UNLP-CONICET LA PLATA),FCV.UNLP

[ggiavam@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ggiavam@fcv.unlp.edu.ar)

La calidad de la carne está determinada por cualidades como el marmoleo, el sabor, la terneza y la composición. Estas cualidades están reguladas a distintos niveles, y uno de ellos es la genética. Hoy en día se conoce buena parte de las vías metabólicas que regulan estas características y se han identificado “genes candidatos” que codifican factores importantes dentro de estas vías. Los genes *PPARG*, *CEBPA*, *LIPE*, *RXRA* y *FABP4* son parte de las vías de diferenciación adipocítica y del metabolismo lipídico. El objetivo de este proyecto fue caracterizar la variabilidad genética en estos genes en razas bovinas. Los datos se obtuvieron por medio de técnicas moleculares (reacción en cadena de la polimerasa, secuenciación) aplicadas a muestras de ADN extraídas de animales pertenecientes a razas criadas alrededor del mundo que presentan diferente calidad carnicera. Luego se realizó una serie de análisis a través de programas bioinformáticos y herramientas web. Algunos de los polimorfismos detectados en los genes fueron sometidos a un análisis estadístico de asociación a caracteres de calidad carnicera en una población de ganado local. Los genes *PPARG* y *CEBPA* presentaron una baja variabilidad, los genes *FABP4* y *RXRA* presentaron una moderada variabilidad y el gen *LIPE* presentó una alta variabilidad. Algunos de los polimorfismos detectados sugieren una asociación a la composición lipídica de la carne y otros caracteres, como espesor de grasa dorsal ( $p < 0,05$ ). El conocimiento de la variabilidad existente en estos genes es de importancia para complementar los métodos de selección genética tradicionales y mejorar la calidad del ganado.

**Sepsis y muertes neonatales asociadas a *Streptococcus*  $\beta$  hemolítico en caninos**

Guerrero AE<sup>1,2</sup>, Giacoboni G<sup>1</sup>, Stornelli MA<sup>2</sup>

1-Laboratorio de Diagnóstico e Investigaciones Bacteriológicas; 2- Laboratorio de Reproducción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[astornel@fcv.unlp.edu.ar](mailto:astornel@fcv.unlp.edu.ar)

En humanos, el *Streptococcus* hemolítico causa muertes neonatales infectándose el niño en el canal del parto. El objetivo de la tesis es estudiar la relación entre *Streptococcus* hemolítico y muertes neonatales en caninos. La hipótesis es que *Streptococcus* hemolítico está implicado en muertes neonatales como ocurre en humanos. Se diseñaron 3 experimentos. El primero estudia la flora bacteriana vaginal estral y perinatal en perras con y sin antecedentes de muertes neonatales. Se utilizarán 40 perras: 20 sin antecedentes y 20 con antecedentes de muertes neonatales. Se tomarán dos muestras de fondo de vagina, una en el proestro y otra en el último tercio de la gestación y se realizará el estudio bacteriológico de las mismas. En el segundo experimento se identificarán a partir de los *Streptococcus* hemolíticos aislados los *Streptococcus agalactiae* y *canis* mediante PCR. En el tercer experimento se estudiará el efecto del tratamiento antimicrobiano preparto sobre la supervivencia neonatal en perras con antecedentes de muertes neonatales y con aislamiento de *Streptococcus* hemolítico. Se tomaron muestras de 36 perras, de las cuales 13 tenían antecedentes de muertes neonatales. Se aisló *Streptococcus hemolítico* en 21 perras en el proestro y 14 en el último tercio de la gestación. De las 13 perras con antecedentes, en siete se aisló *Streptococcus* hemolítico en la segunda toma, 6 fueron tratadas con antibióticos y se obtuvo un 100 % de supervivencia neonatal. La perra restante no fue tratada y ocurrió muerte neonatal. Nuestros resultados muestran que *Streptococcus* hemolítico podría estar implicado en muertes neonatales caninas.

**Implantación y placentación en carnívoros:  
técnicas para estudios morfológicos, histoquímicas,  
inmunohistoquímicos y moleculares**

Hernández R, Diessler ME, Barbeito CG.

Cátedra de Histología y Embriología, Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[rhernandez@fcv.unlp.edu.ar](mailto:rhernandez@fcv.unlp.edu.ar)

Existen pocos estudios sobre la placentación de perras y gatas, pese a la importancia que estas especies tienen por su valor afectivo y zootécnico. Dos momentos cruciales de la gestación son: la implantación/placentación temprana y el último tercio de gestación, cuando la placenta puede exhibir lesiones relacionadas con la mortalidad perinatal. La ejecución del plan de beca tiene por finalidad el entrenamiento en las técnicas necesarias para profundizar en el conocimiento de las placentas de caninos y felinos durante esos momentos. Se procesarán muestras de placentas obtenidas a partir de cesáreas e histerecтомías y remitidas al laboratorio. Como parte del grupo de investigación, la becaria acondicionará las muestras para el procesamiento histológico y registrará sus datos. Proseguirá su entrenamiento en la obtención de cortes histológicos y su coloración. Realizará técnicas histoquímicas (para evidenciar glicoconjugados relacionados con las interacciones materno-embriónicas) e inmunohistoquímicas (para caracterizar poblaciones celulares y detectar moléculas de importancia en los procesos estudiados). Además, se entrenará en la recolección y acondicionamiento de muestras de placentas en condiciones de frío seco y conservadores de ácidos nucleicos para estudios moleculares como PCR o Western blot. Se organizarán jornadas de observación y discusión de preparados para el entrenamiento en la interpretación de los resultados obtenidos y se obtendrán microfotografías. Se estimularán la búsqueda bibliográfica, la lectura de textos y publicaciones del área en estudio y la adquisición de habilidades en la presentación oral o escrita de los resultados.

**Estudio epidemiológico de trichostrongylosis ovina en  
la provincia de Corrientes**

Illanes FA, Romero JR.

CEDIVE (Centro de Diagnóstico e Investigaciones Veterinarias) Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[jromero@fcv.unlp.edu.ar](mailto:jromero@fcv.unlp.edu.ar)

El parasitismo gastrointestinal es la principal variable sanitaria que limita la producción ovina en el Nordeste Argentino (NEA) y otras regiones templadas. La resistencia a antihelmínticos es generalizada y no puede seguir siendo el eje de las estrategias de control. Cualquier alternativa de manejo requiere intervenir en otras variables epidemiológicas que en la región no han sido estudiadas sistemáticamente. Se propone definir cualitativa y cuantitativamente las tendencias en la evolución de las cargas parasitarias de ovejas y de corderas de cría a lo largo del año. Durante dos años se realizará el seguimiento mensual de indicadores parasitológicos y de condición clínica, en un establecimiento comercial de 1000 ovejas de cría en la zona de Paso de los Libres. Se realizará la necropsia de dos animales de cada categoría tomados del pastoreo (un encierro previo de 2 semanas dará oportunidad de maduración a los parásitos adquiridos en los últimos días y pondrá en evidencia, si existiera, el fenómeno de hipobiosis). Además, se sacrificarán dos corderos trazadores, que ingresarán libres de parásitos y pastorearán sólo los últimos 30 días previos al encierro, reflejando la oferta de larvas de las pasturas en ese período y la eventual tendencia a la hipobiosis. Junto con otros estudios llevados a cabo en la región por los mismos autores, se generará la información precisa y clave para la decisión de estrategias originales de control.

**Diagnóstico y tratamiento de vacas repetidoras con y sin endometritis subclínica en tambos de la cuenca Abasto Sur**

Jaureguierry M<sup>1</sup>, Mang AV<sup>1,2</sup>, Madoz LV<sup>1</sup>, Álvarez E<sup>3</sup>, Chiabone R<sup>3</sup>, Díaz Pernía T(h)<sup>3</sup>, Díaz Pernía T<sup>3</sup>, Pecoraro M<sup>4</sup>, Drillich M<sup>2</sup>, de la Sota RL<sup>1</sup>.

1- Cátedra y Servicio de Reproducción Animal; 2- Clinic for Ruminants, University of Veterinary Medicine Vienna, Vienna, Austria; 3- Práctica Privada; 4- Cátedra y Servicio de Virología. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[jaureguierryaria@gmail.com](mailto:jaureguierryaria@gmail.com)

El objetivo del presente trabajo fue realizar un estudio sobre el diagnóstico y tratamiento de las vacas repetidoras (VR) con y sin endometritis subclínica (ES) en tambos de la cuenca Abasto Sur. Para el estudio se utilizaron vacas Holando Argentino (n= 380) con  $\geq 3$  inseminaciones y sin afecciones uterinas, quistes ováricos, abortos o tratamientos. El diagnóstico de ES se realizó mediante la técnica del cytobrush. El punto de corte utilizado fue de 5% de neutrófilos. Las vacas con diagnóstico de ES positivo y número de caravana par fueron asignadas al grupo tratamiento (ES+TRT, n=42, cefapirina benzatínica 500 mg, intrauterina; inseminación a celo detectado post tratamiento) y las de número de caravana impar al grupo control (ES+CON, n=39, no tratadas e inseminadas en el próximo celo detectado). Las vacas con diagnóstico de ES negativo y número de caravana par fueron asignadas al grupo tratamiento (ES-TRT, n=112; benzoato de estradiol 5 mg; dispositivo intravaginal durante 7 días, 1g; cloprostenol, 150 ug; inseminación celo detectado), y las de número de caravana impar al grupo control (ES-CON, n=122, no tratadas e inseminadas en el próximo celo detectado). El diagnóstico de gestación fue realizado a los 38-50 días post inseminación. La prevalencia de VR con ES+ fue del 25% (95/380). El porcentaje de preñez a la primera inseminación post tratamiento fue similar entre vacas con ES+TRT y ES+CON (28,6% vs. 23,1%,  $P < 0,57$ ), y fue similar entre vacas con ES-TRT y ES-CON (27,7% vs. 30,3%,  $P < 0,65$ ). En conclusión, la medicación utilizada no fue efectiva para el tratamiento de VR.

**Estudios epidemiológicos, anatomopatológicos y virológicos del complejo respiratorio infeccioso porcino**

Lozada MI<sup>1</sup>, Cappuccio JA<sup>2</sup>, Quiroga MA<sup>1</sup>

1- Laboratorio de Patología Especial Veterinaria; 2- Cátedra de Clínica de Grandes Animales. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[milozada@fcv.unlp.edu.ar](mailto:milozada@fcv.unlp.edu.ar)

El complejo respiratorio infeccioso porcino (CRIP) se considera una de las principales causas de pérdidas económicas en la industria porcina. Los signos clínicos y las lesiones, que se presentan en cerdos de diferentes categorías, son el resultado de la interacción entre agentes infecciosos (bacterias, virus y micoplasmas) y no infecciosos (condiciones ambientales, instalaciones y estrategias de manejo). El objetivo de este proyecto es evaluar la participación de los virus con tropismo respiratorio (virus de influenza porcina, circovirus porcino tipo 2, virus de la enfermedad de Aujeszky, coronavirus respiratorio porcino y citomegalovirus porcino) en cerdos con cuadros respiratorios clínicos y subclínicos. Se proponen dos etapas de análisis. En primer lugar, un estudio retrospectivo de casos de archivo, en el que se clasificarán las lesiones histopatológicas en cortes de pulmón y se realizará la técnica de hibridación *in situ* para la detección viral. En segundo lugar, un estudio transversal en granjas porcinas confinadas, aplicando técnicas serológicas, anatomopatológicas y virológicas para la detección de los virus mencionados. Al presente, se han observado lesiones compatibles con infección viral (bronquitis, bronquiolitis, neumonía intersticial o broncointersticial) en el 31% de los casos evaluados, y en el 21% se detectó el virus de influenza. Este estudio está orientado a obtener información local acerca de la relevancia de los virus en la patogenia del CRIP, de manera que puedan adoptarse medidas de control y prevención, a la vez que pretende optimizar las técnicas de diagnóstico disponibles en nuestro medio.

## Estudio de la expresión de transcritos endometriales involucrados en la subfertilidad de vacas repetidoras con endometritis subclínica

Madoz, LV, Pecoraro, MI, De la Sota RL

Cátedra y Servicio de Reproducción Animal y Laboratorio de Virología. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[vaninamadoz@fcv.unlp.edu.ar](mailto:vaninamadoz@fcv.unlp.edu.ar)

La etiología de la vaca repetidora incluye una gran combinación de factores, entre ellos, un ambiente uterino subóptimo que contribuye a la infertilidad debido a que favorece las muertes embrionarias tempranas. El objetivo del trabajo es cuantificar la expresión de ARNm de interleuquina 1 $\alpha$ , receptor antagonista de IL1 $\alpha$ , prostaglandina E sintetasa citosólica y microsomal y prostaglandina D2 sintetasa en el endometrio de vacas repetidoras con endometritis subclínica y vacas normales sin problemas reproductivos. Se utilizarán vacas Holando Argentino (n=30) con  $\geq 3$  inseminación a intervalos de 17-25 días y con un no retorno al celo  $\geq 28$  días. Como controles (n=5) se utilizarán vacas que hayan finalizado el puerperio total ( $\geq 50$  días posparto) sin antecedentes de problemas de fertilidad y que posteriormente a la toma de muestras queden preñadas en su primera inseminación. A todas las hembras se les realizará el diagnóstico de endometritis clínica por la técnica de flujo y a las negativas se les tomarán muestras. La sangre extraída será utilizada para medición de progesterona sérica y para seleccionar vacas en diestro. Las muestras endometriales se obtendrán por duplicado, uno de los cepillos se utilizará para el diagnóstico de endometritis subclínica (citología endometrial) y el otro será utilizado para hacer la extracción del ARN y determinación de la expresión génica mediante RT-PCR usando *primers* específicos. Se espera que las mencionadas citoquinas y prostaglandinas en el endometrio de vacas repetidoras con endometritis subclínica en diestro muestren distinto patrón de expresión que en el endometrio de vacas fértiles normales.

## Estudio hemodinámico comparativo en caninos con conducto arterioso persistente frente a la inducción de hipotensión controlada intraquirúrgica con isofluorano vs nitroglicerina. Resultados preliminares

Marcos M<sup>1</sup>, Videla M<sup>1</sup>, Barrena JP<sup>2</sup>

1- Servicio Central de Cirugía; 2- Laboratorio de Cardiología. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[pbarrena@fcv.unlp.edu.ar](mailto:pbarrena@fcv.unlp.edu.ar)

Se evaluó la respuesta hemodinámica mediante la inducción de hipotensión controlada intraquirúrgica en la etapa de disección y ligadura del conducto arterioso persistente (CAP), comparando el isofluorano con la nitroglicerina. Se realizó un estudio clínico prospectivo. Se estudiaron dos grupos de caninos con CAP (n= 10 en cada grupo) con hipotensión controlada (presión arterial sistólica PAS $\leq 100$  mm Hg) mediante uso de fármacos hipotensores: en el G1 isofluorano (ISO) y en el G2, nitroglicerina (NTG). Los parámetros evaluados fueron: presión venosa central (PVC), inicio vasodilatación (PAS1), ligadura (PAS2), frecuencia cardiaca (FC), arritmias, oximetría (SatO<sub>2</sub>), dosis fármaco hipotensor (DFH) y periodo de hipotensión controlada (PHC). En el paciente n7 del G1 se registraron los siguientes valores: DFH (4,5 $\pm$ 0,5%) PAS 1 (83 $\pm$  13,5 mm Hg), PAS 2 (58 $\pm$ 17,5mm Hg), Sat O<sub>2</sub> (95 $\pm$ 3%), PVC (10 $\pm$ 1,5 cm H<sub>2</sub>O), FC (121 $\pm$ 21 lpm), PHC (18 $\pm$ 10 minutos), sin arritmias ni muerte intraoperatoria. Un paciente registró asistolia revertida a ritmo sinusal con masaje cardiaco interno. El isofluorano permite un manejo dinámico de la PAS en caninos con CAP, sin complicaciones hemodinámicas relevantes, permitiendo realizar PHC de manera segura. El paciente con asistolia fue el de valor PAS más bajo de todo el grupo. La disección y ligadura se ve facilitada en el CAP "blando", disminuyendo a cero (0), hasta el momento, la incidencia de desgarro ductal fatal. La finalización de este grupo y el inicio del G2 (NTG), permitirá realizar un análisis comparativo estadístico de las variables estudiadas.

