

## Sumario

ISSN 0376 - 4362

**Publicación de la  
Sociedad de Medicina  
Veterinaria del Uruguay**

**REDACTOR RESPONSABLE**  
*Joaquín Rossi, DMV.*

**CONSEJO EDITOR**  
**"Profesor Walter García Vidal"**

*Barros, Luis; DV. MSV. PhD.  
Elhordoy, Daniel; DV. FRCVS  
Kremer, Roberto; D.V.; MSc  
Maisonave, Jacqueline; DMV, PhD.  
Martín Eduardo, DMV, VML.  
Solari, María A.; DV.*

**ASESOR BIBLIOTECOLOGICO**  
*Elba Dominguez*  
Sistema de Información Bibliográfica de  
la Universidad de la República.

Depósito Legal 309.044

**EDICION DISTRIBUIDA  
EN NOVIEMBRE DE 1998**

PRODUCCION GENERAL Y PUBLICIDAD



18 de Julio 1904 3er. Piso  
TEL/FAX: 400 95 94\*  
094 428644  
E-mail: imagen@reduy.com  
A MEMBER OF THE IMAGEN  
CORPORATION NEW YORK - U.S.A

### Editorial

3

### Trabajos Científicos

**Correlaciones fenotípicas de las características del vellón, incluidos el peso corporal, la piel y los folículos en merino.**  
*Larrosa, J., Sienna, I., de la Torre, B., Barbato, G., Orlando, D., Duga, L. y Pérez, V.*

### Artículo Original (arbitrado)

5

**Marcadores genéticos en equinos - II. Su aplicación en la práctica veterinaria.**  
*Kelly, E.L. y Postiglioni, A.*

### Revisión

10

### De interés

**Evidencia serológica de infección a *Chlamydia psittaci* en ovinos en el Uruguay.**  
*Freyre, A., Falcón, J., Wilsmore, A.J. y Bonino, J.*

14

### Indices Acumulativos - Volúmenes 24-33

Indices Acumulativos - Autores  
Indices Acumulativos - Trabajos

### Educación Continua - Facultad de Veterinaria

**La tripanosomiasis bovina en América Latina y el Caribe.**  
*Vargas-Terán, M. y Arellano-Sota, C.FAO*

17

### Notas Empresariales

23

Esta edición consta de 3.000 ejemplares y se distribuye sin costo a todos los socios de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, criadores de Pequeños Animales, Productores, Agropecuarias, Granjas Avícolas, y en Veterinarias a sus clientes. Esta publicación no se responsabiliza por los conceptos vertidos por los autores. Se autoriza la reproducción total o parcial de lo editado, mencionando la fuente, excepto la Publicidad que será solo con autorización escrita de *Grupo Imagen*. Por convenio SMVU/Fac. Veterinaria. 16/12/1988, se realiza el canje internacional por otras revistas a cargo del Departamento.

CASA DEL VETERINARIO - CERRO LARGO 1895

COMITE ARBITROS DE TRABAJOS CIENTIFICOS - 1989 - 1997

|                          |              |           |                   |             |           |
|--------------------------|--------------|-----------|-------------------|-------------|-----------|
| ALEIXO, J. A.            | (D.V.)       | BRASIL    | LOPEZ BAÑOS B.    | (MVZ)       | MEXICO    |
| ALVEZ P. C.              | (DMV)        | BRASIL    | LOPEZ PEREZI A.   | (DV)        | URUGUAY   |
| ARBELETCHÉ P.            | (Ing. Agr.)  | URUGUAY   | MARTIN E.         | (DMV)       | ARGENTINA |
| AZZARINI, M.             | (Ing. Agr.)  | URUGUAY   | NARI A.           | (DMV)       | URUGUAY   |
| BOSCH R.                 | (DMV)        | ARGENTINA | NIETO A.          | (DQ)        | URUGUAY   |
| CAPANO F.                | (DMV)        | URUGUAY   | PERDOMO E.        | (DMV)       | URUGUAY   |
| CASAS OLASCOAGA R.       | (DMV)        | URUGUAY   | PEREZ CLARIGET R. | (DMV)       | URUGUAY   |
| CARBALLO M.              | (DMV)        | URUGUAY   | QUÍÑONES S. C.    | (DMV)       | URUGUAY   |
| CARDOZO H.               | (DMV)        | URUGUAY   | QUÍÑONES J.       | (DMV)       | ARGENTINA |
| CASTELIS, D.             | (DMV)        | URUGUAY   | RIET ALVARIZA F.  | (DMV)       | URUGUAY   |
| CAVESTANY D.             | (DMV)        | URUGUAY   | RIET CORREA F.    | (DMV)       | BRASIL    |
| CUENCA L.                | (DMV)        | URUGUAY   | RODRIGUEZ M. I.   | (DMV)       | ARGENTINA |
| CUELLAR ORDOÑEZ J. A.    | (MVZ)        | MEXICO    | RODRIGUEZ A. M.   | (ING. Agr.) | URUGUAY   |
| da SILVEIRA OSORIO J. C. | (DMV)        | BRASIL    | SCARSI R.         | (DMV)       | URUGUAY   |
| DURAN DEL CAMPO A.       | (DMV)        | URUGUAY   | SCHINCA F. R.     | (MV)        | MEXICO    |
| ECHEVARRIA C.            | (DV)         | BRASIL    | RODRIGUEZ H.      | (DMV)       | SUECIA    |
| ERLICH R.                | (Lic. Biol.) | URUGUAY   | TREJO GONZALEZ A. | (DC)        | MEXICO    |
| FERNANDEZ D.             | (Ing. Agr.)  | URUGUAY   | TOLOSA J. S.      | (DMV)       | ARGENTINA |
| FORCHETTI O.             | (DMV)        | ARGENTINA | TONNA H.          | (Idoneo)    | URUGUAY   |
| GIL TURNES C.            | (DMV)        | BRASIL    | TORTORA J.        | (DMV)       | MEXICO    |
| GIL, A.                  | (DMV)        | URUGUAY   | URIARTE, G.       | (DMV)       | URUGUAY   |
| GUARINO H.               | (DV)         | URUGUAY   | VALDIVIA, A.G.    | (DMV)       | URUGUAY   |
| HOLENWEGER A.            | (DMV)        | URUGUAY   | VAZQUEZ M.        | (DMV)       | ARGENTINA |
| IBAÑEZ N.                | (PROF.)      | ARGENTINA | VIDOR T.          | (DMV)       | BRASIL    |
|                          |              |           | YARZABALL.        | (DM)        | URUGUAY   |

SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA DEL URUGUAY

CONSEJO DIRECTIVO

**PRESIDENTE:** *Dr. Joaquín Rossi*  
**PRESIDENTE SUPLENTE:** *Dr. Aldo Pérez Riera*  
**CONSEJO DIRECTIVO:** *Dra. Adriana Rodríguez*  
*Dra. Analía Cobo*  
*Dr. Jorge Slavica,*  
*Dr. Oscar Ferreira*  
*Dr. Jorge Batthyany*  
*Dr. Eduardo Galagorri*

ASOCIACIONES ESPECIALIZADAS QUE INTEGRAN LA S. M. V. U.

Comisión de Reproducción e Inseminación Artificial (CRIA).  
 Sociedad de Buiatría del Uruguay.  
 Soc. Uruguaya de Vet. Especialistas en Pequeños Animales (SUVEPA).  
 Soc. Uruguaya de Vet. Especialistas en Animales Silvestres (SUVEAS).  
 Soc. de Veterinarios Especialistas en Cerdos (SVEC).  
 Asoc. Uruguaya de Veterinarios Laboratoristas (AUVELA).

CENTROS VETERINARIOS AGRUPADOS EN LA SOCIEDAD

**ARTIGAS**

*Dr. Ramón Rodríguez*  
 Moyano  
 Lavalleja 234

**PANDO**

*Dr. Alberto Varela*  
 Wilson Ferreira 1017

**CERRO LARGO**

*Dr. Alberto Sanner*  
 Melo  
 Esteban Vieira 658

**COLONIA**

*Dr. Hugo Betancour*  
 José Artigas s/n  
 Colonia Miguelete

**DURAZNO**

*Dra. Ana Acuña*  
 Artigas 375

**FLORES**

*Dr. Héctor García Pintos*  
 Granja Roland - Trinidad

**FLORIDA**

*Dr. Luis Alborno*  
 Luis A. de Herrera 481

**LAVALLEJA**

*Dra. Amalia Villalba*  
 Rodó 424 - Minas

**MALDONADO**

*Dr. Juan C. Dibarboure*  
 Veterinaria Maldonado  
 Velázquez esq. Mitre

**PAYSANDU**

*Dr. Carlos Pepe*  
 Uruguay 1189

**RIO NEGRO**

*Dr. Carlos De Mateo*  
 19 de Abril 1920 - Young

**RIVERA**

*Dr. Rafael Piazze*  
 Luis A. de Herrera 536

**ROCHA**

*Dr. Omar Pereyra*  
 Zorrilla de San Martín 157

**SALTO**

*Dr. Francisco Hermann*  
 Washington Beltrán 69

**SAN JOSE**

*Dr. Joaquín Rossi*  
 Colón 523

**SORIANO**

*Dr. Edgardo Bellini*  
 Mercedes  
 Sanchez 811

**PASO DE LOS TOROS**

*Dr. Carlos Casadei*  
 Leandro Gómez 514

**TREINTA Y TRES**

*Dra. Mónica Burgos*  
 Basilio Araújo 1038 A

**CANELONES**

*Dr. Ramiro Díaz*  
 Batlle 304

**TACUAREMBO**

*Dr. Pedro Dutra*  
 Lab. Veterinario «El  
 Campo»  
 Ortíz y Ayala 169

**RIO BRANCO**

*Dr. Pedro Fleitas*  
 Virrey Arredondo 921

Estimados Colegas

Si bien son múltiples los temas que están siendo tratados en la órbita del Consejo Directivo de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, hemos seleccionado para ésta Editorial, las novedades respecto al próximo Congreso Mundial de Buiatría del Año 2000.

Serán muchas las oportunidades que de aquí hasta el mes de diciembre del 2000 tendremos para comunicarnos al respecto, pero ya que lo definimos como un objetivo muy importante para toda la Profesión en el próximo bienio, **comenzamos YA...**

Como es de conocimiento de muchos de Uds. *“el lanzamiento” a nivel internacional* fue realizado en Sydney-Australia en el mes de julio, durante la realización del Congreso N°XX.

En dicha oportunidad se contó con el apoyo de muchos colegas uruguayos participantes a dicho Congreso, quienes colaboraron con los integrantes de la Delegación que había viajado con ese objetivo. Asimismo hubo un gran apoyo de los Organizadores del mismo, integrantes de la Asociación de Veterinarios de Austria y Nueva Zelanda, así como también de las autoridades de la Asociación Mundial de Buiatría (World Buiatrics Association-WBA), habiéndose puesto a nuestra disposición la página WEB de dicha asociación, por lo que desde esa fecha estamos presentes en todo el mundo.

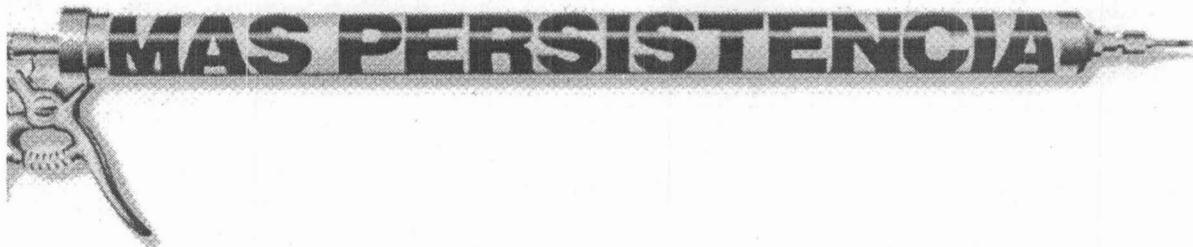
Y por intermedio de la Sra. Cónsul, nuestro Consulado nos brindó una gran ayuda en todo momento, debiendo destacar la presencia durante todo el día del lanzamiento, del Sr. Embajador quien viajó desde Canberra a esos efectos y finalmente puso una nota colorida, la actuación de compatriotas e integrantes de la colectividad uruguaya en Sydney.

A principios de setiembre se realizó en la sala del MGAP del INAPE, el *“lanzamiento” a nivel nacional*.

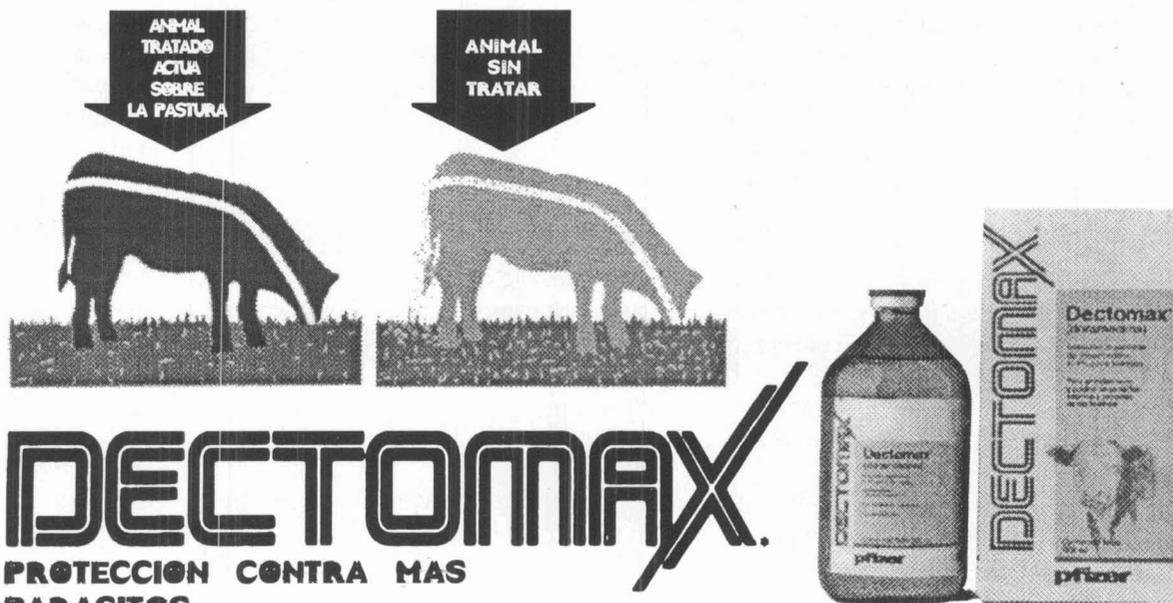
El mismo contó con la presencia del Sr. Ministro, quien una vez más, ya que lo había manifestado en Paysandú con motivo de la realización de las Jornadas Uruguayas, transmitió el compromiso del Ministro, y del Sr. Presidente de la República, en este evento lo que ha quedado demostrado no sólo al haberlo Declarado de Interés Nacional, sino al asumir un respaldo económico.

El Poder Ejecutivo, ha entendido al igual que nosotros que la importancia de éste Congreso radica, no solamente en que muestra al Uruguay desde el punto de vista agropecuario, tecnológico, académico, sino como polo turístico, de actividades culturales, y de inversiones, en si mismo y como “portera” la región.

El Comité Organizador del Congreso comenzará a partir de ahora, reuniones con los Centros Veterinarios, se empezará por aquellos que han asumido ésta responsabilidad, Paysandú y Maldonado: para continuar luego con la Profesión toda. Por lo cual nos despedimos “hasta la próxima”.



*Los animales tratados con DECTOMAX actúan reduciendo ("efecto aspiradora") las larvas de parásitos que están en el pasto durante el tiempo que dura la doramectina en el plasma.*



# DECTOMAX

**PROTECCION CONTRA MAS  
PARASITOS  
POR MAS TIEMPO**



Sanidad Animal



Bvar. Artigas 4111  
Tels.: 203 97 90\*  
Fax: 208 88 48 - Montevideo - Uruguay  
E-mail: ciencia@reduy.com  
<http://www.ciencia.reduy.com>



Consulte a su Veterinario  
\* Marca de Pfizer Inc.  
para doramectina.

# Correlaciones fenotípicas de las características del vellón, con el peso corporal, la piel, los folículos y el color de la lana en borregas Merino.

Larrosa, J.R. \*, Sienna, I. \*, de la Torre, B. \*, Barbato, G\*. Orlando, D. \*, Duga, L. \*\* y Pérez, V.\*\*\*

## RESUMEN

El estudio fue realizado en 100 borregas Merino Australiano con el objetivo de determinar las correlaciones fenotípicas entre las características del vellón con peso corporal, folículos laneros y color.

