

# VETERINARIA



Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay

Año LXIX Vol. 45 N° 173-174-175-176 Enero - Diciembre de 2009

Cerro Largo 1895 - Montevideo - Uruguay - Tel-Fax (598-2) 408 6174 - 409 9458 - E-mail: smvu@smvu.com.uy

Página Web: www.smvu.com.uy

## Contenido

### Editorial

### Trabajo Científico - Arbitrado

Marcadores moleculares de hormona de crecimiento y factor de crecimiento similar a la insulina-I como predictores del desempeño productivo en vacas Holando bajo condición pastoril. **Artículo Original**

*Ruprechter, G.; Nicolini, P.; Meikle, A.; Carriquiry, M.* ..... 9

Cortisol sérico asociado a la gravedad de la patología podal y al score de locomoción en vacas lecheras en sistemas pastoriles. **Artículo Original**

*Ramos, J.M.; Pessina, P.; Fernández, A.; Carriquiry, M.* ..... 17

### Trabajo de Difusión - Diagnóstico

Evaluación de los garrapaticidas actualmente disponibles en Uruguay para su utilización en los despachos de tropa

*Cuore, U.; Solari, M.A.; Cicero, L.; Trelles, A.; Gayo, V.; Nari, A.* ..... 23

### Trabajo de Difusión - De Interés

Primer registro para el Uruguay de rabia en un murciélago no hematófago *Tadarida brasiliensis* (*chiroptera molossidae*)

*González, J.C.; Briano, D.; Guarino, H.* ..... 31

Jornadas de Buiatría – (Resúmenes trabajos - 2009) ..... 33

### Instrucciones para los autores

Esta edición consta de 1700 ejemplares y se distribuye sin costo a todos los socios de la SMVU.

Los contenidos y opiniones incluidos en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores.

Se autoriza la reproducción parcial o total de lo editado mencionando la fuente.

Por convenio de la SMVU y Facultad de Veterinaria (16-12-1988), el Dpto. de Documentación y Biblioteca de la Facultad de Veterinaria, se realiza el canje internacional por otras publicaciones científicas.



# SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA DEL URUGUAY

## (Creada el 10 de mayo de 1907)

Integrante de World Veterinary Association (W.V.A.)  
Integrante de PANVET (Asociación Panamericana de Veterinarios)  
Integrante de AUDU (Agrupación Universitaria del Uruguay)  
Cerro Largo 1895 Tel: 409 94 58 - 408 61 74  
E-mail: smvu@smvu.com.uy - Web: www.smvu.com.uy  
ISSN 0376 - 4362 - Indizada en: Vet-CD/BEASTCD

### REDACTOR RESPONSABLE:

Dr. Recaredo Ugarte

### CONSEJO EDITOR "Profesor Walter García Vidal":

Dr. Ariel Aldrovandi  
Dra. Alicia Baldovino  
Dr. Uruguaysito Benavides  
Dra. Rosario de los Santos  
Dra. Jacqueline Maisonnave  
Dr. Bernardo Otero  
Dra. María Angélica Solari  
Elba Domínguez

### Asesor Bibliotecológico:

### ARBITROS de los TRABAJOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS (1997 - 2008)

Arbiza, J.	(DMV)	URUGUAY	Leites, O.	(DMV)	URUGUAY
Berthelot, X.	(DMV)	FRANCIA	Maisonnave, J.	(DMV)	URUGUAY
Camarotte, D.	(DMV)	URUGUAY	Martin, E.	(DMV)	URUGUAY
Cajarville, C.	(DMV)	URUGUAY	Meikle, A.	(DMV)	URUGUAY
Cardelino, R.	(Ing. Agr.)	URUGUAY	Merola, L.	(Dr.)	URUGUAY
Cardozo, E.	(DMV)	URUGUAY	Orcasberro, R.	(Ing. Agr.)	URUGUAY
Cardozo, H.	(DMV)	URUGUAY	Pérez Clariget, R.	(DMV)	URUGUAY
Carreto, L.	(DMV)	URUGUAY	Pimentel, C.	(DMV)	BRASIL
Castells, D.	(DMV)	URUGUAY	Riet Correa, F.	(DMV)	BRASIL
Cattaneo, G.	(DMV)	CHILE	Rodríguez, H.	(DMV)	SUECIA
Cuore, U.	(DMV)	URUGUAY	Sienra, R.	(DV)	URUGUAY
De Marco, R.	(MD)	URUGUAY	Theis, J.H.	(DVM)	USA
Eddi, C.	(DMV)	ARGENTINA	Traldi, A.	(DMV)	BRASIL
Feinstein, R.	(DMV)	SUECIA	Trejo González, A.	(DC)	MÉXICO
Fernández, G.	(DMV)	URUGUAY	Trica, G.	(DMV)	URUGUAY
Flores, E.	(DMV)	CHILE	Tortora, J.	(DMV)	MÉXICO
Galosi, C.	(DMV)	ARGENTINA	Toscano, H.	(DMV)	URUGUAY
Gil, A.	(DMV)	URUGUAY	Uriarte, G.	(DMV)	URUGUAY
Lazaneo, E.†	(DMV)	URUGUAY	Vargas, L.	(DMV)	BRASIL
			Weiblen, R.	(DMV)	BRASIL

### CONSEJO DIRECTIVO (Período 2006 - 2008)

**Presidente:** Dr. Carlos Morón  
**Vicepresidente:** Dr. Eugenio Perdomo  
**Secretario:** Dr. Jorge Carluccio  
**Pro Secretario:** Dr. Winston Rodríguez Soto  
**Tesorero:** Dr. Carlos Esteves  
**Vocales:** Dr. Ariel Sáez  
Dr. Pablo Ocampo Carli

### COMISIÓN FISCAL (Período 2006 - 2008)

**Presidente:** Dr. Pablo Zunino  
Dr. Daniel Alza  
Dr. Manuel Baruch

### SECRETARÍA DE LA SMVU

Claudia Ros Arón  
E-mail: secretaria@smvu.com.uy  
(Horario: 9 a 15 horas)

## CENTROS VETERINARIOS DE LA SMVU

### ARTIGAS

*Dr. Gonzalo França*  
*Dr. Roberto Ordísola (Secretario)*  
*Dr. Jesús Fraga (Tesorero)*  
Garzón 373 (Artigas)  
drgfranca@adinet.com.uy  
lebitecsa@hotmail.com

### CANELONES

*Dr. Hugo Romego*  
Batlle y Ordóñez 3382  
centrovet@adinet.com.uy

### CERRO LARGO

*Dr. Carlos Eduardo Vila*  
Dr. Herrera 475 (Melo)  
cmvc.l@adinet.com.uy

### COLONIA

*Dra. Karen Bastié*  
*Dr. Hugo Bentancour (Tesorero)*  
Calle José Artigas s/n (Miguelete)  
kikabas@hotmail.com  
betan@adinet.com.uy (tesorero)

### CHUY

*Dr. Peterson Sosa*  
Laguna de Rocha 521 (Chuy)  
carlosar@adinet.com.uy

### DURAZNO

*Dr. Eduardo Zunino*  
Dr. Emilio Penza 1027-Durazno  
casa Dr. Carlos Burgues (Tesorero)  
zunied@adinet.com.uy

### FLORES

*Dra. Mónica Oholeguy*  
Carlos M<sup>a</sup> Ramírez 1012 (Trinidad)  
mmog@adinet.com.uy

### FLORIDA

*Dr. Rodolfo Azaretto*  
Pedro Campbell 1026  
azaretto@montevideo.com.uy

### LA LÍNEA

*Dr. Diego Rega*  
Bulevar Cardona s/n (Prolesa)  
dicla@adinet.com.uy

### LAVALLEJA

*Dra. Susana Camaño*  
Ellauri 498 (Minas)  
scagarcia@hotmail.com

### MALDONADO

*Dr. Gabriel Barrios*  
*Dr. Adolfo Tasano (Tesorero)*  
Melchar Maurente 670 San Carlos  
cevema@adinet.com.uy

### PASO DE LOS TOROS

*Dr. Carlos Casadei*  
Florencio Sánchez 1028  
rucacasadei@hotmail.com

### PAYSANDÚ

*Dr. Lauro Antía*  
Uruguay 1189  
cmvpdu@adinet.com.uy

### RÍO BRANCO

*Dr. Pedro Fleitas*  
Vet. El Ceibo Ruta 26 km 85.500  
elceibovet@hotmail.com

### RÍO NEGRO

*Dr. Gustavo Fischer*  
Jose Martireneé 1967 (Young)  
fischerl@montevideo.com.uy

### RIVERA

*Dr. Rafael Carriquiry*  
Nieto Clavera 671 (Rivera)  
carr@montevideo.com.uy

### ROCHA

*Dr. Héctor Delgado*  
Zorrilla de San Martín 188 (Rocha)  
agrorocha-srl@adinet.com.uy

### UTA 7

*Dr. Ruben Araujo*  
Av. Centenario s/n (Cerro Chato)  
gateada113@adinet.com.uy

### SALTO

*Dr. Pedro Herrmann*  
*Isabel Macchi (Secretaria)*  
Blanes 197/503 (Salto)  
villalba@adinet.com.uy  
vetdondo@adinet.com.uy

### SAN JOSÉ

*Dr. Juan Crescionini*  
Laboratorio Asoc. Rural s/n y Suiza  
cvetsj@adinet.com.uy

### SORIANO

*Dra. Laura Vallejo*  
Ricardo Detomasi 678 (Mercedes)  
lauravallejo678@hotmail.com

### TACUAREMBÓ

*Dr. José Galarraga*  
*Miriam Rodríguez (Tesorera)*  
Catalina 159 (Tacuarembó)  
elplatano@adinet.com.uy

### TREINTA Y TRES

*Dra. Alicia Cuadrado*  
*Mónica Burgos (Tesorera)*  
Valentín Olivera 1821  
alice.square@gmail.com  
preira2@adinet.com.uy  
mburgo33@adinet.com.uy

## FILIALES ESPECIALISTAS, COMISIONES Y DELEGATURAS DE LA SMVU

**AUVELA** Asoc. Uruguaya de Veterinarios Laboratoristas  
**Presidente:** Dra. Virginia Diana. E-mail: labarsj@adinet.com.uy

**AUVE** Asoc. Uruguaya de Vet. Equina  
**Presidente:** Dr. Jorge Carluccio. E-mail: jcarluccio@netgat.com.uy  
**Secretaria:** Carolina Trinidad auve@adinet.com.uy

**SUVEPA** Soc. Uruguaya de Vet. Especialistas en Pequeños Animales  
**Presidenta:** Dra. Griselda De Gregorio. E-mail: gridegre@adinet.com.uy  
**Secretaria:** Alicia Requa. E-mail: suvepa@adinet.com.uy

**AMEVEA** Asociación Med. Veterinarios especializados en Aves  
**Presidenta:** Dr. Daniel Umpiérrez. E-mail: mlorenzo@internet.com.uy

**AVEPA:** Asoc. de Veterinarios Esp. Protección Alimentos. E-mail: fortled@adinet.com.uy  
**Integrantes:** Dr. José Luis Fort; Dr. Ignacio Pereira; Dr. Jorge Marra; Dr. Juan José Murguía;  
Dra. Susana Mancebo; Dr. Hugo Martínez

**AVEACA:** E-mail: aveaca@ciudad.com.ar

**SUVEAS:** Dr. Eduardo Tavares. E-mail: etavares@adinet.com.uy

## INTEGRACIÓN DE COMISIONES

### SOCIEDAD URUGUAYA DE BUIATRÍA

E-mail: mangonzal@adinet.com.uy

#### Presidente Ad Honorem:

Ac. Dr. Recaredo Ugarte

**Presidenta:** Dra. Adriana Rodríguez

### ASUNTOS UNIVERSITARIOS

Dr. Jorge Batthyany - batthyan@adinet.com.uy  
Dr. Eugenio Perdomo - feapl@adinet.com.uy  
Dr. Carlos Esteves - cesteves@adinet.com.uy  
Dr. Eduardo Martín - marmen@adinet.com.uy  
Dra. Julia Saizar - aajulia@adinet.com.uy  
Dra. Griselda de Gregorio - gridegre@adinet.com.uy  
Dr. Winston Rodríguez - winstonrs@hotmail.com  
Dr. Daniel Gilardoni - dgilardo@yahoo.com

### TRIBUNAL ARBITRAL DE HONOR Y DISCIPLINA

Dr. Adolfo Bortagaray  
Dr. Julio García Lagos  
Dr. Juan José Mari  
Dra. Cecilia Martín  
Dra. Adriana Rodríguez

#### COMISIÓN DE REPRODUCCIÓN

Dr. Leandro Fernández landrof@adient.com.uy  
Dr. Guillermo de Nava gtdens@adient.com.uy  
Dr. Daniel Elhordoy delhordoy@mgap.gub.uy  
Dr. Jorge Rivero campoxxi@montevideo.com.uy  
Dr. Mauricio Rodríguez mrd@negocios.com.uy

#### COMISIÓN DE PODALES

Dr. Roberto Acuña (Coordinador)  
Dr. Daniel Alza (Secretario)

#### COMISIÓN DE BIOTECNOLOGÍA

Dr. Carlos Azambuja  
Dr. Eduardo Terranova  
Dra. Lucía Kelly  
Dra. Silvia Llambí  
Dra. Analía Cobo Leturia

#### COMISIÓN DE RABIA DEL MSP

Dr. Fernando Echezarreta – fechaza@adinet.com.uy-

#### COMISIÓN COORDINADORA DEL ÁREA DE CIENCIAS AGRARIAS

Dr. Julio García Lagos  
Dra. Analía Cobo Leturia  
Dr. Sebastián Fernández

#### DELEGATURA DE CONHASA

Dr. Ramiro Díaz – hsm@netgate.com.uy –  
Dr. Rodolfo Azaretto – azaretto@montevideo.com.uy –

#### DELEGATURA DE AUDU

Dra. Stella Quintana – walofa@adinet.com.uy –

#### DELEGATURA DE LA COMISIÓN NACIONAL HONORARIA DE LUCHA CONTRA ZONOSIS

Dr. Ariel Saez – arisaes@hotmail.com –  
Dr. Jesús Falcón –  
Dr. Francisco Capano – meta@adinet.com.uy

#### COMISIÓN DE LEUCOSIS

Dra. Helena Guarino – hguari@yahoo.com –  
Dr. Romon Juambeltz – isap@montevideo.com.uy –  
Dr. Carlos Morón – cmoron@hotmail.com –  
Dr. Eugenio Perdomo – brsp@netgate.com.uy –  
Dra. Isabel Pereyra – isap@montevideo.com.uy –  
Dr. Ricardo Sienra – rsienra@mgap.gub.uy –

#### COMISIÓN DE BRUCELOSIS

Dr. Jorge Marra – jmarra108@yahoo.es –  
Dr. Eugenio Perdomo – brsp@netgate.com.uy –  
Dra. Celia Nin – nietonin@adinet.com.uy –  
Dra. Virginia Diana – labarsj@adinet.com.uy –  
Dr. Juan Crescionini – jercrescionini@hotmail.com –

#### COMISIÓN DE GARRAPATA

Dr. Jaime Sanchis – jaimesanchis@adinet.com.uy –  
Dra. Deborah César – dcesar@adinet.com.uy –  
Dr. Pedro Hermann – villalba@adinet.com.uy –

#### COMISIÓN EEB (BSE)

Dra. Deborah Cesar – dcesar@adinet.com.uy –  
Dr. Ramiro Diaz – hsm@netgate.com.uy –  
Dr. José Fort – fortled@adinet.com.uy  
Dr. Eugenio Perdomo – feapl@adinet.com.uy  
Dra. Helena Guarino – hguari@yahoo.com

#### COMISIÓN UNIDAD SALUD DE LA UBRE

Dra. Raquel Bianco – rbianco@conaprole.com.uy –  
Dra. Elena de Torres – jomateo@yahoo.com –  
Dr. Ruben E. Gianeechini – egianeechini@adinet.com.uy –

#### COMISIÓN PÁGINA WEB Y MULTIMEDIA

Dr. Humberto Tommasino  
Dr. Oscar Caponi  
Dr. Juan Dogliotti

#### COMISIÓN DE REVISTA CIENTÍFICA

revistavet@yahoo.com Tel: 408-6174 - 409-9458 Lunes de 17 a 19 hs.  
Dra. María Angélica Solari –  
Dra. Jacqueline Maisonave –  
Dr. Uruguaysito Benavides -  
Dr. Bernardo Otero -  
Dra. Alicia Baldovino -  
Dra. Rosario de los Santos -

#### COMISIÓN DE REVISTA SMVU

Dra. Raquel Bianco – rbianco@conaprole.com.uy –  
Dr. Carlos Morón – cmoron@hotmail.com -  
Dr. Ignacio Pereyra – ipc@montevideo.com.uy –

#### COMISIÓN DE CAJA DE JUBILACIONES Y COLEGIACIÓN

Dr. Juan Mari – martabot@adinet.com.uy –  
Dr. Baldovino – mcmvet@internet.com.uy –  
Dr. Carlos Esteves – cesteves@adinet.com.uy –  
Dr. Daniel Alza – dalza@prolesa.conaprole.com.uy –  
Dra. Stella Quintana – walofa@adinet.com.uy –  
Dr. Ariel Saez – arisaes@hotmail.com –

#### COMISIÓN DE REPRODUCCIÓN

Dr. Leandro Fernández – leandrof@adinet.com.uy –  
Dr. Guillermo de Nava – gtdens@adinet.com.uy  
Dr. Daniel Elhordoy – delhordoy@mgap.gub.uy –  
Dr. Jorge Rivero – campoxxi@montevideo.com.uy –  
Dr. Mauricio Rodríguez – mrd@negocios.com.uy –



**LACIENCIA Y LA TECNOLOGÍA HABRÁN DE SALVAR LA HUMANIDAD**

Es tal vez fácil de expresar el concepto del título pues cada día más comunicadores recurren a los mismos, convencidos de que se ha llegado a su máxima posibilidad dentro de la apreciación tradicional de aprovechar la naturaleza y lo que nos rodea de la forma más eficiente, que no siempre es la más racional. Efectivamente para que esto ocurra, el ser humano deberá respetar a sus semejantes y a todo aquello que se define como ser viviente, utilizando para sí todo lo que le permita vivir dignamente y en un ámbito de respeto; de lo contrario nos auto eliminaremos. Frente a estas conclusiones nos queda como principal recurso para seguir evolucionando, utilizar la inteligencia y toda la tecnología que ella es capaz de generar, para promover nuevos polos de desarrollo, que nos permitan seguir avanzando para satisfacer necesidades elementales e imprescindibles y también las secundarias o que concurren a incidir en nuestro ego y muchas veces resultan hasta superfluas.

El conocimiento que se genera por el aprendizaje habrá de ser en el futuro la herramienta más valiosa y por ello la presencia de esta Revista, que hoy tienes en tus manos, es fruto del esfuerzo de personas que merecen todo nuestro reconocimiento y que nos posibilitan con su dedicación, seguir adelante por ese camino del conocimiento. Estamos finalizando el año 2009, cuando parece que hace tan poco tiempo comenzó, la vida continúa desafiándonos y debemos ser previsores para aceptar lo que vendrá. Aprovechemos pues de las oportunidades que nos ofrecen materiales como el que hoy llega a nuestras manos y seguramente no nos arrepentiremos. Seamos solidarios y ayudemos a los demás, como con este ejemplo nos ayudan a nosotros.

La Profesión Veterinaria en Uruguay y en el mundo va en camino de asumir la plena responsabilidad sobre la protección de la salud humana y animal, mediante acciones sanitarias y de vigilancia que, ordenando los procedimientos y poniendo énfasis en los sectores más sensibles, al mismo tiempo brindan ga-

rantía de alimentos inocuos, que cada día son más difíciles de obtener por las amenazas crecientes. Si no lo cumple la Profesión Veterinaria, habrán otras que se atribuirán las condiciones para hacerlo y ello será injusto pero con una explicación clara: los Veterinarios no están capacitados para ello y por tanto debemos sustituirlos. Para que esto no ocurra hay que incrementar día a día las áreas de información seria y mantenerse solidarios y vigentes, reivindicando lo que nos corresponde; como lo expresamos «**depende sólo de nosotros**». Ser solidarios es, además, compartir determinados espacios de trabajo y no esperar que sólo los demás, hagan lo que también nos corresponde.