### **Vigilancia epidemiológica en animales de peletería y silvestres**

Martino PE<sup>1,2</sup>, Stanchi NO<sup>1</sup>, Bautista E<sup>1</sup>, Gatti M<sup>1</sup>, Samartino L<sup>3</sup>, Brihuega BF<sup>3</sup>.

1- Cátedra de Microbiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC); 3-INTA Castelar.

[pemartino@fcv.unlp.edu.ar](mailto:pemartino@fcv.unlp.edu.ar)

La industria peletera es una actividad próspera, exportadora y multimillonaria en dólares, representada a través de la cría intensiva de visones, nutrias, zorros, chinchillas y conejos. Las investigaciones se centran en el estudio de las enfermedades que afectan, no sólo a estas especies pilíferas alternativas de producción intensiva en la provincia de Buenos Aires, sino también en estado silvestre. Se investigan aquellos brotes infecciosos en criaderos comerciales con diversos métodos de diagnóstico etiológico, incluyendo técnicas de bacteriología, toxicología, patología y biología molecular. La detección de las principales enfermedades existentes se complementa con una extensa labor de extensión y de apoyo a los productores bonaerenses a través de asistencia técnica, recomendaciones sanitarias y elaboración de vacunas, desde el año 1995. Se efectúa, además, una vigilancia epidemiológica de animales pilíferos silvestres mediante casuísticas, necropsias, análisis complementarios, determinaciones nutricionales y estudios anatómo e histo-patológicos. A lo largo de estos años hemos informado, por ejemplo, brotes espontáneos de neumonía hemorrágica por *Pseudomonas aeruginosa* y enfermedad aleutiana en visones de criadero, el síndrome de cardiopatía congestiva de zorros y casuísticas numerosas de enfermedades en conejos y chinchillas de criadero y en nutrias y zorros en estado silvestre. La determinación de ocurrencia y prevalencia por causas que afectan a estos animales ayudan a conformar una dirección estratégica para la elaboración de normativas en las reglamentaciones de preservación.

### **Métodos complementarios de diagnóstico: biopsias endoscópicas en caninos y felinos con especial énfasis en los tractos gastrointestinal y respiratorio. Diagnóstico histopatológico y aplicación de técnicas moleculares**

Massone A, Aprea A, Baschar H, Allende M, Bonzo E, Madariaga G, Blasco M, Giordano A, Diez M, Crespo M, Broglia G, Caggiano N, Pretti R.

1- Laboratorio de Patología Especial Veterinaria. 2- Servicio de Endoscopia. 3- Servicio Central de Cirugía y Hospital Escuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP.

[amassone@fcv.unlp.edu.ar](mailto:amassone@fcv.unlp.edu.ar)

Actualmente, la endoscopia está considerada como uno de los mejores métodos para examinar cavidades orgánicas en un cuerpo vivo. El estudio histopatológico de las muestras obtenidas por endoscopia permite avanzar en el diagnóstico. En el presente proyecto se plantea: a) evaluar, mediante el estudio endoscópico y laparoscópico, los tractos gastrointestinal y respiratorio de caninos y felinos, b) realizar un registro de aplicación de esta técnica e implementar nuevas prácticas terapéuticas laparoscópicas, mejorando las ya utilizadas, c) investigar la prevalencia de lesiones histopatológicas de los tractos gastrointestinal y respiratorio de los animales de compañía y d) aplicar técnicas de inmunohistoquímica al diagnóstico asertivo de las neoplasias pobremente diferenciadas. En el marco de este proyecto se encuentra en ejecución un trabajo de tesis doctoral.

## Uso racional de medicamentos en animales destinados al consumo del hombre

Mestorino N<sup>1</sup>, Marchetti ML<sup>1</sup>, Daniele M<sup>1</sup>, Moncada Cárdenas A<sup>1</sup>, Dadé M<sup>1</sup>, Buchamer A<sup>1</sup>, Gulayin M<sup>1</sup>, Piergiacomini V<sup>2</sup>, Zeinsteger P<sup>1</sup>, Anchordoquy M<sup>1</sup>, Vedovato V<sup>1</sup>, Chiarizia JC<sup>1</sup>.

1- Cátedra de Farmacología, Farmacotecnia y Terapéutica,  
2- Cátedra de Bioquímica. Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Universidad Nacional de La Plata.

[noram@fcv.unlp.edu.ar](mailto:noram@fcv.unlp.edu.ar)

El uso racional de medicamentos veterinarios, fundamentalmente antimicrobianos y antihelmínticos, es una inquietud de nuestro grupo de trabajo desde hace muchos años. La utilización racional de este tipo de moléculas en establecimientos productores de alimentos (leche, carne, huevos) a efectos de optimizar sus acciones previniendo efectos en la salud pública debe ser una prioridad. Para esto, nuestro objetivo principal es poner en práctica planes de administración adecuados aplicando pautas fármaco-cinéticas/farmacodinámicas (PK/PD), respetándose los períodos de retirada correspondientes a cada formulación. Subproyectos: 1- Estrategias farmacocinéticas/farmacodinámicas para optimizar la eficacia antimicrobiana en medicina veterinaria con impacto en salud pública. 2- Actividad intracelular de antibióticos en infecciones estafilocócicas persistentes en bovinos. 3- Eflujo de antibióticos en *E. coli*: impacto médico-ambiental. 4- Farmacocinética/farmacodinámica y perfil de depleción tisular de antimicrobianos en aves. 5- Farmacocinética y distribución tisular de endectocidas y antihelmínticos en animales destinados al consumo del hombre. 6- Búsqueda de nuevos fármacos para el control de vectores. Los presentes proyectos son propuestas científicas globales que pretenden fundamentalmente maximizar la eficacia de los principios químicos de mayor relevancia en medicina veterinaria con el objeto de obtener alimentos de origen animal de excelencia, mejorando la eficacia antimicrobiana/antihelmíntica y disminuyendo la selección y diseminación de agentes patógenos resistentes. En un país como el nuestro, donde la exportación y el aseguramiento de la calidad de los alimentos de origen animal son temas insoslayables, la investigación, el desarrollo tecnológico y la extensión contribuyen inexorablemente a su mejoramiento.

## Relevamiento de parásitos gastrointestinales de materia fecal de aves remitida al Laboratorio de Enfermedades de las Aves y de los Pilíferos (LADEAP)

Netri MC, Viz M, López N, Unzaga MF, Origlia J, Arias N, Gornatti Churria D, Herrero Loyola M, Piscopo M.

Laboratorio de Enfermedades de Aves y Pilíferos (LADEAP).  
Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

[cnetri@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cnetri@fcv.unlp.edu.ar)

El objetivo del trabajo fue relevar la presencia de parásitos gastrointestinales a partir de los análisis de muestras de materia fecal y de las obtenidas de aves vivas remitidas al LADEAP con propósitos diagnósticos. Las aves vivas denotaban manifestaciones clínicas variadas. Los exámenes coproparasitológicos fueron realizados en el período comprendido entre junio de 2013 y septiembre de 2014. Tanto la materia fecal como los animales analizados provenían de los partidos de La Plata, Ensenada, Berisso y Quilmes. Las aves fueron clasificadas de acuerdo al orden al que pertenecían como paseriformes (34 muestras), psitaciformes (28), columbiformes (12), anseriformes (2) y galliformes (2). El material se procesó mediante la técnica de flotación-sedimentación de Willis, con los siguientes resultados: del total de 78 muestras examinadas, 24 resultaron parasitadas (30,77%), correspondiendo para cada orden en particular: paseriformes 9/34, psitaciformes 2/28, columbiformes 10/12, anseriformes 2/2 y galliformes 1/2. Los coccidios resultaron ser los parásitos observados con mayor prevalencia, siguiéndole, en cantidad de casos, los nematodos. Si bien los cuadros clínicos observados fueron variados, nuestros hallazgos demuestran la importancia diagnóstica de los estudios coproparasitológicos, para una oportuna y correcta instauración del tratamiento de acuerdo al parásito presente.



### Estudio morfológico de poblaciones celulares de la médula espinal de ratas inoculadas con diferentes neurotoxinas

Nishida FN, Barbeito CG, Portiansky EL. Laboratorio de Análisis de Imágenes. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

[fnishida@fcv.unlp.edu.ar](mailto:fnishida@fcv.unlp.edu.ar)

El ácido kaínico (KA), un análogo del neurotransmisor glutamato, causa daño selectivo en neuronas de áreas específicas del sistema nervioso. Con el objetivo de evaluar los cambios que el KA podría inducir sobre las poblaciones celulares de la médula espinal de rata, se procedió a inocular KA a nivel del segmento C5. Se compararon 3 grupos experimentales: 1) grupo intoxicado, inoculado con 1mM de KA; 2) grupo *Sham*, inoculado con solución salina 0,9% y 3) grupo control. Los animales fueron sometidos a un conjunto de pruebas de destreza motora y sensitiva durante los días 0, 1, 2, 3 y 7 post-inoculación (pi) y sacrificados a los 1, 2, 3 o 7 días pi. Se extrajo la médula espinal y se realizaron cortes seriados de los segmentos C1-C8. Los cortes fueron teñidos con violeta de cresilo y sometidos a un análisis morfométrico, teniendo en cuenta el número de neuronas. Los resultados demuestran que el KA provoca alteraciones motoras y sensitivas significativas en comparación con los grupos controles. No obstante, se registró una leve recuperación motora y sensitiva al día 7 pi. Se redujo el número de neuronas de los segmentos C4, C5 y C6, del lado ipsilateral de la inoculación entre los días 1, 2 y 3 pi, en comparación con los grupos Sham y control. La administración de KA sirve como modelo de enfermedades neurodegenerativas, para el análisis de trastornos locomotores y nociceptivos, para el estudio de la difusión parenquimatosa y, fundamentalmente, para estudiar la maduración neuronal y la neurogénesis de la médula espinal.

### Detección molecular de clamidias en aves y mamíferos

Origlia JA<sup>1,3</sup>, López N<sup>1,3</sup>, Arias N<sup>1</sup>, Netri C<sup>1</sup>, Unzaga MF<sup>1</sup>, Gornatti D<sup>1</sup>, Herrero Loyola M<sup>1</sup>, Piscopo M<sup>1</sup>, Cadario ME<sup>2</sup>, Petruccelli M<sup>1</sup>.

1- Cátedra de Patología de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata; 2- Servicio de Bacteriología Clínica-Bacteriología. INEI-ANLIS Dr. Carlos G. Malbrán. CABA; 3- Práctica privada.

[javieroriglia@fcv.unlp.edu.ar](mailto:javieroriglia@fcv.unlp.edu.ar)

Las bacterias del género *Chlamydia*, son de interés médico y veterinario. En este trabajo informamos los resultados parciales de la detección molecular de clamidias en distintas especies de animales de producción y mascotas. Desde marzo de 2013 hasta octubre de 2014 se procesaron muestras (órganos, hisopados y materia fecal) provenientes de diferentes especies de aves y mamíferos. Las muestras fueron analizadas mediante una PCR en tiempo real específica para la familia *Chlamydiaceae* y *qPCR* específicas para *Chlamydia psittaci*, *Chlamydia abortus* y *Chlamydia pecorum*. De 99 muestras (87 de aves, 6 de cobayos, 5 de felinos y 1 de cabra), en 25 se detectó genoma compatible con la familia *Chlamydiaceae* (21 de aves, 2 de cobayo, 1 de gato y 1 de cabra). Catorce fueron positivas a *Chlamydia psittaci* y 1 a *Chlamydia abortus*. De las restantes muestras aún no se pudo determinar la especie. Los resultados confirman la presencia de microorganismos de la familia *Chlamydiaceae* y de las especies *C. psittaci* y *C. abortus* en aves y mamíferos que tienen estrecho contacto con humanos. Si bien se conoce la relevancia de *C. psittaci* como agente causal de la clamidiosis animal y humana, en los últimos años diversos estudios han revelado el potencial zoonótico de otras especies de clamidias (*C. abortus* y *C. pecorum*) y la presencia de nuevas especies o clamidias atípicas (principalmente en aves) de las cuales su patogenicidad no está del todo clara. Sería de gran interés completar la búsqueda de estas otras especies con la implementación de técnicas moleculares específicas que ayuden a comprender la compleja epidemiología de estas bacterias.

### Análisis del crecimiento en relación a factores extragenéticos que lo modifican mediante el empleo del método experimental.

Oyhenart EE<sup>1,2</sup>, Luna ME<sup>1</sup>, Quintero FA<sup>1,2</sup>, Fucini MC<sup>1,3</sup>, Prío V<sup>4</sup>, Ferreira V<sup>4</sup>, Castro LE<sup>2</sup>, Guimarey LM<sup>1</sup>, Cesani MF<sup>1</sup>

1-IGEVET. FCV, UNLP-CCT La Plata, CONICET; 2- Cátedra de Antropología Biológica IV. Facultad de Ciencias Naturales y Museo; 3- Cátedra de Radiología. Facultad de Odontología. UNLP; 4- Servicio de Diagnóstico por Imágenes. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[oyenart@fcv.unlp.edu.ar](mailto:oyenart@fcv.unlp.edu.ar)

El método experimental resulta de especial importancia en los estudios de evolución ontogenética por cuanto permite aislar un factor determinado, como por ejemplo el nutricional, y analizar su efecto sobre el crecimiento a corto y largo plazo. Es así que, utilizando la rata albina de laboratorio (*Rattus norvegicus albus*), se estudia el efecto de la desnutrición sobre el crecimiento craneano y postcraneano, en distintas etapas de la ontogenia -prenatal y postnatal- y a través de las generaciones. Para ello se utilizan los siguientes modelos: 1) Restricción alimentaria, 2) Ligamiento bilateral de la arteria uterina durante la gestación y 3) Desnutrición intergeneracional. Los principales resultados indicaron que: a) La desnutrición proteico-calórica en la gestación provoca retardo del crecimiento corporal y craneano, factible de ser restablecido por rehabilitación nutricional durante la lactancia; b) La desnutrición lactacional reduce en un 30% el tamaño craneano y modifica la relación neuro-esplancocraneana; c) Las hormonas sexuales modulan el crecimiento, dependiendo de su naturaleza (androgénica-estrogénica), diferente a la producida por la hormona de crecimiento; e) La subnutrición intergeneracional conduce a retardo acumulativo del crecimiento ponderal y óseo.

### Sarcomas óseos en caninos: relación de variables histológicas e inmunohistoquímicas con el pronóstico

Pachamé AV<sup>1</sup>, Gimeno EJ<sup>1</sup>, Massone AR<sup>2</sup>.

1- Laboratorio de Patología General y 2- Laboratorio de Patología Especial Veterinaria "Dr. Bernardo Epstein". Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[apachame@fcv.unlp.edu.ar](mailto:apachame@fcv.unlp.edu.ar)

El cáncer es una de las principales causas de muerte en los animales de compañía y su prevalencia está en aumento. La frecuencia y naturaleza de las neoplasias en los distintos tejidos y órganos varían entre las distintas especies animales, razas y ubicación geográfica. Los tumores primarios de hueso aparecen frecuentemente en perros y gatos, siendo de rara presentación en otros animales domésticos. El osteosarcoma (OSA) prevalece por sobre las neoplasias benignas (80% en el perro y 50% en el gato). Recientemente se han identificado marcadores óseos de valor pronóstico, especialmente sobre el OSA canino. Se clasificarán aquellos sarcomas óseos que ingresaron al Laboratorio de Patología Especial Veterinaria entre los años 2003 y 2013 de acuerdo al sistema de clasificación actual de la OMS y serán relacionados con los principales marcadores de valor pronóstico. Se estudiarán los cortes histológicos de las neoplasias utilizando la técnica de tinción hematoxilina y eosina y se registrará el tipo histológico y otros indicadores de malignidad. Se aplicará la técnica de inmunohistoquímica (IHQ) para evidenciar los marcadores de valor pronóstico y se hará un estudio de densidad óptica para determinar la densidad de marcadores celulares. Las imágenes correspondientes a los distintos cortes a estudiar serán capturadas mediante una cámara de video digital y, finalmente, los resultados serán analizados mediante métodos estadísticos. El estudio de estos marcadores podrá contribuir a la formulación del pronóstico y al conocimiento sobre la respuesta a la quimioterapia de los pacientes con este tipo de cáncer.