Se determinó el promedio, desvío estándar y coeficiente de variación del diámetro, el porcentaje de fibras mayores de 30 micras ( $F > 30\mu$ ) peso vellón sucio y limpio, peso corporal, resistencia a la tracción y compresión, largo de mecha, proporción de cera y sudor de la suarda y el color. Se evaluaron subjetivamente las características del estilo de la lana (color, carácter, toque, punta y mecha) y de la piel, mediante scores. La densidad folicular (DF) y la relación folículos secundarios sobre primarios (S/P) fueron determinadas histológicamente en cortes de piel.

Las correlaciones del diámetro medio con el desvío estándar, el porcentaje de ( $F > 30\mu$ ), y el peso vellón limpio fueron de 0.35\*\*, 0.72\* y 0.23\*, respectivamente (Estadísticamente significativo \*\* $P < 0.001$  \* $P < 0.05$ ).

De las características que integran el estilo, se encontró una correlación moderada y negativa del toque con el diámetro promedio (-0.44\*\*) y con el porcentaje de  $F > 30\mu$  (-0.33\*\*).

El color apreciado subjetiva y objetivamente estuvo relacionado con la cantidad de sudor, (-0.47\*\* y 0.27\*\* respectivamente).

La relación S/P estuvo relacionada en forma positiva y significativa con la DF (0.60\*\*) y mediana y negativa con el diámetro medio (-0.43\*\*).

Se concluyó que los vellones más uniformes y más suaves tuvieron menor diámetro, menor proporción de  $F > 30\mu$ , menor resistencia a la compresión, mayor DF, mayor relación S/P y que en las lanas más blancas el contenido de sudor fue menor.

**Palabras clave:** Merino, lana, correlaciones fenotípicas, estilo folículos laneros.

## SUMMARY

Phenotypic correlations between fleece, body weight, skin follicles and colour, measured in 100 Merino Australian hoggets, were determined in this study.

The mean, standard deviation and coefficient of variation of diameter, percentage of fibres with more than 30 microns ( $F > 30\mu$ ), greasy and clean fleece weight, body weight, strength and compression resistance, staple length, wax and suint percentage, and colour were measured. Characteristics such as wool style (colour, character, handle, tip and staple) and skin were subjectively evaluated by scores. Follicle density (DF) and numbers of secondary follicle por primary (S/P ratio) were determined by histological skin cuts.

Correlations between the mean diameter with standard deviation, percentage of  $F > 30\mu$ , and clean fleece weight were significant, being 0.35\*\*, 0.72\*\*, -0.44\*\* and 0.23\*, respectively. (Statistically significant: \*\* $P < 0.001$  \* $P < 0.05$ ).

Among characteristics that integrate the Style, moderate and negative correlations were found between handle with mean diameter (-0.44\*\*) and with+ a percentage of  $F > 30\mu$  (-0.33\*\*).

Colour appreciated subjectively and objectively was related to suint percentage (-0.47\*\* and 0.27\*\* respectively).

S/P ratio was positive and significative correlated to DF(0.60\*\*) and moderate and negative correlated to mean diameter (-0.43\*\*).

From this study, it was concluded that the most uniform and softer fleeces were those which had least fibre diameter, less percentage of  $F > 30\mu$  and resistance to compression, greater DF and S/P diameter, and that the least suint content was found in white fleeces.

**Key words:** Merino, wool, phenotypic correlations, style, skin follicles.

\* DMV, Dep. Ovinos, Lanas y Caprinos, Fac. de Veterinaria.

Lasplacas 1550, Montevideo Uruguay. e mail: ovis.polca.edu.uy

\*\*Ing. Qui. INTA. S.C. Bariloche, Río Negro, Argentina 8400. CC277

\*\*\*DMV Lab. de Morfología y Embriología, Fac. Ciencias da Saude Universidad de Brasilia.

Asa Norte 70910900. Brasilia. Brasil

## INTRODUCCIÓN

La raza Merino Australiano en el Uruguay representa el 8.9 % de nuestro stock (3<sup>er</sup> lugar) con 1.500.000 ovinos. Produce lanas de diámetro entre 21 a 23 micras (Cardelino et al., 1994), cuya utilización es preferentemente para la confección de tejidos planos con destino a la exportación. En razón de su menor diámetro permite mejores posibilidades de utilización y alto rendimiento en el hilado y en el proceso, recibiendo las mayores cotizaciones en los mercados laneros. Dada la escasez que existe en el medio, la industria topista de nuestro país debe importar lanas muy finas procedentes de Australia y del Sur de Argentina, para abastecer las necesidades de las tejedurías nacionales y la exportación.

La tendencia actual de los consumidores es al uso de prendas de lana más livianas y suaves. El menor diámetro y su uniformidad ha adquirido importancia últimamente, a raíz de la constatación de que el efecto de picazón cuando se usan prendas de lana sobre la piel, se debe principalmente a la presencia de fibras con diámetro de más de 30 micras en una proporción mayor del 5% (Whiteley, 1994). Esto ha llevado a algunos productores de Merino a producir lanas más finas por su mayor valor.

Existe interés en encontrar respuestas a conceptos que en forma empírica se manejan a nivel de criadores de la raza, como por ejemplo obtener vellones más finos y uniformes, de buen color, manteniendo un buen peso del vellón.

Desde el punto de vista de la apreciación subjetiva del vellón se encuentra el estilo de la lana sucia, que es una característica compuesta, sobre la que no existe unanimidad de los autores sobre los componentes que lo integran. Rogan, (1989), incluye el color en sucio, el carácter o el grado de definición del rizo, el tipo de punto y la penetración de polvo. Crook et al., (1994), agregan además el espesor de la mecha y su grado de entrecruzamiento. Este autor encuentra que las lanas con mejor estilo, tienden a tener coeficientes de variación y desvíos estándar del diámetro, menores.

En Australia parecería tener cierta incidencia en el precio que se paga la lana, porque daría más confianza para predecir la clase de productos finales que se pueden lograr con un lote de lana sucia (Turk, 1993). Se considera incluso necesaria su evalua-

ción subjetiva en la comercialización de la lana, además de los valores obtenidos por la medición objetiva.

El color de la lana es otra característica que interesa también a los industriales, que requieren que sea lo más blanca posible, a los efectos que no haya limitaciones en el teñido con colores claros. En nuestro país el color es un aspecto importante a mejorar por presentar una tonalidad algo cremosa.

En los últimos años se le ha dado mayor importancia al estudio de la piel, la densidad folicular y la relación de folículos secundarios sobre primarios, en la calidad de los vellones Merino Australiano y su finura. Watts, (1992), considera que las pieles suaves, plegables y sueltas tienen más fibras en el cuerpo del ovino, uniformes y con mayor longitud.

El objetivo de este trabajo es determinar en borregas de la raza merino Australiano de 15 a 16 meses de edad, las correlaciones fenotípicas existentes entre las características del vellón, con el peso corporal, la piel, los folículos laneros y el color de lana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Actividades de Campo*

El estudio se llevó a cabo sobre 100 borregas de la raza Merino Australiano puras por cruce, de 15 a 16 meses de edad de la cabaña "San Carlos de los Alamos" en el Departamento de Salto, perteneciente al Dr. Carlos Forriá. Las mismas fueron criadas en las mismas condiciones desde el destete, sobre pasturas naturales.

La esquila fue realizada en noviembre de 1994, registrando el peso corporal (PC), el peso del vellón sucio (PVS) y tomando una muestra de lana de 200 gramos de la parte media del costillar de cada una, para su procesamiento en el Laboratorio.

Luego de la esquila se realizó el estudio subjetivo de las características de la piel, en la que se apreció la flexibilidad y la plegabilidad de la misma, adjudicando scores de 1 a 3 de menor a mayor según estas características.

Score 1 = piel flexible y no plegable.

Score 3 = piel muy flexible y plegable.

De cada borrega se extrajeron dos muestras de piel de la zona media del costado derecho, utilizando para ello una trefina que posee en el extremo un borde circular afila-

do de 1 cm<sup>2</sup>. La trefina se coloca verticalmente sobre la piel presionando y rotándola hasta obtener un trozo de la misma, que se separa con pinza y tijera, colocándola en frascos individuales con formol al 10%. Se siguió la técnica descrita por Nay (1973).

### *Mediciones de Laboratorio de Lanas*

*Rendimiento al lavado (RL)*: se determinó mediante el lavado de submuestras de 100g de lana sucia, en un tren de lavado automático de 4 piletas. El resultado se expresa en porcentaje, obteniendo con este dato el peso del vellón limpio (PVL).

*Longitud de mecha (LM)*: se midió con regla milimetrada tomando el promedio de 5 mechadas de la muestra de lana sucia.

*Número de rizos por pulgada*: se midió en 5 muestras de lana sucia.

*El diámetro medio (DM), el desvío estándar (DS), el Coeficiente de Variación del diámetro (CV) y el porcentaje de fibras mayores de 30 micras ( $F > 30\mu$ )*, se determinó con el equipo Sirolan Laserscan en el Laboratorio de Fibras Textiles de Origen Animal de INTA en Bariloche, Argentina.<sup>2\*</sup>

*Resistencia a la tracción (RT)*: fue medida en 5 submuestras de lana sucia con el equipo Staple Breaker. El resultado se expresa en Newton/kilotex.<sup>\*\*</sup>

*Color de la lana limpia (Y-Z)*: El color se determinó con el equipo colorimétrico Hunterlab para lana<sup>\*\*\*</sup>

Se obtienen los valores de color en tres estímulos llamados X, Y y Z. El grado Y es el grado de blanco y brillantez. El valor de Y-Z expresa el grado de amarillamiento. Este ensayo fue realizado en el Laboratorio de Fibras Textiles de Origen Animal de INTA en Bariloche, Argentina, utilizando la Norma Técnica IWTO (E) 14-88.

*Resistencia a la compresión (RC)*: se determinó mediante un equipo específico para realizar esta medición que consta de un cilindro y un pistón. La muestra de lana es colocada en el cilindro y se presiona con el pistón. Se mide el volumen que adquiere la lana bajo esa presión que se expresa en la unidad de presión Kilo-Pascal (Kpa). Este ensayo fue realizado en el Laboratorio de

2\* Sirolan Laserscan, FDA CSIRO, Division of Wool Technology, Australia

\*\* Staple Breaker, Agritest, NSW, Australia.

\*\*\* Hunterlab, WRONZ, Nueva Zelanda.

Fibras Textiles de Origen Animal de INTA en Bariloche, Argentina.

El porcentaje de Cera (CE) de la suarda, se realizó con una muestra de lana sucia mediante la extracción por solvente de la grasa con un equipo Soxlet. El porcentaje de sudor (SU) de la suarda, se determinó mediante tres extracciones con agua destilada y secado en estufa en las muestras desengrasadas para determinar porcentajes de cera. Los resultados se refieren al porcentaje de peso seco de la muestra en sucio. Estos ensayos fueron realizados en el Laboratorio de Fibras Textiles de Origen Animal de INTA en Bariloche, Argentina.

En la apreciación subjetiva del *estilo*, se evaluó el color, el toque, el carácter, la punta y la mecha, con un score del 1 al 5 de acuerdo a las siguientes pautas:

**Toque:** 1 = tacto muy áspero;  
5 = tacto muy suave.

**Color:** 1 = opaco y amarillento;  
5 = brillante y blanco.

**Carácter:** 1 = rizo no visible;  
5 = rizo muy marcado y uniforme.

**Mecha:** 1 = mala formación de mecha y fibras muy entrecruzadas;  
5 = mecha marcada y escaso entrecruzamiento de fibras.

**Punta:** 1 = con penetración de tierra hasta la piel;  
5 = la penetración de la tierra se limita a la punta.

#### Mediciones histológicas:

Las muestras de piel se conservaron en forma individual en frascos con formol al 10% y a temperaturas de 4°C. El procesamiento se llevó a cabo con la colaboración del Laboratorio de Morfología y Embriología de la Facultad de Ciencias da Saude de Brasilia. Las muestras fueron deshidratadas en concentraciones crecientes de etanol, clarificadas con cloroformo e incluidas en parafina. Se realizaron secciones horizontales con micrótono, se coloraron con hematoxilina y eosina, montándose con entellan. Se contaron los folículos primarios y secundarios en 5 campos distintos de 1 milímetro cuadrado cada uno de ellos. Se calculó la relación secundarios sobre primarios (S/P) y el número de folículos por mm<sup>2</sup>, o densidad folicular (DF). La metodología empleada para el procesamiento de las muestras, contaje y cálculos es la descrita por Nay (1973).

**Cuadro N°1.** Valores promedios (x) y desvío estándar (s) de las características y estimaciones de las correlaciones fenotípicas con PVS, PVL, Rinde, Peso Corporal, Diámetro de la lana y su variabilidad.  
n=100 \*\* P < 0.01 \*P < 0.05

|           | X           | S       | PVS     | PVL     | RL     | PC     | DM     | DS      | CV     |
|-----------|-------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|
| PVS kg    | 3,91± 0.49  | -       | -       | 0.93**  | 0.01   | 0.52** | 0.30** | 0.30**  | 0.14   |
| PVL kg    | 2.85 ± 0.39 | 0.93**  | -       | -       | 0.38** | 0.46** | 0.23*  | 0.26**  | 0.14   |
| RL %      | 73.1± 3.62  | 0.01    | 0.38**  | -       | -      | -0.05  | -0.10  | -0.08   | -0.03  |
| PCkg      | 27.8±4.72   | 0.52**  | 0.46**  | -0.05   | -      | -      | 0.18   | 0.12    | 0.03   |
| DMµ       | 20.6 ± 1.48 | 0.29**  | 0.23*   | -0.10   | 0.18   | -      | -      | 0.35**  | -0.23* |
| DS        | 4.04 ± 0.51 | 0.30**  | 0.26**  | -0.08   | 0.12   | -      | -      | -       | 0.82** |
| CV %      | 19.6 ± 2.37 | 0.14    | 0.14    | -0.03   | 0.03   | -      | -      | -       | -      |
| F>30µ %   | 2.59 ± 2.01 | 0.36**  | 0.29**  | -0.14   | 0.17   | 0.72** | 0.80** | 0.39**  | -      |
| LM cm     | 11.1 ± 0.93 | 0.29**  | 0.39**  | 0.33**  | 0.19*  | 0.27*  | -0.01  | -0.17   | -      |
| SU %      | 7.89 ± 2.56 | -0.25** | -0.34** | -0.28** | -0.02  | -0.09  | -0.16  | -0.12   | -      |
| CE %      | 16.9 ± 4.80 | 0.15    | -0.04   | -0.48** | 0.07   | 0.05   | 0.09   | 0.08    | -      |
| RC kpa    | 8.17 ± 1.10 | 0.06    | -0.07   | -0.37** | 0.09   | 0.60** | -0.02  | -0.37   | -      |
| RT N/ktex | 37.4 ± 8.23 | 0.11    | 0.05    | -0.13   | 0.05   | 0.43** | -0.13  | -0.39** | -      |

#### Análisis estadísticos

Las correlaciones fenotípicas se determinaron mediante coeficiente de correlación de Pearson con el paquete estadístico de Statistical Analysis System.

#### RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la medición objetiva de las características de la lana y las estimaciones de sus correlaciones fenotípicas, se indican en el Cuadro 1.

Como se indica en el cuadro las borregas tenían un alto peso de vellón sucio en relación al peso corporal, un diámetro que corresponde a Merino medio a fino y un coeficiente de variación del mismo de 19.6% que puede considerar aceptable.

Los resultados estimados de las correlaciones fenotípicas del PVS son positivas y altas con el PVL (0.93\*\*), positivas y medianas con el PC (0.52\*\*), lo que implicaría que los animales de mayores pesos de vellón tuvieron en general mayores pesos corporales.

El PVL resultó también con una correlación mediana y positiva con PC(0.46\*\*) y con el RL (0.38\*\*).

El RL dió una correlación positiva y media con el LM (0.33\*\*). Fue mayor la incidencia de la cantidad de cera (-0.48\*\*) que del sudor (-0.28\*\*) con el RL siendo las dos correlaciones negativas y medianas.

El DM estuvo correlacionado en forma positiva y alta con F>30µ (0.72\*\*) y con la resistencia a la compresión (0.60\*\*). Las correlaciones con PVS y PVL, fueron posi-

tivas y de medianas a bajas.

En cuanto a la uniformidad del diámetro, el DS aumenta con el DM, mientras que el CV disminuye. Hay además una alta correlación entre SD y CD (0.82\*\*).