Felicidades para los lectores, que en la familia encontremos nuestro ámbito de máxima expresión y que las Navidades signifiquen todo lo que pretendemos lograr desde el punto de vista humano y que el año 2010, vaya convirtiendo en realidad nuestras expectativas, que las deberemos provocar.

Felicidades!!!!!!!



## Marcadores moleculares de hormona de crecimiento y factor de crecimiento similar a la insulina-I como predictores del desempeño productivo en vacas Holando bajo condición pastoril\*

Ruprechter, G.<sup>1</sup>; Nicolini, P.<sup>1</sup>; Meikle, A.<sup>1</sup>; Carriquiry, M.<sup>2</sup>

### RESUMEN

El uso de marcadores moleculares de ADN para el mejoramiento genético asistido en lechería ha aumentado significativamente a nivel mundial y es incipiente en nuestro país. Sin embargo no existen reportes sobre la validación de los mismos en condiciones pastoriles. En este estudio se determinan las frecuencias de variantes génicas de hormona de crecimiento (GH) y factor de crecimiento similar a la insulina-I (IGF-I) y su asociación con variables productivas (producción y composición láctea) en sistemas de base pastoril. Se genotipean 161 vacas Holando de una, dos y tres lactancias, provenientes de dos tambos comerciales, para variantes de los genes GH e IGF-I, utilizando la técnica de PCR-RFLP. La frecuencia del alelo L del gen GH fue 0.84 y la del alelo V de 0.16. Para el gen IGF-I las frecuencias fueron 0.60 y 0.40 para los alelos A y B, respectivamente. Las variantes de GH e IGF-I no se asocian con ninguna variable relacionada con producción o composición de leche, a diferencia de estudios a nivel internacional, sugiriendo que los marcadores moleculares deben ser validados en los sistemas de producción de leche donde serán utilizados.

*Palabras Clave:* SNP, producción de leche, vaca

### SUMMARY

The use of DNA molecular markers for genetic improvement has substantially increased in the dairy industry worldwide and is increasing in Uruguay. Nevertheless, there are no reports regarding the validation of these markers under grazing conditions. In this study, genotype frequencies of growth hormone (GH) and insulin-like growth factor-I (IGF-I) and its association with productive parameters (milk production and composition) under grazing conditions were investigated. Holstein cows (n=161) of one, two, and three lactations from two commercial farms were genotyped for GH and IGF-I using PCR-RFLP. Frequency for L allele of GH gene was 0.84 and for allele V was 0.16. For IGF-I gene frequencies were 0.60 and 0.40 for A and B alleles, respectively. Variants of GH and IGF-I were not associated with any variable of milk production or composition, in contrast to international studies, suggesting that molecular markers should be validated in the production system in which they will be utilized.

*Key words:* SNP, milk production, cow

### INTRODUCCIÓN

A nivel internacional los avances relativamente recientes en las áreas de genética molecular, estadística y bioinformática han permitido mejorar el entendimiento de los factores genéticos que controlan la producción. Los marcadores genéticos constituyen posiciones físicas en un cromosoma que permiten determinar el genotipo animal y monitorear su herencia, siendo ejemplo de ellos los SNP (polimorfismos en un solo nucleótido) y los RFLP (polimorfismos del largo de fragmentos de restricción). Si bien el uso de polimorfismos de genes específicos asociados a la productividad del ganado lechero es utilizado en varios países para la selección genética, en nuestro país es incipiente.

Uno de los genes más estudiados es el gen que codifica para la hormona de crecimiento (GH) ya que es conocido su rol en el desarrollo mamario, lactación y regulación del metabolismo (Bauman y Currie, 1980; Etherton y col., 1998). Los reportes sobre la asociación de marcadores moleculares de GH con producción y/o composición de leche son abundantes (Furu y col., 1998; Lucy y col., 1993; Lee y col., 1996; Shariflou y col., 2000). Se han encontrado diferentes variantes del gen GH, siendo una de las más importantes el cambio del nucleótido citosina (C) por guanina (G), que es reconocido por la enzima de restricción *Arthrobacter luteus* I (*Alu*I) (Lucy y col., 1993). Esto determina un cambio en la codificación del aminoácido leucina (*Leu*<sup>127</sup>) por

valina (*Val*<sup>127</sup>) en la posición 127 de la molécula de GH (Seavey y col., 1971). En ganado Holando en Estados Unidos y Australia, se encontró una asociación del alelo L (leucina) con caracteres de mayor producción láctea, kg proteína y/o kg grasa y/o aumento de mérito genético en vacas seleccionadas (Lucy y col., 1993; Lee y col., 1996; Shariflou y col., 2000). De forma opuesta, otros reportes han favorecido al alelo V (valina) (van der Werf y col., 1996) o no han encontrado asociación entre los genotipos y algún carácter productivo de interés (Balogh y col., 2009). Los reportes respecto a los mecanismos propuestos de esta acción diferencial son contradictorios: Schlee y col. (1994) observaron que el genotipo LL se asociaba con concentra-

<sup>1</sup>Laboratorio de Técnicas Nucleares, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup>Departamento de Producción animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.

ciones de GH en sangre más altas que el genotipo LV en vacas frisón alemán. Por otro lado, vacas Holstein inyectadas con la forma recombinante Val-127 bST (hormona de crecimiento bovina) producían más leche que las inyectadas con la forma Leu-127 bST (Eppard y col., 1992).

El factor de crecimiento similar a la insulina-I (IGF-I) es mediador de la acción de GH en varios tejidos, incluyendo la glándula mamaria (Schoenle y col., 1982). Un polimorfismo identificado como una transición de timina (T) a citosina (C) fue reportado en la región promotora del gen bovino IGF-I, siendo el nucleótido T el correspondiente al alelo A y el nucleótido C el correspondiente al alelo B. En ganado de carne (Aberdeen Angus) se reportó que el genotipo BB se asoció con menores niveles de IGF-I en sangre (Ge y col., 2001). A nivel internacional los datos reportados sobre polimorfismos de IGF-I son contradictorios: Siadkowska y col. (2006) reportaron que el genotipo AB produce mayor cantidad de leche corregida por grasa y sólidos totales que los genotipos AA y BB, mientras que Hines y col. (1998) no encontraron asociaciones con variables productivas.

No hemos encontrado estudios respecto a la frecuencia y/o asociación de estos SNPs en nuestra región, ni tampoco en nuestro país. Sin embargo, los kits de diagnóstico molecular están disponibles en nuestro país y son comercializados sin conocer si realmente estos marcadores moleculares tienen valor predictivo en nuestras condiciones. La producción de una vaca lechera va a estar dada por su genética y el medio ambiente al que esta sometida. Nuestro sistema de producción difiere sustancialmente de los sistemas de estabulación por lo que consideramos de capital importancia la evaluación de dichos marcadores. La hipótesis del presente trabajo plantea que la asociación entre los genotipos de GH e IGF-I y la producción de leche reportada en condiciones de estabulación se mantiene en situaciones pastoriles de producción. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es investigar la frecuencia de las variantes de los genes GH e IGF-I en rodeos lecheros de nuestro país y estudiar su asociación con producción y composición de leche.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El protocolo experimental fue aprobado y realizado de acuerdo a las pautas de experimentación animal de la Comisión Honoraria de Experimentación Animal (CHEA) de la Universidad de la República.

### Animales

Se utilizaron 161 vacas de raza Holando de dos tambos comerciales (tambo 1 y tambo 2) seleccionados al azar entre aquellos animales con datos de producción y composición de leche de por lo menos 9 meses de lactancia. En el tambo 1, ubicado en el departamento de Colonia, se analizaron vacas primíparas (n = 103), mientras que en el tambo 2, ubicado en el departamento de Flores, se estudiaron vacas de segunda y tercera lactancia (n = 58).

En el tambo 1, los animales pastorearon en un verdeo de raigrás (*Lolium multiflorum*) en la mañana y en una pradera de alfalfa (*Medicago sativa*) en la tarde y recibieron además una ración totalmente mezclada compuesta en promedio de 12 kg de ensilaje de maíz planta entera, 5 kg de grano húmedo de maíz y 2 kg de expeller de girasol. La dieta ofrecida presentaba 16–18 % de proteína cruda y 1.7 Mcal/kg MS de energía neta de lactación. En el tambo 2, la alimentación durante la lactancia consistió en promedio en pastoreo sobre praderas de leguminosas y gramíneas (37 kg/animal/d de oferta de forraje) y suplementación con 1.2 kg de silo de sorgo de planta entera y 6.5 kg de concentrado (principalmente sorgo de grano húmedo). La dieta ofrecida presentaba de 16–18 % de proteína cruda y 1.5 Mcal/kg MS de energía neta de lactación. En ambos tambos las dietas fueron formuladas para satisfacer los requerimientos (NRC, 2001).

En ambos tambos los animales fueron ordeñados 2 veces por día y una vez por mes se realizaron controles lecheros hasta el fin de la lactancia (34 semanas de lactación), registrándose la producción y composición de leche (grasa y proteína obtenida de los controles lecheros realizados en el laboratorio Colaveco).

### Extracción de ADN y genotipado de GH e IGF-I

Para la obtención de ADN se extrajeron 6 ml de sangre por venopunción coccígea con tubos BD Vacutainer® (Becton Dickinson, NJ, USA) con anticoagulante (K<sub>2</sub> EDTA), los cuales fueron almacenados a 4 °C hasta su procesamiento. El ADN se aisló de sangre entera según protocolo de Kawasaki (1990).

Las variantes L y V del gen GH fueron detectadas utilizando la técnica PCR-RFLP (reacción en cadena de la polimerasa - polimorfismo del largo de fragmentos de restricción) descrita por Lucy y col. (1993). Se amplificó un fragmento del gen GH de 427 pares de bases (pb) utilizando los cebadores: 5'-CCGTGTCTATGAGAAGC-3' (sentido) y 5'-TTCTTGAGCAGCGCGT-3' (antisentido). La reacción de PCR se realizó en un volumen final de 30 µl conteniendo aproximadamente 100 ng de ADN genómico, 18 pmol de cada cebador, 0.2 mM dNTPs, 1.5 mM de MgCl<sub>2</sub> y 0.5U de Taq polimerasa (Invitrogen, CA, USA). La reacción de PCR se llevó a cabo en un termociclador Multigene (Labnet Internacional Inc., NJ, USA) y las condiciones de amplificación fueron: 8 min a 95 °C y 32 ciclos de 35 seg a 95 °C, 1 min a 60 °C y 45 seg a 72 °C. Posteriormente se digirió el producto amplificado (15 µl) por 3.5 h a 37 °C con 6U de *AluI* (Fermentas Inc., MD, USA). La separación de los fragmentos de restricción se realizó en gel de agarosa al 2 % con tinción de bromuro de etidio (EtBr) y su visualización se realizó en un transiluminador UV (Cleaver Scientific, Inglaterra).

Las variantes A y B del gen IGF-I fueron detectadas utilizando la técnica PCR-RFLP descrita por Ge y col. (1997). Se amplificó un fragmento del gen IGF-I de 249 pb utilizando los cebadores 5'-ATTACAAAGCTGCCTGCCCC-3' (sentido) y 5'-ACCTTACCCGTATGAAAGGAATATACGT-3' (antisentido). La reacción de PCR se realizó en un volumen final de 10 µl conteniendo aproximadamente 100 ng de ADN genómico, 0.30 µM de cada cebador, 0.2 mM dNTPs, 1.5 mM de MgCl<sub>2</sub> y 0.8U de Taq polimerasa (Invitrogen, CA, USA). La reacción de PCR se llevó a cabo en un termociclador Multigene y el perfil de

amplificación fue: 31 ciclos de 94° C 1 min., 64° C 1 min. y 72° C 1 min. Posteriormente se digirió el producto amplificado (10 µl) por 3 h a 37° C con 5U de *SnaBI* (Fermentas Inc., MD, USA). La separación de los fragmentos de restricción se realizó en gel de agarosa al 3 % con tinción de EtBr y su visualización se realizó en un transiluminador UV.

### Análisis estadístico

Los resultados obtenidos se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2009). Las variables evaluadas (producción y composición de leche) fueron analizadas mediante un modelo mixto, usando un análisis de medidas repetidas en el tiempo (PROC MIXED). El modelo estadístico utilizado fue:

$$y_{ijklm} = \text{genotipo}_i + \text{tambo}_j + \text{lactancia anidada en tambo}_k + \text{semana posparto}_l + \text{interacción genotipo x semana posparto}_{il} + \text{error}_{ijklm}$$

Los efectos fijos fueron el genotipo de GH e IGF-I, establecimiento (tambo), la categoría animal/lactancia (primera, segunda y tercera lactancia) anidada en tambo, la semana posparto y la interacción genotipo x semana posparto. Como efecto aleatorio se consideró el animal anidado dentro del tambo. Se utilizó la estructura de covarianza autorregresiva de primer orden y los grados de libertad se ajustaron por el método de Kenward-Rogers. La fecha de parto se incluyó como covariable en el modelo en la medida que la misma resume variables ambientales y de manejo (temperatura, lluvias, fotoperíodo, variaciones en pasturas y alimentos concentrados, etc.) no controladas en el estudio. El equilibrio Hardy-Weinberg para las frecuencias alélicas, así como las diferencias de las frecuencias genotípicas y alélicas entre tambos y número de lactancias se analizaron usando la prueba de  $\chi^2$ . Se consideró significativo cuando  $P < 0.05$ .

## RESULTADOS

### Fragmentos de digestión con *AluI* (GH) y *SnaBI* (IGF-1)

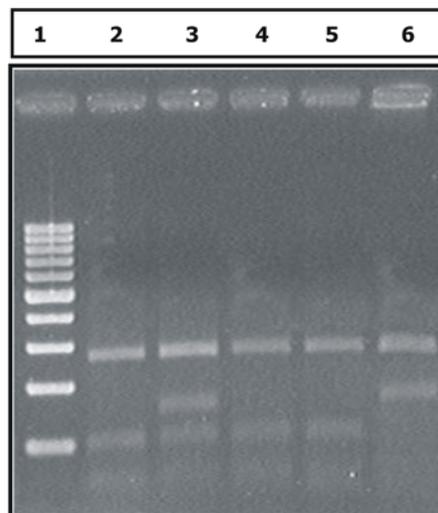
El producto de amplificación del gen GH fue de 427 pb. La digestión de este producto con *AluI* dió lugar a una banda de

264 pb en todos los casos, y a los siguientes fragmentos, que permitieron diferenciar los genotipos: 147 pb (genotipo VV), 96 pb y 51 pb (genotipo LL) y 147 pb, 96 pb y 51 pb (genotipo LV) (Figura 1). En todos los casos existió un fragmento no visible de 16 pb. En 13 animales el genotipo de GH no pudo ser determinado debido a la imposibilidad de obtener el producto amplificado de PCR.

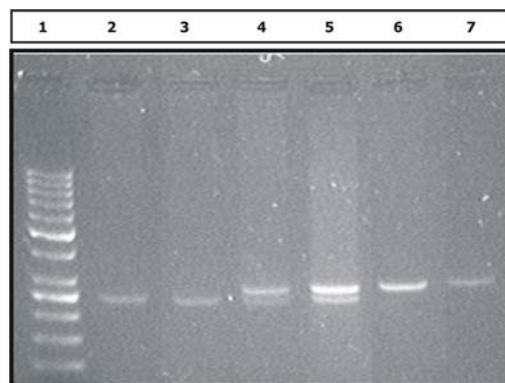
El producto de la amplificación del gen de IGF-1 fue de 249 pb. La digestión del producto de PCR con *SnaBI* dió lugar a una banda de 223 pb para el homocigoto AA (TT) y dos bandas de 249 pb y 223 pb para el heterocigoto AB (TC), mientras que el homocigoto BB (CC) permaneció sin digerir (249 pb) (Figura 2). En los genotipos AA y AB existió una banda de 26 pb indetectable por electroforesis.

### Frecuencias alélicas y genotípicas de GH e IGF-1

Las frecuencias alélicas para GH e IGF-1 se encontraron en equilibrio de Hardy Weinberg ( $P = 0.97$ ). Las frecuencias de los alelos L y V de GH fueron 0.84 y 0.16, respectivamente y no difirieron ( $P > 0.28$ ) entre tambos ni entre número de lactancias. El genotipo homocigoto LL fue el más común entre los animales estudiados, seguido del heterocigoto LV, mientras que el homocigoto VV fue el de menor proporción en ambos tambos (Cuadro 1). Las frecuencias de los alelos A y B del gen IGF-1 fueron 0.60 y 0.40, respectivamente y no difirieron ( $P > 0.70$ ) entre tambos ni entre número de lactancias. El genotipo AB fue el de mayor frecuencia en los animales estudiados, siendo el genotipo BB el de menor frecuencia en ambos tambos (Cuadro 1).



**Figura 1.** RFLP-*AluI* en gel de agarosa de los genotipos de GH. Canal 1: Marcador de peso molecular 100 pb (Fermentas). Canales 2, 4 y 5: genotipo LL (264, 96 y 51 pb); canal 3: genotipo LV (264, 147, 96 y 51 pb); canal 6: genotipo VV (264 y 147 pb). El fragmento de 16 pb presente en todos los genotipos es indetectable.



**Figura 2.** RFLP-*SnaBI* en gel de agarosa de la región 5'- no codificante del gen IGF-1 bovino. Canal 1: Marcador de peso molecular 50 pb (Fermentas); canales 2 y 3: genotipo AA (223 pb); canales 4 y 5: genotipo AB (249 y 223 pb); canales 6 y 7: genotipo BB (249 pb). El fragmento de 26 pb presente en los genotipos AA y AB es indetectable.

**Cuadro 1.** Número de animales y frecuencia (%) de los genotipos de GH e IGF-I.

	Genotipo GH			Genotipo IGF-I		
	LL	LV	VV	AA	AB	BB
N° Animales	104	41	3	54	86	21
%	70	28	2	34	53	13

Efecto de los genotipos de GH e IGF-I sobre composición y producción de leche

Debido a que el genotipo VV del gen GH se encontró en muy baja proporción (2%), no se incluyó en los análisis estadísticos. No se encontró asociación de los genotipos de GH con la producción de leche o de sólidos totales ni con los contenidos de grasa y proteína durante la lactancia. Tampoco existió una interacción significativa entre el genotipo de

GH y la semana posparto en ninguna de las variables estudiadas. Los promedios de todas las variables productivas de interés acorde a los genotipos de GH se presentan en el Cuadro 2. De manera similar, ni los genotipos de IGF-I ni la interacción de IGF-I con la semana posparto afectaron la producción de leche o de sólidos totales ni los contenidos de grasa y proteína durante la lactancia (Cuadro 3).