## Determinación de lactato sanguíneo en perros durante un programa de entrenamiento en cinta trotadora

Pellegrino FJ<sup>1,2</sup>, Risso A<sup>1</sup>, Corrada Y<sup>1,2</sup>

1- Laboratorio de Nutrición Animal; 2- Hospital Escuela. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[fpellegrino@fcv.unlp.edu.ar](mailto:fpellegrino@fcv.unlp.edu.ar)

En caninos, el ejercicio provoca significativas respuestas en diferentes parámetros fisiológicos, tales como frecuencia cardíaca, temperatura rectal y lactato sanguíneo (LS). En deportistas, la determinación de LS permite cuantificar la respuesta metabólica al esfuerzo. Sin embargo, existen escasos estudios en caninos. El objetivo de este trabajo fue estudiar valores de LS en perros durante un programa de entrenamiento en cinta trotadora. Se utilizaron 21 caninos enteros (16 machos y 5 hembras) con un peso de  $26,8 \pm 5,3$  kg. Antes de iniciar el experimento, los perros tuvieron un período de adaptación al uso de la cinta trotadora de cuatro semanas. Posteriormente se realizó un programa de entrenamiento de 30 minutos de duración. De cada animal se tomaron 40 µl de sangre entera por venopunción periférica previamente al comienzo del entrenamiento y luego cada 3 minutos durante el entrenamiento para determinar LS. No se observaron cambios significativos en los niveles de LS a lo largo del período de entrenamiento ( $P > 0,1$ ); sin embargo, el valor de LS previo fue inferior a los obtenidos durante el entrenamiento. Los resultados obtenidos posiblemente se correspondan con un entrenamiento aeróbico de los animales. El equilibrio observado en los niveles de LS podría reflejar una adaptación de los perros a la intensidad y duración del esfuerzo exigido en este trabajo. Se necesitan más estudios en mayor número de animales que permitan establecer, entre otras cosas, valores de LS en caninos sometidos a distintos esfuerzos para contribuir en la preparación física de los mismos.

## Estudio y aplicación de técnicas genómicas para el desarrollo productivo y sanitario y para la seguridad alimentaria. Línea de investigación: marcadores genéticos en animales domésticos (Servicio de Diagnóstico Genético en Animales Domésticos - GAD)

Peral García P, Giovambattista G, Aliverti F, Aliverti V, Baldo A, Botta VA, Brusa V, Butler LE, Copes JA, Corbi Botto C, Crespi JA, De la Torre JH, Díaz S, Fernández ME, Ferreira V, Galli L, Goszczynski DE, Kehoe P, Leotta GA, Lirón JP, López RA, Martínez VA, Miranda RP, Muriel MG, Mutti FE, Ortega EE, Pacheco Marino SG, Pellicer KE, Pofcher EJ, Posik DM, Prado AJ, Rodríguez Guñazú A, Rogberg Muñoz A, Sadaba SA, Sorarrain N, Trigo P, Vaca RJ, Villegas Castagnasso EE.

IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (UNLP-CONICET LA PLATA), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[ppgarcia@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ppgarcia@fcv.unlp.edu.ar)

Se estudiará la utilidad y el grado de información de los nuevos sistemas de genotipificación para validarlos en diferentes problemáticas de producción animal y en la identificación, caracterización y subtipificación de cepas bacterianas en productos cárnicos. Objetivos generales: evaluar y validar técnicas de genotipificación (identificación animal, bacteriana y especie-específica y asociación con caracteres productivos) y disminuir la portación de *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli shigatoxigénica* (STEC) en carne y derivados mediante el desarrollo y la validación de técnicas orientadas a la detección y la caracterización de estos patógenos en la etapa de comercialización de la carne. **Búsqueda y validación de SNPs: en muestras depositadas en el panel de ADN de referencia del IGEVET** (más de 40 razas entre bovinas, equinas y caninas). Asociación genética: en poblaciones de las especies mencionadas evaluadas para los caracteres de producción o sanidad. Identificación especie-específico de muestras biológicas y de alimentos: en muestras forenses y de alimentos comerciales y experimentales de composición conocida preparadas por el LAMA (FCV-UNLP) (alimentos balanceados para rumiantes y mascotas [perros y gatos], quesos bovinos, caprinos y mezcla, embutido bovinos, porcinos y mezcla). Las cepas bacterianas pertenecen al LAMA. Extracción de ADN total: mediante distintos métodos de acuerdo al tipo de muestra. Resultados esperados: validación de las técnicas de genotipificación, identificación especie-específica y asociación con caracteres productivos en las especies mencionadas, obtención y desarrollo de técnicas validadas para detectar y caracterizar patógenos en la etapa de comercialización de la carne para disminuir la portación de *S. enterica*, *L. monocytogenes* y STEC.

### Estudios clínicos, anatomopatológicos y de biología molecular de cuadros entéricos en cerdos de crecimiento y terminación

Pérez EM<sup>1</sup>, Cappuccio JA<sup>2</sup>, Quiroga MA<sup>1</sup>, Moredo F<sup>3</sup>.

1- Laboratorio de Patología Especial Veterinaria "Dr Bernardo Epstein"; 2- Cátedra de Clínica de Grandes Animales; 3- Laboratorio de Investigaciones Bacteriológicas. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

[eperez@fcv.unlp.edu.ar](mailto:eperez@fcv.unlp.edu.ar)

Los cuadros digestivos que afectan a los cerdos en las etapas de crecimiento y engorde provocan pérdidas económicas y productivas. Estos cuadros se presentan en forma clínica y subclínica, siendo el último caso el más difícil de diagnosticar. La presente tesis pretende determinar la participación, interacción y dinámica de las infecciones por *Lawsonia intracellularis* (LI), *Brachyspira hyodysenteriae* (BH), *Brachyspira pilosicoli* (BP) y *Salmonella sp* (Ssp). Se realizó una evaluación histopatológica, histoquímica, inmunohistoquímica y mediante PCR de tejidos incluidos en parafina en 117 casos de enfermedad entérica. Además, se realizó un estudio horizontal en 8 granjas obteniendo muestras de materia fecal (MF) en 6 categorías: 10 animales sin diarrea (grado 0) y 10 con diarrea (grado 1-4). En el estudio retrospectivo se encontró relación entre la identificación en tejidos de los patógenos estudiados y el desarrollo de lesiones intestinales. En el estudio en granjas, la detección del ADN de LI, BH y BP resultó positiva en 8/8; 2/8 y 0/8 granjas, respectivamente. Además, en 5/8 granjas se aisló Ssp. El 64% de los animales positivos a LI presentaron MF grados 0 y 1. En cada categoría los porcentajes de detección de agentes fueron diversos y podrían estar asociados con la eliminación intermitente, el uso de antibióticos, la alimentación, la bioseguridad y factores medioambientales. La PCR de MF es una importante herramienta para el monitoreo de enfermedades entéricas, complementando la inspección clínica, principalmente en aquellas granjas donde no se registren cuadros clínicos evidentes.

### Estudio de las infecciones digestivas, respiratorias y sistémicas, clínicas y subclínicas del cerdo. Aspectos epidemiológicos, etiológicos, serológicos anatomopatológicos y productivos de cuadros de campo y experimentales

Perfumo CJ<sup>1</sup>, Quiroga MA<sup>1</sup>, Machuca MA<sup>1</sup>, Cappuccio JA<sup>2</sup>, Giacoboni G<sup>3</sup>, Moredo FA<sup>3</sup>, Arauz S<sup>4</sup>, Riso MA<sup>5</sup>, Lozada MI<sup>1</sup>, Pérez EM<sup>1</sup>, Ibar M<sup>3</sup>, Pintos E<sup>4</sup>, Scodellaro C<sup>4</sup>, Diez ML<sup>6</sup>

1- Laboratorio de Patología Especial Veterinaria; 2- Cátedra de Clínica de Grandes Animales; 3- Laboratorio de Investigaciones Bacteriológicas; 4- Servicio Central de Laboratorio; 5- Cátedra de Bioestadística; 6- Servicio Central de Cirugía. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

[cjperfumo@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cjperfumo@fcv.unlp.edu.ar)

La producción de cerdos en confinamiento favorece la aparición y diseminación de enfermedades infecciosas. Para su diagnóstico se requiere un enfoque multidisciplinario y, particularmente en el caso de las infecciones subclínicas del cerdo, su estudio no ha sido un tema prioritario. El presente proyecto pretende determinar el rol de distintos agentes infecciosos y evaluar su interacción en el desarrollo de cuadros digestivos, respiratorios y sistémicos tanto clínicos como subclínicos. Se realizarán estudios retrospectivos y prospectivos en cerdos de distintas categorías utilizando técnicas virológicas, bacteriológicas, anatomopatológicas, de bioquímica-clínica y de biología molecular. Al presente se han identificado *Lawsonia intracellularis*, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Brachyspira pilosicoli*, *Salmonella sp.* y *Escherichia coli* en materia fecal de lechones con y sin diarrea, caracterizándose las lesiones intestinales producidas por cada uno de estos agentes. Se han relevado los subtipos de virus de influenza porcina circulantes en las granjas argentinas, evaluado las lesiones pulmonares y el impacto económico consecuencia de la infección viral. Se identificaron *Staphylococcus aureus* meticilino-resistentes (MRSA) en cerdos portadores asintomáticos y con lesiones. Para la evaluación de la infección por *Mycoplasma suis* se han desarrollado técnicas de biología molecular. Se determinó que el retorno al celo, la falta de celo, la descarga vulvar y la baja productividad fueron las principales causas de descarte de cerdas en granjas nacionales. El abordaje integral y multidisciplinario que se propone en este plan facilitará la obtención de resultados de valor y utilidad en la resolución de los problemas sanitarios en la producción porcina nacional.

### Desarrollo de procesos biotecnológicos para la producción heteróloga de proteínas del virus de la rabia para su uso en medicina veterinaria

Picotto LD<sup>1,2</sup>, Sguazza GH<sup>1</sup>, Cavalitto SF<sup>2</sup>, Pecoraro MR<sup>1</sup>

1- Cátedra de Virología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. 2- Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI).

[peco@fcv.unlp.edu.ar](mailto:peco@fcv.unlp.edu.ar)

La rabia es una enfermedad incurable que en todo el mundo mata anualmente unas 55000 personas (OMS 2005). La prevención de la rabia humana depende principalmente de controlar la rabia canina. Esto puede lograrse mediante vacunación masiva y eliminación de los perros callejeros (OMS 1987). El objetivo de este plan es estudiar la producción de la glicoproteína G (gG) y la nucleoproteína N (N) del virus de la rabia, en el marco del desarrollo de una vacuna para la profilaxis de esta enfermedad, así como también analizar la utilidad de los sistemas heterólogos basados en levaduras para la producción de proteínas del virus rábico. La metodología consiste en clonar los genes de las proteínas gG y N del virus en sistemas heterólogos eucariotas, expresarlas en un sistema de levadura adecuado, optimizar la expresión de las proteínas, estudiar la influencia del escalado sobre la producción de proteínas recombinantes, establecer una estrategia adecuada para la recuperación de las proteínas del medio de cultivo y estudiar la capacidad inmunogénica de las mismas en modelos animales. El presente plan de trabajo se propone obtener altos niveles de producción de las proteínas rábicas gG y N a partir de su expresión en sistemas eucarióticos para el estudio de su capacidad inmunogénica en modelos animales y, eventualmente, desarrollar una vacuna eficaz y de bajo costo.

### Antioxidantes de origen vegetal: efecto sobre el estrés oxidativo de lípidos de membranas biológicas

Piergiacomini V, Zeinsteger P, Terrasa A, Marmunti M, Gavazza M, Leaden P, Barberón J, Palacios A.

Cátedra de Bioquímica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[vpiergiacomini@fcv.unlp.edu.ar](mailto:vpiergiacomini@fcv.unlp.edu.ar)

Uno de los mecanismos principales en la reducción de los efectos perjudiciales de los oxidantes en las células son los antioxidantes: compuestos naturales con capacidad de reaccionar con radicales libres. El proyecto de investigación que se desarrolla involucra: 1) Estudio de la lipoperoxidación in vivo e in vitro bajo condiciones controladas que afectan los ácidos grasos polinsaturados de los fosfolípidos de membranas celulares, originando radicales lipídicos inestables y 2) Acción de antioxidantes de origen vegetal. Se analizará el efecto de la administración de extractos vegetales vía oral en animales de experimentación. Se estudiarán las membranas sometidas a lipoperoxidación en sistemas no enzimáticos, y se cuantificará la emisión lumínica (quimioluminiscencia). Se determinará la composición de ácidos grasos polinsaturados de las muestras sometidas a estrés oxidativo para determinar el grado de protección ejercido por estos extractos contra el daño peroxidativo. Se trabajará con extractos de *Caléndula officinalis* ("caléndula"), *Ginkgo biloba* ("ginkgo"), *Silybum marianum* ("cardo asnal"), *Uncaria tomentosa* ("uña de gato") y de *Lycopersicon esculentum* ("tomate"). Este trabajo aportará a la comprensión del significado fisiológico de los radicales libres y la potencial acción de los antioxidantes vegetales sobre el daño oxidativo.

## Mecanismos de contacto materno-embriionario en especies de teleósteos vivíparos

Plaul SE, Barbeito CG.

Laboratorio de Histología y Embriología Descriptiva, Comparada y Experimental, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[splaul@fcv.unlp.edu.ar](mailto:splaul@fcv.unlp.edu.ar)

En el marco de la beca de retención de recursos humanos de la autora, se está llevando a cabo un estudio comparativo de la biología reproductiva de teleósteos con fecundación externa e interna. Para ello, se eligieron un teleósteo ovíparo, *Cyprinus carpio*, dos ovovivíparos *Cnesterodonte cemmaulatus* y *Poecilia reticulata* y uno vivíparo *Jenynsia multidentata*. *C. carpio* es un pez exótico que se encuentra en las lagunas pampásicas y las otras tres especies son utilizadas como carnada y como modelo experimental para estudios toxicológicos de impacto ambiental y para el control de larvas de insectos vectores de enfermedades. Los individuos recolectados fueron medidos, pesados y se les extrajeron los ovarios, los que fueron pesados para calcular el índice gonadosomático (IGS). Las muestras fueron fijadas en formol tamponado al 10% y/o Bouin, y procesadas para su inclusión en parafina, los cortes fueron coloreados con técnicas de rutina e histoquímicas. Sobre la base de la observación microscópica se ha podido realizar una clasificación de los estadios de maduración gonadal, que se establecieron sobre la base de la distribución de ovocitos y del diámetro de los folículos vitelogénicos. En las 4 especies de teleósteos se observaron ovogonias en todos los estadios. Los resultados de este análisis sugieren que estos teleósteos presentan más de un ciclo reproductivo anual, con un desarrollo gonádico de tipo asincrónico en relación con la presencia de ovocitos en diferentes estadios, sin una población dominante. Actualmente se están analizando los mecanismos de contacto materno-embriionario de las especies con fecundación interna.

## Contribución al estudio de sistemas de identificación en bovinos basados en identificación electrónica y ADN para su aplicación a la trazabilidad y a la gestión de sistemas ganaderos

Pofcher, EJ<sup>1</sup>, Giovambattista G<sup>2</sup>, Baldo A<sup>1</sup>

1- Cátedra de Zootecnia II. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" (IGEVEV)(UNLP-CONICET).

[enriquepofcher@fcv.unlp.edu.ar](mailto:enriquepofcher@fcv.unlp.edu.ar)

La identificación de los bovinos es un aspecto vinculado a la trazabilidad del ganado y de la carne que aún hoy, en la práctica, se encuentra no resuelto. Para identificar un animal se requiere un dispositivo permanente, único, con mínimos porcentajes de pérdidas, inviolable, seguro, de fácil lectura y aplicación e inocuo para los animales. La identificación electrónica es una herramienta que disminuye la posibilidad de error al automatizar la captura y el tráfico de datos, pudiendo combinarse con el uso de marcadores moleculares para lograr la trazabilidad de un individuo. El objetivo de la tesis es desarrollar una herramienta aplicada a los sistemas de identificación del ganado bovino, que pueda ser empleada en la gestión del sistema de producción y a la trazabilidad de la carne, basada en el uso conjunto de la identificación electrónica, utilizando técnicas de radiofrecuencia y marcadores moleculares. Se trabaja en el desarrollo y monitoreo de distintos métodos de identificación animal, sistemas de lectura, transferencia y resguardo de datos. Se desarrolló un software *on line* para la gestión de un sistema de producción con trazabilidad. Se analizaron pérdidas de distintos dispositivos identificatorios resultando 3,73% para bolos ruminales y 2,9% para botón electrónico. Se espera poder contribuir al desarrollo de un sistema de identificación de los animales traduciendo el código genético de marcadores moleculares, para rasgos de interés del consumidor, a un código numérico grabado en forma electrónica en el microchip del identificador que perfeccione la trazabilidad de la carne bovina.