La resistencia a la tracción fue de 37.4 N/Ktex, valor que indica una buena resistencia y se correlacionó en forma positiva y mediana con el DM (0.43\*\*).

Los resultados estimados de las correlaciones fenotípicas entre las características que integran el estilo y con las características de la lana medidas objetivamente, se indican en el Cuadro N°2

No se encontraron correlaciones de ninguna de las características que integran el estilo con la variedad del diámetro. El toque muestra una asociación negativa, mediana y significativa con el DM (-0.44\*\*) y con F>30µ (-0.33\*\*), es decir, que en los vellones más finos se constató una mayor suavidad y una menor proporción de fibras con diámetros superiores a 30 micras.

Los mayores PVS y PVL estuvieron asociados a mayores valores de las apreciaciones subjetivas de las características relacionadas con el estilo.

El mayor porcentaje de sudor muestra correlaciones fenotípicas moderadas, negativas y significativas con el color (-0.47\*\*) y de medias a bajas y significativas con el toque (-0.26\*\*), con la mecha (-0.33\*\*) y con el carácter (-0.23\*).

Los resultados de las mediciones subjetivas y objetivas del color y la proporción de cera y sudor de la suarda en la lana sucia, se presentan en el cuadro N°3, así

como las estimaciones de sus correlaciones fenotípicas.

El valor Y-Z fue de 4.36 que significa que la lana era de tonalidad cremosa. Los valores de Y-Z menores a 2,4 indican buen color, en torno a 4.1 medio y de 5,9 o mayores, color pobre.

No se encontró correlación entre el color de la lana sucia apreciada subjetivamente y el color de la lana limpia (0.04). El mayor escore de color de la lana en sucio, es decir la lana blanca, estuvo relacionado con una menor cantidad de sudor en el vellón (-0.47\*\*). También las lanas de mayor valor Y-Z o índice de amarillo, tuvieron en general mayor cantidad de sudor (0.27\*\*) y menor cantidad de cera (-0.22\*).

El Cuadro N°4. se establecen las correlaciones fenotípicas estimadas de la densidad folicular y la relación S/P con las características del vellón.

La densidad folicular de las muestras medida histológicamente, tuvo un promedio de 88.9 ±2,6 folículos por mm<sup>2</sup> y la relación folículos secundarios sobre primarios fue de 14.4 ±2.27.

Como se expresa en el Cuadro 4 los resultados logrados en cuanto a la calidad de piel evaluada subjetivamente por escores, no tuvo correlaciones de importancia con la DF ni con la relación S/P.

La DF manifestó una correlación alta, positiva y significativa con relación S/P (0.60\*\*). Las otras características del vellón como el PVS y PVL muestran una relación media y significativa con densidad folicular y baja con la relación S/P.

La relación S/P tuvo correlaciones negativas medianas y significativas con la RC y con el DM.

## DISCUSIÓN

Los resultados estimados de las correlaciones fenotípicas del PVS son positivos y altamente significativos con el PVL (0.93), existiendo coincidencia con otros autores. Lewer et al. (1994), Walkey et al (1987), y Turner y Young, (1969), que encontraron valores de 0.89, 0,90 y 0.81, respectivamente.

El PVS y PVL tuvieron correlaciones de medianas a bajas con el DM, al igual que lo encontrado por James y Ponzoni, (1992).

Crook et al., (1994), encuentran una correlación de 0.4 entre el DS y el DM, valores similares a los hallados en este estudio, en que las lanas de menor diámetro tuvieron menor DS (0.35). La correlación fenotípica entre DM y CV fué negativa y de mediana a baja coincidiendo también con estos autores. Debe considerarse que el CV

**Cuadro N°2.** Estimación de las correlaciones fenotípicas de algunas características del vellón determinadas objetivamente con las características que componen el estilo, apreciadas subjetivamente. n=100 \*\*P<0.01 \*P<0.05

|       | Color   | Carácter | Toque   | Punta  | Mecha   |
|-------|---------|----------|---------|--------|---------|
| DM    | -0,12   | 0.03     | -0.44** | -0.11  | 0.15    |
| DS    | 0.06    | 0.01     | -0.15   | 0.04   | 0.09    |
| CV    | 0.13    | -0.01    | 0.09    | 0.10   | 0.01    |
| F>30µ | -0.04   | 0.02     | -0.33** | -0.06  | 0.15    |
| PVS   | 0.23    | 0.25     | 0.09    | 0.28** | 0.32**  |
| PVL   | 0.34**  | 0.31**   | 0.15    | 0.37** | 0.35**  |
| LM    | 0.29**  | 0.12     | 0.11    | 0.24*  | 0.21*   |
| SU    | -0.47** | -0.23*   | -0.26** | -0.07  | -0.33** |
| CE    | 0.11    | -0.04    | 0.05    | -0.06  | 0.05    |
| Y-Z   | 0.04    | 0.08     | -0.07   | 0.13   | 0.05    |

**Cuadro N°3.** Correlaciones fenotípicas del color con la proporción de cera y sudor de la suarda y el diámetro. n=100 \*\*P<0.01 \*P<0.05

|     | X           | S | CO      | Y-Z    |
|-----|-------------|---|---------|--------|
| CO  | 3.34 ±1.18  | - | -       | 0.04   |
| Y-Z | 4.36 ± 1.51 | - | -       | -      |
| SU  | 7.89 ± 2.56 | - | -0.47** | 0.27** |
| CE  | 16.9 ± 4.80 | - | 0.11    | -0.22* |

**Cuadro N°4.** Estimaciones de correlaciones fenotípicas de algunas características del vellón y de la piel con la densidad folicular y la relación S/P. n=100 \*\*P<0.01 \*P<0.05

|       | DF     | S/P     |
|-------|--------|---------|
| Piel  | -0.20* | -0.12   |
| DF    | -      | 0.60**  |
| PVS   | 0.27** | 0.15    |
| PVL   | 0.28** | 0.18    |
| RC    | -0.19  | -0.48** |
| F>30µ | 0.01   | -0.23*  |
| DM    | -0.07  | -0.43** |
| DS    | 0.03   | -0.07   |
| CV    | 0.07   | 0.18    |

es la relación porcentual del DS sobre el DM; por lo tanto variaciones sólo del DM pueden determinar diferencias en el CV.

En este estudio no se han encontrado correlaciones fenotípicas significativas entre las características que integran el Estilo con el CV y DS, a diferencia de lo citado por Crook et al. (1994), en que las correlaciones entre el toque, el carácter, el espesor y la formación de la mecha con el CV y DS,

son moderadas y significativas. James y Ponzoni (1992), encuentran también valores moderados del DS en relación al toque, carácter y punta.

La RC no tuvo correlaciones significativas con el número de rizos por pulgada (0.16) ni con el carácter (-0.16), a diferencia de lo encontrado por Chaudry et al. (1968) que lo relacionan positivamente con el rizo. Cottle (1986), encuentra al igual

que en este estudio, que la resistencia a la compresión disminuye al disminuir el diámetro promedio. Esta característica que es muy importante en las lanas de diámetros medianos por que le da más cuerpo al hilado, estando en discusión si la mayor compresión es deseable o no en las lanas finas.

El laboratorio de INTA considera valores normales de 9 a 12% para cera, pudiendo llegar a 30% en animales de cabaña y de 6 a 10% para el sudor. Los resultados logrados en las muestras de 16.9% y de 7.9% de promedio respectivamente, resultan aceptables. El sudor tuvo gran incidencia en la apreciación del color aparente de la lana sucia y en menor grado en el color de la lana luego de lavada.

Debe considerarse que el color está determinado por un componente genético, además de los factores ambientales. Con respecto a estos últimos, según experiencias de Cottle (1987), en Merinos estabulados alimentados con forraje y granos, sus lanas fueron más blancas que los del lote de Merinos criadas a pastoreo, las que fueron más amarillentas. El contenido de cera fue mayor y los rendimientos al lavado más bajos.

Según Watts (1992), el sudor afecta el color aparente de una lana, acrecentándose este en épocas de humedad y calor. En este estudio se encontró que aumenta no solamente el color apreciado subjetivamente, sino también el índice de Y-Z, en las lanas con mayor contenido de sudor. Además en las lanas más blancas el contenido de cera fue mayor.

No se encontraron correlaciones del tipo de piel con DF o relación S/P, no coincidiendo con las apreciaciones de Watts, aunque debe considerarse el carácter subjetivo de la apreciación de la misma.

Según el autor anteriormente citado el mayor número de folículos secundarios en

el grupo folicular determinaría vellones más finos, con buen peso y un mayor número total de fibras por mm<sup>2</sup>.

En este aspecto los resultados de este estudio son coincidentes excepto en relación a densidad folicular.

Williams y Winston (1987), encuentran al igual que en este estudio, que valor del PVL está asociado con la densidad folicular y poco relacionado con el diámetro promedio.

## CONCLUSIONES

Los vellones de menor diámetro fueron los de mayor suavidad, conteniendo un menor porcentaje de fibras mayores de 30 micras y una menor resistencia a la compresión. Esto indica que la selección por un menor diámetro en la majada actual conduciría a una menor variabilidad y mayor suavidad, afectando en menor grado el PVS y PVL. Los resultados obtenidos indican que las apreciaciones subjetivas de las características que integran el Estilo, no tuvieron asociaciones importantes con el diámetro medio ni su variabilidad, salvo el toque que estuvo correlacionado en forma mediana y negativa con el DM. Los mayores peso de vellón sucio y limpio estuvieron asociados a los mayores valores de las características consideradas en el Estilo. El porcentaje de sudor presente en la suarda, sería un componente importante en el color de la lana apreciada subjetivamente y evaluada objetivamente, por lo cual se recomienda profundizar los estudios sobre ese tema. La mayor DF de la piel se relacionó de forma alta y positiva la relación S/P, mientras que con el PVS y el PVL las correlaciones fueron de medianas a bajas. No se encontró que mayor flexibilidad o plegabilidad de la piel, estuviera relacionada a alguna característica productiva importante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARDELINO, R. C.; SALGADO, C. y AZZARINI, M. (1994). La producción ovina y lanera en Uruguay. En: Congreso Mundial del Merino Australiano, 4co, pp. 37-52.
2. COTTLE, D. J. (1986/87) Wool properties of housed Superfine Merino wethers feed grain, lucerne chaff and mixed rations. *Wool Tech. Sheep Breed.* 132-137.
3. CROOK, B. J.; PIPER, L.R. and MAYO, O. (1994). Phenotypic Associations between fibre diameter variability and greasy wool staple characteristics within Peppin Merino Stud Flocks. *Wool Tech. Sheep Breed.* 42(4):304-318.
4. CHAUDRY, M. A. and WHITELEY, K. J. (1968). The influence of natural variations in fibre properties on the bulk compressions of wool. *Textil Res. J.* 897-905.
5. JAMES, P. J. and PONZONI, R. W. (1992). Fibre diameter variability in South Australian Merinos. Phenotypic and genetic relationships with wool quality parameters and fleece rot resistance. *Wool Tech. Sheep Breed.* 25-30, March/april.
6. LEWER, R. P.; WOOLASTON, R. R. and HOWE, R. R. (1994). Studies on Western Australian Merino Sheep. II Genetic and phenotypic parameter estimates for objectively measured traits on ram and ewe hoggets using different model types. *Aust. J. Agric. Res.* 45:829-840.
7. NAY, T. (1973). Technique for examining wool follicle in the skin of sheep. *CSIRO Div. Animal Genetics*, 1-18.
8. ROGAN, I.M. (1988/89). Genetic variation and covariation in wool characteristics related to processing performance and their economic significance. *Wool Tech. Sheep Breed.* 36(14): 126-135.
9. TURK, J. (1993). Requeriments of an early stage processor, *Wool Tech. Sheep*, 51-55.
10. TURNER, H. N.; YOUNG, S.Y. (1969). Quantitative Genetics in Sheep Breeding, 134-135.
11. WALKLEY, J. R.; PONZONI, R. W. DOLLING, C. H.S. (1987). Phenotypic and genetic parameters for lamb and hogget traits in flock of South Australian Merino Sheep. *Aust. J. Exp. Agric.* 27:205-210.
12. WATTS, J. E. (1992). How the good wool fibre growth. En: Conference. Performance Sheep Breeders Assoc. Western Aust. Branch, 28/08.
13. WHITELEY, K. J. (1994). La influencia de las características de la fibra de lana en el procesamiento y en las propiedades de las prendas. En: Congreso Mundial de Merino Australiano 40:219-239.
14. WILLIAMS, A. J. WINSTON R. J. (1987). A study of the characteristics of wool follicle and fibre in Merino sheep genetically different in wool production *Aust. J. Agric. Res.* 38:743-755.

# URUSAL: SUPLEMENTOS MINERALES PARA GANADO

SUS ANIMALES DEBEN NUTRIRSE DE ACUERDO A SUS NECESIDADES, SUPLEMENTE Y LOGRE MAYORES PROCREOS, MAS CARNE, MAS LECHE, MAS LANA...  
MEJORES RESULTADOS ECONOMICOS

**ANTIL S.A.**

LUIS BATLLE BERRES 5769, ESQ. CAMINO DE LAS TROPAS - TEL.: 312 35 15 - 312 51 63/64 - 312 47 82/84 - FAX: 312 47 74 - MONTEVIDEO

Dis: G. I.

# Marcadores genéticos en equinos: II-Su aplicación en la práctica veterinaria.

Kelly, E. L. y Postiglioni, A.

La eficiencia de los marcadores genéticos (MG), para ser aplicados en la práctica veterinaria (verificación de filiación, identificación, especificidad racial, diagnóstico y prevención de isoelectrólisis neonatal) se evalúa mediante el "Contenido de Información Polimórfica" (PIC). Este se encuentra relacionado con el número promedio de repetidos del marcador, el cual depende de tres variables: a) el número total de alelos; b) la frecuencia genética de cada alelo y c) el número de repetidos de ese alelo (30). Por ejemplo los microsatélites seleccionados por su grado de información son aquellos cuyo PIC tiene un valor alto (entre 1 y 0.8).

A continuación vamos a considerar las aplicaciones de los MG en la práctica veterinaria.

### 1. Identificación individual.

Debido a su alto grado de polimorfismo, los MG son considerados métodos certeros e inalterables para la identificación de animales permaneciendo constantes a lo largo de toda su vida. Sin embargo, en el caso de los grupos sanguíneos y polimorfismos proteicos es recomendable que los análisis se realicen luego de las primeras semana de vida, debido a que los antígenos eritrocitarios se expresan débilmente y presentan algunas variantes proteicas fetales (16).

Tomando en cuenta 15 sistemas (8 polimorfismos proteicos y 7 Sistemas de grupos sanguíneos) el número de fenotipos posibles asciende a un trillón, siendo muy poco probable que dos equinos elegidos al azar de una población tengan el mismo tipo sanguíneo (28). Estos MG han resultado ser similares a una huella dactilar humana.

### 2. Diagnóstico de paternidad.

El análisis de tipificación sanguínea es un método accesible, económico y presenta una elevada probabilidad para la exclusión de paternidades falsas. Esta se basa en la comparación de los hemotipos

del producto y sus padres presuntivos. Según Meriaux (17) para establecer la incompatibilidad de una filiación existen dos reglas de exclusión:

- a) Cuando el producto no contiene un alelo presente en uno de sus padres.
- b) Cuando el producto contiene un alelo inexistente en sus padres.

En el cuadro 1 se ilustra un caso en que se excluye un producto basado en las reglas anteriormente mencionadas.

La efectividad del test se calcula como la probabilidad de exclusión (PE) para detectar paternidades incorrectas. De acuerdo a Meriaux (16) la PE va a depender de:

- a) La variabilidad genética de cada raza. Si tomamos por ejemplo el trabajo de Rodríguez (23) en el que considera 10 sistemas de electroforesis (PGP, PGM, PHI, Hb, A1B, Pi, Al, Gc, Es, Tf) la PE va a tener un valor de: 91.41% para el caballo Pura Raza Español (PRE); de 87.89% para el PSC (Pura Sangre de Carrera) y de 90.26% para el Árabe. La

PE de nuestro Laboratorio fue calculada en PSC, siendo su eficiencia para 13 loci de 95,13%, lo que significa que en el 95,13% de los casos de paternidad doble, el laboratorio puede determinar la compatibilidad con uno de los padrillos y la incompatibilidad con el otro (12). En el caso de los microsatélites la PE promedio para 14 loci (HTG) es de 0.96 para PSC. (15).