**Cuadro 2.** Efecto del genotipo de GH en producción y composición de leche durante las 34 semanas posparto.

	Genotipo GH		
	LL	LV	P>F
Número de animales	104	41	
Leche (kg/d)	19.9±0.24	19.6±0.39	0.48
Grasa (%)	3.58±0.04	3.66±0.06	0.22
Proteína (%)	3.32±0.02	3.30±0.03	0.60
Grasa (kg/d)	0.70±0.009	0.72±0.01	0.67
Proteína (kg/d)	0.65±0.007	0.64±0.01	0.37
Sólidos totales (kg/d)	1.36±0.01	1.35±0.02	0.37

**Cuadro 3.** Efecto del genotipo de IGF-I en producción y composición de leche durante la lactancia.

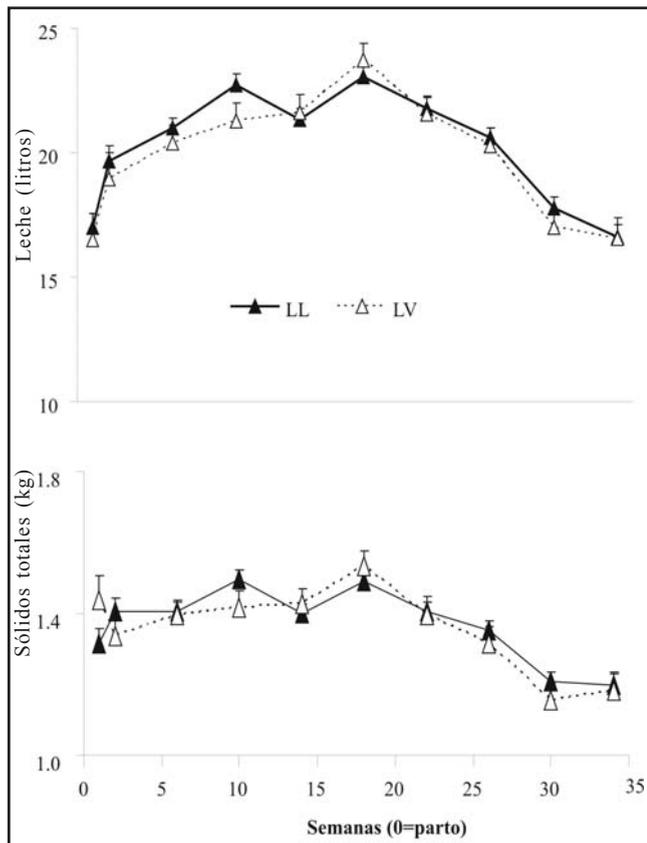
	Genotipos IGF-I			P>F
	AA	AB	BB	
Número de animales	54	86	21	
Leche (kg/d)	19.8±0.36	19.9±0.28	19.2±0.52	0.44
Grasa (%)	3.57±0.05	3.64±0.04	3.55±0.07	0.40
Proteína (%)	3.33±0.03	3.32±0.03	3.33±0.04	0.91
Grasa (kg/d)	0.70±0.01	0.72±0.01	0.68±0.02	0.18
Proteína (kg/d)	0.65±0.01	0.65±0.008	0.63±0.01	0.27
Sólidos totales (kg/d)	1.35±0.02	1.37±0.02	1.31±0.03	0.19

Independientemente de los genotipos de GH e IGF-I, la producción de leche aumentó gradualmente desde el parto hasta la semana 10 posparto, manteniéndose la producción hasta la semana 26, para luego disminuir hacia el final de la lactancia (Figuras 3 y 4, panel superior). Las vacas de primera lactancia produjeron una media de  $18.6 \pm 0.4$  L y las de segunda lactancia  $18.9 \pm 0.7$  L, siendo este valor menor que el producido por las vacas de tercera lactancia que presentaron un promedio de  $22.9 \pm 0.7$  L. Los porcentajes de grasa y proteína disminuyeron gradualmente luego del parto. Se observó un aumento de los sólidos totales hacia la semana 18 posparto y una disminución hacia la semana 30 posparto (Figuras 3 y 4, panel inferior). El aumento de sólidos totales no es tan importante como la producción de leche, debido a la mayor concentración de grasa y proteína en leche al inicio de lactancia.

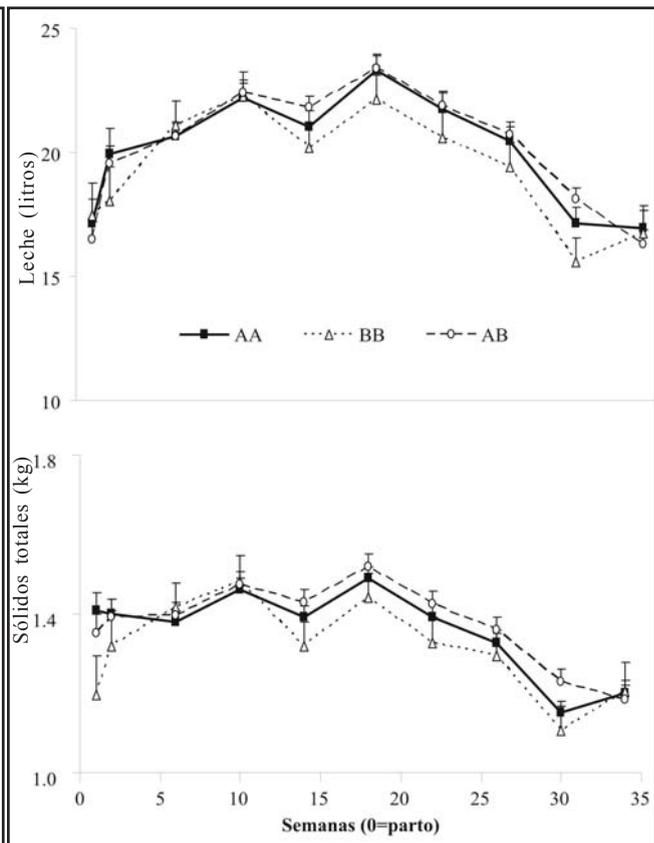
## DISCUSIÓN

Este es el primer reporte en la región sudamericana pastoril de producción de leche que investiga la asociación de marcadores moleculares con caracteres de producción y composición de leche. Si bien los datos se consideran preliminares, el número de animales estudiados y los resultados obtenidos sugieren que estos polimorfismos de GH e IGF-I no predicen el comportamiento productivo de vacas lecheras en pastoreo controlado.

En este trabajo se encontró una frecuencia del alelo L de 0.84 vs 0.16 del alelo V, para el gen GH. Estos resultados coinciden con los reportados por Shariflou y col. (2000) que reportó en un rodeo Holstein Frisian australiano una frecuencia de 0.83 y 0.17 para los alelos L y V, respectivamente. En ese estudio se comparó poblaciones Holando de distintos países, encontrándose que la frecuencia del alelo L era significativamente menor en Australia, Japón y Alemania (frecuencia del alelo L: 0.80) que la encontrada en rodeos estadounidenses y canadienses (frecuencia del alelo L: 0.92), sugiriendo que la mayor presión de selección genética a favor del aumento de la producción láctea en Norte América implicaría una selección indirecta a favor del alelo L. La industria lechera en Uruguay importa una considerable cantidad de semen con-



**Figura 3.** Producción de leche (litros/día, panel superior), sólidos totales (kg/día, panel inferior) de los genotipos LL y LV del gen GH durante las 34 semanas luego del parto (n=145).



**Figura 4.** Producción de leche (litros/día, panel superior), sólidos totales (kg/día, panel inferior) de los genotipos AA, AB y BB del gen IGF-I durante las 34 semanas luego del parto (n=161).

gelado de Norte América por lo que es esperable en un futuro que la frecuencia de este alelo se asemeje cada vez más a la de los rodeos norteamericanos.

Las frecuencias encontradas para los alelos del gen IGF-I fueron de 0.60 para el alelo A y 0.40 para el alelo B. Reportes similares se encontraron para rodeos estadounidenses y polacos de ganado Holando: 0.55, 0.56 y 0.52 para el alelo A; 0.45, 0.44 y 0.48 para el alelo B, respectivamente (Hines y col., 1998, Li y col., 2004 y Siadkowska y col., 2006).

Los resultados del presente estudio indican que las variaciones alélicas del gen GH no afectan la producción de leche, grasa y proteína. En contraparte, varios trabajos han documentado asociaciones positivas entre producción y/o composición de leche y/o mérito genético y la variante LL en rodeos lecheros Holando bajo sistemas de estabulación (Furu y

col., 1998; Lucy y col., 1993; Lee y col., 1996; Shariflou y col., 2000). Sin embargo, los resultados del presente trabajo coinciden con los hallazgos de Yao y col. (1996) quienes no pudieron establecer relación entre mérito genético para producir leche y el polimorfismo detectado por *AluI* en el gen GH. Se ha sugerido que la acción del alelo L varía acorde a los diferentes estados fisiológicos, presentando un efecto aditivo al principio de la lactación y un efecto dominante en el resto de la lactancia (Shariflou y col., 2000). En nuestro trabajo no se observó este efecto, así como tampoco un efecto diferencial acorde a la categoría animal ya que animales de una, dos o tres lactancias se comportaron de forma similar. Tampoco se encontró un efecto de los diferentes genotipos de IGF-1 sobre alguna variable productiva. En acuerdo con nuestros resultados, Hines y col. (1998)

no encontraron ninguna asociación entre las variantes de IGF-I y producción de leche. Sin embargo, Siadkowska y col. (2006) reportaron que el genotipo AB tendió a ser superior a los genotipos AA y BB sobre leche corregida por grasa y sólidos totales, debido a que el porcentaje de grasa y proteína fue mayor. Ambos reportes fueron realizados bajo condiciones de estabulación y con raciones totalmente mezcladas y no hemos encontrado más reportes sobre la asociación de las variantes del gen IGF-I y producción y/o composición de leche.

Los resultados obtenidos para ambos genes en el presente estudio sugieren que estos dos marcadores moleculares no son buenos indicadores para producción y composición de leche en nuestras condiciones de producción. Adicionalmente a la falta real de asociación entre un marcador molecular y características produc-

tivas, la falla en la validación de asociaciones reportadas previamente puede ser debido al número finito de animales y a las frecuencias alélicas en la población estudiada, así como a las condiciones ambientales y/o manejo de dicha población (Van Eenennaam y col. 2007). La interacción genotipo x ambiente o los efectos epistáticos pueden ser otras de las posibles razones entre las inconsistencias de los resultados en diferentes poblaciones (Dekkers, 2004). Finalmente, como en el caso de GH en nuestra población, existen situaciones en que la frecuencia de un genotipo es tan baja

(VV) que no existe una oportunidad real para evaluar su efecto sobre las características productivas como ha sido reportado previamente por van Eenennaam y col (2007). A su vez, la alta frecuencia del alelo L de GH en nuestro rodeo nacional limita, además, su uso en programas de selección asistida por marcadores moleculares.

Por último, los contradictorios y/o escasos reportes generados a nivel internacional, del uso de estos marcadores moleculares para producción de leche que además son bajo estabulación, indican la nece-

sidad de validarlos en los sistemas productivos donde vayan a ser utilizados.

## CONCLUSIONES

Los polimorfismos de los genes que codifican para GH e IGF-I detectados por *AluI* y *SnaBI*, respectivamente no parecen ser marcadores útiles para predecir las variables de interés en producción de leche en las poblaciones y sistemas pastoriles evaluados.

## Agradecimientos

A la señora Marlene Gómez Porto por su colaboración técnica.

## Referencias bibliográficas

- Balogh, O.; Kovács, K.; Kulcsár, M.; Gáspárdy, A.; Zsolnai, A.; Kátai, L.; Pécsi, A.; Fésüs, L.; Butler, WR.; Huszenicza, G.** (2009). *AluI* polymorphism of the bovine growth hormone (GH) gene, resumption of ovarian cyclicity, milk production and loss of body condition at the onset of lactation in dairy cows. *Theriogenology*. 71:553-559.
- Bauman, DE. y Currie, WB.** (1980). Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy Sci*, 63: 1514-1529.
- Dekkers, J. C.** (2004). Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: strategies and lessons. *J. Anim. Sci.* 82 E-Suppl: E313-E328.
- Eppard, P.J.; Rogan, G.J.; Boysen, B.G.; Miller, MA.; Hintz, R.L.; Hammond, B.G.; Torkelson, A.R.; Collier, R.J.; Lanza, G.M.** (1992). Effect of high doses of a sustained-release bovine somatotropin on antibody formation in dairy cows. *J Dairy Sci.* 75:2959-2967.
- Etherton, TD.; Bauman, DE.** (1998) Biology of somatotropin in growth and lactation of domestic animals. *Physiol Rev.* 78:745-761.
- Furu, L.M.; Kazmer, G.W.; Zinn, S.A.; Rycroft, H.** (1998) Somatotropin *MspI* and *AluI* polymorphism's relative to indicators of the genetic merit of Holstein AI sires. *J. Anim. Sci.*, 76 (Suppl.1):75 (Resumen).
- Ge, W.; Davis, ME.; Hines, HC.; Irvin, KM.; Simmen, RCM.** (2001). Association of a genetic marker with blood serum insulin – like growth factor I concentration and growth traits in Angus cattle. *J. Anim. Sci.* 79:1757-1762.
- Ge, W.; Davis, ME.; Hines, HC.** (1997). Two SSCP alleles detected in the 5'-flanking region of bovine IGF1 gene. *Anim Genet.* 28:155-156.
- Hines, HC.; Ge, W.; Zhao, Q.; Davis, ME.** (1998). Association of genetic markers in growth hormone and insulin – like growth factor I loci with lactation traits in Holstein. *Anim. Genet.* 29:69 (Resumen).
- Kawasaki, E.S.** (1990). Simple preparation from blood, cells others fluids. In: MA Innis, DH Gelfand, JJ Snisnky, TJ White (ed) *PCR Protocols. A guid to Methods and application* pp 3-12. Academia Press, New York.
- Li, C.; Basarab, J.; Snelling, WM.; Benkel, B.; Murdoch, B.; Hansen, C.; Moore, S. S.** (2004). Assessment of positional candidate genes *myf5* and *IGF1* for growth on bovine chromosome 5 in commercial lines of *Bos Taurus*. *J. Anim. Sci.* 82:1-7.
- Lee, BK.; Lin, GF.; Crooker, BA.; Murtaugh, MP.; Hansen, LB.; Chester-Jones, H.** (1996). Association of somatotropin (bST) gene polymorphism at the 5<sup>th</sup> exon with selection for milk yield in Holstein cows. *Dom. Anim. Endocrinol.* 13:373-381.
- Lucy, MC.; Hauser, SC.; Eppard, P.J.; Krivi, GG.; Clark, JH.; Bauman, E.; Collier, R.J.** (1993). Variants of somatotropin in cattle: gene frequencies in major dairy breeds and associated milk production. *Dom. Anim. Endocrinol.* 10:325-333.
- National Research Council.** (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle.* 7th Rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- Schlee, P.; Gramll, R.; Schallenberger, E.; Schams, D.; Rottmann, O.; Ollbrich-Bludau, A.; Pirchner, F.** (1994). Growth hormone and insulin like growth factor I concentrations in bulls of varios growth hormone genotypes. *Theor. Appl. Genet.* 88:497-500.
- Seavey, BK.; Singh, RNP.; Lewis, UK.** (1971). Bovine growth hormone: evidence for two allelic forms. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 43:189-195.
- Shariflou, MR.; Moran, C.; Nicholas, FW.** (2000). Association of the bovine growth hormone (bGH) gene with increased yield of milk, fat, and protein in Australian Holstein-Friesians. *Aust. J. Agric. Res.* 51:515-522.
- Siadkowska, E.; Zwierzchowski, L.; Oprzadek, J.; Strzalkowska, N.; Bagnicka, E.; Kryzyzewski, J.** (2006). Effect of polymorphism in IGF-I gene on production traits in Polish Holstein-Friesian cattle. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 24:225-237.

---

**Van der Werf, JHJ; Verburg, FJ.; Garsen, GJ.** (1996). Evidence for a strong effect of the AluI polymorphism in the growth hormone gene on yield characteristics in dairy cattle. In: Proc 47<sup>th</sup> Meeting EAPP. Lillehammer, Norway 1:310 (Resumen).

**Van Eenennaam, AL; Li, J.; Thallman, RM; Quaas, R.L; Dikeman, ME; Gill, CA; Franke, DE; Thomas, MG.** (2007). Validation of commercial DNA tests for quantitative beef quality traits. J. Anim. Sci. 85: 891-900.

**Yao J., Aggrey S.E., Zadworny D., Hayes J.F., Kuhnlein U.** (1996). Sequence variations in the bovine growth hormone gene characterized by single-strand conformation polymorphism (SSCP) analysis and their association with milk protein traits in Holsteins. Genetics 144: 1809-1816.



## Cortisol sérico asociado a la gravedad de la patología podal y al score de locomoción en vacas lecheras en sistemas pastoriles

Ramos, J. M.<sup>1</sup>; Pessina, P.<sup>2</sup>; Fernández, A.<sup>2</sup>; Carriquiry, M.<sup>3</sup>

### RESUMEN

Se evaluó la capacidad de producir estrés -mediante la liberación de cortisol-, de patologías podales de diferente gravedad y su asociación con el score de locomoción en casos clínicos agudos (*Exp. 1*, 29 vacas rengas y 44 vacas sanas) y crónicos (*Exp. 2*, 53 vacas rengas y 44 vacas sanas) en vacas Holando en producción. Se clasificaron en patologías dolorosas (AD) y leves (AL) acorde a los tipos de tejidos afectados, grados de hiperconsumo de uña y de inflamación e infección del pie. La evaluación de la incomodidad en el desplazamiento de las vacas crónicas se realizó mediante la utilización de un score de locomoción (1= sano, 5=cojera grave). Se determinó el cortisol por radioinmunoanálisis. En el brote agudo, las vacas con cojeras graves presentaron concentraciones de cortisol más altas que las vacas con cojeras leves y sanas, en las cuales el nivel de cortisol no fue diferente. El hiperconsumo de pezuña fue la patología de mayor gravedad e impacto en la liberación de cortisol. En el brote crónico, no se encontraron diferencias entre vacas rengas y sanas, aunque estas últimas presentaron una relación cortisol:creatinina más baja. En este estudio, el cortisol -niveles plasmáticos y/o su relación con creatinina en orina- demostró ser un buen indicador de estrés para las afecciones podales cuando estas son clasificadas acorde a la gravedad -teniendo en cuenta el tipo de lesión y daño tisular

**Palabras Clave:** rengueras, estrés, ganado lechero

### SUMMARY

This study evaluated the stress response – in terms of cortisol secretion- of podal pathologies of different severity and its association with locomotion score in acute (*Exp. 1*, 29 lame cows and 44 healthy cows) and chronic outbreaks (*Exp. 2*, 53 lame cows and 44 healthy cows) in lactating Holstein cows. Podal pathologies were classified in painful and mild according to the tissues that were affected, grade of foot wear and inflammation and infection. Podal discomfort of chronic cases were evaluated by the locomotion score (1= healthy, 5=severe lameness). Cortisol was determined by radioimmunoassay. In the acute outbreak, cows with severe lameness presented greater plasma cortisol concentrations than cows with mild lameness and healthy cows, which did not differ. Foot wear was the most severe pathology with greatest cortisol levels. In chronic cases, no differences were found among lame and healthy cows, although the latter presented a reduced cortisol:creatinine ratio. In this study, cortisol –plasmatic levels and/or its ratio with creatinine in urine- was a good stress index for podal pathologies when these were classified according to degree of severity considering the type of lesion and tisular affection.

**Key words:** lameness, stress, dairy cattle

### INTRODUCCION

Las cojeras impactan negativamente en el bienestar animal y capacidad productiva de las vacas lecheras. En condiciones pastoriles de producción son consideradas como uno de los drenajes financieros más importantes y que mayor daño causan al bienestar de las vacas (entre 200 a 312 dólares por vaca renga; Australian Dairy Industry, 2009). En Australasia se mencionan incidencias anuales del 10 al 55 % de las vacas en ordeño (Chesterton, 2006; Vermunt, 2006; Campbell, 2007). En condiciones sudamericanas de producción lechera se reportan rangos de incidencias del 2.1 al 60 % (Ramos y col., 2004; Tadich y col., 2005; Ramos, 2006; Flor, 2006).

La proximidad anatómica de los diferentes tejidos nobles del pie (corion, hueso, tendones, articulación) dentro del estuche córneo de la pezuña, facilita una rápida afectación de estas estructuras, lo que produce diversos grados de dolor y dificulta la recuperación de los animales afectados. Esto es de relevancia en los sistemas pastoriles de producción de leche en donde la pezuña sufre un enorme estrés mecánico de desgaste y puede perder gravemente su capacidad de protección de los tejidos nobles del pie. El hiperconsumo de pezuña es una patología muy grave y típica del sistema pastoril, que aumenta dramáticamente la incidencia de cojeras (Chesterton, 2006). Sin embargo, no ha sido considerado su po-

tencial para producir dolor y estrés. Consideraciones sobre el tipo de sistema productivo (confinamiento vs. pastoreo) deberían ser tenidas en cuenta a la hora de evaluar el potencial traumático de las diferentes patologías podales.