### El sistema nervioso animal como modelo de investigación.

Portiansky EL<sup>1</sup>, Barbeito CG<sup>1</sup>, Zuccolilli GO<sup>2</sup>, Cambiaggi, VL<sup>2</sup>, Delgado Stagnares JJ<sup>2</sup>, Flamini MA<sup>1</sup>, Jeanneret L<sup>2</sup>, Nishida F<sup>1</sup>, Piove M<sup>2</sup>, Sánchez HL<sup>2</sup>, Silva L<sup>2</sup>.

1- Laboratorio de Análisis de Imágenes; 2- Instituto de Anatomía. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[elporti@fcv.unlp.edu.ar](mailto:elporti@fcv.unlp.edu.ar)

Los procesos degenerativos del sistema nervioso central se caracterizan por la pérdida celular selectiva y progresiva. El envejecimiento es un proceso natural de todos los seres vivos que conlleva procesos degenerativos que afectan neuronas y células gliales. En este proyecto se analizaron los cambios bioquímicos y estructurales en el mesencéfalo y la médula de ratas seniles, así como las lesiones medulares degenerativas inducidas por sustancias neurotóxicas. Para ello, se realizaron pruebas funcionales para la detección de alteraciones sensitivas y motoras. Todos los animales experimentales fueron sacrificados en distintos períodos, previa anestesia, y perfundidos con una solución fijadora. Los órganos del sistema nervioso fueron extraídos y mantenidos en solución criopreservante hasta su utilización. Se realizaron tinciones histológicas, histoquímicas, inmunohistoquímicas e inmuno-fluorescentes. Las observaciones histológicas se realizaron mediante microscopía de luz, de campo ampliado o confocal. En todos los casos se realizaron estudios morfométricos por medio del análisis de imágenes digitales. De acuerdo a nuestros resultados, durante el envejecimiento se produce aumento del volumen de la médula espinal, con maduración de neuroblastos y neurogénesis. En el encéfalo, se produce un incremento gradual del volumen del órgano y de la expresión de algunos marcadores de células gliales; algunas poblaciones neuronales disminuyen drásticamente (neuronas dopaminérgicas nigrales), mientras otras se mantienen inalteradas. Por su parte, el ácido kaínico demostró tener una capacidad neurotóxica, similar a la que se produce de manera natural en algunas enfermedades neurodegenerativas. Trabajos proyectados a futuro permitirán dilucidar los mecanismos por los cuales se producen estas lesiones.

### Endometritis subclínica en la perra

Praderio RG<sup>1,2</sup>, Stornelli MA<sup>1</sup>.

1- Laboratorio de Reproducción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- CONICET.

[astornel@fcv.unlp.edu.ar](mailto:astornel@fcv.unlp.edu.ar)

Las afecciones del endometrio alteran la fisiología del medio ambiente uterino, lo que causa fallas en la implantación, asociándose a subfertilidad o infertilidad. Si bien en la perra la hiperplasia endometrial quística se encuentra bien definida como causa de fallas en la implantación, existen pocos datos sobre la ocurrencia de otras afecciones endometriales que puedan cursar con subfertilidad o infertilidad como único signo. El objetivo de este estudio fue evaluar la ocurrencia de afecciones uterinas que puedan afectar la implantación en hembras caninas clínicamente sanas. Se utilizaron 30 hembras caninas, pospúberes, cíclicas, en diestro, mestizas, de entre 1 y 10 años de edad, con un peso entre 5 y 30 kg, clínicamente sanas, sin tratamientos anticonceptivos previos. Las hembras fueron ovariectomizadas en el marco de un plan urbano de control de la reproducción. En cada perra se tomó una muestra de cada cuerno uterino para realizar un estudio histopatológico. Siete de las perras presentaron úteros histológicamente normales, 5 hiperplasia endometrial quística y 18 endometritis. De las 18 perras con endometritis, 6 presentaron lesiones compatibles con endometritis aguda, 2 hallazgos compatibles con endometritis subaguda y 10 lesiones compatibles con endometritis crónica. Los resultados demuestran que la endometritis subclínica podría ser una causa importante de fallas reproductivas en caninos, al igual que lo ocurre en otras especies.

### Caracterización de la edad a la pubertad en toritos Angus criados en sistemas pastoriles

Prando, AJ<sup>1</sup>, Baldo A<sup>1</sup>, Giovambattista G<sup>2</sup>.

1- Cátedra de Zootecnia II. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata; 2- Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Noel Dulout" (IGEVEV) (UNLP-CONICET).

[aprando@fcv.unlp.edu.ar](mailto:aprando@fcv.unlp.edu.ar)

El uso de toros jóvenes disminuye costos, acelera el progreso genético y alarga su vida útil. Por tal motivo es importante detectar tempranamente animales sexualmente precoces con el fin de garantizar su éxito en la primera temporada de servicios. La pubertad en toritos se define como el momento en el cual el eyaculado tiene una concentración de  $50 \times 10^6$  espermatozoides por ml de semen con una motilidad del 10%. El objetivo de este estudio, parte del trabajo de tesis doctoral en desarrollo, fue caracterizar la edad de arribo a la pubertad de toritos de raza Angus criados en sistemas pastoriles. A 166 toritos, de edad conocida, pertenecientes a dos rodeos diferentes, se les registró peso y perímetro escrotal desde el destete. Cuando alcanzaron 26 cm de perímetro escrotal se evaluaron mensualmente la motilidad y la concentración espermática. La edad de pubertad se estimó a partir de la motilidad y concentración espermática mediante un ajuste a una curva de regresión logística. Se evaluaron diferencias entre rodeos y correlaciones entre variables utilizando el programa estadístico SAS. Los valores relevados al momento de la pubertad fueron para el rodeo 1: edad 283, 2  $\pm$  33,4 días, perímetro escrotal 29,3  $\pm$  2,9 cm y peso 245,4  $\pm$  28,9 kg y para el rodeo 2: 298,8  $\pm$  5 días, 27,5  $\pm$  2,5 cm y 241,1  $\pm$  3,1 kg, respectivamente. Sólo hubo diferencias significativas entre rodeos para perímetro escrotal ( $p < 0,05$ ). En el presente trabajo la edad y peso a la pubertad no difirieron entre rodeos.

### Estudio de las enfermedades clínicas y subclínicas del ganado bovino en el engorde a corral: aspectos epidemiológicos, clínicos, etiológicos, anatomopatológicos y terapéuticos.

Quiroga MA<sup>1</sup>, Mattioli G<sup>2</sup>, Fazzio LE<sup>3</sup>, Costa EF<sup>1</sup>, Galván W<sup>3</sup>, Streitenberger N<sup>1</sup>, Arauz S<sup>4</sup>, Pintos ME<sup>4</sup>, Ibar M<sup>5</sup>, Lozada MI<sup>1</sup>, Gimeno E<sup>6</sup>.

1- Laboratorio de Patología Especial Veterinaria; 2- Laboratorio de Nutrición Mineral y Fisiología Reproductiva; 3- Hospital Escuela; 4- Servicio Central de Laboratorio; 5- Laboratorio de Investigaciones Bacteriológicas; 6- Cátedra de Patología General Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[mquiroga@fcv.unlp.edu.ar](mailto:mquiroga@fcv.unlp.edu.ar)

En el sistema de engorde a corral bovino las enfermedades adquieren formas distintas de expresión a las observadas en otros sistemas de producción, dadas la alta densidad animal y la alimentación a base de concentrados. De este modo, cambios en el manejo medio-ambiental, ocurrencia de co-infecciones o infecciones secundarias y otras circunstancias pueden conducir a presentaciones clínicas con alta morbi-mortalidad. El presente proyecto propone estudiar, desde un múltiple enfoque (clínico-epidemiológico, etiológico, anatomopatológico y terapéutico), las entidades que se presentan más frecuentemente en el engorde a corral en Argentina. Se plantea realizar visitas semanales a distintos establecimientos para la obtención de datos epidemiológicos, evaluación clínica de los lotes y la realización de necropsias. Se obtendrán muestras para estudios anatomopatológicos, bacteriológicos, virológicos, hematológicos, bioquímicos y toxicológicos y se llevarán adelante pruebas experimentales para la evaluación de protocolos terapéuticos. Al presente, se ha avanzado en la determinación de la frecuencia de presentación de distintas entidades morbosas. En relación al complejo enfermedad respiratoria bovina (CERB), se realizó un estudio anatomopatológico sistemático, caracterizando los tipos de neumonía e identificando lesiones de origen bacteriano y viral. Mediante estudio serológico, se determinó seroconversión específica para los virus asociados al CERB, encontrándose que el tratamiento metafiláctico con oxitetraciclina reduce el riesgo de ocurrencia del CERB. Se evaluó el efecto de diferentes drogas antihelmínticas en la productividad de terneros naturalmente parasitados. En este contexto, la caracterización diagnóstica de las infecciones clínicas/subclínicas resultará relevante para el control, la evaluación del impacto económico y la eventual erradicación de enfermedades.



### Zoonosis parasitarias emergentes

Radman NE<sup>1</sup>, Burgos L<sup>1</sup>, Gamboa MI<sup>1</sup>, Archelli, SM<sup>1</sup>, Osen BA<sup>1</sup>, Butti M<sup>1</sup>, Paladini A<sup>1</sup>, Winter M<sup>1</sup>, López MA<sup>1</sup>, Kozubsky L<sup>2</sup>, Costas ME<sup>2</sup>, Acosta RM<sup>3</sup>, Faccipieri J<sup>1</sup>, Corbalán V<sup>1</sup>, Giorello N<sup>1</sup>, Mastrantonio F<sup>1</sup>, Córscico B<sup>4</sup>, Franchini G<sup>4</sup>, Rube A<sup>5</sup>, Tórtora M<sup>5</sup>, Rodríguez Milesi R<sup>5</sup>, Blanco M<sup>5</sup>.

1- Cátedra de Parasitología Comparada - Laboratorio de Parasitosis Humanas y Zoonosis Parasitarias, Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. 2- Facultad Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata. 3- Servicio Central de Cirugía, FCV, UNLP; 4- Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata (INIBIOLP). 5. Servicio de Diagnóstico por Imágenes, FCV, UNLP.

[nildarad@yahoo.com.ar](mailto:nildarad@yahoo.com.ar)

El proyecto se desarrolla desde 2005 en los barrios Piria, El Zanjón, Villa Rubencito y El Molino, todos del partido de Ensenada, con el objetivo de realizar vigilancia epidemiológica de diversas parasitosis zoonóticas, bajo el concepto “un mundo/una salud”. En el marco de Jornadas Educativo-saludables, mensuales, se realizan talleres dirigidos a alumnos y la comunidad, con recolección de datos epidemiológicos. Se investigan heces, sangre, orina y piel de caninos, felinos y porcinos (animales centinela) y se obtienen muestras de heces, orina y sangre humanas. También se llevan a cabo atención primaria, ecografías renales y cardíacas, inmunización antirrábica y desparasitación y control de natalidad de caninos y felinos mediante esterilizaciones. También se toman muestras de suelo y bentos para investigar la presencia de formas de diseminación/infección parasitarias. Hasta el presente se han obtenido los siguientes resultados: enteroparasitosis: 64,8% (humanos), 73,3% (caninos), ectoparasitosis caninas potencialmente zoonóticas: 70%, diotofimosis canina: 36,3%, dirofilariosis en caninos: casos aislados. El suelo también se halló contaminado con huevos de *D. renale* (63,3%), *Capillaria* sp., *Toxocara* sp., *Trichuris* sp., Strongylidos y nematodos de vida libre. Estos resultados indican que el suelo, los animales y las personas del lugar están altamente parasitados y plantean la necesidad de investigar otras enfermedades que pueden estar presentes en el lugar, dado el hallazgo de los invertebrados transmisores. Dada la elevada prevalencia de *D. renale*, *T. canis*, *T. cati* y *A. suum* en caninos, felinos y cerdos, respectivamente (bioindicadores) y de Uncinarias en humanos, se comenzarán a elaborar y utilizar nuevas herramientas para el diagnóstico e inmunización a partir de antígenos de excreción-secreción y proteínas parasitarias, en colaboración con el Instituto C. Malbrán y el INIBIOLP.

### Producción de leche y eficiencia reproductiva en vacas lecheras

Rearte R, Giuliadori MJ, de la Sota RL

Laboratorio de Reproducción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[ramirorearte@hotmail.com](mailto:ramirorearte@hotmail.com)

En las últimas décadas se ha registrado un aumento en la producción de leche a nivel mundial, el que coincide con una reducción en la eficiencia reproductiva de las vacas. Por lo tanto, varios estudios proponen que existiría una relación negativa entre el nivel productivo y la eficiencia reproductiva. El objetivo de este estudio es determinar si existe una relación de causalidad entre los niveles de producción lechera y la eficiencia reproductiva, tanto a nivel individual como a nivel del rodeo. Se evaluarán los registros productivos, reproductivos, sanitarios y de manejo, provenientes de tambos de la provincia de Buenos Aires. A nivel individual se utilizarán la energía secretada en leche acumulada a los 60 días en leche (DEL), la condición corporal medida antes de los 100 DEL y los componentes de la leche (grasa butirosa, proteína y la relación grasa-proteína) al primer control, para explicar los siguientes indicadores de eficiencia reproductiva: inseminación a 80 DEL (IA80), preñez a 100 DEL (PRE100) y vacías a 200 DEL (VAC200). A nivel del rodeo, se utilizarán como indicadores de producción la mediana de producción de leche acumuladas a los 150 y a los 305 DEL (PL150 y PL305, respectivamente) para explicar el porcentaje de preñez cada 21 días (PRE21), como indicador de eficiencia reproductiva del tambo. Se espera determinar que la eficiencia reproductiva no está relacionada negativamente con la producción de leche a nivel individual y a nivel del rodeo.

## Impacto del desarrollo de la línea tumoral A549 en el bienestar de ratones de la cepa N:NIH(S)-Fox1<sup>tm</sup>

Resasco A, Ayala MA, Carbone C.

Cátedra de Animales de Laboratorio y Bioterio, Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[ccarbone@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ccarbone@fcv.unlp.edu.ar)

El bienestar animal es “el estado de un animal en relación a sus intentos por enfrentarse al medio ambiente” y actualmente resulta inadmisibles que no se lo considere en un proyecto de investigación en el cual se utilicen animales. El enriquecimiento ambiental mejora los niveles de bienestar animal al cambiar factores del ambiente con el objetivo de aumentar las elecciones comportamentales de los animales y ampliar la gama de comportamientos apropiados para la especie. El comportamiento, como medida de evaluación del estado psicológico y fisiológico de los animales, es una herramienta sumamente útil y aún no explorada en su totalidad, especialmente cuando se trata del estudio de enfermedades crónicas, como los modelos de enfermedades neoplásicas, que implican una utilización prolongada de los animales con un proceso patológico. Además, los cambios en la conducta son, en general, los primeros signos de enfermedad observados por los cuidadores y pueden llegar a proveernos información sin tener que recurrir a parámetros fisiológicos o bioquímicos. Los objetivos de este trabajo son estudiar los parámetros del comportamiento relacionados con el bienestar animal de ratones de la cepa N:NIH(S)- Fox1<sup>tm</sup> con un trasplante de la línea tumoral humana A549 y evaluar las diferencias en el desarrollo tumoral en ratones mantenidos en cajas enriquecidas y no enriquecidas. Se espera: 1) que los ratones mantenidos en un ambiente enriquecido tengan un menor desarrollo tumoral y 2) que los ratones trasplantados con la línea celular A549 evidencien alteraciones en su comportamiento que demuestren un estado de bienestar deficitario.