- b) Polimorfismo del sistema. Este va a estar dado por el número de alelos y sus frecuencias relativas en la raza.
- c) Las relaciones de dominancia. Los alelos de cada sistema expresan como codominantes o dominancia-recesividad.

Con respecto a la eficiencia de los sistemas, esta será mayor cuando:

- existe un número elevado de alelos en el sistema,
- los alelos tienen un mecanismo de herencia codominante
- los alelos presentan una frecuencia genética similar.

**Cuadro 1:** Exclusión de paternidad basado en dos sistemas: D y Tf.

|                            | Sistema D  | Sistema Tf  |
|----------------------------|--|---|
| Producto<br>Madre<br>Padre | Cegin/dgh<br>Cegin/dln<br>bc/delo                                  | DH<br>DH<br>F2R   |
|                            | b) El producto lleva una alelo (dgh) que no pertenece a ese padre. | a) El padre no le ha transmitido al hijo ningún alelo:<br>F2 o R. |

Los sistemas más eficientes, determinados por tipificación sanguínea, son el sistema D de grupos sanguíneos y los sistemas Tf y Pi de electroforesis.

Existen varios casos en los que es aconsejable realizar la determinación de paternidad. Entre ellos tenemos: yeguas que repiten el celo luego de ser cubiertas y se las sirve con otro semental, gestaciones muy cortas o largas, reproducción en libertad, incompatibilidad de capa de un producto con sus padres, inseminación artificial. (21). En el caso de que sea necesario el envío de muestras al Laboratorio, es aconsejable se respeten las instrucciones que se indican a continuación:

### 3. Prevención y diagnóstico de la isoertrólisis neonatal.

Mediante el test de tipificación sanguínea se pueden evitar pérdidas económicas producidas por la muerte de pitorrillos a causa de esta patología. Por un lado evitando que las crías tomen el calostro de madres que presenten títulos altos de anticuerpos contra determinados grupos sanguíneos. Por otro lado planificando los apareamientos para evitar el cruzamiento de individuos cuyos grupos sanguíneos son incompatibles y que conducen a la producción de dicha enfermedad.

Los factores sanguíneos que se consideran relacionados con la etiología de dicha enfermedad corresponden al factor a del sistema A y al factor a del sistema Q (3).

### 4. Transfusiones sanguíneas.

La primera transfusión se puede realizar sin tener reacciones adversas, debido a que son muy poco frecuentes los anticuerpos naturales contra glóbulos rojos en equinos.

Luego de esta primera transfusión el animal receptor queda sensibilizado para futuras transfusiones. De acuerdo a Wong (31) los anticuerpos contra Aa pueden persistir como mínimo por un año luego de la transfusión. Para evitar accidentes en los individuos receptores de transfusión o en las madres que conducen a producir la isoertrólisis neonatal, lo más conveniente es seleccionar los donantes por su grupo sanguíneo antes de realizar la transfusión. También, se puede seleccionar, en principio, como donante de una transfusión de sangre entera, un caballo de la misma raza que el receptor. En este caso existe una mayor probabilidad de que compartan grupos sanguíneos similares existiendo menos posibilidad de producir accidentes por transfusión. En el Cuadro 2 se muestran las frecuencias en diferentes razas del alelo negativo de los factores antigénicos que producen accidentes en transfusiones (Aa y Qa) (3,29). También se puede apreciar en dicho Cuadro que los caballos Shetland Ponies tienen una alta frecuencia de los alelos Aa y Qa negativos por lo cual el uso de estos individuos como donantes de sangre tendrían menor posibilidad de producir respuesta inmune. Sin embargo, se debe recalcar que, en estos casos, siempre existe un riesgo de que el receptor y por lo tanto lo más conveniente sería realizar la tipificación sanguínea del donante y del que se sensibiliza para seleccionar el mejor donante para la transfusión.

#### INSTRUCCIONES PARA LA REMISIÓN DE MUESTRAS.

- Se debe realizar la extracción sanguínea de 10 ml de sangre con anticoagulante y de 10 ml de sangre sin anticoagulante. Para el caso de que se quiera realizar tipificación de ADN se puede enviar sangre con antiacoagulante o pelo, piel etc.
- Para diagnóstico de paternidad es conveniente analizar las muestras de: madre, cría y del padre, en el caso de que exista duda, también la sangre de los posibles padres.
- Luego de la extracción la sangre debe ser conservada refrigerada hasta que se realice el análisis y es conveniente remitirla al laboratorio lo antes posible, pues se deteriora rápidamente.
- La sangre sin anticoagulante se debe dejar a temperatura ambiente unos 15 a 20 minutos para que se contraiga bien el coágulo y libere el suero, luego se refrigera.

#### SAN JORGE IBR-DVB

El complemento efectivo en la prevención de las enfermedades respiratorias, reproductivas y nerviosas.

San Jorge I.B.R. actúa sobre las distintas manifestaciones clínicas atribuidas al virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

#### REPRO POLIVAC

La vacuna múltiple que asegura altos porcentajes de preñez.

Vacuna contra Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Diarrea Vial Bovina, Leptospirosis y Campylobacteriosis.



LABORATORIO URUGUAY S.A.

J. J. DESSALINES 1831/35 Tel.: 619 29 45  
Montevideo - Uruguay



San Jorge-Bagó

CALIDAD QUE SE EXPORTA

## 5. Aplicaciones en Investigación genética.

Mediante los MG se pueden realizar estudios referentes a la estructura genética poblacional, y evolutivos.

Los MG en razas equinas (6; 9; 4; 20) presentan una diferente distribución de sus frecuencias génicas, así como la presencia de alelos propios de determinadas razas (Ej. La transferrina J en PRE). (24). Por lo tanto, a través del estudio de los marcadores genéticos podemos conocer el perfil genético de una raza y según la distribución de sus alelos, se pueden estudiar las relaciones existentes entre razas y predecir su formación (11, 19). Estos estudios se están realizando en el Área Genética, a efectos de caracterizar genéticamente nuestra raza de Caballos Criollos y determinar la relación genética con sus razas ancestrales como el PRE (7).

Los MG también nos permiten estudiar e ir evaluando el mantenimiento de la biodiversidad genética de las razas. Esta variabilidad genética en poblaciones de animales de interés pecuario es un requisito para el progreso de la selección, así como para que tenga lugar la evolución. El uso de diferentes métodos de cría nos alteran la variabilidad genética por ejemplo los cruzamientos entre razas aumenta la variabilidad, mientras que la selección y particularmente la endocría conducen a un decrecimiento de la misma. (9, 13). Sobre este tema se han realizado diversos estudios, entre ellos los de Guerin y Meriaux (9), Bowling y Clark (4) y Marklund y col. (15) basados en MG bioquímicos, de grupos sanguíneos y moleculares, respectivamente en diferentes razas equinas. En los tres estudios la variabilidad genética de los PSC resultó ser la menor (0.388, 0.37 y 0.27 respectivamente). Lo cual concuerda con el origen de dicha raza en cuya formación se utilizaron un número restringido de individuos, combinada con una intensa selección para un rasgo de alta heredabilidad y con un StudBook cerrado durante casi 2 siglos (4).

Otro tema que se está investigando es la asociación de los MG con caracteres de interés productivo y enfermedades, con la finalidad de usar los MG para realizar selección asistida por marcadores genéticos (MAS). De acuerdo a sus correlaciones con caracteres de importancia económica o de enfermedades hereditarias, se podrían utilizar además como una herramienta para la selección temprana de los reproductores.

**Cuadro 2.** Frecuencia de los alelos negativos para los factores Aa y Qa en diferentes razas para la selección de donantes de sangre para transfusiones sanguíneas.

| RAZAS             | Aa negativo | Qa negativo |
|-------------------|-------------|-------------|
| PSC*              | 0.02        | 0.15        |
| ARABE*            | 0.03        | 0.63        |
| Cuarto de Milla*  | 0.26        | 0.68        |
| Shetland ponies** | 0.69        | 0.85        |

\*\* Stormont, 1964. (29)

\* Bowling, 1985. (3)

En equinos ya se han descrito varios ligamientos entre diferentes loci entre los cuales tenemos:

- Ligamiento entre Al, Gc y Es con tres colores de capa en equinos que pertenecen al grupo de ligamiento (GL) II, Sistema de GS K y PGD en el GL I, PHI y AIB en el GL IV y el Sistema de GS A está ligado al locus del complejo de Histocompatibilidad Mayor en de equinos (ELA) el que estaría en el GLIII (26).
- Dentro de las enfermedades que se han asociado con los MG. tenemos que las Pi están relacionadas con el enfisema pulmonar crónico de caballos (14).
- Con respecto a los MG asociados a características productivas tenemos que se ha descrito una asociación entre performance de "Trotadores suecos" y el locus de esterasa. Los resultados indicaron que la Es S está asociada a un efecto más positivo en el "performance" que la Es I, mientras que la Es F parece tener un efecto intermedio (1).

En otras especies, ya se han comprobado ligamientos entre microsatélites y enfermedades hereditarias, lo que ha mostrado que estos MG tienen un gran potencial para identificar genes (10). Los microsatélites se consideran ideales para realizar mapas de ligamiento génico debido a que son uno de los MG más polimórficos muy abundantes y que están distribuidos al azar en el genoma.

## GLOSARIO

**A S-PCR:** Amplificación alelo específica, en la que se obtiene especificidad en la reacción de PCR debido al diseño de un oligonucleótido (primers), de modo que difieran parcialmente en el punto donde las secuencia entre alelos sea diferente. (25)

**Coefficiente de consanguinidad** para una población (F) es el exceso o defecto de heterocigotas en esa población. Según Kidd y col. (13) se calcula como:

$$F = \frac{(\text{Het}^* \text{ esperados} - \text{Het. observados})}{\text{Heterocigotas esperados.}}$$

\*Het=heterocigotos.

**Grupos sanguíneos:** son los antígenos presentes en los eritrocitos detectados por métodos serológicos y que están determinados genéticamente. (18).

**Índice de Heterocigosis:** El índice de heterocigosis (H) se define como la frecuencia promedio esperada de individuos heterocigotas por locus en la población. (8).

**Índice de homocigosis promedio:** es la suma al cuadrado de las frecuencias genéticas de cada locus dividido por el número de loci (22).

**Ligamiento:** es la asociación física entre dos genes que resulta de estar presentes en un mismo cromosoma. (5).

**Marcador genético:** Es un alelo cuyo fenotipo es fácilmente reconocible y el cual puede ser usado para seguir la herencia del gen en cruzamientos genéticos. (5)

**PCR:** Reacción en cadena de la polimerasa. Una técnica que es capaz de generar múltiples copias de moléculas de ADN por amplificación enzimática de una secuencia de ADN determinado (5).

**Pleiotropía:** Gen individual que se expresa de varias maneras diferentes en el fenotipo, provocando el desarrollo de un número de características aparentemente distintas y no relacionadas entre sí. Un ejemplo de pleiotropía es cuando un gen que controla una característica de la sangre, influye también en un característica productiva (11).

**Polimorfismo:** Es la existencia de dos o más elementos genéticos contrastantes en una población a frecuencias mayores que las que pueden ser debidas a mutaciones recurrentes. Convencionalmente se refiere a un locus en el que la frecuencia del alelo más común es menor de 0.99. (27).

**RAPD:** Amplificación polimórfica al azar de ADN. Es una variación de la técnica de PCR en la que se utiliza un único primers corto e inespecífico (25).

**RFLP:** Polimorfismo en la longitud del fragmento de restricción. Los RFLP se producen cuando se cortan ADN de diferentes individuos con enzimas de restricción (enzimas que reconocen secuencias específicas de ADN y lo cortan) y aparecen fragmentos de diferentes longitud debido a la aparición o desaparición de una base que elimine el sitio de reconocimiento de la enzima. (27).

**Southern blot:** Es una técnica utilizada para analizar los RFLP la que separa fragmentos de ADN en un gel de agarosa, que se transfiere a una membrana de nitrocelulosa y por hibridación a una sonda específica marcada se observa el patrón de tamaño de los fragmentos. (25).

#### Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a aquellas entidades que financiaron la investigación de marcadores genéticos en equinos, así como también a las que permitieron, el desarrollo de las técnicas de tipificación sanguínea en el Laboratorio de Citogenética de la Facultad de Veterinaria:

- Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC).
- Programa para el desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), - Facultad de Veterinaria. Universidad de la República.
- Haras: Los Apamates.
- Servicio de Remonta del Ejército. División: Los Cerrillos.
- Laboratorio de grupos sanguíneos e Instituto de Zootecnia. Facultad de Veterinaria. Córdoba. España.
- Laboratorio de Inmunogenética, Universidad Federal de San Carlos SP. Brasil.
- Laboratorio de Inmunogenética. Sociedad Rural Argentina. Bs. As.
- Dpto. de Biofísica del Instituto de Investigación Biológicas Clemente Estable.
- Proyecto BID/CONICYT. PO22/94

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSSON, L.; ARNASON, TH. Y SANDBERG, K. (1987). Biochemical polymorphism in relation to performance in horses. *Theor. Appl. Genet.* 73:419-427.
2. BOTSTEIN, D. Y COL. (1980). *Am. J. Hum. Genet.* 32:314-31.
3. BOWLING, A. T. (1985). *The use and efficacy of horse blood typing test. Equine Vete. Sci.* 5 (4):195-199.
4. BOWLING, ET. Y CLARK, R.S. (1985). Blood group and protein polymorphism gene frequencies for seven breeds of horses in the United States. *Anim. Blood Grps. Biochem-Genet.* 16:93-108.
5. BROWN, T. A. (1992) *Genetics a molecular approach. 2nd de., London Chapman & Hall. P. 467.*
6. DE ANDRÉS CARAM D. F. (1982). Pura raza española de caballos: Comparación con otras razas mediante sus polimorfismos enzimáticos sanguíneos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba.
7. DOWDALL, R. C. (1985). Criando Criollos Bs.As. *Hemisferio Sur*, p. 409.
8. FERGUSON, A. (1980) *Biochemical systematics and evolution*, London, Blackie, p. 194.
9. GUERIN, G.; MERIAUX, J.C. (1986). La distribution des marqueurs sanguins dans les races equines. *Analyse sur un echantillon de Pur-sang, Trotteur Français et Selle Français. 12° Journal D'etude. CEREOPA.*
10. HOLMES, N. G. (1994). Microsatellite markers and the analysis of genetic disease. *Br. Vet. J.* 150:411-421.
11. JOHANSSON, Y., RENDEL, J. (1972). *Genetics and animal breeding*, San Francisco, W. H. Freeman, p. 489.
12. KELLY, L.; GAGLIARDI, R.; TRIAS, P.; BIAGETTI, R. Determinación de la eficiencia en el diagnóstico de paternidad mediante tipificación sanguínea en equinos Pura Sangre de Carrera. En: VI Congreso Nacional de Veterinaria y Y Congreso de especialistas en Pequeños Animales. Nov. 1996. Montevideo.
13. KIDD, K.K.; STONE, W. H.; CRIMELLA, C.; CARENZI, C.; CASATI, M.; ROGNONI G. (1980) *Immunogenetic and population genetic analyses of Iberian cattle. Anim Blood Grps. Biochem. Genet.* 11:21-38.
14. LUBAS, G. J., GUGLIUCCI, B., BRAEND, M., (1981). Caratterizzazioni de popolazioni equine mediante il polimorfismo ematico. *Nota X, studio preliminar sulle varianti Pr nella raza Maremmana e Sanfratellan. Atti. SISVET, Gardone Riviera.* 35:585-586.
15. MARKLUND, S., ELLEGEN, H., ERILSSON, S., SANDBERG, K., ANDERSSON, L., (1994) *parentage ttesting and linkage analysis in the horse using a set of highly polymorphic microsatellites. Anim. Genet.* 25:19-23.
16. MÉRIAUX, J. C. (1981) *Les groupes sanguins des chevaux et leurs utilisations pratique pour l'identification et le controle de filiation. P4 Chevall.* 127:533-548.
17. MÉRIAUX, J. C. (1992). *Controle de filiation et marqueurs sanguins chez les equidés. Rec. Méd. Vét. Spécial reproduction de Equidés.* 168 (11/12):969-972.
18. MITAT, J. (1985). *Inmunogenética Animal. Ciudad de La Habana, Ed. Científico Técnica, p. 530.*
19. NEIMAN-SOERENSEN, A. (1956). *Blood groups and bred structure as exemplified by threee Danish breeds. Acta Agr. Sacand.* 6:115.
20. ORAGH, L. (1988). *Les marqueurs génétiques sanguins chez le cheval Barbe. Magreb Veterinaire* 3-14:24-26.
21. PERAL, P., KIENAST, M., GORTARI, C. DIAZ, S., MADERNA, R., DULOOUT, F. N. (1995). *Marcadores genéticos en equinos: Sus aplicaciones. Analecta Vet. XV (1): 11-21.*
22. RENDEL, J. (1967). *Studies of blood groups and protein variants as a means of revealing similarities and differences between animal populations. Ahim. Breed. Abstr.* 35:371-383.
23. RODRIGUEZ, P. P. (1991). *Medicina Militar.* 47 (3):229-233.
24. RODRIGUEZ, P. P. (1992). *Medicina Militar.* 48 (1): 78-83.
25. SÁNCHEZ, A., MEDRANO, J. F. *Marcadores moleculares en sanidad y producción animal. Sanidad, Patología y producción animal.* Pp 20-31.
26. SANDBERG, K., ANDERSSON, L. (1974). *Genetic linkage in the horse. Y Linkage relationships among 15 blood marker loci. Hereditas* 100-208.
27. STANSFIELD, W. D. (1992). *Genética. 3a. ed. Mc.Graw-Hill Interamericana de Mexico. P. 574.*
28. STORMONT, C. (1979). *Positive Hour identification. Part. 2: Blood Typing. EquinPract.* 1(5):48-54.
29. STORMONT, C., SUZUKI, Y. (1964). *Genetic Systems of blood groups in Hourse. Genetics* 50:915-929.
30. WEBER, J. L. (1990). *Informativeness of human (dC-DA)n,(dG-dT)n Polymorphisms. Genomics* 7:524-530.
31. WONG, P. L., NICKEL, B. S., BOWLING, A. T., STEFFEY, E. P. (1986). *Clinical survey of antibodies against red blood cells in horses after homologous blood transfusion. Am. J. Vet. Res.* 47 (12):2566-2571.