La evaluación de la incomodidad del desplazamiento de las vacas utilizando una escala visual de la locomoción (score de locomoción) es una metodología frecuente a la hora de seleccionar los animales rengos y adjudicar gravedad a la cojera. Sin embargo, Dyer y col. (2007) reportaron que más de un tercio de las vacas con lesiones dolorosas de pezuña no muestran signos obvios de alteración de su locomoción. El score de locomoción ha sido utilizado como marcador de la

<sup>1</sup>Universidad de la Empresa, Facultad de Ciencias Agrarias, Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup>Laboratorio de Técnicas Nucleares, Facultad de Veterinaria.

<sup>3</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay, Montevideo, Uruguay.

gravedad de las cojeras en estudios que investigan al cortisol como indicador de estrés. Por otro lado, valores sanguíneos de este glucocorticoide son ampliamente reconocidos como parámetros indicadores de estrés (Moberg, 1987; Alvarado, 1999; Palme y col., 2000; Mellor y col., 2002; Saco, 2008). La falta de diagnóstico sobre la patología podal o la simple evaluación visual de la enfermedad sin la clasificación de gravedad o daño tisular pueden resultar ineficientes a la hora de evaluar el potencial de dolor, la producción de estrés y la liberación de cortisol de estas afecciones. Los escasos reportes respecto al cortisol plasmático y dolor podal en vacas lecheras son contradictorios ya que se han encontrado (Hiroshi y col., 2003; Phillips, 2008) o no (Ley y col., 1996; Almeida y col., 2008) asociaciones entre ambos. Estas contradicciones pueden deberse a que el estrés del propio muestreo modifica los niveles de cortisol basal en suero o plasma, por lo que se ha reportado que este indicador tiene un valor diagnóstico limitado (Morrow y col., 2002). En otras especies (animales de compañía), la determinación de la relación cortisol/creatinina en orina es utilizada para diagnosticar patologías endócrinas relacionadas al eje hipotálamo-hipofiso-adrenal pero no hemos encontrado información de su uso en bovinos. Debido a que la concentración de cortisol urinario depende del grado de diuresis, la determinación de la relación cortisol/creatinina refleja mejor los valores de cortisol plasmático (Herrtage, 2007).

Belge y col. (2004) determinaron mayores niveles de cortisol en vacas rengas que presentaban una única patología podal (laminítis crónica). No hemos encontrado estudios que investiguen la gravedad de la cojera (es decir, que impliquen una clasificación de las mismas) con cortisol como indicador de estrés. Más aún, estos trabajos han sido realizados en sistemas estabulados de producción de leche, muy diferentes al sistema pastoril en donde el aparato locomotor está sobre exigido. Una vaca coja en un sistema pastoril está en graves problemas para acceder a su alimento, ordeño diario y mantención de estatus jerárquico dentro del rodeo, situaciones con gran poder estresante que agravan rápidamente la

condición sanitaria y productiva de estos animales.

El objetivo de este trabajo es determinar la concentración de cortisol en plasma y/o su relación con la creatinina en orina como indicadores de estrés en patologías podales de diferente gravedad y su asociación con el score de locomoción en vacas en ordeño en condiciones pastoriles de producción de leche.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los protocolos experimentales fueron aprobados y realizados de acuerdo a las pautas de experimentación animal de la Comisión Honoraria de Experimentación Animal (CHEA) de la Universidad de la República.

### Experimento 1

Se estudiaron 73 vacas de la raza Holando, - 29 vacas rengas y 44 vacas sanas- con parición de otoño/primavera en un tambo comercial de 600 vacas en ordeño, en el departamento de Soriano, Uruguay. Los animales afectados pertenecían a un brote agudo de rengueras sin ningún tipo de tratamiento previo a la extracción de sangre para la determinación de cortisol.

Los animales se ordeñaban dos veces por día y caminaban en promedio 3 km diarios. La alimentación era a base de verdes de raigrás (*Lolium multiflorum*) con suplementación a base de silo de grano húmedo de sorgo y/o maíz a la salida del ordeño.

Se evaluó el número de dedos afectados, ubicación de la lesión (manos o patas) y se realizó el diagnóstico clínico del tipo de patología podal por un mismo operador mediante la técnica del recorte funcional de pezuñas (Tooussant Raven, 1985) en un cepo de contención bovina estilo holandés. Las patologías podales fueron clasificadas en dolorosas (AD) y leves (AL) de acuerdo al los tipos de tejidos afectados, grados de hiperconsumo de uña y de inflamación e infección del pie. Se consideraron AD: hiperconsumo de pezuña, osteítis de la tercera falange, artritis séptica, absceso retroarticular y enfermedad de línea blanca profunda. Para realizar el diagnóstico de hiperconsumo de pezuña se considero espesores de suela de entre 1 a 2 mm, la

osteítis de tercer falange fue diagnóstica por la necrosis del tejido óseo que en el caso mas severo permitió su remoción manual. La artritis séptica fue diagnosticada clínicamente teniendo en cuenta la inflamación unilateral del dedo con fistulización purulenta en rodete coronario. La inflamación y colección purulenta a nivel de bulbo de talón fueron las claves diagnósticas para el absceso retroarticular. La enfermedad de línea blanca se clasificó en «superficial», cuando la lesión solo abarcaba estructura córnea de la uña y «profunda» cuando la apertura de línea blanca se asociaba a una infección profunda del pie. Se consideraron AL: línea blanca superficial, hematoma de suela y tenosinovitis. La hemorragia difusa en tejido solear con espesores de uña de 5 mm o más fueron los aspectos considerados para el diagnóstico del hematoma de suela. Para la tenosinovitis se evaluó el grado inflamación y colección de líquido en las vainas tendinosas de los tendones flexores profundos y superficiales del pie.

Al momento del muestreo se determinó la condición corporal (CC) de las vacas usando una escala de apreciación visual de 1 (emaciada) a 5 (gorda) de acuerdo a Edmonson y col., (1989).

### Experimento 2

Se estudiaron 97 vacas de la raza Holando, -53 vacas rengas y 44 vacas sanas- de un establecimiento lechero comercial con un promedio anual de 900 vacas en ordeño, en el departamento de Paysandú, Uruguay. Los animales se ordeñaban dos veces al día y caminaban en promedio 5 km diarios. La alimentación era en base a pastura de alfalfa (*Medicago sativa*) y silo de sorgo repartido en comederos a la salida del ordeño.

Las vacas sanas y cojas fueron bloqueadas teniendo en cuenta la edad y fecha de parto. Los animales rengos (crónicos, con tratamiento previo) se clasificaron según tuvieran más de tres semanas o menos de tres semanas de tratamiento al momento de la extracción de sangre para la determinación de cortisol. Las medidas terapéuticas incluían recortes funcionales de pezuña, utilización de vendajes con antibiótico (oxitetraciclina) y sulfato de cobre, así como disminución de las

desplazamientos diarios (un solo ordeño, potreros cercanos). No se utilizaron fármacos antiinflamatorios en ninguno de los tratamientos.

Se clasificó una submuestra de 36 animales rengos mediante la utilización del score de locomoción (Sprecher y col., 1997), en el cual un score de locomoción 1- son vacas sanas, un score de locomoción; 2- son cojeras leves (animal incómodo) asociado a una postura con espalda plana en la estación y leve arqueamiento de la espalda al caminar y un score de locomoción; 3- está asociado a una cojera moderada, con leve arqueamiento de espalda tanto en estación como al caminar y pasos cortos de uno a más miembros, siendo los scores 4 y 5- vacas con extrema dificultad para desplazarse.

Se obtuvieron muestras de orina para determinar la relación cortisol/creatinina a 13 vacas sanas (de 44) y 10 vacas cojas (de 53, score de locomoción 2).

Al momento del muestreo se determinó CC de manera similar al experimento 1.

#### Extracción de sangre, determinación de cortisol y creatinina

Todos los sangrados fueron realizados en el horario de la mañana, a la salida de la sala de ordeño (8:00 a 11:00 AM), minimizando la manipulación a fin de evitar el estrés de manejo. Se obtuvieron muestras de sangre por venopunción de la vena coccígea con tubos BD Vacutainer® (Becton Dickinson, NJ, USA) con heparina. Las muestras de sangre se centrifugaron por 15 minutos a 3000 rpm y el plasma se almacenó en freezer a -20° C hasta su procesamiento.

Las muestras de orina se obtuvieron en el horario de la mañana (9:00 a 11:00 AM), a través de canulación vesical utilizando una vaina e inyector de inseminación artificial. Todas las muestras se conservaron refrigeradas en el momento inmediato a la extracción y hasta su procesamiento.

La concentración de cortisol fue determinada en el Laboratorio de Técnicas Nucleares, Facultad de Veterinaria en dos ensayos por medio de un RIA en fase sólida usando un kit comercial (Diagnostic Product Co. Los Angeles, CA, USA.). La sensibilidad del ensayo fue de 0,50 µg/dL. Los CV intra-ensayos para

**Cuadro1.** Efecto de las patologías podales sobre las concentraciones de cortisol en plasma .

Tipo de afecciones Cortisol (ug/dL)	Media	ESM	Rango
<i>Afecciones Dolorosas (AD)</i>			
Hiperconsumo de pezuña (n=7)	5,59	0,29	4,45 – 6,79
Osteítis Tercer Falange (n=2)	6,29	2,20	4,09 – 8,49
Artritis Séptica (P3-P2, n=2)	6,47	0,83	5,64 – 7,30
Absceso Retroarticular (n=1)	5,91	----	5,91
Enf. Línea Blanca (Profunda n= 4)	4,81	0,63	4,07 – 6,70
<i>Afecciones Leves (AL)</i>			
Hematoma de Suela (n=10)	2,10	0,34	0,49 – 3,37
Tenosinovitis ( n=1)	2,92	-----	2,92
Enf. Línea Blanca (Superficial n= 2)	1,57	1,30	0,27 – 2,88

controles bajos (1,5 µg/dL), medios (7,5 µg/dL) y altos (18 µg/dL) fueron 10, 9,3 y 8,6 %, respectivamente. Los CV inter-ensayos fueron para los mismos controles 14,4, 9,9 y 11,9 % respectivamente. La determinación de cortisol en orina ha sido validada en caninos y es una metodología de rutina en el diagnóstico en animales de compañía.

La determinación de creatinina en orina fue realizada en el Laboratorio de Análisis Clínico, Facultad de Veterinaria. Las muestras se corrieron en un único ensayo utilizando un kit comercial: Creatinina directa (Wiener Lab, Rosario, Argentina). El coeficiente de variación intraensayo fue inferior al 10%.

#### Análisis Estadístico

Las variables analizadas (concentración de cortisol, relación cortisol:creatinina en orina, y condición corporal) se analizaron utilizando el procedimiento MIXED del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2001). Para el *experimento 1*, el modelo estadístico consideró como efectos fijos categoría animal (primíparas o múltiparas), época de parto (primavera a otoño), presencia y gravedad de la cojera (sanas, cojera leves y cojeras graves), y localización de la cojera (anterior vs. posterior) y número de dedos afectados (único o múltiples) anidados en el efecto presencia y gravedad de cojeras. Para el *experimento 2*, se consideró en el modelo la categoría animal, la presencia de cojera o el grado de score de locomoción, el tiempo de tratamiento

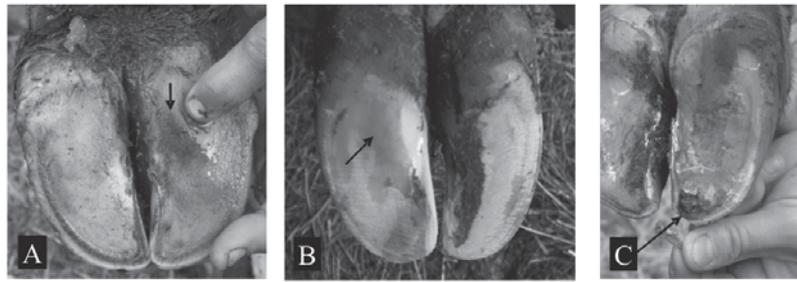
como efectos fijos, la fecha de sangrado como efecto aleatorio y la fecha de parto fueron utilizadas como covariable. Las asociaciones entre variables se estudiaron mediante correlaciones Pearson usando el procedimiento CORR de SAS. Las medias se consideraron diferentes cuando  $P < 0.05$  y con una tendencia a ser diferentes cuando  $P > 0.05$  y  $P < 0.10$ .

## RESULTADOS

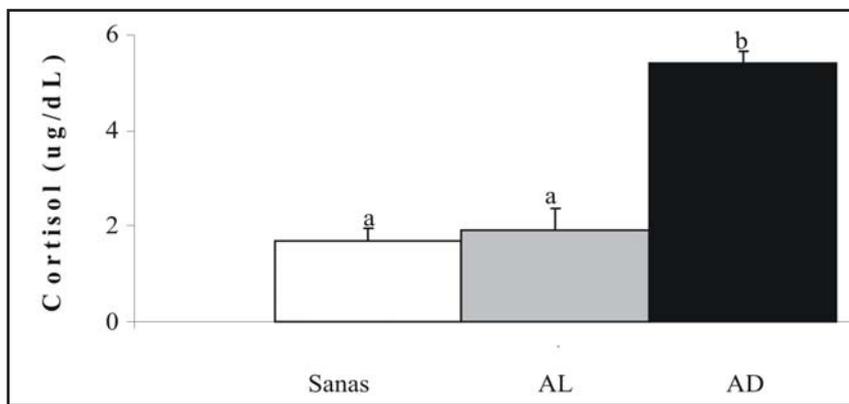
### Experimento 1

El hiperconsumo de pezuña fue la cojera grave más frecuente (43.8%). Los animales presentaban entre 1 a 2 mm de pezuña con un hematoma generalizado en la palma, y la suela cedía a una mínima presión manual (Figura 1A). El hematoma de suela fue la cojera leve más frecuente (77%). A diferencia de la lesión anterior el espesor de la pezuña era de 5 - 6 mm y la suela no cedía a la presión manual (Figura 1B). El grado de infección del tejido óseo permitió la remoción manual de parte del hueso de la tercer falange en uno de los casos clínicos de osteítis. (Figura 1C). La concentración plasmática de cortisol fue más alta en las vacas con cojeras graves ( $P < 0,001$ ), respecto a las vacas con cojeras leves y sanas, en las cuales el nivel de cortisol no fue diferente (Figura 2).

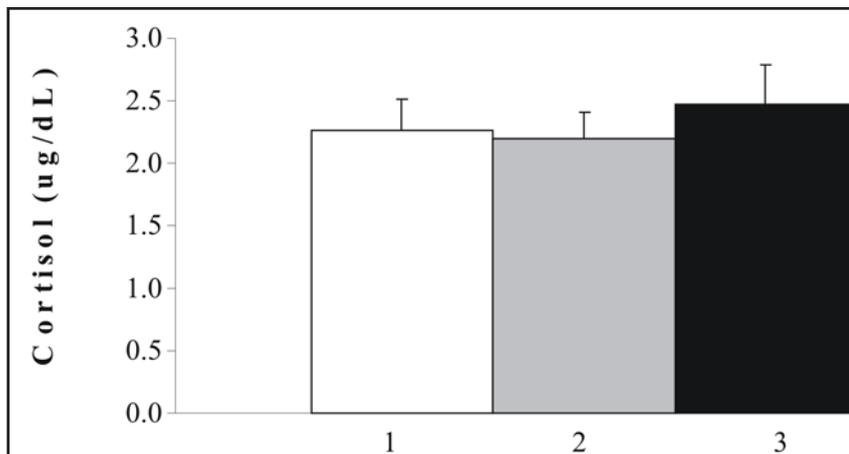
No se encontraron diferencias ( $P = 0,36$ ) en la concentración de cortisol plasmático en función de la localización de la cojera ( $2,06 \pm 0,86$  (n= 3) vs.  $1,80 \pm 0,59$  (n=10) y  $4,90 \pm 0,62$  (n=3) vs.  $5,90 \pm 0,32$  µg/dL (n=13) en vacas mancas y rengas con AL y AD, respectivamente).



**Figura 1.** Lesiones podales observadas con mayor frecuencia: Hiperconsumo Pezuña (A), Hematoma de Suela (B), Osteítis falange (C). Las flechas negras señalan las zonas de lesión más evidentes.



**Figura 2.** Concentraciones plasmáticas de cortisol (media ± ESM, ug/dL) en vacas sanas, vacas con cojeras leves (AL) y cojeras graves (AD). <sup>a,b</sup>Líterales diferentes indican  $P < 0,05$ .



**Figura 3.** Concentraciones plasmáticas de cortisol (media ± ESM, ug/dL) en vacas con grado de score locomoción 1 (sanas), 2 (cojeras leves) y 3 (moderadas).

No se encontraron diferencias ( $P=0,33$ ) en los niveles de cortisol plasmático asociado al número de dedos afectados ( $2,10 \pm 0,63$  (n=4) vs.  $1,71 \pm 0,79$  ug/dL (n=9) y  $5,80 \pm 0,42$  (n=9) vs.  $4,98 \pm 0,49$  ug/dL (n=7), para vacas con

AL y AD, con uno o múltiples dedos afectados, respectivamente).

La vacas cojas tendieron ( $P=0,08$ ) a tener menor CC que las vacas sanas ( $2,74 \pm 0,04$  vs.  $2,59 \pm 0,06$  unidades, respectivamente).

## Experimento 2

Los niveles de cortisol plasmático no difirieron ( $P=0,42$ ) entre las vacas sanas ( $2,76 \pm 0,07$  ug/dL, n=44) y las vacas renegas ( $2,46 \pm 0,07$  ug/dL, n=53). En los 36 registros de score de locomoción realizados a animales renegos, se determinaron: 10 vacas con score 1 (sanas), 13 vacas con score 2 (cojeras leves) y 13 vacas con score 3 (cojeras moderadas).

No se encontraron diferencias ( $P=0,66$ ) en los niveles de cortisol entre vacas con score de locomoción 1, 2 ó 3 (Figura 3). Sin embargo, se observó una correlación positiva ( $r = 0,32$ ,  $P = 0,05$ , n=36) entre el grado del score de locomoción y los niveles de cortisol plasmático.

No hubo efecto ( $P=0,41$ ) del tiempo de tratamiento de la renguera sobre los niveles plasmáticos de cortisol ( $2,35 \pm 0,23$  vs.  $2,07 \pm 0,26$  ug/dL para tratamientos mayores (n=36) y menores (n=17) a tres semanas previas al sangrado, respectivamente).

Las vacas multiparas (n= 17) tendieron ( $P=0,06$ ) a presentar mayores niveles de cortisol en plasma que las primíparas (n= 34) ( $2,78 \pm 0,36$  vs.  $2,02 \pm 0,26$  ug/dL, respectivamente).

La relación cortisol/creatinina en el grupo de animales sanos (n=13) fue menor ( $P=0,05$ ) que en animales cojos (n=10) ( $1,68 \pm 0,15^{-5}$  vs.  $2,19 \pm 0,19^{-5}$ , respectivamente).

Las vacas sanas presentaron una mayor ( $P < 0,001$ ) CC respecto a las vacas renegas ( $2,76 \pm 0,07$  vs.  $2,45 \pm 0,06$  ug/dL, respectivamente). El score de locomoción tendió ( $P=0,06$ ) a afectar la CC:  $2,76 \pm 0,08$ ,  $2,47 \pm 0,13$  y  $2,59 \pm 0,12$  ug/dL para vacas con score 1, 2 y 3, respectivamente, siendo mayor ( $P=0,03$ ) la CC de las vacas con score 1 que las con score 2 y 3.