## Parásitos en Peces Siluriformes de ríos de Ecuador

Rodríguez Haro C<sup>1,2</sup>, Martorelli S<sup>1</sup>, Gamboa MI<sup>2</sup>

1- Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) CCT-La Plata-CONICET; 2- Cátedra de Parasitología Comparada. Laboratorio de Parasitosis Humanas y Zoonosis Parasitarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

[minesgamboa@hotmail.com](mailto:minesgamboa@hotmail.com)

La Provincia de Pastaza está ubicada en la región amazónica de la República de Ecuador, donde la población rural y periurbana dependen de la pesca como fuente de alimentación, especialmente los estratos socioeconómicos más bajos y las poblaciones indígenas. Los niveles de consumo de pescado están entre los más elevados del mundo. El objetivo principal del presente proyecto de tesis doctoral es estudiar la fauna parasitológica total de peces siluriformes de la familia Loricariidae, capturados habitualmente por los pescadores artesanales en los ríos Puyo y Bobonaza, en la Provincia de Pastaza, Ecuador. Estos peces son vendidos en mercados regionales y se desconoce su fauna parasitológica y si albergan especies de interés zoonótico. Los peces recolectados provienen de capturas en las dos temporadas, lluviosa y poco lluviosa. Estos se fijan en formol al 10% (3 días) y luego se transfieren a alcohol 70% para poder transportarlos desde Ecuador al CEPAVE. Cada pez es revisado externamente (piel, aletas, cavidades nasales, ano, superficie ocular) y posteriormente se analizan los órganos internos. La musculatura es revisada según el protocolo para búsqueda de estadios larvales de nematodos del género Gnathostoma. Hasta el momento se hallaron hirudíneos en la boca, tres morfotipos de monogeneos en las branquias y el ano, un isópodo endoparásito en la cavidad abdominal, tres morfotipos de digeneos en el estómago e intestino y Mixosporidios en branquias y en la pared del intestino. Todas estas especies están siendo estudiadas actualmente para determinar su correcta identificación sistemática.

### **Caracterización de sarcomas felinos en sitios de inoculación vacunal en la República Argentina**

Santelices Iglesias OA<sup>1,2,3</sup>, Barbeito CG<sup>1,2</sup>, Gimeno EJ<sup>1</sup>.

1-Cátedra de Patología General Veterinaria; 2-Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. 3- Laboratorio Veterinario de Estudios Histopatológicos Duchene.

[siandrea@hotmail.com](mailto:siandrea@hotmail.com)

Los sarcomas post inoculación son neoplasias de origen mesenquimático que aparecen en felinos en sitios utilizados para la aplicación de vacunas u otros inóculos. Son objetivos de este trabajo: caracterizar los tipos histológicos presentes en la población estudiada y su frecuencia; estudiar la expresión de COX-2, PDGF, FGF-2 y sus receptores; relacionar esta expresión con la proliferación celular y la vascularización y estimar la relación entre los resultados obtenidos con sexo, edad, ubicación de las neoplasias, tipo histológico y grado de anaplasia. Se utilizarán casos de archivo en los que se establecerá el grado histológico. Se evaluará mediante inmunohistoquímica, con los anticuerpos necesarios para la determinación del tipo histológico, la expresión de factores de crecimiento y sus receptores, así como de COX-2, PCNA y Ki67 como indicadores de proliferación celular y factor VIII para reconocimiento de vasos sanguíneos. Las imágenes serán capturadas mediante una cámara digital montada sobre un microscopio trinocular y conectada a una computadora con software para análisis de las imágenes digitales. Todos los datos numéricos obtenidos serán exportados a una planilla de cálculo para su análisis estadístico. Se espera obtener inmunomarcación positiva para COX-2, FGF-2, PDGF y sus receptores y establecer su relación con índices de proliferación, vascularización, tipo histológico, grado de anaplasia y datos clínicos.

### **Diferenciación celular en el queratinocito epidérmico de caninos durante la ontogenia y la carcinogénesis. Aspectos básicos y proyecciones aplicables en el diagnóstico y el pronóstico de las neoplasias de la epidermis interfolicular**

Sanz Ressel BL<sup>1,4</sup>, Barbeito CG<sup>1,2,4</sup>, Massone AR<sup>3</sup>.

Cátedras de 1- Histología y Embriología. 2- Patología General y 3- Patología Especial. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. 4- CONICET.

[lsanzressel@fcv.unlp.edu.ar](mailto:lsanzressel@fcv.unlp.edu.ar)

En caninos, las neoplasias epiteliales representan el 40% de las neoformaciones cutáneas totales. Entre ellas, son muy frecuentes las derivadas de la epidermis interfolicular. Los queratinocitos basales resultan candidatos para la transformación maligna debido a su longevidad y capacidad de proliferación y diferenciación. Muchas de las vías de señalización que regulan estos procesos durante el desarrollo ontogénico son compartidas en la ontogenia normal y la transformación neoplásica. Los objetivos del presente trabajo son evaluar las relaciones entre los mecanismos de proliferación y diferenciación celular de los queratinocitos durante la ontogenia y la carcinogénesis y buscar marcadores moleculares en los queratinocitos para relacionarlos con el diagnóstico y pronóstico de lesiones pre-neoplásicas y neoplásicas de la epidermis interfolicular. Para ello, se procesarán muestras de piel normal prenatal y posnatal mediante técnica histológica de rutina y se recopilarán las lesiones pre-neoplásicas y neoplásicas de la epidermis interfolicular de caninos diagnosticadas durante 2006-2013 en el Laboratorio de Patología Especial. Se realizará inmunohistoquímica para analizar diferenciación epidérmica, proliferación celular, adquisición de fenotipo maligno y angiogénesis. Se evaluarán cualitativa y cuantitativamente las muestras procesadas con inmunohistoquímica y los resultados se analizarán estadísticamente. Se pretende establecer una comparación entre los mecanismos que regulan a la epidermis prenatal y los que intervienen en la transformación neoplásica. Asimismo, se espera encontrar en las lesiones pre-neoplásicas y neoplásicas de la epidermis interfolicular moléculas detectables mediante inmunohistoquímica que puedan relacionarse con su comportamiento biológico y posean valor diagnóstico y pronóstico.

***Herpesvirus equino 1: evaluación de la apoptosis en cultivo de células heterólogas y homólogas y en pulmón de ratones BALB/c, como mecanismo patogénico y de evasión de la respuesta inmune del hospedador***

Scrochi MR<sup>1,2,3</sup>, Galosi CM<sup>1,6</sup>, Barbeito CG<sup>2,3,4</sup>, Zanuzzi CN<sup>2,3</sup>, Muglia C<sup>3,5</sup>

1- Cátedra de Virología; 2- Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias; 3- CONICET; 4- Patología General Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata; 5- LISIN FCE-UNLP; 6- CICPBA.

[scrochimariela@gmail.com](mailto:scrochimariela@gmail.com)

El *Herpesvirus equino tipo 1* (EHV-1) produce signos respiratorios, nerviosos, aborto y síndrome neonatal en equinos. Muchos virus han desarrollado diversos mecanismos de resistencia no específica contra el hospedador para garantizar una prolongada supervivencia en el interior de las células infectadas. La muerte por apoptosis puede actuar como un mecanismo de protección celular frente a la infección viral. En este sentido, se desconoce cómo actúa el EHV-1 en la célula huésped infectada. El objetivo de esta tesis es evaluar el efecto modulador de la apoptosis del EHV-1, *in vitro* e *in vivo*, como mecanismo patogénico y de evasión de la respuesta inmune del hospedador. Hasta el momento hemos avanzado con los estudios *in vitro* utilizando células heterólogas y homólogas. La apoptosis se evaluó cuantitativamente mediante determinación de cambios morfológicos y moleculares. Dentro de los primeros se analizaron la morfología nuclear, la ultraestructura y la fragmentación nuclear por la técnica de Tunel. A nivel molecular, evaluamos la participación de las caspasas efectoras y la relación anexina V/ioduro de propidio. Para cada una de las técnicas analizadas se realizaron controles de muerte por apoptosis y controles sin ningún tratamiento. Los resultados obtenidos indican que el índice de apoptosis fue significativamente menor dentro del ciclo de replicación viral, comparativamente con el obtenido hacia el final del mismo. Las células homólogas presentaron índices de marcación más elevados que las células heterólogas. La infección por EHV-1 estaría interfiriendo con la apoptosis de las células infectadas durante su ciclo de replicación, posiblemente para favorecer la misma.

**Genotoxicidad y alimentación: estudio de la inestabilidad genómica inducida por productos utilizados en medicina veterinaria y por la deficiencia de nutrientes**

Seoane A, Padula G, De Luca JC, Ponzinibbio MV, Barbisan G. IGEVET. (CONICET-UNLP), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[aseoane@fcv.unlp.edu.ar](mailto:aseoane@fcv.unlp.edu.ar)

Cuando se evalúa un alimento debe tenerse en cuenta su valor nutricional, sus cualidades organolépticas y su inocuidad. La presencia de residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos constituye una preocupación en el campo de la salud pública, ya que pueden depositarse en leche, carne y otros tejidos. Existen antecedentes que demuestran que estos pueden ser perjudiciales para la salud de los consumidores que involuntariamente ingieren alimentos contaminados con residuos. Asimismo, si bien es ampliamente reconocido que la exposición a agentes mutagénicos y carcinogénicos puede incrementar la mutación genética y las aberraciones cromosómicas en las poblaciones humanas sólo recientemente se reconoce que una dieta desbalanceada puede tener efectos similares. De tal modo, podemos afirmar que tanto la presencia de compuestos tóxicos como la deficiencia de micronutrientes en los alimentos representan un importante factor de riesgo para la salud humana. En el presente proyecto se propone estudiar el efecto genotóxico de los medicamentos veterinarios y de las deficiencias de micronutrientes, ya que ambos factores pueden influir en la calidad de los alimentos. Al respecto, los ensayos citogenéticos pueden representar un método útil para evaluar los efectos de tales modificaciones, sobre todo teniendo en cuenta que la generación de daño en el ADN es considerada un importante evento inicial en los procesos de carcinogénesis. Las aberraciones cromosómicas, el ensayo cometa y el análisis de micronúcleos, son técnicas simples que permiten determinar el daño producido por una o más sustancias, cuya presencia o ausencia aún no pudo ser detectada mediante los métodos tradicionales.

### **Dermatosis inmunomediadas en caninos: diagnóstico clínico, histopatológico e inmunohistoquímico**

Sieben C<sup>1</sup>, Massone AR<sup>2</sup>, Machuca MA<sup>2</sup>.

1- Hospital Escuela. 2- Laboratorio de Patología Especial Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[mmachuca@fcv.unlp.edu.ar](mailto:mmachuca@fcv.unlp.edu.ar)

En repetidas ocasiones, las lesiones cutáneas presentan características similares, por lo que el diagnóstico certero es fundamental para instalar el tratamiento adecuado. La identificación de patrones histopatológicos permite establecer un diagnóstico definitivo. El presente proyecto pretende establecer las bases clínicas, histológicas, histoquímicas e inmunohistoquímicas para el diagnóstico de las dermatosis caninas que involucren mecanismos inmunológicos. Se evaluarán clínicamente a los caninos que ingresen al Hospital Escuela de la Facultad con enfermedad cutánea, realizando el examen clínico general y dermatológico en los pacientes que presenten lesiones compatibles con dermatosis inmuno-mediadas. Por otro lado, se realizará un estudio retrospectivo de los casos ingresados en el Laboratorio de Patología Especial, identificándose patrones histopatológicos comunes y lectinohistoquímicos que permitan caracterizar las diferentes lesiones cutáneas inmunomediadas. Se llevará a cabo un estudio prospectivo comparativo de los patrones histológicos observados en los casos en estudio, que estén incluidos entre los diagnósticos diferenciales, para luego desarrollar técnicas cualitativas inmunohistoquímicas (identificación de queratino-citos e inmunomarcación de anticuerpos anti-inmuno-globulina G canina), a fin de establecer el diagnóstico definitivo de las dermatosis inmunomediadas. Las investigaciones propuestas aportarán información tendiente a resolver aspectos que dificultan el diagnóstico definitivo. La identificación de patrones histopatológicos no sólo permitirá establecer medidas terapéuticas específicas, sino también mejorar la calidad del diagnóstico anatomopatológico.

### **Efecto de las concentraciones crecientes de grelina en el medio de maduración *in vitro* de ovocitos bovinos, sobre el área de expansión del cúmulus**

Sirini MA, Anchordoquy JM, Anchordoquy JP, Testa JA, Relling AE, Furnus C

IGEVET – Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (UNLP-CONICET LA PLATA). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[matiassirini@hotmail.com.ar](mailto:matiassirini@hotmail.com.ar)

La grelina es una hormona gastrointestinal asociada al balance energético (BE). El estado nutricional es un importante regulador de los niveles de grelina endógena y uno de los principales factores para regular la fisiología reproductiva. La hormona es secretada por el estómago, pero también puede sintetizarse en otros órganos, como los reproductivos. Estudios en diferentes especies informan que concentraciones altas de grelina inhibirían la maduración de los ovocitos. El grado de expansión del *cumulus* luego de la maduración está relacionado con la tasa de fecundación y el desarrollo embrionario posterior. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la grelina en el medio de maduración *in vitro* (MIV) de ovocitos bovinos sobre el área de expansión del *cumulus* (AEC). Los ovocitos obtenidos de ovarios de frigorífico se maduraron durante 24 horas en medio TCM 199 con 10% de suero fetal bovino y FSH a 39°C, con 5% CO<sub>2</sub> y humedad a saturación. Los tratamientos consistieron en MIV sin suplementar (control) y diferentes concentraciones de grelina: similar a la de un bovino en BE positivo (BEP, 20 pM); intermedio (40 pM) y similar a BE negativo (BEN, 60 pM). El AEC se analizó con un software para imágenes digitalizadas. Las diferencias entre el grado de expansión del *cumulus* de ovocitos tratados con grelina y el control no fueron significativas (control: 492516 ± 30516 µm<sup>2</sup>); 20 pM: 476631 ± 30516 µm<sup>2</sup>; 40 pM: 476884 ± 30516µm<sup>2</sup>; 60 pM: 461359 ± 30516 µm<sup>2</sup>; P=0,91). En conclusión, el agregado de grelina al MIV no modificó el AEC.

## Efecto de la administración de un anestésico local para la prevención y/o recuperación temprana de la lesión neuronal inducida por una neurotoxina

Sisti MS, Nishida F, Portiansky EL

Laboratorio de Análisis de Imágenes. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[msusanasisti@gmail.com](mailto:msusanasisti@gmail.com)

La médula espinal es un órgano complejo del sistema nervioso, de suma importancia para la coordinación de los movimientos y la traducción de las sensaciones corporales. El ácido kaínico es un análogo del neurotransmisor glutamato, que genera excitotoxicidad sobre las poblaciones neuronales y permite emular lesiones degenerativas de la médula espinal. La lidocaína es un anestésico local que bloquea la conducción del impulso nervioso. Se describieron síntomas neurológicos transitorios asociados a su uso, así como diferentes efectos positivos sobre varios tipos celulares. En todos los casos, estos efectos fueron dependientes de la dosis. En este trabajo se pretende estudiar el efecto que la lidocaína puede ocasionar sobre las poblaciones celulares de la porción cervical de la médula espinal de la rata Sprague Dawley, en función de la dosis, al ser administrada por vía intraparenquimatosa y de manera independiente o concomitante con el ácido kaínico. Para este fin los animales se dispondrán en grupos experimentales que recibirán: 1) diferentes dosis de lidocaína, 2) administraciones consecutivas de lidocaína y ácido kaínico y 3) grupo control. Los animales serán sometidos a pruebas de comportamiento para evaluar las funciones sensitiva y motora y, posteriormente, sacrificados en diferentes tiempos (1, 2, 3, 7 o 14 días). Las médulas serán extraídas, la sección cervical será cortada de manera seriada mediante vibrátomo y los cortes serán montados y teñidos a fin de realizar los análisis histoquímicos, inmunohistoquímicos y morfológicos. Se presume que la lidocaína ejerce un efecto protector de la neurotoxicidad e inductor de neurogénesis.