## Evidencia serológica de infección a *Chlamydia psittaci* en ovinos en el Uruguay.

Freyre, A. \*, Falcón, J. \*, Wilsmore, A.J. \*\*, Bonino, J. \*\*\*

### RESUMEN

Tres de 107 ovejas procedentes de 7 establecimientos de 6 departamentos del Uruguay presentaron títulos de anticuerpos compatibles con la infección a *Chlamydia psittaci*, cuando se testaron los sueros mediante la técnica de ELISA para esta infección.

El aborto ovino clamidial se diagnostica frecuentemente en países del Reino Unido, por ejemplo. Por ello se aporta además información sobre esta enfermedad desconocida en el ovino en el Uruguay.

**Palabras clave:** *Chlamydia*, ovinos, aborto.

### SUMMARY

Three of 107 ewes from 7 farms of 6 counties of Uruguay had antibody titers indicative of infection with *Chlamydia psittaci*, when their sera were tested with the ELISA reaction for chlamydiosis.

Enzotic abortion of ewes (EAE) is frequently diagnosed in the United Kingdom, for instance. For this reason, information concerning this unknown pathology of sheep in Uruguay is also given.

**Key words:** *Chlamydia*, sheep, abortion.

### INTRODUCCIÓN

En el Uruguay Caffarena et al efectuaron el primer diagnóstico directo de chlamydiosis en 1986, realizado en *Myosipta monachus* (cotorra común) en base a la presencia de síntomas, patología y estudios histopatológicos en parenquima hepático, confirmado mediante el hallazgo de los corpúsculos de Levinthale-Cole-Lillie (LCL) (7). Con anterioridad existió evidencia indirecta de la infección humana en el país por la presencia de anticuerpos específicos (3).

Desde 1986 a 1990 se han confirmado un total de 14 casos humanos, todos vinculados con aves de compañía que ingresaron en consulta a la Facultad de Veterinaria de Montevideo (8).

La primoinfección a *Chlamydia psittaci* inmunotipo 1 (oa Cp) en ovinos causa placentitis necrótica, responsable de abortos tardíos, mortinatos, o el nacimiento de cordeiros débiles, de bajo peso corporal. En los países de habla inglesa, la enfermedad es conocida como "enzootic abortion of ewes" (EAE).

Que la *Chlamydia psittaci* es el agente causal del aborto enzootico de la oveja, fué revelado por Stamp et al en 1950 (17). Con el desarrollo subsecuente de una vacuna por Mc Ewan y Foggia en 1956 (13), la enfermedad ha sido relativamente controlada, porque en 1979 se constató un resurgimiento de la enfermedad en Escocia (12), que se ha sostenido. En un relevamiento de las causas de aborto ovino infeccioso durante los

años 1975 a 1978 en Escocia, el aborto a *Chlamydia* se presentó en el 9 a 22% de los casos, en forma creciente, seguido del aborto a *Toxoplasma* (7 a 14%) (12). En Nueva Zelandia, de 145 abortos de 129 brotes en 1988, 40% fueron debidos a *Campylobacter*, 22% por *Toxoplasma* y 31% por virus; la búsqueda de *Chlamydia* y *Salmonella* fué negativa (14). En India, de 164 muestras de suero de ovejas que habían abortado 1 vez en 1988, 2.4% fueron positivos a *Chlamydia*, 90% a *Brucella*, y 8% a *Toxoplasma* (18). En Alemania, de 1.153 fetos ovinos y placentas examinadas entre 1980 y 1987, la causa de aborto fué *Chlamydia* en el 43% de los casos, *Salmonella* en el 11%, *Coxiella* en 4% y *Listeria* en el 3% de los casos (16). Finalmente, como otro ejemplo,

\* Departamento de Parasitología de la Facultad de Veterinaria, A. Lasplaces 1550, Montevideo, Uruguay.

\*\* Department of Animal Health, The Royal Veterinary College, University of London.

\*\*\* Secretariado Uruguayo de la Lana y Clínica de Rumiantes y Suinos de la Facultad de Veterinaria, Uruguay.

en Estados Unidos, entre 1983 y 1989, de 1201 fetos abortados que se examinaron, se diagnosticó toxoplasmosis en 17.5%, campylobacteriosis en 10%, clamidiosis en 5% y otras infecciones en el 15% (10).

La infección se disemina casi exclusivamente durante las pariciones a través de la ingestión de agua y pasturas contaminadas con las placentas y los corrimientos vaginales contaminados de ovejas que abortan. El manejo intensivo favorece la infección. Está en duda si se transmite por vía venérea (1). Generalmente una majada adquiere la infección tras la introducción de vientres infectados.

Existe un intervalo entre la infección y el desarrollo de la enfermedad, que puede durar meses. En una primera etapa, el agente se vuelve indemostrable. Durante la gestación, la placenta, más específicamente las células trofoblásticas del epitelio coriónico se infectan por vía hematogéna. Se desarrollan luego lesiones a partir del placentoma hacia las zonas intercotiledonarias y al feto (2, 5). Una oveja puede abortar en la siguiente parición, o en esa misma estación (4).

Posteriormente se desarrolla inmunidad materna, que, en la mayoría de los casos tiene la duración de la vida comercial de la oveja, y previene completamente nuevos abortos a *Chlamydia* (11).

La infección es a menudo inaparente, causando pocos o ningún síntoma hasta que el animal aborta. Concomitantemente con el aborto, se observa elevación de la temperatura a 3°C por arriba de la normal, y vulvitis.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En una prueba previa en nuestro laboratorio se determinó que utilizando el método del suero en tiras de papel de filtro, el título de anticuerpos anti-*Toxoplasma* de un suero de prueba (1/3200) se mantuvo constante luego de dejar las tiras de papel desecadas a temperatura ambiente 24 horas y 2 y 4 semanas. No se hicieron determinaciones posteriores, porque el lapso de 4 semanas se consideró suficiente para el transporte por correo y análisis de las tiras en Inglaterra.

Se tomaron muestras de sangre aleatoriamente de 7 majadas en 6 departamentos del Uruguay (Tabla 1). Una vez obtenido el suero, se depositaron 50 microlitros en tiras de papel Whatman N°2 de 1 cm. de ancho y 5 cm. de largo, que llevaban escrita la identificación del animal en el otro extremo. Se dejaron secar a temperatura ambiente (20°C) 24 horas; luego se embalaron en bolsas de polietileno y enviaron por correo al Departamento de Salud Animal del Real Colegio Veterinario de la Universidad de Londres.

En ese Departamento, las tiras de papel se dejaron en remojo 2 horas a temperatura ambiente en lcc de suero fisiológico-tampón fosfatos de Sorensen, pH 7.6 con 10% de suero equino. Se practicó con la dilución 1:150 de los sueros, el test de ELISA para anticuerpos anti-*Chlamydia* (9).

Como antígeno se utilizó la cepa BS de *Chlamydia psittaci* aislada de un brote de aborto ovino enzootico en Gran Bretaña (19). El antígeno diluido en tampón bicarbonato 50mM pH 9.5 se adsorbió a placas de microtitulación (Dynatech-M 129A) por incubación a 4°C por la noche. El conjugado anti-IgG ovina de conejo con peroxidasa se diluyó con la misma solución utilizada para los sueros problema, y la incubación en placa fue de 1 hora a 37°C en ambos casos. Luego de cada incubación las placas se lavaron con suero fisiológico-tampón de fosfatos de Sorensen pH 7.6 con 0.05% Tween 20. El sustrato fue ortofenildiamina. Se midió la densidad óptica a 492 nanómetros luego de 15 minutos. Como control se utilizó antígeno preparado a partir de células del mismo cultivo (no infectado) utilizado para la propagación de *Chlamydia psittaci*. Se consideraron reactivos aquellos sueros que tuvieron una lectura de densidad óptica mayor de 0.1 (9).

## RESULTADOS

Los resultados se expresan en la tabla N°1. Se observa que se detectó la infección en el 11% de 2 de los 7 establecimientos muestreados, lo que representó el 2,8% de 107 ovejas estudiadas. No se siguió el comportamiento reproductivo de los animales.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El bajo número de sueros reaccionantes en el test de ELISA podría arrojar dudas respecto a su especificidad. Sin embargo, los títulos observados son considerados muy altos. El autor experimentado en la serología de *Chlamydia* en ovinos (A. J. W.), no ha visto títulos más altos de 0.5 en ovinos infectados con el agente, mientras que los apreciados en este estudio, fueron de 0.42, 0.42 y 0.515. Por otra parte, el test no permite distinguir la especie de *Chlamydia*, ya que el antígeno adsorbido sobre las placas es lipopolisacárido, específico del género *Chlamydia*. Además de *C. psittaci* (ovis), la otra especie en ovidos es *C. pecorum*. Esta especie habita el tubo digestivo de ovejas y cabras, pero no es invasiva, y consecuentemente, no es responsable por el alto título observado en los 3 sueros referidos.

Por lo dicho, el diagnóstico serológico de la infección relatado en el presente trabajo, despierta fuertes sospechas de la presencia del agente causal en los ovinos estudiados, máxime considerando que ya se ha constatado en Uruguay en otras especies (7).

Se impone ahora la búsqueda del agente en los casos de aborto ovino, y su demostración directa.

La placentitis es la lesión principal y característica del aborto ovino enzootico: decoloración y necrosis de algunos cotiledones, edema o engrosamiento del tejido intercotiledonario adyacente y un exudado de color rosa sucio que contiene estrías del mismo color. Las placentas de ovejas infectadas que paren corderos vivos normales, presentan lesiones parecidas pero más localizadas. Histológicamente, la lesión de mayor importancia ocurre en el placentoma vascular, aposición íntima de la carúncula del endometrio con el cotiledón coriónico. Las clamidias que alcanzan el placentoma desde la circulación materna se multiplican en las células epiteliales trofoblásticas de las vellosidades coriónicas, en las que forman inclusiones citoplásmicas claramente visibles al microscopio. Estas se pueden observar en frotis por aposición de los cotiledones o del corion afectados,

fijados y teñidos según el procedimiento modificado de Ziehl Neelsen.

Aparecen como corpúsculos rojos sobre un fondo de color azul.

En caso de no disponer de las placentas, pueden hacerse frotis por extensión de exudado vaginal e inclusive a partir del vellón húmedo del cordero. También puede colocarse un trozo del tejido placentario afectado libre de suciedad, en suero fisiológico con 0.1mg de estreptomina por ml (evitar la penicilina), en donde las clamidias sobrevivirán varios días, y enviarlo al laboratorio. En esta muestra se podrán observar los cuerpos de inclusión; también se podrán inocular cultivos celulares (1). Cuando se manipulen materiales que se sospeche puedan contener *Chlamydia psittaci*, deberá tenerse siempre presente que se trata de una zoonosis importante.

La serología, cuando está disponible, es útil para el diagnóstico. Las ovejas infectadas presentan títulos bajos de anticuerpos, pero las ovejas que abortan suelen presentar títulos altos (1).

Cuando aparece un brote, las ovejas que abortan o paren corderos muertos o débiles, deberán ser identifi-

cadas y aisladas del resto hasta que se detenga el corrimiento vaginal (7-10 días). Los fetos abortados, los corderos muertos y las placentas serán recogidos y quemados o enterrados profundamente. Cuando los vientres afectados son pocos, conviene sacrificarlos porque, aún cuando la gran mayoría queda inmune, y por lo tanto sus sucesivas gestaciones serán normales, constituye una continua fuente de infección. Por el contrario, cuando la infección fué muy extendida, puede ser práctico conservar a la ovejas que han abortado (1).

Para el caso de una cabaña, la aplicación de dos dosis de 20mg/kg de oxitetraciclina de acción retardada, separadas 15 días, da lugar al nacimiento de mayor número de corderos vivos (1).

En los países donde se comercializan vacunas inactivadas contra el aborto ovino enzoótico, estas pueden prevenir los abortos, pero no eliminan la infección completamente. Podría ser que algunas cepas de *C. psittaci* eludiera la inmunidad vaccinal, actualmente (1).

**Tabla 1** Detección de anticuerpos anti-*Chlamydia psittaci* en ovejas mediante la técnica de ELISA. Uruguay. 1997

| Departamento  | Nº Ovejas testadas | Nº ovejas reactivas |
|---------------|--------------------|---------------------|
| Río Negro     | 20                 | 0                   |
| Canelones     | 10                 | 0                   |
| Maldonado     | 20                 | 0                   |
| Maldonado (1) | 18                 | 2                   |
| Tacuarembó    | 9                  | 1                   |
| Florida       | 20                 | 0                   |
| Paysandú      | 10                 | 0                   |
| Total         | 107                | 3 (2,8%)            |

(1) Otro establecimiento diferente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AITKEN, Y. D. (1983). Aborto enzoótico (clamydial pp. 129-134. In: W.B. Martín. Enfermedades de la oveja. Ed. Acirbia, Zaragoza, España. 307 p.
2. AMIN, J.D. and A.J. WILSMORE (1994). Studies on the early phase of the pathogenesis of ovine enzootic abortion in the non-pregnant ewe. *British Veterinary Journal* 151, 141-155.
3. BAUZÁ, C.A. et al. (1970). Evolución de la participación de 19 agentes infecciosos no bacterianos en la etiología de infecciones respiratorias agudas en el niño. *Arch. Pediat. Uruguay*. 41: 102-106.
4. BLEWETT D. A. et al. (1982). Ovine enzootic abortion. The acquisition of infection and consequent abortion within a single lambing season. *Veterinary Record* 111: 499-501.
5. BUXTON, D. et al. (1990). Observations on the pathogenesis of *Chlamydia psittaci* infection of pregnant sheep. *Journal of Comparative Pathology* 102, 221-37.
6. CAFFARENA, R.M. et al. (1986). *Chlamydia*. Revisión del tema a propósito del primer diagnóstico aviar en el Uruguay. *Importancia económica en otras especies. Laboratorio Santa Elena, Boletín Técnico*, Agosto 1986. pp 11. Montevideo, Uruguay.
7. CAFFARENA, (1987). R.M. Et al. *Chlamydia*: confirmación diagnóstica en el Uruguay. *Vet. Arg. IV*, 34: 326-330.
8. CAFFARENA, R. M et al. (1990). Consideraciones sobre *chlamydia* en Uruguay y su importancia como zoonosis. *Veterinaria*, 26 (107): 13.
9. DAWSON, M., VENABLES, C. AND WILSMORE, (1986). A. J. Immune response of sheep experimentally infected with ovine abortion isolates of *Chlamydia psittaci*. In: *Agriculture. Chlamydial diseases of ruminants*. (Ed. I.D. Aitken) *Proceedings of CEC seminar, Brussels 11 and 12 June, 1985*, pp. 97-105.
10. DUBEY, J.P. and KIRKBRIDE, C.A. (1990). *Toxoplasmosis and other causes of abortions in sheep from north central United States*. *JAVMA*, 196: 2, 287-290.
11. JONES, G. E. (1995). *Chlamydia psittaci*: Prevailing problems in pathogenesis. *Br. Vet. J.* 151, 115.
12. LINKLATER, A. and D.A. DYSON. (1979). Field studies on enzootic abortion of ewes in south east Scotland. *The Veterinary Record*, 105, 387-389.
13. MCEWAN, A.D. and FOGGIA, A. (1956). *Prolonged Immunity Following the injection of Adjuvant Vaccine*. *Vet. Rec.* 68, 686.
14. ORR, M. B. (1989). *Sheep abortions*. Invermay (New Zealand) 1988. *Surveillance*, Wellington, 16: 24-25.
15. PAPP, J.R. and P.E. SHEWEN. (1996). *Localization of Chronic Chlamydia psittaci Infection in the Reproductive Tract of Sheep*. *The Journal of Infectious Diseases*, 174: 1296-1302.
16. PLAGEMANN, O. (1989). *The most frequent infections causes of abortion in sheep in northern Bavaria with particular reference to Chlamydia and Salmonella infections*. *Tierärztliche, Praxis, German*. 17: 2, 145-148.
17. STAMP, J.T., MCEWAN, A. D. WATT, J.A. A. AND NISBET, (1950). *D.I. Enzootic Abortion in ewes*. *Vet. Rec.*, 62, 251.
18. VERMA, S.P. BHARDWAJ, R.M. and GAUTAM, O. P. (1988). *Seroprevalence of Toxoplasma antibodies in aborted ewes*. *Indian Journal of Veterinary Medicine*. 8: 2, 132-133.
19. WILSMORE, A. J., PARSONS, V. AND DAWSON, M. (1984). *Experiments to demonstrate routes of transmission of ovine enzootic abortion*. *British Veterinary Journal*, 140, 380-391.