## DISCUSIÓN

El nivel de cortisol plasmático demostró ser un buen indicador de estrés para las afecciones podales cuando estas fueron clasificadas acorde a la gravedad-teniendo en cuenta el tipo de lesión y daño tisular- pero no estuvo asociado al score de locomoción. Este es el primer trabajo en condiciones pastoriles de producción de leche que clasifica el tipo de patologías y su asociación con la liberación de cortisol.

El aumento significativo del cortisol plasmático asociado al dolor podal ha sido reportado por varios autores (Hiroshi y col., 2003; Belge y col., 2004; Phillips, 2008). Sin embargo, diferencias no significativas en los niveles de cortisol entre vacas rengas y sanas son mencionadas por Ley y col. (1996), Bastias (2006) y Almeida y col. (2008). En el presente trabajo, las vacas con cojeras graves y agudas (*Exp. 1*) presentaron niveles casi tres veces más altos de cortisol plasmático que las vacas con cojeras leves y las sanas, siendo éstas no diferentes entre sí. Sin embargo, en el *Exp. 2* (vacas con casos crónicos de cojeras) no encontramos diferencias en los niveles de cortisol plasmático entre las vacas sanas y rengas, ni tampoco entre vacas con distintos scores de locomoción. Las vacas rengas en este experimento fueron tratadas de 14 a 48 días previos a la toma de sangre donde se realizó la determinación de cortisol, siendo patologías con cierta cronicidad. Se puede sugerir que los tratamientos han sido efectivos en disminuir los niveles de dolor, estrés y liberación de cortisol producido por estas afecciones.

Se ha reportado que los niveles de cortisol basal en suero o plasma son muy afectados por el propio procedimiento de muestreo, por lo que este indicador tiene un valor diagnóstico limitado (Morrow y col., 2002). Sin embargo, la determinación de cortisol en orina (a través de la relación cortisol/creatinina para ajustar la diuresis) no está afectado por el muestreo, en animales de compañía (Herrtage, 2007), al momento de realizar este trabajo no encontramos ningún trabajo internacional que documentara su uso en bovinos. En este estudio, no existieron diferencias entre el cortisol plasmático entre vacas sanas y rengas con tratamiento previo (*Exp. 2*), pero los animales afectados sí presentaron un aumento significativo del 30 % en la relación cortisol/creatinina. Si bien el número de animales

es reducido, los datos preliminares mostrarían que este indicador sería de relevancia para incorporar en estudios de bienestar animal.

Es posible que la falta de consenso internacional respecto a las concentraciones de cortisol como indicadores de estrés en patología podal, sea debido al procedimiento empleado en la extracción de la muestra de sangre para la determinación de dicha hormona, las diferencias en la cronicidad de las lesiones y el tipo de lesiones podales presentes en los experimentos.

Las afecciones asociadas con altos niveles de cortisol (*Exp. 1*), se presentaron en un cuadro agudo de rengueras y en lesiones profundas que afectaban el hueso de la tercera falange, articulación del pie, almohadilla plantar y parte del corion solar. El exceso de desgaste de la pezuña (hiperconsumo) mostró ser la patología de mayor gravedad e impacto en la liberación de cortisol. Esto coincide con la evaluación realizada por Chesterton (2006) quien menciona a esta patología como una afección grave del sistema pastoril de producción de leche. Este es el primer reporte que asocia el hiperconsumo de pezuña, lesión extremadamente dolorosa y típica del sistema pastoril con la liberación de cortisol. En trabajos (Ley y col., 1996, Almeida y col., 2008) bajo sistemas estabulados de producción, las lesiones podales (ulcera solar, flemón, hematoma de suela y dermatitis interdigital) no afectaron las concentraciones de cortisol, pero éstas no fueron clasificadas acorde a la gravedad o daño tisular. Tipo de lesión y grado de daño tisular asociado a consideraciones del sistema productivo (confinamiento vs. pastoreo) deberían ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar el potencial traumático de las diferentes patologías podales.

Los animales cojos presentaron en ambos experimentos una menor CC, esto es

consistente con lo reportado a nivel internacional (Blowey, González, 1996). Se debe considerar que una vaca coja en un sistema pastoril presenta serias dificultades para acceder a su alimento, ordeño diario y mantención de estatus jerárquico dentro del rodeo, situaciones con gran poder estresante que agravan el cuadro clínico, y la producción de estos animales. Por último, en sistemas pastoriles, la exigencia física de las caminatas diarias, los cementos abrasivos, el barro y la impaciencia del vaquero en la conducción del rodeo son algunos de los factores de riesgo que podrían impactar gravemente en el desgaste de pezuñas y producir un gran estrés. Normas de manejo y diseños de instalaciones orientados a confort y bienestar animal deben ser considerados como forma de prevenir el excesivo desgaste de pezuñas en condiciones pastoriles de producción de leche.

## CONCLUSIONES

El nivel de cortisol plasmático y/o su relación con la creatinina en orina demostraron ser buenos indicadores de estrés para las afecciones podales, especialmente cuando éstas son clasificadas acorde a la gravedad teniendo en cuenta el tipo de lesión y daño tisular. La relación cortisol/creatinina en orina, parecería tener una mayor sensibilidad en detectar situaciones de estrés que los niveles plasmáticos de cortisol, por lo cual sería un indicador de relevancia a incorporar en estudios de bienestar animal.

## Agradecimientos

Un agradecimiento muy especial a todo el personal de los establecimientos lecheros y en particular al Sr. Jony Ruppel por su invaluable apoyo y disponibilidad permanente en la realización del trabajo de campo. Agradecemos además el apoyo incondicional de la Ing. Virginia Porcille, Ing. Gonzalo Carracelas y del Dr. Marcelo Luz.

## Referencias bibliográficas

- Almeida, P.E.; Weber, P.; Burton, J.L.; Zanella, A.J.** (2008) Depressed DHEA and increased sickness response behaviours in lame dairy cows with inflammatory foot lesions. *Domestic Animal Endocrinology*. 34: 89-99.
- Alvarado, M.** (1999). Análisis de las concentraciones sanguíneas de algunas de las variables indicadoras de estrés por transporte, en bovinos. Tesis de Grado, Facultad Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. *Australian Dairy Industry* (2009) [://www.dairyinfo.biz/](http://www.dairyinfo.biz/)
- Bastías, S.** (2006). Efecto de diferentes grados de claudicaciones sobre algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en vacas lecheras Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Blowey, R.W.** (1998). Cattle Lameness and Hoof care. 2a. ed. London, Ed. Farming Press Ipswich. 1:2.
- Belge, F.A.; Bildik, A.; Belge, D.; Kiliçalp, N.** (2004). Possible association between chronic laminitis and some biochemical parameters in dairy cattle. *Aust Vet J*. 82: 556-557.
- Campbell, D.** (2007). Healthy hooves: research in Canterbury farm. *Dexcelink*: 3.
- Chesterton, N.** (2006). Lameness under grazing conditions. Proceedings of the XIV International Meeting Lameness in Ruminants, Colonia, Uruguay, pp 138-141.
- Dyer, R.M.; Neerchal, N.K.; Tasch, U.; Wu, Y.; Dyer, P.; Rajkondawar, P.G.** (2007). Objective determination of claw pain and its relationship to limb locomotion score in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 90: 4592-4602.
- Edmonson, A.J.; Lean, L.J.; Weaver, L.D.; Farver, T.; & Webster, G.** (1989). A body condition scoring chart for Holstein Dairy cows. *Journal of Dairy Sci*. 72: 68-78.
- Flor, E.** (2006). Claudicaciones en vacas de rebaños lecheros de la Décima Región Chile: Prevalencia, lesiones y factores de riesgo. Tesis Magíster, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- González, A.** (1996). «Control de cojeras en el Ganado vacuno de leche» *Aula Veterinaria Bovis* 72 : 13-39.
- Herrtage, M.E.** (2007). Hiperadrenocorticismo canino. En: *Manual de Endocrinología en pequeños animales 3ª ed.* España, Ed. Money, C.T y Peterson ME. Industrias Gráficas Ferrer Olsina, pp 217-247.
- Hiroshi, E.; Yoshimi, T.; Kokichi, T.; Takashi, F.; Mikio, K.** (2003). Management for Claw Diseases in Free-Stall Type Dairy Farms Using Evaluation Data on Pain Stress and Metabolic Profile Test. *Journal of Livestock Medicine* 478: 241-248
- Ley, S.J.; Waterman, A.E.; Livingston, A.** (1996). Measurement of mechanical thresholds, plasma cortisol and catecholamines in control and lame cattle: a preliminary study. *Res Vet Sci*. 61 (2):172-3.
- Mellor, D.; Stafford, K.; Todd, S.; Lowe, T.; Gregory, N.; Bruce, R.; Ward, R.** (2002). Comparison of catecholamine and cortisol responses of young lambs and calves to painful husbandry procedures. *Aust Vet J* 80: 228-233.
- Moberg, G.** (1987). A model for assessing the impact of behavioral stress on domestic animals. *J Anim Sci* 65: 1228-1935.
- Morrow, C.J.; Kolver, E.S.; Verkerk, G.A.; Matthews, L.R.** (2002). Fecal Glucocorticoid Metabolites as a Measure of Adrenal Activity in Dairy Cattle. *General and Comparative Endocrinology*: 126:229-241.
- Palme, R.C.; Robia, W.; Baumgartner, E Möstl.** (2000). Transport stress in cattle as reflected by an increase in faecal cortisol metabolite concentrations. *Vet Rec* 146 :108-109.
- Phillips, C.** (2008). Animal welfare: A construct of positive and negative affect? *The Veterinary Journal* 175: 291-292.
- Ramos, J.M.; Acuña, R.** (2004). «Laminitis en bovinos lecheros, descripción de un brote» XXXII Jornadas Uruguayas de Buiatría. pp 186-187.
- Ramos, J.M.** (2006). Risk factors of lameness in dairy cattle and its interaction with the grazing ecosystem of milk production. Proceedings of the XIV International Meeting Lameness in Ruminants, Colonia, Uruguay, pp 69-73.
- Saco, Y.; Fina, M.; Giménez, M.; Pato, R.; Piedrafita, J.; Bassols, A.** (2008). Evaluation of serum cortisol, metabolic parameters, acute phase proteins and faecal corticosterone as indicators of stress in cows. *Vet J*. 177(3): 439-41.
- Sprecher, D.; D, Hostetler.; J, Kaneene.** (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*. 47: 1179-1167.
- Tadich, N.; E, Hettich.; G, Van Schaik.** (2005). Prevalencia de cojeras en vacas de 50 rebaños lecheros del sur de Chile. *Arch Med Vet* 37: 29-36.
- Toussaint Raven, E.** (1985). Cattle footcare and claw trimming 2a. ed. Utrecht, Ed. Ipswich. Farming Press Limited, 126 p.
- Vermunt, J.J.** (2006). Reflections on prevention and control of bovine lameness in Australasian pasture-based system. Proceedings of the XIV International Meeting Lameness in Ruminants, Colonia, Uruguay, pp10-14.

## Evaluación de los garrapaticidas actualmente disponibles en Uruguay para su utilización en los despachos de tropa

Cuore, U.<sup>1</sup>; Solari, M.A.<sup>1</sup>; Cicero, L.<sup>3</sup>; Trelles, A.<sup>2</sup>; Gayo, V.<sup>1</sup>; Nari, A.<sup>1</sup>

### RESUMEN

Con la finalidad de analizar el comportamiento de los garrapaticidas, en la preparación para el movimiento de los animales (Despacho de Tropa), se realizó un estudio controlado en prueba de establo a un total de 18 productos (Lactonas Macroclícas, Fipronil, Amidinas, Piretroides Sintéticos y Mezclas con Fosforados) registrados en Uruguay para el control del *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Los animales fueron infestados con una cepa sensible, 2 veces por semana durante 25 días previos al tratamiento con 100 mg de larvas. Posteriormente se continuó infestando hasta un máximo de 35 días.

Dos veces por semana luego del tratamiento se inspeccionaron los animales con la finalidad de encontrar a nivel de piel, distintos estadios viables de garrapata.

Las formulaciones en base a Mezclas (Cypermethrina+Ethion) y Amidinas de doble aplicación por inmersión, con 9 días de intervalo, resultaron ser la mejor opción dado que los animales estuvieron totalmente libres de parásitos entre los 10 y 14 días respectivamente.

Las formulaciones en base a Lactonas Macroclícas (Inyectable o *pour on*) tuvieron un control superior a 95%, pero no evitaron el desarrollo de garrapatas hasta 35 días post tratamiento (fin del ensayo), si bien estas garrapatas tienen bajo riesgo epidemiológico en diseminar la parasitosis, este grupo químico no es una buena opción para los Despachos de Tropa.

Los animales tratados con Fipronil, dependiendo de la formulación comercial evaluada, estuvieron libres de garrapatas entre los 20 a 30 días posteriores al tratamiento, constituyéndose en una alternativa a tener en cuenta.

Los piretroides sintéticos en base a Flumetrina y Alfacypermetrina (*pour on*) con dos tratamientos aplicados con 15 días de intervalo no lograron la limpieza de los animales.

Cabe destacar que los resultados obtenidos marcan una tendencia en el comportamiento de las moléculas, no obstante, como el estudio se realizó en condiciones experimentales y la metodología aplicada desafió al máximo las características de los garrapaticidas es de esperar que a nivel de campo los resultados puedan ser diferentes.

**Palabras Clave:** Acaricidas, Inspección de animales, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Despacho de Tropa

### SUMMARY

With the purpose of analyzing acaricide efficacy in preparation of animal's movement, a controlled study was carried out in a stall test, with a total of 18 acaricides (Macroclíctic lactones – MLs-, Fipronil, Amidines, Synthetic Pyrethroids –SP-, and mixtures with organophosphates), all of them approved for use in the Control and Eradication Campaign against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in Uruguay.

Animals were infested twice a week with 100 mg larvae of a susceptible reference strain during 25 days previous treatment. Infestations continued for a maximum period of 35 days.

After treatment, animals were inspected twice a week to determine the presence of any possible viable stage of tick on the skin.

Animals treated with Mixtures (Cypermethrin+Ethion) and Amidines of double dosage by immersion on nine-day intervals resulted in the best option, given that animals were completely free from parasites in the shortest time.

MLs (Injectable or pour-on) had an effectiveness higher than 95%. However, they could not prevent the development of any parasitic stages up to 35 days post treatment. Even though these ticks have low epidemiologic risk in spreading parasites, ML is not a good option when moving animals.

Animals treated with Fipronil, depending on the commercial formulation evaluated, needed between 20 and 30 days to be free from ticks, becoming a considerable option when moving animals.

SPs pour-ons, Flumethrin and Alphacypermethrin with two treatments applied on 15<sup>th</sup> day intervals could not clean animals from ticks.

It is important to mention that the results obtained show a tendency in the behaviour of molecules. However, the study was conducted in experimental conditions and the applied methodology highly challenged the acaricide attributes. Thus, it is expectable to obtain different results on field conditions.

**Keywords:** Acaricide, Animal inspection, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, Moving cattle.

<sup>1</sup>DMV DILAVE «Miguel C. Rubino», Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay (correspondiente - ucuore@mgap.gub.uy).

<sup>2</sup>Técnico Agropecuario, DILAVE «Miguel C. Rubino», Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay.

<sup>3</sup>Ing. Química, DILAVE «Miguel C. Rubino», Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la actual zonificación del Uruguay en relación a la situación de la garrapata, existe una zona libre del parásito que abarca una superficie de 4.5 millones de ha, en la que se encuentran 3.6 millones de bovinos. Esto representa el 28,5% de las hectáreas en uso del país y el 31% del total de bovinos (6).

La zona libre es el resultado de la intensificación de la lucha activa desarrollada contra el parásito durante la década de 1990. Por resolución de la Dirección de Sanidad Animal (DSA) de 14 de octubre de 1991, se declara zona en saneamiento a los departamentos de Soriano, Colonia, San José y Flores. La resolución de la DSA de 22 de febrero de 1992, declara zona en saneamiento los departamentos de Durazno, Florida y Canelones. Posteriormente, a fines de ésta década, se declaran zonas saneadas, libres de garrapata los departamentos de Colonia, Flores San José y Soriano (resolución de la DSA de 20 de agosto de 1997), Canelones y Florida (resolución de la DSA de 12 de noviembre de 1998), 12° Sec. Policial de Florida y Durazno, excepto la 7ma. Sec. Pol. (resolución de la DSA de 20 de octubre de 1999) (7).

Uno de los mayores esfuerzos que ha realizado el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) en los últimos años dentro del marco de la Ley contra la garrapata, fue el de mantener el estatus de zona libre y el de evitar perjuicios a terceros, a través de la creación del instrumento Despacho de Tropa (DT), Decreto N° 45/93 del 25 de enero de 1993. Esto implica la revisión de los bovinos en origen por parte de un profesional Veterinario acreditado, para determinar la presencia o ausencia de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y realizar un tratamiento precaucional con los acaricidas aprobados por el MGAP.

El DT no puede realizarse si los bovinos se encuentran parasitados con garrapatas, ya que la ley N° 18.268 del 17 de abril de 2008, lo prohíbe. Este acto profesional debe asegurar el tránsito de bovinos sin garrapatas evitando la reintroducción del parásito en zonas o áreas libres.

<sup>4</sup>Comunicación personal

En el período comprendido entre el 1 de enero al 16 de julio de 2009 se realizaron un total de 6.923 DT involucrando un movimiento de 489.263 animales (Errico, F. 2009).<sup>4</sup>

Desde la zona endémica y hacia la zona libre se realizaron 2.853 despachos, representando el 41,2% del total y correspondiendo al ingreso de 203.267 animales (cuadro 1). Este hecho implica que el ingreso de vacunos al Departamento de Canelones puede representar un riesgo importante en la reintroducción garrapata, por lo tanto la seguridad de contar con ganado limpio se torna imprescindible.

El riesgo epidemiológico en reintroducir la garrapata a la zona libre o el provocar perjuicios a terceros en la zona endémica por el movimiento de ganado, está sujeto al procedimiento de DT.

Los siguientes factores pueden incidir desfavorablemente en el diagnóstico de animales libres:

- Tamaño de la garrapata, los estadios inmaduros (adulto neogino – 2 mm; larva – 0,5 mm; ninfa – 1 mm) pueden pasar desapercibidos (8).
- La época del año (pelo de invierno), el tamaño del bovino, la raza del ganado y las instalaciones inadecuadas.
- Situaciones iniciales de resistencia a los garrapaticidas que enmascaran la eficacia de un tratamiento (1)(2).
- Las diferentes características que tienen los acaricidas en relación a permitir o no la evolución de los estadios de la garrapata (3).

En la Región, Argentina es el único país, además de Uruguay, que realiza el DT para certificar que el movimiento de los animales se realice libre de garrapatas (11). Tanto Australia como México tienen prácticas similares. No existe en la literatura detalles de los resultados acerca de la acción de los garrapaticidas a nivel de la piel de los bovinos y los estudios de eficacia en pruebas controladas para registros oficiales se basan en la recolección de los adultos ingurgitados desprendidos naturalmente del vacuno (3). En consecuencia consideramos que este es un trabajo que no tiene antecedentes como para poder confrontar los resultados.

Actualmente todos los garrapaticidas pueden ser utilizados en el DT, no existiendo una normativa que establezca una clasificación de los productos de acuerdo a su idoneidad para este procedimiento. Sin embargo existen garrapaticidas que por su forma de acción permiten el desarrollo de parte del ciclo parasitario, encontrándose formas inmaduras en los animales tratados, esto los inhabilita para este fin.

El objetivo del presente trabajo es realizar un estudio comparativo de los principios activos de acaricidas registrados en el país, determinando su capacidad para ser utilizados en el tratamiento de los DT y evaluar el riesgo epidemiológico en diseminar garrapatas fértiles.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La prueba de eficacia en establo se basa en lo descrito por Roulston & Wilson (1964) adaptada a las condiciones de trabajo del Departamento de Parasitología (9)(3):

**Cuadro 1.** Distribución por departamento en zona libre de los DT realizados en el período 1 de enero al 16 de julio de 2009.