## Estudios clínicos, anatomopatológicos y virológicos del complejo enfermedad respiratoria bovina en engorde a corral

Streitenberger N<sup>1</sup>, Quiroga MA<sup>1</sup>, Fazzio LE<sup>2</sup>.

1- Laboratorio de Patología Especial Veterinaria. 2- Cátedra de Clínica de Grandes Animales. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[nicolassst@fcv.unlp.edu.ar](mailto:nicolassst@fcv.unlp.edu.ar)

Entre las enfermedades que afectan a los bovinos en engorde a corral (EC), el complejo enfermedad respiratoria bovina (CERB) constituye la principal entidad al comienzo de la etapa de engorde y resulta de una compleja interacción entre agentes infecciosos, estresores y la susceptibilidad individual. Dentro de los agentes infecciosos se citan virus, bacterias y micoplasmas. El presente proyecto pretende determinar el rol de distintos agentes virales (virus respiratorio sincicial bovino, virus parainfluenza 3 bovino, herpesvirus bovino 1 y virus de la diarrea viral bovina) y evaluar su interacción en el desarrollo de cuadros respiratorios. El proyecto plantea dos estudios: el primero será de tipo retrospectivo, a partir de casos de archivo, donde se evaluarán histopatológicamente las lesiones pulmonares asociadas al CERB. El segundo, comprenderá un estudio prospectivo, en el que se realizarán estudios serológicos, anatomopatológicos y virológicos tendientes a la identificación y/o aislamiento viral. Al presente, los estudios anatomopatológicos retrospectivos han revelado lesiones compatibles con infección viral (bronquitis, bronquiolitis y neumonía broncointersticial) en el 22% de los casos evaluados. A partir de los estudios planteados, se pretende adquirir el entrenamiento necesario para la categorización de las lesiones pulmonares compatibles con la infección viral y determinar la participación de estos agentes en la patogénesis de la enfermedad. De esta manera, se podrá definir el momento de mayor incidencia de presentación de cuadros clínicos de CERB. La profundización en el conocimiento de la enfermedad será de utilidad para adecuar los programas sanitarios de prevención y control del CERB en establecimientos de EC.

**Relación entre cupremia y concentraciones de cobre en líquido folicular de bovinos.**

**“Biotecnología de la reproducción en rumiantes I: Factores que afectan la producción de embriones *in vitro*”.**

Testa J<sup>1</sup>, Lasta G<sup>2</sup>, Ventura MB<sup>3</sup>, Furnus CC<sup>1</sup>, Picco SJ<sup>1</sup>

1- Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata; 2- Cátedra de Tecnología de los Alimentos; 3-Laboratorio de Nutrición Mineral y Fisiología Reproductiva. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[juantesta@fcv.unlp.edu.ar](mailto:juantesta@fcv.unlp.edu.ar)

La hipocuprosis es una alteración nutricional que afecta a bovinos en pastoreo. Recientemente, nuestro grupo de investigación observó que los niveles inadecuados de cobre (Cu) durante la maduración *in vitro* de ovocitos y su desarrollo embrionario posterior (< 60 µg/dl) producen aumentos en la frecuencia de daño en el ADN y la tasa de apoptosis en células del *cumulus*. Asimismo, producen la reducción de los niveles de GSH, tanto en células del *cumulus* como en ovocitos, y menores porcentajes de eclosión y desarrollo embrionario posterior. El objetivo del presente trabajo fue establecer la relación existente entre los niveles de cupremia y las concentraciones de Cu en líquido folicular, a fin de establecer el valor predictivo de la cupremia sobre posibles fallas en la fertilidad de las hembras bovinas. Se obtuvieron muestras pareadas de sangre y ovarios en frigoríficos (n= 220). Se obtuvo plasma de las muestras de sangre, mientras que de los ovarios se obtuvieron muestras de licor folicular, determinándose la concentración de Cu en ambos. Con los resultados se efectuó un análisis de regresión y correlación. Se obtuvieron valores de cupremia con un rango de 10 a 140 µg/dl. No se observaron diferencias entre la cupremia y el líquido folicular (p< 0,001). La correlación alcanzó un valor de 0,875 (p=0,01) y el valor de R<sup>2</sup> fue 0,78. Estos resultados permiten concluir que la cupremia puede ser utilizada como indicador con valor predictivo de alteraciones a nivel reproductivo cuando se halle por debajo de los 60 µg/dl.

**Nutrición proteica de conejos en engorde. Indicadores productivos y parámetros de calidad de res y carne**

Trigo MS, Antonini AG

Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando Noel Dulout” (IGEVET) UNLP-CONICET, CCT La Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias. Curso de Introducción a la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.

[antonini@fcv.unlp.edu.ar](mailto:antonini@fcv.unlp.edu.ar)

El objetivo de este trabajo de tesis es estudiar el efecto de la reducción de la proteína dietaria sobre el comportamiento del crecimiento y la calidad de res y carne de conejos, analizados a través de los cambios en el nivel y tipo de proteína y de su mayor digestibilidad, al incorporar aditivos. Se realizaron tres ensayos con 128 conejos c/u, distribuidos al azar en jaulas individuales. El alimento se suministró *ad libitum*; las dietas consistieron en formulaciones con diferente nivel y fuente de proteína y la incorporación de aditivos. Los datos productivos se estudiaron durante el periodo comprendido entre el destete y la faena. De cada tratamiento se seleccionaron diez animales para evaluar la digestibilidad y el valor nutritivo de los alimentos. Se calcularon indicadores productivos tales como velocidad de crecimiento, aumento diario de peso vivo y conversión alimenticia. Al momento del sacrificio se determinaron las taras de faena, peso de la carcasa caliente, peso de sangre, piel y zampas (patas), vísceras llenas y peso del ciego y del estómago, llenos y vacíos. Del contenido del ciego se midió el pH y los ácidos grasos volátiles. Sobre las carcasas refrigeradas se determinó la incidencia de las taras de despulpe, el rendimiento de la res en frío, el peso de la carcasa de referencia, de la grasa separable total, la relación carne/hueso del muslo, las pérdidas por cocción, la dureza y el contenido de humedad residual y lípidos. Los resultados logrados a partir de dichos ensayos están siendo analizados utilizando el programa GLM, S.A.S (2004).

## Evaluación de los efectos de un antiprogestágeno en la glándula mamaria y en la sobrevida de pacientes caninos con neoplasias mamarias

Vaquero PG<sup>1</sup>, Corrada Y<sup>2</sup>, Torres P<sup>1</sup>

1- Cátedra de Técnica y Patología Quirúrgica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa; 2-Laboratorio de Nutrición Animal y Hospital Escuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

[ycorrada@fcv.unlp.edu.ar](mailto:ycorrada@fcv.unlp.edu.ar)

Los tumores de glándula mamaria (TGM) constituyen la neoplasia más frecuente en caninos. La progesterona promueve la proliferación del epitelio mamario, pero se conoce poco del mecanismo de sus receptores y su acción en el desarrollo de estas neoplasias. El aglepristone es un antagonista de la progesterona de uso veterinario, que compite por sus receptores. El plan propone describir sus efectos en el tejido mamario de perras sanas y en perras con TGM en grados I, II y III, tratadas quirúrgicamente. En ensayos independientes con diseños experimentales prospectivos, aleatorizados y con grupo control, se estudiarán 16 perras enteras, sanas, distribuidas al azar en protocolos terapéuticos: aglepristone: AGL=8; o placebo: PLA=8. Se analizará la expresión de receptores de progesterona y Ki 67 mediante técnicas inmunohistoquímicas, en biopsias de mama inguinal derecha previa al tratamiento. Luego de 14 días, se estudiará la mama inguinal izquierda. Los resultados se compararán mediante el test t de Student. En otras 16 perras con TGM, se analizarán las variables de sobrevida libre de enfermedad (SLE) y la sobrevida general (SG) a través de dos protocolos: AGL=8 y PLA=8, utilizando el método de Kaplan-Meier. Se espera que el aglepristone disminuya la expresión de los receptores de progesterona y del Ki-67 en el tejido mamario de perras sanas y que aumente la SLE y SG en perras con tumores mamaros en grados I, II o III tratadas quirúrgicamente.

## Estudio de integrinas y su regulación por el sistema inmune innato y adquirido durante la placentación porcina

Vélez CL, Koncurat M

Cátedra de Biología General, Departamento de Ciencias Básicas. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa.

[ctecnica@vet.unlpam.edu.ar](mailto:ctecnica@vet.unlpam.edu.ar)

En cerdos, dado el tipo de placenta epiteliocorial y no invasiva, el trofoblasto se encuentra en íntimo contacto con el epitelio endometrial. Por ende, las interacciones entre ambos son cruciales para el establecimiento de la preñez. Este trabajo de tesis estudia el rol de las integrinas y sus ligandos en placentas porcinas provenientes de diferentes períodos gestacionales, tratando de individualizar moléculas implicadas en los procesos de adhesión placentaria y su posible interrelación con el sistema inmunológico. Se procesarán muestras séricas y placentarias (n=30) de 17, 35, 60-70 y 114 días de gestación (dg) y úteros no gestantes. Se determinará la expresión de las integrinas  $\alpha v\beta 3$ ,  $\alpha 2\beta 1$  y  $\alpha 5\beta 1$  y sus ligandos: colágeno V, laminina y fibronectina por inmunoperoxidasa indirecta. Se realizarán dosajes de interleuquina 2 (IL-2), IL-4 e IL-10 en suero y homogenatos de placentas y úteros no gestantes. Los resultados actuales demuestran una intensa marcación de fibronectina en células trofoblásticas y endometriales epiteliales luminales de 17, 35 y 60 dg, la que disminuyó a partir de los 70 dg, positivándose a término. Sobre el epitelio glandular no se observó expresión de fibronectina; sólo se encontró positividad citoplasmática al final de la preñez. Se obtuvo similar patrón de tinción con la integrina  $\alpha v\beta 3$ . Se están analizando resultados de  $\alpha 5\beta 1$  e IL-10. Según los estudios obtenidos hasta la fecha, se sugiere que la fibronectina y la integrina  $\alpha v\beta 3$  estarían involucradas en los mecanismos moleculares que participan de la adhesión y fijación de los epitelios que conforman la interfase feto-materna durante la placentación porcina.



### Estudios biológicos, inmunológicos y moleculares en infecciones producidas por protozoos Apicomplexa en los animales

Venturini MC<sup>1</sup>, Unzaga JM<sup>1</sup>, Bacigalupe D<sup>1</sup>, Rambeaud M<sup>1,2</sup>, Moré G<sup>1,2</sup>, Pardini L<sup>1,2</sup>, Dellarupe A<sup>1,2</sup>, Campero L<sup>1,2</sup>, Eiras D<sup>1</sup>, De Felice L<sup>1</sup>, Gos M.L<sup>1,2</sup>, Bernstein M<sup>1,2</sup>.

1- Laboratorio de Inmunoparasitología, Departamento de Epizootiología y Salud Pública. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. 2- CONICET.

[cventuri@fcv.unlp.edu.ar](mailto:cventuri@fcv.unlp.edu.ar)

Los protozoos del phylum Apicomplexa que producen infecciones en los animales, contemplados en este proyecto, incluyen a los de la familia Sarcocystidae (*Neospora caninum*, *Toxoplasma gondii* y *Sarcocystis spp.*), Eimeridae (*Cryptosporidium spp.*) y Piroplasmidae (*Babesia spp.*). Muchas de estas especies se encuentran ampliamente distribuidas, algunas se transmiten al hombre (*T. gondii*, *Cryptosporidium spp.*) y otras producen pérdidas económicas porque afectan la salud animal. Los objetivos generales de este proyecto son analizar la respuesta inmune en animales infectados o vacunados experimentalmente con protozoos Apicomplexa y desarrollar u optimizar técnicas de diagnóstico serológico y molecular. Se han estudiado y comparado las características de crecimiento y virulencia de aislamientos de *N. caninum* y *T. gondii* *in vivo* e *in vitro*, desarrollando métodos de diagnóstico para la identificación de animales infectados. Se están llevando a cabo estudios sobre la inmunidad inducida por *N. caninum* y por genotipos típicos y atípicos de *T. gondii* aislados en Argentina y se han identificado por microsatélites y nPCR-RFLP, respectivamente. Se ha puesto a punto la técnica de inmunoblot con merozoitos de *Sarcocystis neurona* y se está determinando la prevalencia serológica en equinos. Se ha utilizado real time PCR para la identificación de ADN de *Sarcocystis spp.* en tejidos y se han identificado molecularmente diferentes especies de piroplásmidos y *Cryptosporidium* en infecciones naturales de animales. Con estos resultados se espera contribuir en el diagnóstico, prevención y control de estas enfermedades en nuestro medio.

### Determinación de los receptores para estrógenos y progesterona en tejidos fetales y maternos de hembras porcinas y su relación con la concentración sérica y tisular

Viglierchio MdCV, Koncurat M

Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa.

[ctecnica@vet.unlpam.edu.ar](mailto:ctecnica@vet.unlpam.edu.ar)

La placenta porcina es epiteliocorial, difusa, adecuada, plegada y no invasiva. El mantenimiento de la preñez requiere de interacciones recíprocas entre el *conceptus* y el endometrio. Las hormonas esteroides progesterona ( $P_4$ ) y estrógenos ( $E_2$ ), actúan ligándose con sus receptores intracelulares específicos. El objetivo de este trabajo de tesis es determinar la localización de los receptores mediante inmunohistoquímica indirecta, la concentración de  $P_4$  y  $E_2$  en suero, homogenatos y líquido amniótico mediante quimioluminiscencia y su relación con la inmunomarcación obtenida. Se procesaron 24 cerdas mestizas, 16 gestantes (G) de 5, 17 a 20, 31 a 35 y 68 a 72 días de gestación (dg) y 8 no gestantes (NG), 4 en fase folicular y 4 en fase luteal, en endometrio, placenta materna y fetal y ovario. En esta etapa del trabajo se estimó la expresión de receptores de progesterona totales (RP) y receptores de progesterona tipo A (RPA). En cerdas NG en fase folicular se observó la expresión de RP y RPA en núcleos de epitelio, glándulas uterinas, corion y miometrio. En las cerdas de 35 dg se observó la expresión de RP y RPA en núcleos de las células del corion y miometrio. La concentración de  $P_4$  sérica en cerdas NG en fase folicular fue inferior a la de las cerdas G. Las cerdas de 5 dg tuvieron menor concentración de  $P_4$  sérica que las cerdas de 17 y 35 dg. En todos los mamíferos las hormonas esteroides y sus receptores son imprescindibles para habilitar los cambios que se producen en el útero durante el ciclo estral y la preñez.