## La Tripanosomiasis bovina en América Latina y el Caribe.

Vargas Terán, Moisés\* y Arellano Sota, Carlos\*

Santiago, Chile  
Febrero, 1998

*El conocimiento es un patrimonio de la humanidad y, como tal, debe ser amplio y rápidamente difundido para que beneficie a todas las personas para las cuales ha sido generado.*

*Por esta razón, los autores de esta publicación y la Oficina Regional de la FAO, autorizan y estimulan la reproducción total o parcial del contenido de ella.*

### INTRODUCCIÓN

Las Tripanosomiasis son enfermedades hemoparasitarias protozoicas de los animales y el hombre, originadas por especies del género *Trypanosoma*. Los animales en América Latina y el Caribe son afectados por los siguientes padecimientos provocados por distintos tripanosomas: la Surra (sinónimos - Derranguera, Mal de Caderas, Murriña en Panamá) por el *T.evansi*, la Durina (sinónimos - Tripanosomiasis Genital, Sífilis Caballar, Mal del Coito) por el *T.equipertum* y la Tripanosomiasis Bovina por el *T.vivax*. Las cuales afectan principalmente a las especies bovina, equina, camélida, bufalina, suina, ovina, caprina y canina. En la región los seres humanos padecen la Enfermedad de Chagas por el *T.cruzi* y algunos animales de compañía y de vida silvestre actúan como su reservorio. También existen el *T.theileri*, *T.melophagium* y *T.theodori* que son de distribución cosmopolita y no se les considera patógenos. (9, 14, 21).

Las tripanosomiasis humana y animal constituyen una amenaza para la salud y la economía de la región, por provocar un mal estado sanitario y pérdidas aún no cuantificadas en la producción de carne, leche y trabajo animal, limitando la producción de alimentos.

### ANTECEDENTES

Al inicio de 1995 se notificó de la ocurrencia de un brote de *T.vivax* en el noroeste

del Estado con sospecha de la posible presencia del parásito en el territorio boliviano cercano a la zona fronteriza con Brasil. La infección afectó principalmente al ganado bovino. (24, 25).

Debido a que el se detectaba por primera vez tan al sur del Brasil y ante el posible riesgo de su dispersión a otras provincias o países, la División de Producción y Salud Animal (AGA) de la FAO inició una encuesta entre el grupo de expertos regionales del Programa de Hemoparásitos del la «Red de Cooperación Técnica entre Laboratorios de Investigación y Diagnóstico Veterinario» (REDLAB), tendiente a obtener información actualizada de la situación epidemiológica del en la región y atender la solicitud de los gobiernos de Bolivia y Brasil para la ejecución de un proyecto de cooperación técnica, destinado a controlar el problema en las zonas afectadas y la determinación del impacto económico causado por la presencia de la enfermedad en la ganadería.

Con los datos procedentes de la encuesta, artículos y publicaciones científicas, en las secciones siguientes se resumirá la situación actual y las tendencias que sigue la distribución de la Tripanosomiasis Bovina en las Américas.

### AGENTE ETIOLÓGICO

El Agente causal de la Tripanosomiasis Bovina Americana es *T.vivax viennei*,

Subgénero *Duffonella*, sección *Salivaria*, que es transmitido por la picadura de vectores hematófagos. Los tripanosomas del grupo *vivax* monomórfico, tienen un flagelo libre siempre, el extremo posterior del cuerpo está redondeado; el cinetoplasto es grande y generalmente terminal. El *T.v.viennei* es transmitido por moscas picadoras, no existe ningún desarrollo en estas moscas, actúan únicamente como vectores mecánicos, igual papel pudiera tener el murciélago hematófago *Demodius rotundus* que es transmisor de *T.evansi* pero no se ha comprobado para el hemoparásito que nos ocupa. El parásito se reproduce por fisión binaria longitudinal. (20).

En este punto es necesario mencionar que en el Continente Africano la Tripanosomiasis Bovina Africana es causada por el *T.vivax* (Ziemman, 1905) Subgénero *Duttonella*, sección *Salivaria*. Los vectores son moscas del género *Glossina* spp. y el desarrollo ocurre únicamente en la proboscis de la mosca. Existen 22 especies conocidas de *Glossina*, las cuales se encuentran confinadas en África y se les puede clasificar ampliamente en especies de selva, de río o de sabana, según su hábitat preferido. (14, 20).

La razón para efectuar la diferenciación de la subespecie que causa la Tripanosomiasis Bovina Americana fue la ausencia de un ciclo de desarrollo evolutivo en la mosca *Tsetse* y la separación geográfica en donde ocurren las dos enfermedades parasitarias. Aunque, algunos autores consideran que

\* Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (GAN 53)

Los autores de este documento son los únicos responsables del contenido del mismo. La mención de empresas específicas, marcas de productos o de ciertas compañías manufactureras, no implica que estén siendo recomendadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, ni por los autores, sobre otras de la misma naturaleza y características, que no estén mencionadas. Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que ella contiene, no implican de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, ni de parte de los autores, juicio alguno sobre la conducción jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límite. Moisés Vargas-Terán y Carlos Arellano-Sota

debido a la ausencia de más información sobre el agente causal de la enfermedad en las Américas podría designarse como *T.vivax* spp.(30).

## PATOGENIA

El *T.vivax* posee un período de incubación variable entre 4 y 40 días. Existen cepas con diferente grado de virulencia en África del Oeste y es la especie responsable de infectar severamente a la población bovina, ovina y caprina en dicha región. En los equinos causa una infección moderada y crónica en los perros.

Los animales infectados por el tripanosoma, presentan cambios drásticos en el sistema linfático. En esta parasitosis el síndrome de anemia es el que domina el cuadro clínico. Desarrollándose cuando la parasitemia está en su nivel más elevado y teniendo un efecto hemolítico grave, como resultado de la destrucción de una gran cantidad de glóbulos rojos mediante la fagocitosis. Los factores que pueden estar involucrados en este proceso son, la hemólisis producida por el tripanosoma, procesos inmunológicos, la fiebre, la coagulación intravascular diseminada y una expansión activa mononuclear del sistema fagocítico. En esta fase de la enfermedad los bovinos responden bien a la quimioterapia. Sin embargo, en las fases posteriores cuando los tripanosomas no pueden ser detectados, la anemia algunas veces persiste y los animales no responden al tratamiento. El mecanismo que provoca la anemia en este punto aún no se entiende plenamente, pero, se cree que sean responsables la continua destrucción de células rojas, combinado con la mala formación de las mismas, asociado a un defecto en el metabolismo del hierro. La necrosis franca no es una característica de la tripanosomiasis bovina pero existe una amplia degeneración de tejidos, involucrando a órganos importantes como el corazón. Se ha concluido que la muerte de bovinos afectados se debe a las combinaciones de anemia, alteraciones microcirculatorias y daños cardíacos. En África los factores relacionados con la severidad del padecimiento varían con las especies de tripanosomas involucrados en la infestación, en condiciones de campo es común encontrar *T. congolensis*, *T.vivax* y *T.brucei* en un animal (13, 15).

## ASPECTOS CLÍNICOS

En los brotes de *T.vivax* reportados en Mato Grosso do Sul, Brasil y Santa Cruz, Bolivia, los bovinos afectados presentaron las tres formas clínicas, la hiperaguda caracterizada por hemorragias y mortalidad. La crónica donde la pérdida de peso y el desarrollo de anemia son los signos principales y la subclínica que puede desaparecer sin necesidad de tratamiento. También se registró la ocurrencia de abortos y cuadros diarreicos. La dinámica del comportamiento de la enfermedad fue de un repentino incremento de casos ante la in-

troducción de la infestación, seguida de una disminución cuando el parásito se estableció de manera endémica en la población animal. Las infestaciones que afectan a los búfalos de Agua *Bubalus bubalis* en el Brasil se describen con un grado variable de severidad desde las moderadas hasta las que provocan emaciación progresiva y la muerte (27).

## DIAGNÓSTICO

Desde el punto de vista de los programas zoonosarios el control de la enfermedad está basado en la detección del animal parasitado, su tratamiento y la aplicación de métodos integrados para disminuir la población de los vectores; sin dañar el medio ambiente. Los métodos de diagnóstico más comúnmente empleados son el examen directo de una gota de sangre al microscopio óptico. Esta técnica es poco práctica en el diagnóstico masivo de la enfermedad, debido a que es poco sensible y necesita de un microscopio. Otra metodología es la determinación indirecta del tripanosoma a través de la detección de los anticuerpos mediante la aglutinación capilar, en tarjeta o inmunofluorescencia indirecta, estas se han utilizado mucho en investigaciones epizootológicas, pero en este caso, es más recomendable el empleo de métodos que permitan evidenciar la presencia del parásito como por ejemplo una prueba de látex a partir de la conjugación de anticuerpos anti-tripanosoma. Esta prueba podría realizarse directamente junto al rebaño a investigar. De esta forma hay más seguridad de aplicar el tratamiento al animal que realmente está parasitado y se evitaría la aplicación masiva de tripanocidas a la totalidad del rebaño que pudiera acelerar la resistencia a los medicamentos que actualmente se utilizan. Sin embargo, la decisión final sobre qué método o combinaciones de métodos diagnósticos que deberán ser utilizados, dependerá de la magnitud del padecimiento que esté afectando una zona determinada y de los recursos humanos y de infraestructura de que se disponga.

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Con el propósito de mantener un orden geográfico sobre la distribución del *T.vivax* en las Américas, los países se han dividido en continentales e insulares (7).

### AMÉRICA CENTRAL

A la fecha se desconoce de la existencia de *T.vivax* en: Belice, Guatemala, Honduras y Nicaragua y sólo se ha notificado su presencia en los siguientes países.

### COSTA RICA

Bovinos: 1 860 000

Tripanosomiasis Bovina: Detectada en 1977 (29).

### EL SALVADOR

Bovinos: 1 262 000

Tripanosomiasis Bovina: Se reporta su presencia en el país en 1977 (29).

### PANAMA

Bovinos: 1 454 000

Tripanosomiasis Bovina: Se reportó su existencia en 1941 (10).

### AMÉRICA DEL SUR

En la actualidad no se tiene información de la presencia de *T.vivax* en: Argentina, Chile y Uruguay, pero sí en los siguientes países.

### BOLIVIA

Bovinos: 5 985 000

Tripanosomiasis Bovina: Durante 1996 se diagnosticaron 159 casos correspondientes a las provincias de Velasco (57), Nulfo de Chávez (20) Guayaros (30) y Chiquitos (52, 25).

### BRASIL

Bovinos: 156 500 000

Tripanosomiasis Bovina: En 1972 se detectó en búfalos de agua de la provincia de Pará (23); en 1977 en bovinos de Mato Grosso (29) y en 1995 en bovinos de Pantanal. (24, 25)

### COLOMBIA

Bovinos: 26 018 000

Tripanosomiasis Bovina: Se diagnostica y reporta en 1931 (20).

### ECUADOR

Bovinos: 4 995 000

Tripanosomiasis Bovina: Se notificó su presencia durante 1977 (29)

### GUINEA FRANCESA

Bovinos: 9 000

Tripanosomiasis Bovina: Reportada en 1919 por primera vez en el Continente Americano (12). Se considera que fue introducida en 1830 en un embarque de ganado parasitado procedente de Senegal y diseminada posteriormente por la movilización de animales a otros países en el continente (5)

### GUYANA

Bovinos: 190 000

Tripanosomiasis Bovina: Notificada en 1952 (29)

### PARAGUAY

Bovinos: 8 100 000

Tripanosomiasis Bovina: Detectada durante 1977 (29)

### PERU

Bovinos: 4 513 000

Tripanosomiasis Bovina: Reportada en 1977 (29)

### SURINAME

Bovinos: 102 000

Tripanosomiasis Bovina: Se notificó su presencia en 1938 (16)

### VENEZUELA

Bovinos: 14 231 000

Tripanosomiasis Bovina: Durante 1920 se reportó de su presencia en el país (28)

### EL CARIBE

Se desconoce de la presencia de *T.vivax* en: Antigua y Barbuda, Aruba, Bahamas, Barbados, Islas Caimán, Dominica, República Dominicana, Haití, Jamaica, Granada, Montserrat, Antillas Holandesas, San Kitts

y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Islas Turcas y Caicos, Islas Vírgenes Británicas, Trinidad y Tobago, Puerto Rico e Islas Vírgenes Estadounidenses. Sin embargo, se tiene notificada su existencia en los siguientes países.

#### CUBA

Bovinos: 4 200 000

Tripanosomiasis Bovina: En 1982 se informa de los transmisores mecánicos de *T. vivax* observados entre 1970 y 1979 (3).

#### GUADALUPE

Bovinos: 60 000

Tripanosomiasis Bovina: Se reportó en 1926 (6)

#### MARTINICA

Bovinos: 30 000

Tripanosomiasis Bovina: Notificada su presencia desde 1929 (2).

En este punto es conveniente señalar que existe una relación entre la capacidad técnica de diagnóstico veterinario en los países y la presencia del agente etiológico.

#### VECTORES

La mosca Tsetse Glossina Spp. es el único vector en el cual el parásito se multiplica y puede permanecer en su fase infectante durante toda la vida de la mosca, motivo por el que ésta es el transmisor más importante del parásito conocido hasta la fecha. Debido principalmente a su capacidad de movilización autónoma y acompañando los rebaños nómadas que recorren miles de kilómetros anualmente, además, de la severa reacción inflamatoria y alérgica que provoca su picadura. Afortunadamente la mosca está confinada al Continente Africano y no se le encuentra presente en las Américas. Por lo que a continuación se citarán los vectores que hasta hoy son conocidos de ser transmisores mecánicos de *T. vivax* en el Continente Americano. Además, de estos el hemoparásito puede ser contagiado por el uso de agujas hipodérmicas, durante campañas de vacunación o prácticas veterinarias. (11, 27).

En Colombia, como parte de las actividades del proyecto de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) y la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), se han realizado amplios estudios sobre la epidemiología de *T. vivax* en Colombia, incluyendo una encuesta transversal en 104 fincas seguido de un estudio de monitoreo de algunas fincas con presencia del tripanosoma; pudiéndose determinar algunos factores de transmisión, entre ellos la presencia de tabánidos. También, se efectuó un estudio de caso en una finca y no se demostró asociación estadística entre la incidencia de *T. vivax* y la densidad de población de moscas del cuerpo *Haematobia irritans*; mientras que en la misma finca se demostró asociación altamente significativa entre la incidencia de *T. vivax* y algunas especies de tábanos. En el caso de la población de *Tabanus claripennis* y *Tabanus pungens* hubo una correlación

positiva altamente significativa ( $r=0.72$ ,  $p=0.004$ ); mientras la correlación fue positiva pero no significativa con las poblaciones de *Tabanus nebulosus* ( $r=0.30$ ,  $p=0.17$ ) y para *Lepiselaga crassipes* fue negativa y no significativa ( $r=0.11$ ,  $p=0.7$ ). En experimento de transmisión ulterior se demostró transmisión no cíclica del trypanosoma en *Tabanus nebulosus* (17, 18, 19).