Departamento destino	Animales	Despachos
Canelones	38.888	813
Colonia	7.581	145
Durazno - Excepto 7ª S.P.	28.742	332
Flores	14.243	184
Florida	32.818	544
Montevideo	136	3
San José	9.478	169
Soriano	71.381	663
<b>Totales</b>	<b>203.267</b>	<b>2.853</b>

- Boxes techados para que la evaluación del producto sea independiente de las condiciones climáticas.

- Grado de infestación, se aplicaron 16 mil larvas de *R. microplus* de 4 semanas de edad a cada bovino desde 25 días previo al tratamiento. Esto asegura un buen grado de infestación y que al momento del tratamiento estén presentes los 3 estadios parasitando al bovino: larva, ninfa y adulto.

Luego del tratamiento los animales fueron desafiados 2 veces por semana con 50 mg de larvas. En los tratamientos con productos de aplicación *pour on* los desafíos posteriores son realizados en la superficie ventral del bovino.

- Cepa de referencia, cepa «Mozo», sensible a los acaricidas, sin presión de selección, mantenida en el Laboratorio desde 1973.

- Bovinos (*Bos taurus*) raza Hereford, provenientes de campos de cría de la DILAVE «Miguel C. Rubino» libres de garrapata, sin contacto previo ni tratamientos con acaricidas y en condiciones de cría de bioterio. La alimentación se realizó con ración balanceada y agua *ad libitum*.

- Categoría utilizada: cada prueba está constituida por seis animales entre 150- 200 kg, tres bovinos para el grupo tratado y tres para el testigo. En caso de tratamientos inyectables o *pour-on*, los animales fueron pesados una semana antes del tratamiento

- Evolución de la fase parasitaria; inspección ocular y palpación de los animales, identificando los distintos estadios evolutivos vivos de *R. microplus*. Las revisiones se realizaron dos veces por semana hasta obtener la primer teleogina ingurgitada normal o hasta la finalización de la prueba. Las garrapatas colectadas se observaron en lupa estereoscópica y fueron clasificadas de acuerdo a su estadio evolutivo.

- Estudio reproductivo (incubación de adultos); durante todo el desarrollo de la prueba, las garrapatas caídas en los boxes o colectadas sobre la piel de los bovinos y que tuviesen cierto grado de repleción, fueron medidas, contadas y pesadas seleccionándose un máximo de 20 por cada box. Estas fueron incubadas a 27° C y 80 % de humedad relativa

para estudiar su comportamiento reproductivo y determinar el riesgo epidemiológico de los animales tratados en diseminar garrapatas fértiles. A su vez se cuentan los ejemplares vivos en el animal una vez finalizada la caída natural de teleoginas ingurgitadas. Se obtienen garrapatas con cierto grado de repleción dado que por acción de los garrapaticidas estas formas pueden desprenderse naturalmente y no siempre es posible su recolección para evaluar su potencial reproductivo.

- Acaricidas estudiados: El criterio utilizado en la selección de productos a estudiar, se basó en que estuviesen representados todos los principios activos y sus formas de aplicación de los productos disponibles a nivel nacional. En consecuencia se trabajó con formulaciones comerciales originales (droga madre) de piretroides, mezclas con fosforado, Lactonas Macrocíclicas, Fipronil y Amidinas. Así mismo, se evaluaron algunos productos genéricos a los efectos de poder extrapolar los resultados.

Los productos originales utilizados en este ensayo son; Tactik (Intervet-Sinervia del Uruguay), Ivomec, Ivomec gold, Ectoline, Eprinex (Laboratorio Merial S.A.), Onix, Cydectin, Renegade shot, (Fort Dodge Uruguay), Dectomax (Pfizer), Bayticol *pour-on* (Bayer S.A.), Mixan (La Buena Estrella S.A.).

Los productos genéricos son en base a; Cypermetrina, Cypermetrina+Ethion, Fipronil e Ivermectina.

- La concentración de las formulaciones de acaricidas fueron confirmadas por los respectivos Servicios de Evaluación Química de la DILAVE «Miguel C. Rubino».

- Diseño de los tratamientos;

1. El tratamiento se realizó de acuerdo a las especificaciones que el fabricante declara en la etiqueta del producto.

2. Los garrapaticidas *pour-on* e inyectables se aplicaron ajustando la dosis de producto a los kilogramos de peso vivo de los animales.

3. Para los garrapaticidas de uso en baños, el tiempo de inmersión fue entre 10 y 15 segundos a concentración de pie de baño.

4. Se realizaron tratamientos simples o dobles con 4, 9 y 15 días de intervalo de acuerdo a los diferentes criterios manejados por los laboratorios y el servicio oficial (cuadro 2).

- Interpretación de los resultados.

Se consideró lote positivo (+) cuando al menos un animal presentó algún estadio vivo de garrapata sobre la piel. Se consideró lote negativo (-) cuando se encontraron los tres bovinos totalmente libres de formas parasitarias vivas, aunque presenten estadios muertos (cáscaras). No se cuantificaron las formas parasitarias halladas sobre la piel.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de porcentaje de control (%C) del ciclo completo, de los distintos estadios parasitarios y del control diario, se basan

**Cuadro 2.** Diseño de los diferentes tratamientos.

Principio activo	Tratamiento único	Tratamiento Doble (intervalo)
Ivermectina 1%	1	1 (9 días)
Moxidectin 1%	1	
Moxidectin 10%	1	
Doramectina 1%	1	
Eprinomectina 0,5%	1	1 (4 días)
Ivermectina 3,15%	2	
Fipronil 1%	3	
Flumetrin 1%		1 (15 días)
Alfacypermetrina 3%		1 (15 días)
Cypermetrina (c.e.)	1	
Cypermetrina. + Ethion (c.e.)	1	1 (9 días)
Amidina (c.e.)		1 (9 días)

en el índice de reproducción (IR) desarrollado por Drummond (1967) y % C de Abbott (1925) (citado en 3).

• Período de estudio. Octubre de 2008-Julio 2009

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se pueden dividir conceptualmente en dos aspectos:

- 1) lo referente al certificado de DT, basado principalmente en los resultados de parásitos vivos a nivel de la piel (fase parasitaria)
- 2) lo relacionado con el riesgo epidemiológico luego del tratamiento (estudio del comportamiento de diferentes acaricidas).

Los mismos se presentan de manera conceptual por principio activo y no específicamente por formulaciones comerciales.

## Fase parasitaria

Los resultados que se resumen en el cuadro 3, se refieren al hallazgo de parásitos vivos, luego del tratamiento en el día 0, de todos los productos estudiados durante los 35 días de prueba.

Del estudio realizado se observa que los concentrados emulsionables (Cypermctrina + Ethion y Amitraz) a doble tratamiento con 9 días de intervalos se tornan negativos a partir de los días 10 y 14 respectivamente. El resto de los tratamientos (simples o dobles), se comportaron de manera diferente y exceptuando al Fipronil, no permiten que los animales queden libres de garrapatas durante el desarrollo de la prueba.

Los productos evaluados en base a Ivermectina 1% y 3,15%, tuvieron un comportamiento similar, encontrándose siempre formas parasitarias vivas sin llegar a ser adultos plenamente ingurgitados. Los animales tratados con Fipronil necesita-

ron entre 21 y 28 días, dependiendo de la formulación comercial, para estar libres de cualquier estadio de garrapatas vivas.

El ensayo realizado con dos dosis de Eprinomectina, no demostró mayor eficacia pero si una menor carga parasitaria que el ensayo con un solo tratamiento, sin embargo en ambos se encontraron estadios vivos de garrapatas, no lográndose eliminar totalmente la infestación con *R. microplus*.

## Riesgo epidemiológico

Para determinar el riesgo epidemiológico en diseminar garrapatas fértiles, el estudio se realiza sobre dos fuentes de garrapatas, una obtenida durante las inspecciones a nivel de piel con cierto grado de repleción y la segunda las teleoginas desprendidas naturalmente y recolectadas en boxes (comportamiento de los acaricidas).

**Cuadro 3.** Presencia de estadios parasitarios vivos de *R. microplus* sobre la piel de los bovinos.

Principio Activo	N° de pruebas	Día +7	Día +10	Día +14	Día +21	Día +28	Día +35
Ivermectina 1%	3	+	+	+	+	+	s/d
Moxidectin 1%	1	+	+	+	+	+	+
Moxidectin 10%	1	+	+	+	+	+	+
Doramectina 1%	1	+	+	+	+	+	+
Eprinomectina 0.5%	1	+	+	+	+	+	+
Eprinomectina 0.5% *	1	+	+	+	+	+	+
Ivermectina 3.15%	2	+	+	+	+	+	+
Fipronil 1%	3	+	+	+	+	-	-
Flumetrin 1% **	1	+	+	+	+	+	+
Alfacypermetrina 3% **	1	+	+	+	+	+	+
Cypermctrina 15% (c.e.)	1	+	+	+	+	+	s/d
Cypermctrina 10% + Ethion 40%. (c.e.)	1	+	+	+	+	+	s/d
Cypermctrina 10% +Ethion 40%. (c.e.) ***	1	+	-	-	-	-	s/d
Amitraz 12,5% (c.e.) ***	1	+	+	-	-	-	-

+: presencia de estadios parasitarios vivos.

- : ausencia de estadios parasitarios vivos.

s/d: sin datos por haber concluido el ensayo.

c.e. concentrado emulsionable.

\* doble tratamiento (intervalo 4 días).

\*\* doble tratamiento (intervalo 15 días).

\*\*\* doble tratamiento (intervalo 9 días).

a) Material recogido a nivel de piel

Los resultados de doble tratamiento, fueron diferentes según el principio activo utilizado:

- Ivermectina 1%: presencia de ejemplares vivos durante los 21 días post primera dosis.
- Mezcla (Cypermctrina+Ethion) y Amitraz: presencia de ejemplares muertos a partir del décimo y décimo cuarto día respectivamente.
- El resultado de doble tratamiento con Eprinomectina con intervalo de 4 días entre sí, presentó ejemplares vivos durante los 35 días de prueba.

En los tratamientos que se encontraron ejemplares vivos, fueron incubados solamente aquellos que superaron los 5 mm de largo. Las garrapatas vivas obtenidas en la piel presentaron un tamaño y peso relativamente constante y nunca se en-

contraron ejemplares adultos plenamente ingurgitados. De acuerdo a los ejemplares presentados en el cuadro 4, no se observa capacidad reproductiva y se puede afirmar que el tratamiento fue efectivo, no existiendo riesgo epidemiológico con garrapatas de esas características si se desprendieran naturalmente de los bovinos.

b) Material desprendido naturalmente y recolectado en boxes

El resultado de los acaricidas entre los días 1 al +7 posteriores al tratamiento, en donde se evalúa la eficacia sobre el estadio adulto, indica la posibilidad de escape de garrapatas fértiles. En todos los casos la eficacia fue superior al 68% dependiendo del principio activo (cuadro 5). Esto representa un riesgo epidemiológico en cuanto a diseminar la parasitosis, excepto en el caso de la mezcla Cypermctrina+Ethion donde se obtiene

una eficacia de 100% desde el primer día del tratamiento. Entre los días 8 al +14 y 15 al +22 se evalúa la acción sobre los estadios de ninfa y larvas respectivamente, en la mayoría de los acaricidas la eficacia asciende a 100% salvo en caso de Flumetrin y Alfacypermetrina donde se registró un menor %C. (cuadro 5).

Esta información, se complementa en el cuadro 6, donde se ejemplifica el %C diario de algunos productos en los días 8 al 21 post tratamiento. En este período en algunos casos se registraron comportamientos dispares en la caída diaria de garrapatas, fundamentalmente en las Lactonas Macroclínicas, las que presentan riesgo epidemiológico bajo con un %C de 99% y nulo de 100%. Este hecho se debe a que el comportamiento reproductivo de las garrapatas, presenta menor peso, baja o nula masa de huevos depositados y de porcentajes de eclosión.

**Cuadro 4.** Características de tamaño, peso y comportamiento reproductivo de las garrapatas adultas desprendidas manualmente a nivel de piel.

Principio Activo	Días post tratamiento	Largo ♀ (mm)	Peso ♀ (g)	Peso de huevo (g)	% de Control
Eprinomectina Φ	22	5	0,023	0	100
Eprinomectina Φ	35	5	0,03	0	100
Ivermectina 1%*	22	5	0,015	0	100
Ivermectina 1%*	22	6	0,027	0	100
Cypermctrina Ethion *	16	6	0,03	0	100
Ivermectina 3,15% *	22	5	0,021	0	100
Ivermectina 3,15*	22	6	0,048	0	100

\* tratamiento único.

Φ doble tratamiento (4 días).

**Cuadro 5.** Porcentaje de control de diferentes acaricidas sobre los distintos estadios parasitario.

Principio activo	días 1 al +7 (%)	días 8 al +14 (%)	días 15 al +22 (%)
Ivermectina 1%	90,1	100,0	100,0
Moxidectin 1%	94,2	100,0	100,0
Moxidectin 10%	98,8	100,0	100,0
Doramectina 1%	73,5	100,0	100,0
Eprinomectina 0,5%	88,6	100,0	100,0
Ivermectina 3,15%	83,2	100,0	100,0
Flipronil	97,3	100,0	100,0
Flumetrin	99,6	99,5	99,8
Alfacypermetrina	68,0	89,0	94,0
Cypermctrina+Ethion	100,0	100,0	100,0
Cypermctrina	99,9	100,0	100,0
Amitraz	99,8	100,0	100,0

**Cuadro 6.** Características del % de Control diario de las garrapatas adultas recolectadas en los boxes en algunos días del ciclo parasitario.

Principio Activo	Días post tratamiento	Número de garrapatas	Peso ♀(g)	Peso de huevos (g)	% eclosión	% de Control diario
Moxidectin	+14	15	0,73	0,22	0	100
	+19	5	0,18	0,01	50	99,6
Doramectina	+13	12	0,68	0,02	0	100
	+14	7	1,01	0,24	5	99,2
Ivermectina	+12	3	0,1	0	0	100
	+15	2	0,45	0	0	100
Eprinomectina	+15	2	0,39	0,011	0	100
	+18	3	0,52	0,041	40	99
Cypermctrina-Ethion	+ 17	1	0,17	0	0	100
Cypermctrina	+ 22	1	0,1	0,06	0	100
Amitraz	+10	1	0,34	0	0	100

**Cuadro 7.** Resumen de las características del comportamiento de la Ivermectina 3,15%

Ivermectina 3,15 %	Días de caída	Eficacia Relativa (99%)	Eficacia Absoluta (100%)	% Control
“ A”	4 días	3 días	5 días	98,5
“ B”	25 días	4 días	5 días	97

Por el contrario, las garrapatas caídas durante el ciclo parasitario de los bovinos tratados con Cypermctrina, Cypermctrina+Ethion y Amitraz, no registraron riesgo epidemiológico alcanzando un 100 %C.

En cuanto al resumen de las características de los acaricidas (días de caída, %C, eficacia relativa y absoluta), la Ivermectina 3,15% presentó una gran variabilidad principalmente en la cantidad de días de caída de garrapatas. Mientras que en el producto «A» se registraron caídas de garrapatas hasta el día +4, en el producto «B» continuaron registrándose hasta el día +25. En cuanto al resto de los indicadores no se observaron grandes diferencias (cuadro 7).

## CONSIDERACIONES

1- La prueba de establo brinda **información objetiva** y **comparable** de la eficacia, residualidad y comportamiento de un garrapaticida. Dicho comportamiento es comparable en el tiempo y entre productos, dado que se ha trabajado con una misma metodología con una cepa sensible de garrapata, infestaciones controladas, peso de los animales para determinar la dosis exacta de los productos inyectables, *pour on* y con el análisis de la concentración de los acaricidas, lo cual

marca una tendencia de los resultados y estos tienen carácter demostrativo.

Ahora bien, las exigencias de los ensayos distan de lo que puede ser una presentación de campo ya que la metodología desafió al máximo a los garrapaticidas utilizados.

Los resultados obtenidos a campo podrían ser diferentes de los obtenidos en la prueba de establo en función de la resistencia a los acaricidas, la baja o nula tasa de encuentro huésped-parásito, los errores operativos y factores climáticos adversos.

A pesar de la estandarización realizada, los resultados obtenidos en las pruebas en que intervienen reactivos biológicos (bovinos y garrapatas), pueden presentar cierta **variabilidad** ante su repetición, lo cual no inhabilita la validez de los mismos, sino que hay que saber interpretarlos en su contexto, como prueba biológica y más aun frente a los distintos imponderables que se presentan en condiciones de campo. Tal es el caso de las Lactonas Macroclílicas (Ivermectina 3,15%), que han sido evaluadas en dos oportunidades, en una primera instancia, a partir de día 4 post tratamiento finalizó la caída de garrapata, mientras que en un segundo ensayo la misma continuó hasta el día +25. En la prueba de

registro del último producto presentó caída de garrapata dentro del rango establecido para el principio activo (3).

A pesar de ésta variabilidad, de acuerdo a los resultados obtenidos en el Departamento de Parasitología, se puede afirmar que el comportamiento en la eficacia relativa, absoluta y % C del ciclo parasitario fueron similares entre los dos productos analizados en este ensayo y acorde con el histórico de ésta molécula. (3)

## 2- Acaricidas

**Lactonas Macroclílicas;** las formulaciones en base a éste principio activo no fueron capaces de eliminar totalmente los estadios parasitarios inmaduros presentes al momento del tratamiento, permitiendo el desarrollo de éstos y el de posteriores infestaciones con larvas, hasta un estadio máximo de garrapatas adultas levemente ingurgitadas. Estos resultados fueron similares a los hallados por otros autores, en consecuencia en Argentina no está autorizado su uso para los DT hacia la zona indemne (10). En reunión internacional de expertos de la FAO, se ha comunicado una experiencia similar de estos resultados en Brasil (Martins, J. R. 2007).<sup>5</sup>

<sup>5</sup>Comunicación Personal.

- El doble tratamiento con **Eprinomectina** 0,5%, *pour on*, fue estudiado en el presente trabajo en función de lo publicado por Davey y col. en 2002 quien encontró mayor eficacia y residualidad frente a un único tratamiento (5). En este ensayo si bien demostró tener una eficacia similar durante el ciclo parasitario (98,1% dos tratamientos comparado con 97,9% de control con único tratamiento) se encontró una menor presencia de estadios parasitarios inmaduros sobre la piel y una residualidad frente a larvas infestantes de 14 días. A pesar de estas características, no fue posible en estas condiciones que los animales estuviesen libres de garrapatas como para realizar un DT.
- **Ivermectina** 1% aplicada en doble tratamiento con nueve días de intervalo de acuerdo al registro original del producto, no logró eliminar completamente la presencia de parásitos en los bovinos hasta 21 días post tratamiento.
- **Moxidectina** 1% y 10%, **Doramectina** 1% e **Ivermectina** 3,15% también presentaron formas parasitarias vivas hasta la finalización del ensayo día +35.

3- Las tres pruebas realizadas con **Fipronil** *pour on* 1%, demostraron una repetibilidad, respecto a que los animales estuvieron libres de toda forma parasitaria viva entre los días +21 a +28 posteriores al tratamiento. Esto lo constituye en una alternativa a los baños de inmersión para los DT. Como desventaja, se debe tener en cuenta que a los animales hay que prepararlos con mucha anticipación y al momento de estar libres de garrapata, se puede estar cerca de la finalización del período de residualidad de esta droga. En consecuencia, se deberían realizar más ensayos para confirmar esta tendencia.

Los resultados en pruebas de establo con Fipronil, evidencian garrapatas viables con postura y eclosión hasta 7 días y una residualidad hasta 8 semanas en USDA - EE.UU., mientras que en CENAPA - México los resultados fueron similares a los nacionales. (4) (Fragoso, H. 2008)<sup>6</sup>.