## Índice de Autores

<b>A</b>	
Abeyá MM .....	44, 61
Acerbi F .....	49
Acosta OC .....	63
Acosta RM .....	80
Acosta WG .....	44
Aliverti F .....	74
Aliverti V .....	74
Allende M .....	70
Alvarado Pinedo MF .....	47
Álvarez E .....	68
Álvarez MC .....	60
Álvarez RP .....	45, 49
Anchordoquy JM .....	61, 84
Anchordoquy JP .....	61, 84
Anchordoquy M .....	71
Andrés Laube PF .....	45, 47
Antonini AG .....	46, 54, 86
Aprea A .....	70
Arauz S .....	75, 79
Archelli SM .....	80
Arias DO .....	50
Arias N .....	71, 72
Arias R .....	46
Arocena G .....	47
Arroyo P .....	46
Artuso MC .....	47
Astudillo G .....	58
Ayala M .....	53, 81
<b>B</b>	
Bacigalupe D .....	88
Baldo A .....	51, 57, 74, 77, 79
Barbeito CG .....	45, 47, 59, 63, 67, 72, 77, 78, 82, 83
Barbero R .....	56
Barberón J .....	48, 76
Barbisan G .....	64, 83
Barrales H .....	48
Barrena Chiantelassa .....	45, 49
Barrena JP .....	69
Barrientos LS .....	49
Baschar H .....	70
Batista PR .....	50, 54
Bautista E .....	70
Benítez F .....	56
Bergel Sanchís ML .....	50
Bernstein M .....	51, 88
Bigeón GI .....	56
Blanco M .....	80
Blanco PG .....	50
Blasco M .....	70
Bonamy M .....	51
Bonaura MC .....	52
Bonzo E .....	70
Borrás MM .....	46
Botta VA .....	74
Boyezuk D .....	46
Bravi ME .....	52, 61
Brihuega BF .....	70
Brogliá G .....	70
Brusa V .....	53, 74
Buchamer A .....	71
Burgos L .....	80
Butler LE .....	74
Butti M .....	80
<b>C</b>	
Cadario ME .....	72
Caggiano N .....	70
Cagliada P .....	53
Cambiaggi VL .....	78
Campero L .....	88
Cappuccio JA .....	48, 57, 68, 75
Carbone C .....	53, 81
Carino MH .....	58
Carpinetti B .....	47
Carranza A .....	54
Carriquiriborde M .....	53
Cassagne PN .....	61
Castro LE .....	73
Cattáneo AC .....	46, 54
Cavalitto SF .....	76
Cesani MF .....	50, 73
<b>Ch</b>	
Chiabone R .....	68
Chiarizia JC .....	71
Chiarle A .....	56
Chiozza-Logroño J .....	55
Cholich LA .....	63
<b>C</b>	
Cid de la Paz V .....	61
Coll Cárdenas F .....	60
Copes JA .....	56, 74
Corbalán V .....	80
Corbi Botto CM .....	55, 74
Cordiviola CA .....	46
Corrada YA .....	50, 56, 74, 87
Córsico B .....	80
Corva SG .....	61
Costa EF .....	63, 79
Costas ME .....	80
Crespi JA .....	74
Crespo M .....	70
<b>D</b>	
Dadé M .....	71
Daniele M .....	71
De Felice LA .....	57, 88
de Iraola, JJ .....	57
de la Sota P .....	58, 60

**Jornadas de Ciencia y Técnica**

de la Sota RL.....	62, 64, 68, 69, 80
De la Torre JH.....	74
De Luca JC.....	64, 83
De Palma V.....	56, 61
Delgado Stagnares JJ.....	78
Dellarupe A.....	88
Desantadina R.....	56
Díaz MC.....	47
Díaz Pernía T.....	68
Díaz Pernía T(h).....	68
Díaz S.....	55, 58, 74
Diessler ME.....	47, 67
Diez M.....	70, 75
Drillich M.....	68
Duque de Mesquita Neto F.....	45

**E**

Echeverría MG.....	44, 47, 61
Eiras D.....	88
Escobar E.....	47

**F**

Faccipieri J.....	80
Falcón JE.....	59
Falomir Lockhart AH.....	59
Faya M.....	54
Fazio LE.....	63, 79, 85
Fernández Blanco M.....	60
Fernández ME.....	60, 74
Fernández PE.....	47
Fernández RA.....	56
Fernández V.....	61
Ferrari HR.....	46
Ferreira V.....	73, 74
Flamini MA.....	47, 78
Franchini G.....	80
Fucini MC.....	73
Fuentealba NA.....	61
Furnus CC.....	61, 84, 86

**G**

Galli L.....	74
Galosi CM.....	52, 61, 83
Galván W.....	79
Gamboa MI.....	80, 81
García Mitacek MC.....	62
García RG.....	56
Garraza M.....	62
Garro AC.....	63
Gatti M.....	70
Gavazza M.....	76
Gentil F.....	53
Giacoboni G.....	66, 75
Gimeno EJ.....	45, 47, 63, 73, 79, 82
Giordano A.....	70
Giorello N.....	80
Giovambattista G.....	49, 51, 57, 59, 60, 66, 74, 77, 79
Giuliodori MJ.....	55, 80

Gobello C.....	50, 54
Golijow C.....	64
Gómez MV.....	64
González NV.....	47
Gornatti Churria CD.....	65, 71, 72
Gos ML.....	65, 88
Goszczynski DE.....	66, 74
Guerrero AE.....	66
Guimarey LM.....	73
Gulayin M.....	71

**H**

Hernández R.....	67
Herrero Loyola M.....	71, 72

**I**

Ibar M.....	75, 79
Illanes FA.....	67

**J**

Jaureguiberry M.....	68
Jeanneret L.....	78

**K**

Kalemkerian PB.....	58
Kehoe P.....	74
Koncurat MA.....	63, 87, 88
Kozubsky L.....	80

**L**

Laborde J.....	53
Lacchini RA.....	46
Laksman Y.....	47
Laporte G.....	60
Larsen A.....	61
Lasta G.....	86
Leaden P.....	48, 76
Leite D.....	46
Leotta GA.....	53, 74
Lirón JP.....	60, 74
López MA.....	80
López N.....	71, 72
López RA.....	45, 49, 58, 74
Lozada MI.....	68, 75, 79
Luna ME.....	73

**M**

Machuca MA.....	48, 65, 75, 84
Madariaga G.....	70
Madoz LV.....	55, 68, 69
Malbrán M.....	58
Mang AV.....	68
Manilla G.....	46
Marchetti ML.....	71
Marchionni M.....	56
Marcos M.....	69
Marmunti M.....	76
Marti GA.....	61
Martínez A.....	63
Martínez VA.....	74
Martino PE.....	70

Martorelli S .....	81	Picotto LD .....	76
Maschi F .....	53	Piergiacomi V.....	48, 71, 76
Massone AR .....	70, 73, 82, 84	Pintos E .....	75, 79
Mastrantonio F.....	80	Piove M.....	78
Mattioli G .....	79	Piscopo M.....	71, 72
Merlo ML.....	54	Plaul SE.....	47, 77
Meroni J.....	46	Pofcher EJ.....	74, 77
Mestorino N .....	71	Pons E .....	50
Metz GE.....	44, 58, 61	Ponzinibbio MV.....	64, 83
Milocco S .....	53	Portiansky EL .....	63, 72, 78, 85
Miranda RP.....	74	Posik DM .....	74
Moncada Cárdenas A.....	71	Praderio RG.....	78
Monteavaro CE .....	47, 59	Prando, AJ .....	74, 79
Montiel ME.....	56	Pretti R.....	70
Moré GA .....	51, 57, 65, 88	Principi G .....	53
Moredo FA.....	75	Prío V.....	56, 73
Mórtola EC .....	58, 61	<u>Pumarola i Batle M.....</u>	<u>63</u>
Muglia C .....	83	<b>Q</b>	
Muriel MG .....	49, 74	Quintero FA.....	73
Muro MG .....	46	<u>Quiroga MA.....</u>	<u>68, 75, 79, 85</u>
Mutti FE.....	74	<b>R</b>	
<b>N</b>		Radman NE .....	80
Navone GT .....	62	Rambeaud M .....	88
Netri MC.....	71, 72	Rearte R .....	80
Nishida F .....	72, 78, 85	Relling AE.....	56, 84
<u>Noia M.....</u>	<u>60</u>	Resasco A.....	53, 81
<b>O</b>		Reynaldi FJ.....	61
Odriozola E.....	63	Ripoli MV.....	66
Olguín SA.....	49	Risso A .....	56, 74
Olivera D.....	60	Risso MA.....	75
Origlia JA .....	71, 72	Robles C.....	63
Ortega EE .....	74	Rodríguez Guiñazú A.....	74
Osen BA .....	80	Rodríguez Haro C.....	81
<u>Oyhenart EE .....</u>	<u>50, 62, 73</u>	Rodríguez Milesi R .....	80
<b>P</b>		Rodríguez RR .....	50
Pachamé AV .....	73	Rogberg Muñóz A.....	59, 74
Pacheco Marino SG .....	74	Romero JR .....	67
Padula G.....	83	<u>Rube A.....</u>	<u>50, 56, 80</u>
Palacios A .....	48, 76	<b>S</b>	
Paladini A.....	80	Sadaba SA .....	58, 74
Panei CJ.....	61	Salum L.....	56
Pardini L.....	51, 88	Salvador L.....	56
Pecoraro MR .....	61, 68, 69, 76	Samartino L .....	70
Pellegrino FJ.....	56, 74	Sánchez HL .....	78
Pellicer KE .....	56, 74	Sanguinetti HR.....	47
Pena I .....	60	Santelices Iglesias OA.....	82
Peral García P .....	45, 49, 54, 55, 58, 74	Sanz Ressel BL .....	82
Pereyra D.....	47	Scodellaro C .....	75
Pérez A.....	47	Scrochi MR.....	47, 61, 83
Pérez EM.....	75	Seoane A .....	64, 83
Pérez O .....	64	Serena MS .....	47, 61
Perfumo CJ .....	75	Sguazza GH .....	61, 76
Peruzzo E .....	56	Sieben C.....	84
Petrucelli MA.....	65, 72	Silva L.....	78
Picco SJ.....	61, 86	Sirini MA .....	61, 84

### *Jornadas de Ciencia y Técnica*

Sisti MS .....	85	Vaquero PG .....	87
Sorarrain N .....	74	Vedovato V .....	71
Soto AT .....	64	Vélez CL .....	87
Spila de Oliveira D .....	45	Ventura MB .....	86
Stanchi NO .....	70	Venturini MC .....	51, 65, 88
Stornelli MA .....	52, 62, 66, 78	Verdes García JM .....	63
Streitenberger N .....	79, 85	Videla M .....	69
Susevich ML .....	61	Viglierchio MdCV .....	88
<b>T</b>			
Terrasa A .....	76	Villat MC .....	60
Testa JA .....	61, 84, 86	Villegas Castagnasso EE .....	58, 74
Tizzano MA .....	61	Viz M .....	71
Tórtora M .....	50, 80	<b>W</b>	
Trigo MS .....	46, 86	Williams S .....	48
Trigo P .....	45, 49, 74	Winter M .....	80
<b>U</b>			
Unzaga JM .....	57, 88	Woudwyk M .....	47
Unzaga MF .....	71, 72	<b>Z</b>	
<b>V</b>			
Vaca RJ .....	74	Zanuzzi CN .....	47, 52, 63, 83
Valera AR .....	61	Zeinsteger P .....	48, 71, 76
		Zenobi C .....	47
		Zuccolilli GO .....	78

# INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

## Política editorial y generalidades

Las opiniones expresadas por los autores que contribuyen con *Analecta Veterinaria* no reflejan, necesariamente, las opiniones de este medio ni de las entidades que lo auspician ni de nuestra institución. Asimismo, *Analecta Veterinaria* agradece el auspicio de las distintas empresas que la respaldan, pero deja establecido que dichas empresas no participan de las decisiones editoriales y su apoyo no genera obligaciones comerciales.

*Analecta Veterinaria* autoriza la reproducción de sus artículos con fines académicos, con la única condición de la mención de la fuente cuando corresponda. El uso de nombres comerciales destinados a la identificación de productos en el contexto de los artículos presentados no implica respaldo directo o indirecto ni promoción de dichos productos por parte de la revista. Los editores de *Analecta Veterinaria* tienen en consideración el tratamiento ético de los animales de experimentación y se reservan el derecho de no publicar trabajos que no cumplan esta premisa. Los autores deberán poder certificar la aprobación de su proyecto de investigación por parte del comité de ética de su unidad académica, o consignar según qué normas nacionales o internacionales realizaron sus trabajos. Todos los autores ceden a *Analecta Veterinaria* los derechos de autor, se hacen responsables de los datos y el contenido, dejan constancia de que han participado activamente en el proceso de la investigación y/o la confección del trabajo, declaran eventuales conflictos de intereses, mencionan los soportes financieros y explicitan la aprobación por los comités institucionales y autoridades regulatorias que correspondan a cada caso. No se asume responsabilidad editorial por la exactitud de las referencias. Es responsabilidad exclusiva de los autores asegurarse el permiso para citar datos no publicados. Eventualmente, los editores podrán requerir a los autores información probatoria. Idiomas. *Analecta Veterinaria* acepta artículos en español o en inglés para su publicación. Los resúmenes de los artículos se publicarán en español y en inglés. Originalidad. La información contenida en el trabajo no deberá ser enviada a más de una revista o medio de comunicación al mismo tiempo y debe ser original. El envío de un artículo publicado en otro sitio por otro autor (plagio) o por el mismo autor (publicación duplicada) se considera falta ética grave que invalida su publicación en *Analecta Veterinaria*.

Tipos de trabajo para publicación. Se aceptan: artículos de investigación, comunicaciones cortas, descripciones de casos, informes técnicos y revisiones bibliográficas (ver definiciones y características de cada tipo de trabajo). Los editores decidirán la prioridad de publicación de los trabajos. Otro tipo de contenidos, como por ejemplo resúmenes de comunicaciones en reuniones científicas, serán editados como parte de un suplemento. Los organizadores de las mencionadas reuniones deberán adecuar los resúmenes a las instrucciones que se encuentran en el punto 1.3.

*Analecta Veterinaria* adhiere a lo propuesto por el consenso de Vancouver del International Committee of Medical Journal Editors con respecto a asuntos de índole general como, por ejemplo, la definición de la autoría, las responsabilidades de los editores y las causas que obran

como posibles conflictos de intereses. En relación con otros aspectos, como el formato y el estilo de preparación del original, incluyendo las referencias bibliográficas, *Analecta Veterinaria* establece un conjunto de normas que se detallan en el apartado Instrucciones para la preparación del trabajo para publicación. Todas las dudas que se susciten podrán ser consultadas por correo electrónico a:

[analecta@fvc.unlp.edu.ar](mailto:analecta@fvc.unlp.edu.ar)

## Instrucciones para la preparación del trabajo

Definición. El original para publicación comprende un documento principal y otros archivos.

1- Documento principal: se trata de un archivo que contiene la página de presentación, las secciones del trabajo (que varían según su tipo), los agradecimientos, la declaración de conflicto de intereses, las referencias bibliográficas y las leyendas para las figuras. Este documento podrá tener algunos de los siguientes formatos: doc, docx o rtf.

2- Otros archivos: tablas, figuras, material complementario.

### Características generales

Los artículos escritos en inglés deberán seguir la gramática propia del inglés británico. Se aceptan otras variantes del idioma inglés, siempre que se respeten de manera uniforme en todo el trabajo. Las unidades de medida se expresarán según el Sistema Internacional de Medidas (documento disponible para su descarga en la página web de la facultad: <http://www.fvc.unlp.edu.ar/analecta>). Las abreviaturas deberán ser aclaradas la primera vez que el término se mencione, pero no será necesaria su utilización si el término se menciona menos de cinco veces. Si el trabajo requiere el uso de numerosas abreviaturas (más de diez) deberá generarse una lista que se incluirá luego de los resúmenes. Ciertas siglas o acrónimos y abreviaturas (ATP, DNA, ELISA, OMS, PBS, Dr., N°, entre otras) no requieren aclaración.

Para la denominación de enzimas, bacterias, virus, así como los términos anatómicos, se seguirán las recomendaciones de las nóminas y consensos vigentes para la especialidad correspondiente. Los productos comerciales deberán ser identificados mediante el símbolo de marca registrada consignando, además, los nombres genéricos de los componentes principales. Si la mención se efectúa en el apartado Materiales y Métodos deberán consignarse, además, el nombre y la dirección del fabricante (ciudad, país). Los nombres científicos de categoría genérica o inferior se escribirán en cursivas.

1- Documento principal

1.1. Formato general del documento (común a todo tipo de trabajos)

El documento se configurará en papel A4, con márgenes de 3 cm como mínimo por lado y 1,5 de interlineado. El texto deberá alinearse en los márgenes izquierdo y derecho (texto justificado). Se utilizará el tipo de fuente Arial de 12 puntos. Las páginas deberán estar numeradas, utilizando números arábigos en su ángulo inferior derecho.

Asimismo, las líneas deberán estar numeradas a lo largo de todo el documento de manera consecutiva, comen-

zando en la primera página o página de presentación. El uso de guiones automáticos de separación de palabras en sílabas estará permitido exclusivamente para los resúmenes de congresos.

1.2. Otras características comunes a todo tipo de trabajos

1.2.1. Primera página o página de presentación: contendrá el título del trabajo en dos idiomas, los autores y sus respectivas filiación/lugar de trabajo, la dirección electrónica de todos los autores, los datos completos del autor de contacto y el título abreviado. De ser necesario, la página de presentación podrá sobrepasar una página de extensión.

1.2.2. Páginas segunda y tercera: contendrán los resúmenes y las palabras clave.

1.2.3. Páginas sucesivas: contendrán el texto (organizado en secciones), los agradecimientos, la declaración de conflictos de intereses, las referencias bibliográficas y las leyendas para las figuras.