En Corumbá, Brasil se identificaron a 25 especies de tábanos pertenecientes a 15 géneros diferentes que pueden actuar como vectores siendo el más importante el *Tabanus importunus*. También en Brasil en 1988 se demostró la participación de *Stomoxys calcitrans* como vector mecánico de *T. vivax*. Mientras que en Bolivia los estudios realizados en el departamento de Santa Cruz se encontraron 35 especies de tábanos pertenecientes a 16 géneros distintos como vectores del parásito (Silva *et al.*, 1996). (8, 22, 24, 25).

En Cuba un estudio realizado en los años setenta señala a las familias Culicidae (mosquitos) *Anopheles albimanus*, *Mansonia titillans*, *Psosophora confinis*, *Psosophora ciliata*, *Aedes taeniorhynchus*, *Culex nigripalpus*. Ceratopogonidae (jejenes) *Culicoides fuereus*. Simuliidae (rodadores) *Psilopelmia quadrivittatum* y Muscidae (moscas) *Stomoxys calcitrans*. Indicando que dentro de la familia Ixodidae (garrapatas coriáceas), del género Boophilus no se comportó como trasmisor (3).

#### CONTROL DE VECTORES

Los métodos para combatir los tábanos y las moscas que son vectores del *T. vivax* en las Américas pueden ser físicos, químicos, biológicos o culturales y se determinan por los hábitos, biología y entorno ecológico particular a cada una de las especies involucradas, al igual que, por las fluctuaciones en la humedad y la temperatura, las que pueden aumentar o disminuir el número de individuos en las poblaciones de los vectores, con el consecuente incremento o disminución en el riesgo de que los animales susceptibles sean infestados. Por lo que, las medidas para su control deberán ser específicas para cada región y/o país afectado. A la vez que deberá tomarse en consideración los sistemas de producción zootécnica, razas de animales utilizadas, posibles reservorios silvestres o periurbanos y el costo y el beneficio sanitario y económico que se obtendrá con su aplicación.

En la encuesta realizada en Colombia se determinó que existe poca información relacionada con el control de los tábanos que son el principal vector del parásito. Mientras que en Cuba se recomienda la aplicación de insecticidas por diversas vías en general e incluso aditamentos con piretroides en el cuerpo de los animales. En Brasil las medidas básicas para controlar *S. calcitrans* es evitar el acúmulo de estiércol y materia orgánica para reducir su

oviposición y proliferación. Además, se señala que para controlar los insectos vectores lo más indicado es el uso de insecticidas como las deltametrinas en su presentación «Pour-On» para áreas pantanosas o inundables como las de Pantanal o la provincia de Santa Cruz, Bolivia, dado que cualquier otro método de aplicación de insecticidas pudieran provocar daños al medio ambiente, pérdidas del producto y gastos adicionales de producción.

#### MEDIDAS PARA EVITAR LA DISEMINACIÓN DEL HEMOPARÁSITO

Los portadores y reservorios del hemoparásito hasta hoy conocidos en las Américas son los bovinos, búfalos de agua, ovinos, caprinos y equinos enfermos. El papel que pueden desempeñar las especies de venado y otros animales silvestres como reservorios de *T. vivax* requieren ser evaluados, dada la importancia que tendrá un posible ciclo selvático para el control de la enfermedad (14, 18).

Es necesario destacar que ante la ausencia de la mosca Tsetse en el Continente Americano. Las medidas para evitar la diseminación de *T. vivax* se enfocan sólo a las moscas picadoras que transmiten el hemoparásito en forma mecánica y a los animales que padecen la infección y pueden transmitirla a los animales sanos en sus zonas de origen o distantes cuando se movilizan, o son transportados por el hombre.

En el Continente Africano se considera que la importancia de los métodos de transmisión sin la intervención de las especies de Glossina es probablemente pequeña, ya que la Tripanosomiasis deja de ser problema cuando se erradican las moscas Tsetse. De todos modos, esto plantea la cuestión sobre cómo es que el *T. vivax* persiste en los países en que no existe esta mosca. (14).

Se puede considerar que los métodos principales para evitar la diseminación de la parasitosis en la región pueden ser los que a continuación se indican.

Diagnóstico clínico y de laboratorio precisos con base en el aislamiento del parásito, llevado hasta su cultivo en animales, con el objeto de determinar su presencia, incidencia estacional y distribución geográfica en cada uno de los países de la región.

Antes de movilizar animales de áreas sospechosas de estar infestadas deberán pasar por un período de observación para determinar que están libres del parásito y permitir su movilización cuando se determine que están sanos. Cuando lo anterior no sea posible se recomienda la aplicación de fármacos quimioparásitarios con un período residual prolongado (Isometamidium, Homidium).

Identificación en cada uno de los países de los vectores que intervienen para producir la enfermedad y establecer programas efi-

cientes para su control, sin que estos pudieran resultar dañinos al medio ambiente.

Antes de emprender la movilización de animales efectuar un exterminio de los insectos hematófagos en los vehículos transportadores, al igual que cuando lleguen a su destino.

La vigilancia epidemiológica constante de los focos endémicos, promocionando el uso de inmunostimulantes en los animales susceptibles y promoviendo el empleo de razas bovinas que hallan demostrado tener algún tipo de resistencia contra la parasitosis.

Ante la ocurrencia de una epidemia, medicar a los animales afectados y en riesgo con fármacos de eficiencia comprobadas, notificando a los países vecinos del suceso, con el fin de que efectúen las medidas cuarentenarias y preventivas que tengan establecidas.

#### **DIFERENCIAS ENTRE EL *T. VIVAX* AFRICANO Y AMERICANO**

Desde la introducción del parásito a las Américas, han existido cuestionamientos en relación a si las variedades de *T. vivax* africanas son las mismas que existen en América Latina y el Caribe y su forma de transmisión.

En las Américas se tiene conocimiento de un tripanosoma semejante al *T. vivax* desde 1919 en la Guinea Francesa. Dicho parásito se ha detectado en múltiples países de Centro y Sudamérica y el Caribe. Morfológicamente el parásito americano es indistinguible del tripanosoma africano (Subgenero *Duttonella*, sección *salivaria*) no estando todavía clara su relación con las subespecies reconocidas dentro del grupo (*T. vivax* y *T. v. uniforme*); en 1989 se efectuó un trabajo de investigación basado en isoenzimas en el cual una cepa colombiana demostró un patrón similar al de cuatro cepas de Nigeria. Más recientemente se culminó un trabajo en el cual se contempló la comparación de los caracteres fenotípicos de cepas sudamericanas y africanas, donde se compararon cuatro cepas colombianas (dos de la Costa Norte y dos de Valles Interandinos) con una cepa de Kenia y una nigeriana, utilizando técnicas serológicas, enzimáticas y de sondas de DNA específicas; al tiempo, los parásitos colombianos tendieron a agruparse en el patrón de isoenzimas acorde con la región de origen. Pruebas de lisis demostraron que existía total inmunidad cruzada entre los parásitos colombianos, pero demostraron muy breve relación serológica con las cepas nigerianas. En conclusión los resultados indicaron que los tripanosomas colombianos estaban relacionados antigénicamente y pertenecía al mismo seronema; estaban relacionados fenotípicamente pero no serológicamente con los parásitos nigerianos y resultaron significativamente diferentes del *T. vivax* procedente del África del Este. (17, 18).

Una de las principales diferencias para la sub-especie *T. vivax viennei* es la ausencia de hospedero intermediario en las Américas (*Glossina* spp.), y las peculiaridades de que su transmisión es mecánica, aunque en África también se reporta este tipo de transmisión. Además, que parece que las cepas americanas son menos patógenas que las cepas africanas, dado que los brotes son más raros en América.

En los diversos foros regionales con ganaderos organizados y a través del contacto con los servicios veterinarios de los diferentes países, aparentemente en América no existe alarma o preocupación por la aparición de brotes de *T. vivax*, comparados con los de otras hemoparasitosis.

#### **Recomendaciones para evitar la introducción de *T. vivax* a países libres del protozoario**

En las Américas dada la extensión de las fronteras internacionales entre los países, al igual que las similitudes ecológicas en las diferentes subregiones es difícil evitar, la movilización de animales afectados por la Tripanosomiasis Bovina y por ende de la introducción de *T. vivax* entre países vecinos. No obstante, las siguientes acciones son recomendadas para evitar la introducción y mayor difusión del protozoario a los países que se encuentran libres.

Primeramente se deberá certificar que el país en cuestión se encuentra libre del *T. vivax*.

La implantación de un sistema de vigilancia zoo-sanitario estricto y establecer una cuarentena obligatoria para los traslados de los animales, con el propósito de evitar la introducción de animales portadores del parásito, debido a operaciones comerciales con animales procedentes de zonas endémicas.

La determinación de la ausencia del parásito se podría realizar mediante métodos serológicos o determinando la ausencia del parásito por la prueba de Woo, o cualquiera que resulte adecuada para las autoridades de salud animal del país importador.

En caso de que las medidas antes citadas no pudieran ser implementadas, se podría proceder a la medicación de todos los animales que provengan de granjas con problemas o procedentes de áreas donde el problema fue constatado, la droga que pudiera emplearse es alguna con un período residual prolongado como el Isometamidium.

#### **TRATAMIENTO**

Para el tratamiento y prevención de la Tripanosomiasis Bovina en el Continente Americano generalmente se emplean los siguientes fármacos veterinarios:

Samorin (Cloruro de Isimetamidium) posee un buen efecto profiláctico de entre 3 a

6 meses, algunas veces provoca reacciones locales en el sitio de la inyección. En Colombia ya se utiliza como profiláctico y como curativo.

Berenil (Acetato de dimazinone) sólo con efectos terapéuticos no profilácticos. En Colombia se ha considerado la droga de elección para la infección por *T. vivax*, pero se han reportado cepas resistentes a las dosis estándar de 3.5 mg/Kg. Prothidium (Bromuro de pyrithidium) efecto curativo.

Ethidium (Bromuro de homidium) con efecto terapéutico y algún efecto profiláctico. Novidium (Cloruro de homidium) efecto terapéutico y un menor valor profiláctico. Triquin (Cloruro y/o Sulfato de quinapiramine) con buen efecto terapéutico y profiláctico. Sin embargo, si llegase a desarrollar resistencia, posteriormente esta se asocia con resistencia cruzada hacia otros tripanocidas, por lo que no es muy recomendable su empleo.

En Cuba durante 1983, se efectuaron pruebas de eficiencia del Ganasegur que es derivado de la diamidinas, encontrando que la destrucción de los tripanosomas entre las 8 y 18 horas después del tratamiento, protegiendo de nuevas infestaciones por un período de 39 días como promedio la dosis utilizada fue de 3.5 mg/kg. de peso vivo y fue efectivo contra babesiosis. Demostrando buenas propiedades terapéuticas y profilácticas. (4).

En 1997 la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) y el Programa de Modernización Técnica Agropecuaria de la Región Central del Brasil (PROMOAGRO) conjuntamente realizaron una estimación económica sobre el control de la tripanosomiasis bovina y equina, empleando Isometamidium, que de acuerdo a las observaciones obtenidas, parece ser el medicamento de elección para las áreas infestadas de Pantanal, Brasil y Santa Cruz, Bolivia. Dicho fármaco tiene el nombre comercial de Trypamidium y también ha demostrado ser efectivo para establecer estrategias de prevención contra *T. vivax* en regiones con alto y mediano riesgo de infestación. De acuerdo a los resultados preliminares el costo anual por animal incluyendo el arreo para suministrar el producto, la jeringa y la droga es de EE.UU \$ 37.83 para los bovinos y EE.UU \$ 23.92 para los equinos. Con una expectativa anual de retorno de la inversión de las estrategias preventivas en áreas de alto riesgo de un 313% y en las de bajo riesgo de 136%. Encontrándose que no existe justificación para emplear Trypamidium, en áreas con bajo riesgo a ser infectadas por *T. vivax*. (27).

#### **ECONOMÍA**

Existe escasa información documental sobre el impacto económico que la presencia de *T. vivax* representa para la industria ganadera de los países afectados en la región. Además, de que aparentemente su distribución es amplia pero no uniforme en las

distintas áreas ecológicas dentro de las cuales también se encuentran diferentes métodos de explotación zootécnica y los resultados que pudieran obtenerse al efectuar estudios para estimar las pérdidas económicas que produce la enfermedad complicarían su interpretación. De tal forma que sería conveniente que los estudios que se realicen en el futuro, sean individuales en cada una de las áreas afectadas del país en cuestión. Durante 1979 en el valle de Cauca en Colombia se realizó una evaluación para determinar el costo en la baja de la producción lechera en una granja con 179 animales de la raza Holstein y Holstein Cruzado, estimándose en EE.UU \$ 5647. (18, 30).

## OBSERVACIONES

Es necesario reiterar que la Tripanosomiasis Bovina no es un problema zoonótico en las Américas.

La Tripanosomiasis Bovina no se ha reportado en la América del Norte (Canadá, México, U.S.A.).

En la sub-región de América Central el *T.vivax* se encuentra presente en tres de los siete países que la integran. Con propósitos descriptivos y dado que actualmente se desconoce la regionalización de la enfermedad en cada país, se citará el total de su superficie nacional para mencionar la presencia de la enfermedad, así como, en las áreas donde no se ha reportado. En el Istmo Centroamericano se tienen 147,658 Km<sup>2</sup> (29%) en donde la enfermedad está presente y 375,721 Km<sup>2</sup> (71%) no ha sido reportada. El total de bovinos en la zona infestada es de 5.5 millones.

En América del Sur la enfermedad está presente en diez de los trece países que la componen. La región donde se ha detectado comprende una superficie de 14,097,291 Km<sup>2</sup> (79%) y donde no se tiene registro de su presencia es de 3,713,241 Km<sup>2</sup> (21%). El total de bovinos en la zona infestada es de 224 millones.

En el Caribe se ha reportado en tres de los veintitrés países y territorios insulares que comprenden la sub-región, representando una superficie de 133,732 Km<sup>2</sup> (57%) de los países afectados y de 121,882 Km<sup>2</sup> (43%) de los que no han reportado la parasitosis. El total de bovinos en la zona infestada es de 5.6 millones.

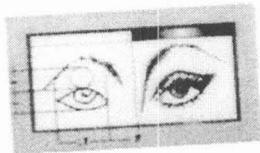
La Tripanosomiasis Bovina se encuentra presente en forma enzoótica en la gran mayoría de los países de la América del Sur y Central, a la vez que en el país con población ganadera más abundante de la sub-región del Caribe.

A pesar de la numerosa información científica generada desde la introducción del *T.vivax* al Continente Americano en 1919, aún no se conocen aspectos importantes de su biología, patogenia, epidemiología e impacto económico en la industria ganadera regional.