Estas experiencias descritas, reafirman la variabilidad de los resultados hallados y la dificultad de asegurar la repetibilidad de los mismos fundamentalmente con formulaciones en base a Lactonas Macrocíclicas, concepto extensivo a Fipronil según otros investigadores, lo cual hace que no sean productos de elección para el DT, aunque el riesgo epidemiológico en diseminar la parasitosis sea bajo debido a una muy baja o nula capacidad reproductiva de las garrapatas.

#### 4-Amidinas

A diferencia de lo sucedido con Lactonas y Fipronil, la formulación en base a esta molécula, permitió el desarrollo de estadios inmaduros presentes al momento del tratamiento, hasta 12 días posteriores al mismo; éstas garrapatas estaban vivas, pero totalmente afectadas (hemorrágicas) considerándose como garrapatas no viables. Posteriormente, en sucesivas inspecciones no se hallaron garrapatas vivas hasta el día + 21. El menor tiempo de revisión se debe a que no son formulaciones que se caractericen por su alta residualidad.

5- Los productos **Mezclas** de Cypermctrina + Ethion tuvieron un comportamiento similar al de las Amidinas, al día + 8 se detectaron 3 garrapatas neoginas, las cuales estarían como metaninfa al momento del tratamiento, esto sería una posible falla en la eficacia en los baños de inmersión, de ahí la importancia en repetir los tratamientos con 9 días de intervalo, ya que la doble cutícula que presenta este estadio le confiere cierta protección en entrar en contacto con el acaricida. En este ensayo, un día después del segundo tratamiento (día +10) no se encontraron más formas parasitarias vivas.

Los resultados obtenidos con los tratamientos por inmersión coinciden plenamente con la experiencia de Argentina (10).

6- La Cypermctrina como representante de los **Piretroides Sintéticos** aplicados por inmersión, con un solo tratamiento a 150 ppm, no logró la limpieza de los animales durante los 21 días del ensayo. Similar resultado se obtuvo con la **Mezcla** a concentración de pie de baño, confirmando la necesidad de realizar un doble tratamiento. Los resultados obteni-

dos con garrapaticidas *pour on*, en mayo y junio del 2009 en base a Piretroides Sintéticos de **Flumetrina** y **Alfacypermetrina**, no permitieron la limpieza en los 35 días de la prueba, aplicando dos tratamientos con 15 días de intervalo. Las condiciones de pelo largo (pelo de invierno) que presentaban los bovinos pudieron haber influido en el resultado de la misma, siendo necesario realizar este ensayo con pelo corto dado que no se conocen resultados al respecto.

Si bien el **Fluazuron** *pour on*, no fue evaluado en este ensayo, no es un producto apropiado para el DT dada las características en su forma de acción y los resultados presentados en las pruebas de establo para su registro en el país (3).

#### 7- Riesgo epidemiológico

En condiciones de campo las «garrapatas chicas» (5 o 6 mm), se podrían encontrar fundamentalmente debido a dos causas:

- Por acción propia del acaricida y/o por estar en presencia de poblaciones resistentes. Esta diferenciación se establecería en base a la cantidad de garrapatas encontradas, dado que frente a una misma tasa de encuentro huésped parásito, si hay resistencia el número de ejemplares hallados sobre piel sería sensiblemente superior en relación al efecto causado por el acaricida dadas las características de su acción.
- En segundo término frente al caso de resistencia, también se encontrarían garrapatas adultas plenamente ingurgitadas.

Los estadios encontrados sobre la piel de los bovinos no representarían, o sería muy bajo el riesgo epidemiológico en diseminar garrapatas fértiles.

Por estos antecedentes se considera de riesgo habilitar un tránsito de animales presentando garrapatas de éstas características.

#### CONCLUSIONES

- \* En Uruguay, la validez del Certificado de DT es de 48 horas, en caso de presentarse animales parasitados no se podría realizar, ya que ningún acaricida tiene la propiedad de eliminar totalmente las garrapatas en este tiempo por lo tanto se debería, ante la eventualidad

<sup>6</sup>Comunicación Personal.

del movimiento de ganado de campo a campo, preparar los animales con anticipación, utilizando un garrapaticida con gran capacidad de volteo repitiendo el tratamiento a los 9 días en caso de baños de inmersión. De ser posible, habría que ubicar los animales en un potrero libre para evitar la reinfestación. Dado que los primeros días posteriores al tratamiento es cuando se produce la mayor caída de garrapatas fértiles, no es conveniente llevar los animales a un potrero limpio, por una cantidad determinada de días hasta que finalice la caída de garrapatas dependiendo del principio activo utilizado.

Cabe destacar que si el rodeo a trasladarse no presenta garrapata, es factible realizar el tratamiento precaucional con cualquiera de los acaricidas utilizados en este ensayo a los efectos de minimizar el riesgo de posible escape y/o evitar una reinfestación posterior.

– Los acaricidas con mejor comportamiento para el DT son los de aplicación en baños de inmersión en base

mezclas (organofosforados y piretroides) o amidinas, por su gran capacidad de volteo y por presentar el menor tiempo en la interrupción total del ciclo parasitario. Al ser necesario aplicar 2 balneaciones con 9 días de intervalo, el tiempo mínimo requerido para realizar el tratamiento y poder realizar el DT sin la presencia de formas parasitarias vivas, es de 10 a 14 días.

Con Fipronil *pour on*, los animales estuvieron libres de parásitos entre los 20 a 30 días posteriores al tratamiento. Si bien es una alternativa válida para ser utilizada en los Despachos de Tropa, la preparación de los animales debe hacerse con bastante antelación y si consideramos que la residualidad del tratamiento es de 35 días se podría estar muy cerca de la finalización del período de poder residual.

– Para una mejor **protección de la zona libre** y para evitar la difusión del parásito, en zona infestada en Establecimientos Locales Feria y en concentraciones de ganado, se debería utilizar a

la salida de los animales, un tratamiento por inmersión con Amidinas debido a que es el único acaricida cuya resistencia es incipiente en el país (Departamento de Parasitología de la DILAVE «Miguel C. Rubino», informe en elaboración).

– Si bien no todos los garrapaticidas son aptos en preparar correctamente los animales para su traslado, se afirma que las garrapatas «tratadas» que queden en la piel de los animales, representan un riesgo epidemiológico bajo o nulo en diseminar la parasitosis siempre y cuando la resistencia no esté presente.

### Agradecimientos

A los Doctores Diego Petruceli y Miguel Lezama (Intervet-Sinervia del Uruguay), Álvaro Caprario (La Buena Estrella S.A.), Daniel Saporiti (Bayer de Uruguay S.A.), Sebastián Fernández (Fort Dodge Uruguay) y Diego Irazoqui (Merial S.A) por el suministro de los acaricidas utilizados en la prueba.

### Referencias bibliográficas

**Cuore, U.** (2006). Resistencia a los Acaricidas, Manejo y Perspectivas. XXXIV Jornadas de Buiatría del Uruguay. pp. 30-35.

**Cuore, U.; Trelles, A.; Sanchís, J.; Gayo, V.; Solari, M.** (2007). Primer diagnóstico de resistencia al Fipronil en la garrapata común del ganado *Boophilus microplus*. Veterinaria (Montevideo) 42 (165-166) 35-41.

**Cuore, U.; Cardozo, H.; Trelles, A.; Nari, A. & Solari, M.A.** (2008). Características de los garrapaticidas utilizados en Uruguay. Eficacia y poder residual. Veterinaria (Montevideo) 43 (169) 15-26.

**Davey, R. B.; Ahrens, E. H.; George, J. E.; Hunter III, J. S.; Jeannin, P.** (1998). Therapeutic and persistent effi-

cacy of fipronil against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) on cattle. Veterinary Parasitology (74); 261-276.

**Davey, R. B.; Miller, J. A.; George, J. E.** (2002). Efficacy of Macrocytic Lactone Endectocides Against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) Infested Cattle Using Different pour-on Application Treatment Regimes. J. Med. Entomol. 39(5):763-769.

**MGAP - Dirección Contralor de Semoventes – DICOSE** (2008). Declaración Jurada, [http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/DatosDJ\\_2008.htm](http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/DatosDJ_2008.htm)

**MGAP – Dirección General de Servicios Ganaderos - DGSG** (2001). Legislación Sanitaria Animal, Montevideo, Agosto, 148-177.

**Núñez, J.; Muñoz, M.; Moltedo, H.** (1982). *Boophilus microplus*. La garra-

pata común del ganado vacuno. Editorial Hemisferio Sur. ISBN 950-504-239-6

**Roulston, W.J.; Wilson, J. T.** (1964). Chemical control of the cattle *Boophilus microplus* (can) Bulletin of Entomology 55: 617-635.

**Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación** (1999). Sanidad Animal. Resolución 27/99; República Argentina. <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/55754/norma.htm>

**Signorini, A.; Mattos, C.** (1989). Hechos sobresalientes en la historia de la erradicación de la garrapata en la República Argentina. In Actas de la consulta de expertos sobre la erradicación de las garrapatas con referencia especial a las Américas, México 22-26 de junio de 1987, FAO Sanidad Animal N° 75 (ISBN 92-5-002786-9)

## Primer registro para el Uruguay de rabia en un murciélago no hematófago *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera Molossidae)

González, J. C.<sup>1</sup>; Briano, D.<sup>1</sup>; Helena Guarino, H.<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

En febrero de 2008 los moradores del Edificio del Banco Hipotecario de la ciudad de Rivera, ubicado en la calle Ms. Vera, entre Sarandí y Uruguay, realizan la denuncia de la existencia de gran cantidad de murciélagos, en la azotea del referido edificio. Al cual concurren integrantes del Equipo de Vigilancia y Captura de la Dirección Departamental de Salud del MSP.

Verificando su existencia, los cuales se encontraban ubicados debajo de un techo de chapas de fibrocemento que cubría toda la azotea. Donde se colectó un ejemplar que fue encontrado muerto en el piso, posiblemente en horas de la madrugada el que fue enviado para su análisis dentro de una conservadora al Laboratorio del DILAVE.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Dicho ejemplar fue procesado mediante la técnica de inmunofluorescencia, además de la prueba biológica con inoculación intracerebral en ratones, esta última técnica tiene como desventaja la demora en obtener el diagnóstico en unos 15 o más días. Ambas técnicas fueron positivas al virus rábico (variante 4) en el murciélago insectívoro infectado.

La identificación de la familia y especie del quiróptero fue realizada por el estudio de la morfología externa, medida de antebrazo, caracteres morfológicos de cráneo y dentición. Aspectos que permitieron llegar a su identificación (taxonómica) como integrante de la familia **Molossidae**, y la especie **Tadarida brasiliensis** (González, 1989).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En algunos de los refugios tanto naturales como artificiales hemos encontrado a **Tadarida brasiliensis** cohabitando con **Myotis levis** en la casa principal de un establecimiento de campo, sobre ruta 5 km. 452 los cuales se hallaban ocupando parte del cielorraso de cuartos y salas; que si bien compartían estaban agrupados a cierta distancia una especie de la otra. También en refugios artificiales (taperas), hemos encontrado colonias de **Tadarida brasiliensis** cohabitando con **Desmodus rotundus**, como ocurre en la llamada tapera de Caloca en la localidad de Cerro Alegre. En dicha colonia de vampiros fueron colectados ejemplares que resultaron positivos al virus de rabia. Según (Lord, et. al. 1983) en casos extremos los vampiros se alimentan de otros murciélagos, lo que resulta un real peligro de infección los **Tadarida brasiliensis** que habitan el mismo local. El comportamiento migratorio y sinantrópico de **T. brasiliensis**, así como sus numerosas colonias de cientos a miles de individuos hacen que sean un peligro latente de posibles accidentes en el ámbito domiciliario humano y sus mascotas. Si bien el porcentaje de animales con el virus en especies insectívoros es de alrededor del 1 % esto se multiplica cuando la colonia es muy numerosa; como fue el caso ocurrido en las ruinas de la antigua Usina de Cuñapirú, donde la colonia allí ubicada era de unos 5000 a 6000 ejemplares encontrándose un par de docenas de murciélagos muertos, algunos en avanzado estado de putrefacción colectándose un solo individuo en buen estado que enviado al DILAVE el cual resultó positivo al virus rábico.

En tanto llama la atención lo que Acosta y Lara 1950, pag. 42, comenta de una colonia de **T. brasiliensis**, donde dice lo siguiente: «La despoblación de los nidos puede ser motivada por el desarrollo de epizootias»; (haciendo referencia a numerosos casos de murciélagos muertos). Dicha epizootia podría estar relacionada a la rabia.

Mientras que en el edificio del hipotecario la colonia fue estimada en 2500 individuos y donde se encontraron 5 ejemplares muertos, unos secos y otros en avanzado estado de descomposición de los cuales, solo uno estaba en buenas condiciones, el cual dio resultado positivo en laboratorio.

Atendiendo a una solicitud de la Departamental de Salud de Artigas concurrimos a una casa en el área urbana de la ciudad donde existe una colonia muy numerosa de **T. brasiliensis** ya que el olor producido por la presencia de estos animales era notorio a no menos de 20 metros de dicha morada. Siendo calculada la colonia en unos 3000 integrantes, viviendo debajo del techo de chapas de zinc entre este y los ladrillos que existen debajo de las mismas. Al levantarse las referidas chapas los quirópteros rápidamente se desplazaron a las contiguas para ocultarse, se colectaron especímenes vivos y algunos muertos en aparente buen estado, los cuales fueron enviados al DILAVE, con resultado negativo.

### Agradecimientos

A la directora departamental de salud de Rivera, Dra. Aída González por el apoyo brindado, al funcionario de esta oficina Dino Núñez, quien amablemente digitó e imprimió el trabajo, así como al Dr. Juan Brum por la información de la colonia de quirópteros en la ciudad de Artigas.

<sup>1</sup>Dirección Departamental de Salud de Rivera – MSP.

<sup>2</sup>DILAVE . Laboratorio de rabia.

---

## Bibliografía

- Acosta y Lara, F.** (1950). Quiropteros del Uruguay. Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo, 3 (58): 1 – 71, 1 lám.
- Bauer, A. G.; Crusius, V.A.** (1965). Isolamento de virus rábico de morcego insectívoro no Rio Grande do Sul. Anais da V Conferência Anual da SOVERGS. Porto Alegre, 5p.
- Crespo, J. A.; Vanella, J. M.; Blood, S. D.; de Carlo, J. M.** (1961). Observaciones ecológicas del vampiro **Desmodus rotundus** (Geoffroy) en el norte de Córdoba. Revta. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. , 6 (4): 131-60.
- González, J.C.** (1989). Guía para la identificación de los murciélagos del Uruguay. Mus. Dámaso A. Larrañaga, Serie Divulgación N° 2 Montevideo, p. 1-50.
- González, J.C.; Briano Daniel.** (2008). La rabia en el murciélago insectívoro **Tadarida brasiliensis** (Chiroptera - Molossidae) Revta. Veterinarios Samidad N° 15 pag. 16, Uruguay
- Lord, Rexford D.; Delpietro, H.; Lazaro, L.** (1973). Vampiros que se alimentan de murciélagos. Phycis Secc. C. Buenos Aires, 32 ,84 : 225.
- Mitchell, G. C.; Burns, R. J.; Kolz, A.L.** (1973). Rastreo del comportamiento nocturno de los murciélagos vampiros por radiotelemetria (Comportamiento de los murciélagos vampiros). Tec. Pecu. Mex., 27: 47 – 56.
- Pacheco, S. M.** (1994). Análise do Crescimento e Estimativa da Idade de **Tadarida brasiliensis** (I. Geoffroy, 1824) (Chiroptera, Molossidae), em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado. PUCRS., Porto Alegre, 241p. il.
- Vieda, W. ; Harmani, N.M.S ; Silva, M.M.S.** (1995). Raiva em três especies de morcegos insectívoros (Molossidae) no estado de Sao Paulo e sua importância para a saúde pública. Revista de Saúde Publica, Sao Paulo.
- Vieda, W. ; Silva, M.M.S. ; Harmani, N.M.S.** (1995). Quiropteros e raiva: especies com diagnóstico positivo no Brasil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnica [s.l.].
- Villa R.B.** (1968). Ethology an Ecology of Vampire bats. Int. Un. Conser. Nature Publs: N. Serie, Morges. 13 : 104-10.

---

# **RESÚMENES DE BUIATRÍA**



## Comparación de tres métodos de sincronización de celos y ovulaciones con y sin inseminación artificial tiempo fijo (IATF) en vaquillonas de carne

Rusiñol, C.<sup>1</sup>, Cavestany, D.<sup>2+</sup>

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la eficiencia de la sincronización de celos y ovulaciones en vaquillonas de carne, se realizó un ensayo con tres tratamientos en tres predios y en dos años consecutivos. Se utilizaron solamente vaquillonas presuntamente ciclando y con condición corporal  $\geq 4$  (escala de 1 a 8). Los tratamientos fueron: Ovsynch Modificado (OSYM) (n=1426), Heatsynch Modificado (HSYM) (n=1229) y Doble Prostaglandina (DPG) (n=1451) administradas con 14 días de separación. En los protocolos con inseminación artificial a tiempo fijo (IATF, OSYM y HSYM) se realizó detección de celos e inseminación artificial (IA) entre los días 5 y 7 de cada tratamiento y la IATF se realizó en los animales que no mostraron celo durante este período. En el tratamiento DPG, a las 36 horas de la segunda prostaglandina (PG) se inició la detección de celos e IA que continuó durante cinco días. El porcentaje de preñez (PP) en los tratamientos fue 68,9% (OSYM), 70,0% (HSYM) y 49,4% (DPG). No existieron diferencias significativas entre los protocolos con IATF pero si la hubo entre éstos y el protocolo DPG ( $P < 0,0001$ ).

**Palabras clave:** IATF, Prostaglandinas, Ovsynch, Heatsynch a 1DV

### SUMMARY

In order to evaluate the efficiency of synchronization of estrus and ovulation protocols in beef heifers, one experiment including three treatments was conducted in three farms during two consecutive years. Only cycling heifers with body condition score  $\geq 4$  (scale 1 to 8) were used in the trial. The treatments were: Modified-Ovsynch (OSYM) (n=1426), Modified-Heatsynch (HSYM) (n=1229) and Double Prostaglandin (DPG) given at a 14 day interval (n=1451). In the protocols with fixed-time artificial insemination (FTAI, OSYM and HSYM), heat detection was done twice a day from days 5 PM to 7 PM and the animals in heat were inseminated using the AM/PM rule; FTAI was done on the OSYM and HSYM protocols to the animals that did not show heat during the three days mentioned before. In the DPG treatment, heat detection and artificial insemination started 36 hours after the second PG, was and continued for five days. Pregnancy Rate (PR) was 68.9% (OSYM), 70.0% (HSYM), and 49.4% (DPG), there were not significant differences between the IATF protocols but there was between these and the DPG protocol ( $P < 0,0001$ ).

**Keywords:** FTAI, Prostaglandins, Ovsynch, Heatsynch

<sup>1</sup>DV, MSc, Ejercicio Liberal.

<sup>2</sup>Facultad de Veterinaria.

---

## Comparación de la efectividad de dos fuentes de progesterona intravaginal en la tasa de preñez obtenida con un programa de inseminación a tiempo fijo en bovinos

de Nava, G.T.<sup>1</sup>

### SUMMARY

Two hundred beef heifers and cows were used to compare results of a fixed timed artificial insemination program using two different progesterone intravaginal inserts. Prociclar group used a 0,75 g progesterone whereas a Control group used a commercial 0,5 g progesterone intravaginal device. Animals were synchronized with oestradiol plus the intravaginal insert on day 0 and prostaglandin and insert removal on day 7. Heat detection was carried out on the morning of day 9 and those detected on heat were inseminated on day 9 PM.

GnRH was injected on day 9 PM and a FTAI was done on day 10 AM. The amount of females detected on heat on day 9 AM (33,3% vs. 44,8%) and the final pregnancy rate (70,8% vs. 64,6%) were not affected by treatments.