1.2.1 Primera página: página de presentación

-Título del trabajo. Se escribirá con la inicial en mayúscula (tipo oración) y en negrita, centrado, con fuente Arial y tamaño de fuente 14. Será conciso pero suficientemente informativo. No contendrá abreviaturas. Se dejará un espacio de interlineado y luego se consignará el título en inglés (o en español, si el artículo estuviera escrito en inglés), con las mismas características tipográficas.

-Nombres de los autores. Se dejará un espacio después del título en el segundo idioma. Se escribirá primero el apellido y luego las iniciales de los nombres. Se continuará listando el resto de los autores, separándolos entre sí por comas. Se colocarán números con formato de superíndice para indicar, más adelante, la filiación institucional.

-Filiación institucional/Lugar de trabajo. Se consignará a renglón seguido de los apellidos de autores. En primer término, se deberá indicar la unidad de investigación (Cátedra, grupo de trabajo, Laboratorio, Instituto). Luego, la Facultad u otra institución de la que depende y la Universidad u organismo superior. En caso de tratarse de un profesional de actividad en el ámbito privado se consignará "Profesional independiente".

El autor de contacto será identificado con un asterisco.

-Título abreviado. Se escribirá en el mismo idioma que el trabajo, luego de la filiación institucional, dejando un espacio. Consistirá en un título corto, de 45 caracteres o menos, incluyendo espacios.

-Datos personales.

Por debajo del título abreviado, se consignarán todos los datos correspondientes al autor de contacto: nombre completo, dirección postal laboral y electrónica y teléfono. Sólo la dirección de correo electrónico será visible a los lectores en la versión publicada.

Las direcciones de correo electrónico del resto de los autores deberán ser incluidas, aunque estas no serán publicadas en el artículo.

Ejemplo de primera página

Título completo en idioma del trabajo

Título en segundo idioma (inglés/español)

Autor AA<sup>1</sup>, Autor BB<sup>1,2</sup>, Autor CC<sup>3</sup>, Autor DD<sup>4</sup>\*

1. Cátedra, Departamento, Facultad, Universidad; 2. Laboratorio, CONICET/CIC; 3. Profesional independiente; 4. Laboratorio, INTA. \*Correo de contacto: [dd@mail.com](mailto:dd@mail.com)

Título abreviado

Datos del autor de contacto (\*)

Nombre completo

Dirección postal laboral

Dirección electrónica laboral

Teléfono

Correo electrónico de los autores

Autor AA: [aa@mail.com](mailto:aa@mail.com)

Autor BB: [bb@mail.com](mailto:bb@mail.com)

Autor CC: [cc@mail.com](mailto:cc@mail.com)

1.2.2. Páginas segunda y tercera

La segunda página contendrá el resumen del trabajo en el idioma en que fue redactado, bajo el subtítulo de RESUMEN y, por debajo, dejando un espacio, se deberán incluir las palabras clave en el mismo idioma, bajo el subtítulo PALABRAS CLAVE. En la siguiente página (tercera), se redactará el resumen en el segundo idioma (en inglés se titulará como ABSTRACT). Dejado un espacio, se consignarán las palabras clave con el subtítulo

KEY WORDS

-Características de los resúmenes. En ellos deben constar los objetivos y principales resultados, desarrollados en 250 palabras o menos. Se sugiere evitar acrónimos, siglas y abreviaturas. No estarán divididos en secciones ni contendrán referencias.

-Palabras clave. Son palabras o expresiones adicionales que facilitan la recuperación del documento. Para una mayor utilidad en la búsqueda dentro de los sistemas de indización, se sugiere la utilización de términos no incluidos ni en el título ni en el resumen. Se permiten hasta cinco por idioma.

1.2.3. Páginas sucesivas

a- Texto. Organizado en secciones. Estas estarán encabezadas por subtítulos en mayúsculas, sin punto final. El texto contendrá las entradas para todas las tablas, figuras, referencias bibliográficas y material complementario. A continuación del texto se listarán las referencias bibliográficas.

b- Referencias bibliográficas

Cantidad. Se establece un máximo de treinta referencias para los artículos de investigación y quince para las comunicaciones cortas, descripciones de casos e informes técnicos. Para las revisiones bibliográficas se establece un mínimo de cuarenta referencias.

Formato de las citas en el texto. Se consignará, entre paréntesis y en color de fuente azul, el apellido del primer autor (seguido de la expresión et al si se trata de más de dos autores) y el año de publicación. Si el artículo tiene sólo dos autores, se consignarán ambos, separados por la letra y. Si la construcción así lo requiere podrá colocarse la cita a mitad de la oración.

... puede persistir el infiltrado de linfocitos (Deeg et al 2002).

El autor también podría haber elegido decir: "Según Deeg et al (2002), puede persistir el infiltrado de linfocitos.

Si la misma afirmación se sustenta en más de una cita bibliográfica, estas deberán estar separadas por medio de un punto y coma. La incorporación de las citas entre paréntesis será alfabética. Si se incluyeran dos o más referencias del mismo primer autor, las fechas de publicación deberán estar separadas por comas, en orden cronológico ascendente.

... en las células apoptóticas se produce la externalización de la fosfatidilserina de la

membrana (Fadok et al 1992; Savill 1993,1997; Willie 1997).

Si se incluyeran dos o más referencias del mismo primer autor y del mismo año, se

identificarán con letras:

... inducido por las células macrofágicas (Jones et al 2009a, 2009b)

Formato de las citas en la lista de referencias (al final del texto).

El orden será alfabético.

Artículos en publicaciones periódicas. Se citará la nómina completa de autores y sus iniciales. Luego del punto seguido, se introducirá el título del trabajo con mayúsculas y minúsculas (tipo oración), sin comillas ni negritas. A continuación, el título abreviado de la revista según consta en el servicio PubMed. Luego, el año, volumen, número y páginas, en ese orden, sin espacios luego de los signos de puntuación, según el formato que se muestra a continuación:

Deeg CA, Ehrenhofer M, Thurau SR, Reese S, Wildner G, Kaspers B. Immunopathology of recurrent uveitis in spontaneously diseased horses. *Exp Eye Res.* 2002;75(2):127-33.

Si se trata de una publicación anticipada disponible en línea, deberá consignarse (corresponde a las publicaciones que figuran como Epub ahead of print).

Libros. Se citará el o los autores, el año de publicación, el título y la edición (si no es la primera). Luego, la ciudad de la publicación y el nombre de la editorial, separados por punto y coma.

Gilbert SF, 2006. *Biología del desarrollo*. 7° Ed. reimp. Buenos Aires; Médica Panamericana.

Capítulos de libros. La cita constará de: autor/es del capítulo, título del capítulo. En: autor del libro, año de publicación. Luego el título del libro, la edición (si no es la primera).

Ciudad de publicación: nombre de editorial, páginas inicial y final del capítulo.

García V, Ochoa L, Quiroga MF y Pasquinelli V. Aspectos celulares y moleculares de la respuesta inmune frente a las micobacterias. En: Rabinovich GA, 2004.

Inmunopatología molecular: nuevas fronteras de la medicina. Un nexo entre la investigación biomédica y la práctica clínica. Buenos Aires; Médica Panamericana, pp. 217-27.

Libros electrónicos de acceso libre en internet. Autor, año de publicación. Título [libro electrónico/e-book]. Lugar de publicación (si se conoce): editor. Disponible en: (URL) [fecha de acceso].

En caso de dudas acerca de cómo citar otro tipo de material (estándares internacionales, leyes, publicaciones parciales en e-books de Congresos, patentes, informes de organizaciones) comunicarse con la revista.

#### c- Agradecimientos

Los autores pueden agradecer a individuos que han realizado aportes significativos diferentes a los de los coautores. En este apartado deberá consignarse, además, la fuente de financiamiento del trabajo.

#### d- Declaración de conflictos de intereses

Bajo el subtítulo CONFLICTOS DE INTERESES se

consignarán las relaciones financieras o personales con organizaciones o personas que pueden influenciar o sesgar los resultados del trabajo, o declararán que no existen conflictos de intereses.

Ejemplo:

Todos los autores declaran que no existen conflictos de intereses, incluyendo las relaciones financieras, personales o de otro tipo con otras personas u organizaciones que pudieran influir de manera inapropiada en el trabajo.

1.2.4. Formando parte del documento principal, pero en hoja aparte (página siguiente a los puntos c y d) se consignarán las leyendas para las figuras. Las tablas se enviarán en hoja aparte en un archivo con el título y las referencias correspondientes, que deberán seguir los mismos criterios tipográficos.

#### 1.3 Tipos de trabajos

-Artículos de investigación: son informes completos de investigaciones originales o de meta-análisis. Constan de las siguientes secciones: Introducción, Materiales y Métodos,

Resultados y Discusión y Conclusiones.

-Comunicaciones cortas: se trata de informes originales que se caracterizan por ser acotados en extensión o envergadura, o que en razón de su novedad requieren comunicación inmediata como anticipo de otra más exhaustiva. Constan de las mismas secciones que los artículos de investigación. No podrán tener más de 4 páginas de texto ni más de 3 figuras.

-Revisiones bibliográficas: son revisiones narrativas dirigidas a la actualización de un tema relevante y que incluyen la discusión crítica del estado del conocimiento. Constan de:

Introducción, Subtítulos (los que resulten apropiados al tema en cuestión) y Discusión y Conclusiones.

-Descripción de casos: se trata de casos con aspectos inusuales que provean información significativa y original. Este concepto incluye la presentación o progreso poco habitual de una enfermedad, efectos colaterales o adversos no informados durante tratamientos o planes de vacunación, entre otros. Constan de Introducción, Presentación del Caso (con los subtítulos que requiera el tipo de caso) y Discusión y Conclusiones. Deberá incluir hallazgos relevantes, tanto positivos como negativos, que surjan de los exámenes realizados, la interpretación de los resultados y su discusión con referencias a los artículos citados.

-Informes técnicos: descripción y análisis de técnicas novedosas en los ámbitos de la investigación, el diagnóstico o el tratamiento quirúrgico. Constan de Introducción, Descripción Metodológica y Discusión y Conclusiones. En este y otros tipos de trabajo que así lo requieran, la descripción metodológica puede enriquecerse mediante videos de alta calidad.

Formato de resúmenes de presentaciones en reuniones científicas. Instrucciones para sus organizadores.

La presentación deberá realizarse en hoja A4, con un ancho de 8 cm, sin recuadrar, con tipografía Arial 9 pt e interlineado sencillo. La redacción deberá ordenarse como se describe a continuación.

Primer renglón: Título del trabajo, proyecto, beca o tesis, en negrita, sin abreviaturas, en tipografía mayúscula/minúscula.

Segundo renglón: Apellido completo e iniciales de los autores en tipografía mayúscula/minúscula.



Tercer renglón: Lugar de trabajo de los autores.

Cuarto renglón: en blanco.

Del quinto renglón en adelante se escribirá el texto. No deberá superar las 250 palabras y se organizará en Introducción, Objetivo/s, Metodología, Resultados y Conclusiones, aunque los títulos de estas secciones no deben aparecer. Para aquellos autores que presentan su plan de trabajo, deberá reemplazarse la sección de Resultados y Conclusiones por la de Resultados Esperados. Los resúmenes no pueden incluir gráficos ni imágenes, pero puede contener valores numéricos de los resultados encontrados. Se debe minimizar el uso de abreviaturas; en caso de ser utilizadas, deberán aclararse la primera vez que se citen y estar de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI).

## 2. Otros archivos

**Figuras.** Se consideran figuras que ilustran el trabajo tanto a las fotografías como a los dibujos lineales y esquemas. Deberán ser numeradas correlativamente con números arábigos y citadas en el texto en el orden que corresponda. En caso de tratarse de fotografías, estas no podrán incluir rostros de personas que no sean autores, o animales con marcas específicas que permitan reconocerlos, excepto que se posea consentimiento por escrito de los propietarios involucrados. Es responsabilidad de los autores obtener permiso de los poseedores de la propiedad intelectual para reproducir figuras o tablas que han sido publicadas en otro sitio. Las ilustraciones deben tener un contraste adecuado. Deberán ser enviadas en formato TIFF. Las figuras escaneadas deberán tener una resolución de 300 dpi (para imágenes fotográficas macro o microscópicas) o de 600 a 1200 dpi (para dibujos lineales). El tamaño de letras y números incluidos en las figuras deberá ser el adecuado para que conserve la legibilidad, aún luego de la reducción de tamaño. Las leyendas para las figuras deberán constituir una descripción precisa del contenido de las figuras y mencionar las técnicas cuyos resultados allí se muestran.

**Tablas.** Las tablas se diseñarán usando la función correspondiente del procesador de texto o de las planillas de cálculo. Deben ser de estructura sencilla, sin sombreados y sin divisiones entre las filas o las columnas.

### Material complementario

Podrán remitirse otro tipo de archivos, como videos o hipervínculos, cuya pertinencia y calidad será evaluada por el Comité Editorial. Este material no será considerado si no se envía según el formato que aquí se detalla: peso máximo de 20 MB cada uno, formato reproducible mediante herramientas y programas gratuitos (PDF, SWF, MP4, MOV, XLS, XLSX). Los datos del material complementario (nombre del archivo, formato y extensión, título de los datos presentados y descripción de los datos) constarán en el apartado

## LEYENDAS PARA LAS FIGURAS

Envío del original, proceso de revisión y comunicación con los autores.

Se encuentra disponible para su descarga una lista de comprobación que podrá ser utilizada por los autores para revisar algunas cuestiones formales del trabajo antes de su envío.

El autor de contacto debe remitir el trabajo con el conocimiento de que todos los autores han leído y aprobado el trabajo y están de acuerdo con el envío a *Analecta Veterinaria* y es responsable por esa situación. La remisión del

trabajo, así como toda la comunicación subsecuente entre editores y autores, se realizará por correo electrónico. Es un requisito que las direcciones activas de correo electrónico de todos los autores figuren en la página de presentación, así como la dirección completa del autor de contacto formal (quien remite el trabajo).

El envío se realizará al Sr Director de *Analecta Veterinaria* a la siguiente dirección de correo:

[analecta@fcv.unlp.edu.ar](mailto:analecta@fcv.unlp.edu.ar)

En el cuerpo del mensaje se solicita consignar: título del trabajo, autores y direcciones de correo electrónico de todos los autores. En ese mensaje es bienvenida la inclusión de nombres de evaluadores potenciales, que en ningún caso podrán haber sido coautores de ningún autor, al menos en los últimos cinco años, ni miembros actuales de la misma institución que ellos. Estos datos son recibidos en calidad de sugerencia y no generan ningún compromiso para el comité editorial. Si el envío consiste en numerosos archivos (tres o más) se enviarán comprimidos con la extensión .rar. Todos los autores recibirán un mensaje de confirmación de la recepción correcta de todos los archivos.

**Revisión.** El comité editorial evaluará primero la pertinencia de la recepción del trabajo, según se adecue o no a las áreas del conocimiento que alcanza la revista. En caso de corresponder, el comité verificará que se cumplan las siguientes premisas: calidad de contenido para ser remitida a los miembros del comité científico, corrección gramatical del idioma del trabajo y adecuación a las normas editoriales. Los originales que no cumplan con las normas editoriales serán devueltos a los autores para ser reordenados de acuerdo con ellas.

Todos los artículos serán sometidos a una revisión anónima por pares: tanto los nombres de los autores como de los revisores se conservan en el anonimato. El comité editorial seleccionará para esa función a, por lo menos, dos evaluadores con conocimiento de la especialidad e informará a los autores acerca de los resultados de la evaluación y los pasos a seguir en consecuencia. Los autores deberán responder los comentarios y sugerencias de los revisores punto por punto, en un documento aparte, titulado: "Respuestas al Editor".

Los trabajos que sean reenviados más de una vez, o después de los cuatro meses de la decisión inicial, serán considerados como un nuevo envío.

La obra de los autores se pondrá a disposición del público para que haga de ella un uso justo y respetuoso de los derechos de autor, cumpliendo las condiciones de la licencia de uso Creative Commons CC BY-NC-ND. Este tipo de licencia permite a otros descargar la obra y compartirla siempre y cuando se de crédito a los autores, pero no permite cambiarlas de forma alguna ni usarlas comercialmente.

### Correo postal:

Sr. Director

Revista ANALECTA VETERINARIA

CC 296 (B1900AVW) La Plata,

ARGENTINA