Ante las similitudes ecológicas y ganaderas de las diferentes subregiones en el continente, se estima que el *T.vivax* ha permanecido endémico sin ser considerado como un problema prioritario en los países donde se le ha identificado. Existe la posibilidad de que el *T.vivax* se encuentre presente en otros países, además de los reportados en el presente informe. Cabe la hipótesis de que no ha sido reportado debido a las carencias tecnológicas y estructurales de los servicios veterinarios en algunos países. Con la excepción de Brasil y Bolivia, el resto de los países afectados por *T.vivax* no han solicitado a la FAO asistencia técnica para su control, como ha ocurrido para combatir otras hemoparasitosis (ana/piroplamosis) y ectoparasitosis (*Amblyoma variegatum*, *Ch. hominivorax*, *D. irritans*, *H.bovis*).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABUARA, Y. y OTTE, J. (1990). Evidencias experimentales de transmisión del *Trypanosoma vivax*. Memorias XVII Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Popayán, Colombia. p.4.
2. CAROUGEAU, M. (1929). Trypanosomiase bovine a la Martinique. Bull. Soc. Path. exot., 22: 246-247.
3. CORDOVÉS, C.O., FERNÁNDEZ, C., GARCÍA-AVILA, I., y GONZÁLEZ-BROCHE, R. (1982). *Trypanosoma vivax* Ziemann, 1905. Lista de trasmisores mecánicos en Cuba. Rvta. Cub. Cienc. Vet. 13(2): 219-222.
4. CORDOVÉS, C.O. Y POLANCO, R. (1983). Efectividad del Ganasegur en contra de la Tripanosomiasis Babesiosis. Cienc. Tec. Agric. Veterinaria, 5 (1), marzo 1983.
5. CURASSON, L. (1943). Traite de protozoologie veterinaire et capree. Vol. I, Vigot Freres, Paris.
6. FABRE, H., & BERNARD, M. (1926). Sur un nouveau foyer de trypanosomiase bovine observe a la Guadeloupe. Bull. Soc. Path. exot., 19:435-437.
7. FAO. (1995). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Production Yearbook. 49 : 189-190.
8. HALL, M., CHAINEY, J., BETTELLA, P & ARAMAYO, J.L. (1993). Tabanide of Santa Cruz, Bolivia, and their role as pests of livestock. The Natural History Museum, UK., Final Report on ODA Animal Health Programme Project R5407:12-28.
9. HARWOOD, R. F. & JAMES, T.M. (1987). Entomología Médica y Veterinaria. México, Noriega Editores, . 279-281.
10. JOHNSON, C. (1941). Bovine Trypanosomiasis in Panama. Am. J. Med., 21: 289-297.
11. KETTLE, D.S. Medical and Veterinary Entomology. U.S.A., Wiley-interscience, : 564-569.
12. LEGER, M. y VIENNE, M. (1919). Epizootie a trypanosomes chez les bovines de la Guyane Francais. Bull. Soc. Path. Exot.,12: 258-216
13. MARE, C. J. y Logan-Henfrey, L. (1992). Foreign Animal Diseases. United States Animal Health Association (Richdmon, Virginia), Library of the Congress Catalog Card , 17-12842 :39-53.
14. The Merck Veterinary Manual (1991). MERCK & Co., Inc. U.S.A. Seventh Edition, 130-133.
15. MURRAY, M.; MORRISON, W.I.; EMERY, D.L.; AKOL, G.W.O.; MASAKE, S.K. & MOLOO S.K. (1980). Pathogenesis of trypanosome infections in cattle. Isotope and radiation research on animal diseases and their vectors, IAEA/FAO, Vienna. (IAEA-SM-24/19) : 15-29.
16. NIESCHULZ, O., BOS, O., & FRIECKERS, J. (1938). Over een infectie door *Trypanosoma vienni* bij een rund vit. Suriname. Tijdschr. Diergeneeskunde, 65: 963 - 973.
17. OTTE, M.G. (1989). The epidemiology of *Trypanosoma vivax* and its effects on cattle productivity in the norther tropical zone of Colombia. Ph.D. Thesis. University of Reading (Great Britan). Department of Agriculture and Horticulture. Veterinary Epidemiology and Economics Research Unit. 256 p.
18. OTTE, M.J. (1991). La importancia de la Tripanosomiasis en la industria ganadera de Córdoba, Colombia. Informe Técnico No. 8 Proyecto Colombo-Aleman ICA-GTZ «Introducción de un Sistema de Asistencia Técnica Integral Pecuario». Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit, GTZ. Santafé de Bogotá. 151 p.
19. OTTE, M.J.; GONZÁLEZ, C y ABUABARA, Y. (1986). Observaciones sobre *Trypanosoma vivax* y su asociación con ganancia de peso en terneros. Memorias XV Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bucaramanga, Colombia. p. 56.
20. PLATA, R. (1931). Tripanosoma tipo Cazalbei en el ganado de la Costa Atlántica. Rev. Med. Vet. Bogotá, 3 : 141-153.
21. QUIROZ-ROMERO, H. (1984). Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. Editorial Limusa, México, 70-81.
22. SERRA FREIRE, N.M. & REZENDE, A.M. (1988). *Stomoxys calcitrans*, a mechanical vector of *Trypanosoma vivax* in Brasil and some notes about parasite behaviour in a vector. Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J. 11 (1-2): 77-82.
23. Shaw, J.J. & Lainsou, R. 1972. *Trypanosoma vivax* in Brazil. Ann. trop. Med. Parasit., 66: 25-32.
24. SILVA, R.A.M.S.; DA SILVA, J.A.; SCHNEIDER, R.C.; DE FREITAS, J.; MESQUITA, D.P.; MESQUITA, T.C.; RAMIREZ, L.; DAVILA A. M. R. ; & PEREIRA, M.E.B. (1995). Bovine Trypanosomiasis due to *Trypanosoma vivax* in the northern subregion of Pantanal, Brazil. Trypnews, 2 (4): 1-2.
25. SILVA, R.A.M.S.; DA SILVA, J.A.; SCHNEIDER, R.C.; DE FREITAS, J.; MESQUITA, D.P.; MESQUITA, T.C.; RAMIREZ, L.; DAVILA A. M. R. & PEREIRA M.E.B. (1996). Outbreak of Trypanosomiasis due to *Trypanosoma vivax* (Ziemann, 1905) in bovines of the Pantanal, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 91: 561-562.
26. SILVA, R.A.M.S., EGUEZA, MORALES, G., EULERT, E., MONTENEGRO, A., YBANEZ, R., SEIDL, A., DAVILA, A.M.R. & RAMIREZ, L. (1996). (DRAFT) Dynamics of bovine trypanosomiasis outbreak due to *Trypanosoma vivax* in Bolivian and Brazilian lowlands and possible involved factors. Secretaria Nacional de Agricultura y Ganaderia de Bolivia, Consultancy Report, 8pp.
27. STEVENSON, P. (1995). The epidemiology and control of *Trypanosoma vivax* infection in cattle in Pantanal. Final Report of a consultancy. IICA/EMBRAPA- PROMAGRO PROJECT.
28. TEJERA, E. (1920). Trypanosomiasis animales au Venezuela. Bull. Soc. Path. Exot., 13: 297-305.
29. WELLS, E. A., BETANCOURT, A. & RAMIREZ, L. E. (1977). The geografic distribution of *Trypanosoma vivax* in the New World. Trans. royal Soc. trop. Med. Hyg. London, 71: 448
30. WELLS, E. A., BETANCOURT, A. & RAMIREZ, (1982). *Trypanosoma vivax* in Colombia epidemiology and economic impact. FAO, World Animal Review, Jul-Sep :17-23.



## Entrevistamos a la prestigiosa Estilista *M<sup>a</sup>. Ofelia Navarro* quien contestó amablemente a estas preguntas.

### ¿Como reconocida profesional en el medio que nos puede comentar de su trayectoria?

Dicte cursos en la Escuela de «Peinados Lucas» durante 22 años.

Fui seleccionada para integrar equipos con profesionales extranjeros por Wella Internacional, para Eventos realizados en Uruguay.

Las mismas actividades las desarrollé para Loreal de París, Riviera y para la nueva representación en el país de K.M.S. Maquillé a modelos profesionales «Book de fotos», para prestigiosos estudios fotográficos.

Me convocaron para maquillar a importantes figuras del Teatro y Televisión.

Fui seleccionada a través de un Concurso por Brunini y Asociados para el Programa «Muy Buenos Días» el cual es transmitido por Canal 4, con el fin de dictar un micro de maquillaje el cual fue auspiciado por Lamcome de París.

Escribí artículos de belleza en la prensa oral y escrita (Diario de la Noche y CX 20 Radio Oriental).

Lancé al mercado un vídeo de Maquillaje «Mis Secretos para realzar tu rostro» con muy buenos resultados.

Fui convocada para dictar seminarios acerca de la imagen de la mujer en el ámbito laboral para el centro Latinoamericano de desarrollo, asimismo realicé una gira por New York y París para dictar seminarios de la misma índole.

### ¿Que servicios brinda el Instituto?

El Instituto brinda servicio completo de Peluquería, Maquillaje, Tratamientos Faciales a través de el primer Skin Care Computer en el Uruguay, Cama Solar y Equipos de última generación en Musculación.

### ¿ Estos tratamientos son mixtos

El Instituto es mixto, la diferencia radica en los productos para el caballero ya que hay cosméticos específicos para ellos.

### ¿Cuales son las bondades de este Nuevo Equipo y que tratamientos aplica?

El Skin Care Computer como comente anteriormente es el primero en el Uruguay, es un solo equipo que reúne todos los elementos necesarios para realizar cualquier tratamiento facial, a nivel femenino o masculino.

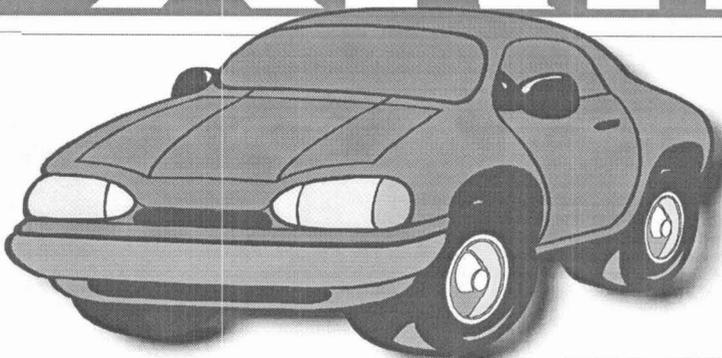
Es utilizado para limpieza de cutis, hidratación, reafirmación, antiarrugas, antiacné conedoniano, antiacné inflamatorio, tratamiento de marcas y cicatrices post-acné.

Cuenta con GP placas autoadhesivas, microgalvánica facial, drenaje y láser facial, ventosa facial, aplicación electrodo cuello AF, liting manual facial y vapor facial.

Nuestro Instituto pionero en este servicio, está a las órdenes de todas aquellas pequeñas, medianas, o grandes empresas que soliciten el mismo en **Sivestre Blanco 2579 - Tel.: 709 5612**

**Editor:** En el próximo número ampliaremos esta nota con fotos de este prestigioso Centro de Estéticas.

# ACADEMIA ARIEL



MENCIONANDO ESTE AVISO OBTENDRA UN 10% DE DTO.

EN EL PARE NO DIS PARE

Colonia 2159 y Juan Paullier . Tel.: 400 16 64 - 094 410 762



Dra. Gabriela Pignataro

■ **¿Cómo llega Techni-Cal a nuestro País y quién los importa?**

Techni-Cal llega de manos de Manir S.A., una empresa importadora de alimentos balanceados, con trayectoria, que inicialmente trajo otras marcas pioneras en el mercado.

Techni-Cal tiene básicamente dos líneas principales en el mercado uruguayo: una línea para perros y otra la línea felina, las dos se caracterizan por ser un alimento Premium, el cual está indicando alta digestibilidad y muy buena palatabilidad, con volúmenes chicos en la ración y las características de volúmenes en la materia fecal.

■ **¿A qué tipos de animales están dirigidas éstas líneas?**

Dentro de estas dos líneas, las raciones para perros, la línea cachorro, y la línea adulto son los principales productos con que contamos.

En el caso del cachorro contiene un 28% de proteínas que cubre sus necesidades bien balanceadas.

Por el lado del adulto contiene un 26% de proteínas y con un buen balance energético para perros que alcanzan entre los doce a los catorce meses de edad.

Hay variaciones dentro de éstas líneas, una línea Light para perros obesos, con menos proteínas, tiene un 22% menos energía y un poco más de fibra, lo que lo hace más voluminoso en la dieta.

■ **¿Qué origen tiene este alimento y qué característica posee?**

Techni-Cal es un alimento de origen canadiense muy importante en este mercado y básicamente tiene un argumento que nos da cierta seguridad en trabajar el producto ya que está certificado, teniendo las normas ISO 9.000 dentro de la empresa y de la Asociación de Veterinarios de Canadá.

Otra línea de Techni-Cal es el Active o un haig performans que se maneja con un volúmen mayor de proteína en un nivel de 30% de proteína y más energía, que está recomendado para perros de mayor actividad, o entrenamiento para cachorros de razas grandes.

En la línea gato encontramos tres variedades, el Cat original, que sería para gatos adultos con un 31% de proteína y un muy buen balance en taurina y magnesio, que son los dos elementos imprescindibles para evitar problemas de Síndrome Urólogo felino. Alimento seguro como lo es un Premium para la alimentación de los gatos.

Otras de las líneas es el Kiten que sería para gatitos y que tiene un 33% de proteína y también está balanceado en aspectos importantes como taurina y magnesio para prevenir problemas posteriores de cálculos.

Hay una línea más que es lights para gatos obesos o gatas castradas, que en general suelen engordar.

Básicamente para gatos y perros, hay una línea más que se llama Fórmula One, que es un polvo de destete, no es un sustituto lácteo si no que es un polvo para destetar los cachorritos cuando se quiere hacer un destete temprano o porque la camada es muy grande y está afectando a la madre. Se caracteriza por ser un polvo que se prepara como una papilla y se les deja a los cachorros para que ellos vayan autoregulándose.

En definitiva aseguramos al animal todos los elementos que él necesita desde energía, proteína, vitaminas y minerales en proporciones tales que no es necesario suplementarlas.

Una característica de Techni-Cal es la relación calidad y costo del producto. Un alimento Premium puede ser un alimento

más caro, pero en volúmen es menor y se le asegura al animal cubrir todas las necesidades.

■ **¿Este tipo de alimento tiene un costo muy elevado o es relativamente accesible?**

El costo que tiene este alimento es mucho menor que si le estuviera dando una dieta clásica de arroz con carne, más con todos los problemas que significa para el dueño de la mascota asegurarle los requerimientos básicos. Otra característica de Techni-Cal como alimento Premium, es la estabilidad en la composición de las materias primas, es decir que no hay grandes variaciones en una nueva partida.

Estas variaciones en otras marcas pueden llegar a generarle a las mascotas problemas tipo diarreas o que no acepten al alimento.

Techni-Cal cachorro y Techni-Cal adulto, vienen en las siguientes presentaciones: cajitas de 1 kilo, bolsas de 3, de 7 ½ y 15 kilos como máximo volumen.

El "Fórmula One", viene en bolsas de 3 kilos y para los gatos en cajas de 1 kilo y bolsas de 3 kilos.

■ **¿Para finalizar esta nota, qué mensaje dirigiría a todos los profesionales veterinarios?**

Mi mensaje va dirigido a los veterinarios a los cuales es importante recomendar Techni-Cal ya que apunta a una alimentación responsable de las mascotas tanto en el caso de perros como el de gatitos, responsable no solo en su composición que da seguridad, sino que representa para el futuro del animal una buena nutrición.

Además quisieramos resaltar que este tipo de alimentos se distribuye exclusivamente en veterinarias.

Quisiera agradecer a Grupo Imagen como editor de la Revista, la posibilidad que nos brinda de comunicarse con todos los colegas. ■

La compañía que está para la anestesiología



Productos  
Farmacéuticos  
Dr. GRAY S.R.L.

Av. BRASIL 2807 - Ap. 104 - Tel.: 708 39 76 - MONTEVIDEO - R. O. DEL URUGUAY

Laboratorio PRODUCTOS FARMACEUTICOS DR.GRAY, fue fundado en el año 1963, con el objetivo de producir productos para uso anestésico, tanto desde el punto de vista endovenoso, local, regional y en la especialidad de la anestesiología y terapia intensiva. Desde ese entonces a tratado de satisfacer estas necesidades de los profesionales para facilitar la práctica anestesiológica, lo que permitió en la última década el extraordinario avance que ha tenido la cirugía veterinaria.

El producto para uso veterinario que tenemos es el TIOPENTAL SODICO (HIPNOPENT SODICO 1 g), que es barbitúrico de acción ultracorta que Laboratorio Dr. Gray lo produce desde su iniciación, hace alrededor de 35 años que estamos produciendo este producto en forma ininterrumpida.

Lab. Gray ha basado su crecimiento en un control de calidad exhaustivo controlando las diferentes etapas de la producción de anestésico bajo el concepto de control de calidad total.

Por lo tanto Laboratorio Gray, está dedicado pura y exclusivamente a la fabricación de este tipo de especialidad para anestesia, lo que hace que sea el Laboratorio de gran confianza para los profesionales.

La compañía que está para la anestesiología



Productos  
Farmacéuticos  
Dr. GRAY S.R.L.

Av. BRASIL 2807 - Ap. 104 - Tel.: 708 39 76 - MONTEVIDEO - R. O. DEL URUGUAY

### Sres. Drs. Veterinarios:

El motivo de la presente es comunicarles el lanzamiento de nuestro producto **HIPNOPENTO SODICO 1g** (Tiopental sódico 1 g), barbitúrico de acción ultrarápida.

Este producto es elaborado por PRODUCTOS FARMACEUTICOS DR. GRAY SACI, Laboratorio especializado en anestesiología desde hace 33 años.

Por información Técnica puede ser solicitada al tel: **708 - 3976.**  
**Av. Brasil 2807/104**