Conception rate on day 9 trended to be better in the Prociclar group than in the Control group (71,9% vs. 51,2%,  $P<0,10$ ).

### RESUMEN

Doscientas hembras bovinas fueron utilizadas para comparar los resultados de un programa de inseminación a tiempo fijo (IATF) usando dos dispositivos intavaginales de progesterona distintos. Los dispositivos contenían 0,75 g y 0,5 g de progesterona para el grupo Prociclar y Testigo, respectivamente. Los animales fueron sincronizados con estradiol más la inserción del dispositivo intravaginal en el día 0, más la administración de prostaglandina y la remoción del dispositivo en el día 7. En la tarde del día 9 se inseminaron aquellos animales vistos en celo en la mañana y se administró GnRH al resto. La IATF fue realizada en estas hembras en la mañana del día 10. La cantidad de animales detectados en celo (33,3% vs 44,8%) y la tasa de preñez final (70,8% vs 64,6%) no fue afectada por tratamientos. La tasa de concepción de los vientres inseminados en la tarde del día 9 tendió a ser mejor en el grupo Prociclar que en el grupo Testigo (71,9% vs. 51,2%,  $P<0,10$ ).

<sup>1</sup>Ejercicio liberal. gtdens@adinet.com.uy

---

## Alza de lactación de nemátodos gastrointestinales en vaquillonas Holando en un área de la región litoral noroeste del Uruguay

Balestena, J.<sup>1</sup>; Marquisá, L.<sup>2</sup>; Rivero, G.<sup>3</sup> Moraes, J.<sup>4</sup>

### RESUMEN

Este experimento se llevó a cabo para estudiar los cambios en los contajes de huevos de nemátodos gastrointestinales (hpg) en heces de vacas Holando primíparas durante el período postparto para demostrar que el fenómeno de “Alza de Lactación” que ocurre en ovinos y en vacas primíparas Hereford, también existe en vaquillonas Holando. De 40 vaquillonas y de 18 vacas multíparas Holando-que sirvieron como grupo control- en pastoreo conjunto, a parir en marzo y abril, se tomaron 2 muestras preparto y luego, cada 14 días pos parto, para medir la cantidad de hpg. Se observó una diferencia significativa para vacas primíparas, en los muestreos realizados a los 45 y 60 días postparto ( $p < 0,005$ ), mostrando mayor número de h.p.g que las multíparas. Los resultados de los muestreos, a pesar de su significación estadística, no fueron lo suficientemente elevados como para ameritar el tratamiento antihelmíntico de las vacas primíparas.

Es necesario que se monitoree el status parasitario de las vacas primíparas entre los 45 y 60 días del parto y aplicar un tratamiento antihelmíntico solamente en los casos que sea necesario de manera de disminuir la infestación de pasturas y animales.

**Palabras claves:** primípara, multípara, nematodos gastrointestinales, alza de lactación, huevos por gramo (h.p.g)

### SUMMARY

This experiment was carried out to study the changes in the nematode fecal egg counts (e.p.g) in Holstein primiparas cows during the postpartum period, in order to prove that the “spring rise” phenomenon that occurs in Hereford primiparas cows and ewes also takes place with Holstein heifers. From 40 Holstein heifers and 18 multiparas cows- that served as control group- grazing on the same pasture, with parturition date in March and April, fecal samples were taken every 14 days postpartum, in addition to two ante partum control samples.

A significant difference was observed in primiparas cows, on sampling taken on days 45 and 60 postpartum ( $p < 0,005$ ), showing a bigger number of eggs per gram than the multiparas. Despite of its statistical significance, sampling results were not higher enough to merit anthelmintic treatment of the primiparas cows. It is necessary to follow the parasite status from days 40 and 60 postpartum, and apply treatment only when it is required to decrease pasture contamination and nematode infection.

**Keywords:** primipara, multípara, gastrointestinal nematodes, spring rise, parasite egg count (e.p.g)

---

<sup>1,2 y 3</sup>Profesión Liberal.

<sup>4</sup>Profesor de la Universidad de la República.

E- mails: josebal@adinet.com.uy, luciamarquisa@hotmail.com; gustavoriverorodriguez@hotmail.com.

## Efecto de administrar GnRH en el momento de la IATF en vaquillonas tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona y cipionato de estradiol al retiro sobre el porcentaje de preñez

Rodríguez Aguilar, S.<sup>1</sup>; Vaterl, A.; Fitipaldi, F.<sup>2</sup>; Otero Illia, M.; Cabodevila, J.<sup>3</sup> y Callejas, S.<sup>3</sup>

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de administrar GnRH en el momento de la IATF en vaquillonas tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona (DISP) y cipionato de estradiol (CPE) al retiro sobre el porcentaje de preñez. Los animales (n = 178) fueron distribuidos aleatoriamente a 2 grupos: **1) DISP NUEVO:** El día 0 se colocó un DISP con 1 g de progesterona más 2 mg de benzoato de estradiol, intramuscular. El día 8, se retiró el DISP y se administraron 0,5 mg CPE intramuscular y 150 µg D (+) Cloprostenol. **2) DISP USADO:** Ídem tratamiento anterior utilizando un DISP con 1 g de segundo uso. En ambos grupos, el día 10 se realizó IATF. Dentro de cada grupo los animales fueron subdivididos aleatoriamente a recibir 0,0084 mg de Acetato de Buserelina (**GnRH**) o 2 ml de solución fisiológica (**SF**). Al momento de iniciar los tratamientos, se revisaron los ovarios por ecografía determinando la estructura ovárica predominante (EO: cuerpo lúteo, folículo ≥ 10 mm, folículo <10 mm). El diagnóstico de gestación se realizó mediante ecografía a los 32 días de realizada la IATF. Se observó un efecto significativo de la interacción DISP x GnRH x EO (P<0,05). Sólo se observó un efecto mejorador de la GnRH sobre el porcentaje de preñez en las vaquillonas que fueron tratadas con el DISP NUEVO y tuvieron un folículo ≥ 10 mm de diámetro (P<0,01; 85,0% y 30,8%, respectivamente). En conclusión, bajo las condiciones del presente trabajo, la administración de GnRH en el momento de la IATF en vaquillonas tratadas con un DISP y CPE al momento del retiro, solo produce mejoras significativas en el porcentaje de preñez cuando se utiliza un DISP NUEVO que tiene 1 g de progesterona y las vaquillonas presentan un folículo ≥ 10 mm de diámetro.

### SUMMARY

The objective of the work was to evaluate the effect of the injection of GnRH at the Timed Artificial Insemination (TAI) in heifers treated with a progesterone intravaginal device (DISP) and ECP to the device removal upon pregnancy rate. The animals (n = 178) were distributed randomly to 2 groups: **1) NEW DISP:** Day 0, application of a DISP with 1 g of progesterone + 2 mg of estradiol benzoate, intramuscularly. On Day 8 the DISP was removed and administered 0.5 mg ECP plus 150 µg D (+) Cloprostenol. **2) USED DISP:** Idem previous treatment using a DISP with 1 g used previously (second use). In both groups, day 10 TAI was made. Inside of each group the animals were subdivided randomly to receive 0.0084 mg of Acetate of Buserelina (**GnRH**) or 2 ml of physiological solution (**PS**). At the beginning of treatments, transrectal ultrasonography was performed to determining predominant ovarian structure (OE: **1**) corpus luteum (CL), **2**) follicle ≥ 10 mm (F>10); **3**) follicle <10 mm (F<10). The pregnancy diagnosis was made by ultrasonography 32 days after TAI. A significant effect of interaction DISP x GnRH x OE was observed (P<0.05). GnRH increase pregnancy rate in heifers that received DISP with 1 g of progesterone and had a F>10 (P< 0.01; 85.0% and 30.8%, respectively). In conclusion, the administration of GnRH at the moment of the IATF in heifers treated with a DISP and ECP at the time of the device removal, only produced significant increased in the pregnancy rate when the DISP had 1 g of progesterone and the heifers had follicles ≥ 10 mm of diameter.

<sup>1</sup> Asesor privado. Grupo IA total. Benito Juárez. Provincia de Buenos Aires. Argentina.

<sup>2</sup> Tesinista Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA.

<sup>3</sup> Área de Reproducción. FISFARVET. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Tandil. Buenos Aires.

Proyecto CIC (Resolución 001/07). E-mail: callejas@vet.unicen.edu.ar

## Efecto del manejo de vacas con cría durante la implementación

Vater, A.<sup>1</sup>; Rodríguez Aguilar, S.<sup>1</sup>; Loza, J.; Otero Illia, M.; Cabodevila, J.<sup>2</sup> y Callejas, S.<sup>2</sup>

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de dos formas de manejo realizadas durante la implementación de una IATF sobre el porcentaje de preñez. Las vacas (n = 133) fueron distribuidas en dos tratamientos: **1) Grupo estrés:** Durante los días en que se realizó el trabajo, el personal manejó a las vacas con varios perros que ladraban y mordían a los animales mientras había movimiento en el embudo y en la manga. Los animales eran azotados y castigados por el personal con varas y eran empujados en el embudo y manga a caballo a costa de pechazos. **2) Grupo Control:** En este trabajo hubo 5 personas, no utilizándose caballos dentro del embudo y los animales eran arriados con varas y banderines sin propinar golpes. Las actividades de cada grupo se realizaron en dos lugares de características similares (mangas y potreros), separados uno de otro por una ruta. A excepción del personal de campo (propio de cada manga), los profesionales involucrados en la colocación de los dispositivos intravaginales, administración de inyecciones e IATF fueron los mismos. Al momento de iniciar los tratamientos, se determinó mediante ecografía la estructura ovárica predominante. El diagnóstico de gestación se realizó a los 32 días de efectuada la IATF por medio de ultrasonografía. Se observó un efecto altamente significativo del tratamiento ( $P < 0,01$ ); no así de la estructura ovárica ni de su interacción con el tratamiento. Las vacas que fueron manejadas en condiciones de estrés tuvieron el menor porcentaje de preñez (38,2% vs. 63,1%, respectivamente). Se concluye que la metodología de trabajo que se pone en práctica con las vacas con ternero al momento de realizar el control farmacológico del ciclo estral y la IATF afecta el porcentaje de preñez.

### SUMMARY

The objective of the work was to evaluate the effect of two forms of handling practices during the implementation of TAI program on the pregnancy rate. The cows (n = 133) were distributed in two groups: **1) Group stress:** During the days in which the work was made, the handling practices includes a lot of persons as well as several dogs that barked and bit the cows while their were moves in the fence. The cattle was worked whooping and hollering at them and ven chasing , beating and poking them with the use of twigs and horses. **2) Group Control:** In this group works 5 persons, using slow steady movements, whithout the use neither dog nor horses. The animals were moved in small groups with flags and low noises. The activities of each group of cows were made in two places of similar characteristics, separated one of another one by a route. With the exception of the field personnel, the veterinarians practitioners involved in practices of application of intravaginal devices, injections of hormones during the treatment and TAI were the same for boths groups. The pregnancy diagnosis was made 32 days after TAI by ultrasonography. A significant effect of the treatment was observed ( $P < 0.01$ ); not for the ovarian structure nor of its interaction with the treatment. The cows that were handled in conditions of stress had the smaller pregnancy rate (38.2% versus 63.1%, respectively). In conclusion, the handling procedures in cattle at the time of making the farmacologycal control of the estrus cycle and the TAI affects the pregnancy rate. Finnaly, the stress is being increasingly recognize as a key factor in farm animal well-being. The benefits of avoiding livestock stress from the farmer's point of view goes way beyond the welfare arguments to increase profits.

<sup>1</sup> Asesores Actividad privada. Grupo ia total. Benito Juárez, Buenos Aires.

<sup>2</sup> Área de Reproducción. FISFARVET. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Tandil. Buenos Aires. Proyecto CIC (Resolución 001/07). E-mail: callejas@vet.unicen.edu.ar

---

## **Análisis geográfico, temporal y espacio-temporal de la leptospirosis aguda en terneros en la región Este de Uruguay, 1988-2008**

*Dutra, F.<sup>1</sup>*

### **SUMMARY**

The objective of this study was to detect retrospectively (1988-2008, 21 years) the existence of spatial and temporal clusters of acute bovine leptospirosis in the East region of Uruguay. Both the spatial scan statistic (StatScanTM) and the local indicator of spatial autocorrelation (GeoDaTM) revealed in 47 outbreaks a higher incidence of leptospirosis in lowland counties. The disease had three epidemic cycles in 21 years and showed a marked bimodal seasonal component, with a minor peak in June (autumn) and a larger one in October (spring). In conclusion, outbreaks of leptospirosis have a well marked spatial, temporal and spatial-temporal pattern and were associated with poor drainage soils.

### **RESUMEN**

Se realizó un estudio retrospectivo (1988-2008, 21 años) para determinar el patrón espacial, temporal y espacio-temporal de 47 brotes de leptospirosis en terneros en la región Este de Uruguay. El escaneo espacio-temporal (StatScanTM) y el indicador local de Moran (GeoDaTM) mostraron una alta incidencia de la leptospirosis aguda en campos bajos de pobre drenaje. La enfermedad es bi-estacional, con un pico menor en junio y otro mayor en octubre y en 21 años hubo 3 ciclos epidémicos. En conclusión, los brotes de leptospirosis en terneros tienen un patrón espacial, temporal y espacio-temporal bien marcado y ocurren en seccionales policiales de campos bajos de pobre drenaje.

---

<sup>1</sup> DILAVE Miguel C Rubino, Laboratorio Regional Este, Avelino Miranda 2045, Treinta y Tres, Uruguay. Tel.: (045) 25059, E-mail: fdutra@mgap.gub.uy

---

## Diagnóstico de intoxicación por algas verde-azuladas (cianobacterias) en Uruguay

Alonzo P.<sup>1</sup>; Collazo S.<sup>1</sup>; De León L.<sup>2</sup>; Paullier C.<sup>1</sup>

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es comunicar el primer diagnóstico de intoxicación por algas verde-azuladas (cianobacterias) en Uruguay. Los datos epidemiológicos, las lesiones histopatológicas observadas y el análisis de la composición de la comunidad de algas presentes en los cuerpos de agua del establecimiento apoyan el diagnóstico realizado. Se identificaron organismos filamentosos de la cianobacteria *Planktothrix agardhii*, potencial productora de neurotoxinas y hepatotoxinas únicamente en el tajarar problema. El hígado de los animales estudiados presentó una necrosis focal difusa compatible con un agente de etiología tóxica. La falta de lluvias, altas temperaturas y aumento de la concentración de nutrientes en los cuerpos de agua favorecen el desarrollo de cianobacterias potencialmente tóxicas que pueden afectar la salud humana y animal.

### SUMMARY

The objective of this paper is to report the first diagnosis of poisoning by blue-green algae (cyanobacteria) in Uruguay. Epidemiological data, the histopathological lesions observed and the analysis of community composition of algae in water bodies support the establishment of the diagnosis. The potential neurotoxic and hepatotoxic cyanobacteria *Planktothrix agardhii* was identified only in cutwater problem. The liver of animals studied presented a diffuse focal necrosis compatible with a toxic agent etiology. The lack of rainfall, high temperatures and increased concentrations of nutrients in the water, fostering the growth of algae and production of toxins that can affect human and animal health.

---

<sup>1</sup>División de Laboratorios Veterinarios "Miguel C. Rubino", 2 DINAMA-Departamento de Calidad de Aguas y Facultad de Ciencias-Universidad de la República-

## Análisis de la casuística de campo de las distocias en el bovino

Marinho, P.<sup>1</sup> ; Lizasuain, M.<sup>1</sup> ; Sanner, A.<sup>2</sup> ; Moraes, J.<sup>3</sup>

### RESUMEN

Se analiza la información obtenida de 195 llamados de urgencia a campo por distocia durante seis años consecutivos (1999 a 2004) en el Departamento de Cerro Largo. De las 110 cesáreas y 85 correcciones de distocias realizadas en 106 vaquillonas y 89 vacas, la tasa de sobre vida para las madres fue de **83,59 %**, mientras que para el total las crías fue de **44,22 %** (88 de 199) y **86,36 %** (76 de 88) sobre los terneros vivos.

Hubo un **6,03 %** de pérdidas en terneros nacidos vivos en las siguientes 24-48 h, por lo que la sobre vida final fue de **38,19 %**. El **73,37%** de los terneros nacidos de dichos partos complicados eran machos y el **26,63 %** hembras. Un **2,05 %** de los casos fueron mellizos (4 en total). La relación de distocias con presentación anterior o posterior fue de 2 a 1; 131 de adelante y 68 de atrás. En orden decreciente, las presentaciones anteriores fueron las más comunes (39,20 %), seguida de la de nalgas (24,63 %) y luego presentaciones anteriores con cabezas (13,57 %) o manos torcidas (11,05 %).

El resto fueron de menor incidencia (entre 1,51 y 0,50 %).

### SUMMARY

Information obtained from 195 calls because calving difficulty during six consecutive years (1999 to 2004) in the Department of Cerro Largo is analyzed. From 110 cesarean sections and 85 dystocias performed in 106 heifers and 89 cows, were obtained 83,59 % of survival for mothers, whereas for the total newborns was 44,22 % (88 of 199) and 86,36 % (76 of 88) on alive borned calfs.

There was a 6,03 % of losses in alive borned calfs in the following 24-48 hrs, so the final survival was 38,19 %. 73,37% of calfs borned with difficulty were males and 26,63 % females. 2,05 % of the cases were tweens (4 in total).

The relation of dystocias with anterior or posterior presentations was 2 to 1; 131 of forward and 68 of backwards.

In declining order, anterior presentations were the most common (39,20 %) followed of posterior croup and thigh (24,63 %) and afterwards anterior presentations with heads (13,57 %) or forelegs twisted (11,05 %).

The rest had less incidence (between 1,51 and 0,50 %).

<sup>1</sup> Profesión Liberal.

<sup>2</sup> Academia Nacional de Veterinaria.

<sup>3</sup> Dpto. Salud en los Sistemas Pecuarios. Fac. Veterinaria E-mail:pmarinho@adinet.com.uy

## Involución uterina normal y principales trastornos del puerperio en hembras Holando

Blanc, J. E.<sup>1</sup>; Moreira, C.<sup>2</sup>; Patiño, J. N.<sup>2</sup>; Moraes, J.<sup>1</sup>

### RESUMEN

Para realizar una contribución al estudio de la involución uterina (IU) bovina y los principales trastornos de la misma, a 157 hembras Holando en pastoreo con parición de otoño, se determinó: estado corporal al parto (ECP); condición del parto (asistido, no asistido, mellizos, mortinatos) y patologías asociadas al mismo (retención de membranas fetales, lesiones en tracto genital). Se examinaron clínicamente, a los 20-30 y a los 40-50 días postparto (PP) incluyendo inspección externa, palpación transrectal del útero, cérvix y ovarios, vaginoscopia y determinación del estado corporal y de los principales trastornos del puerperio.

Se encontraron cambios significativos entre ambas evaluaciones para tamaño cervical y uterino, tono y contractilidad uterina así como para el resultado de la vaginoscopia. Además aparece una tendencia a que la IU en multíparas sea más lenta que en primíparas. Primíparas con problemas al parto o puerperio tuvieron una menor involución cervical que aquellas que no presentaron inconvenientes. Multíparas y primíparas con endometritis tuvieron mayor probabilidad de no presentar estructuras ováricas al momento de las evaluaciones.

Los trastornos puerperales presentados en este trabajo, presentaron una incidencia similar a la citada por otros autores.

### SUMMARY

For carrying out a contribution to the study of the bovine uterine involution and the main dysfunctions of it, to 157 Holstein cows kept on pasture with autumn parturitions, body condition score at calving, type of parturition (attended, not attended, twins, stillbirths) and pathologies associated (retention of fetal membranes, injuries of the genital tract) were stated. Clinical examination of each female including external inspection, rectal palpation of the uterus, cervix and ovaries, vaginoscopy, and determination of body condition score and puerperal pathologies, were performed twice, at 20-30 and 40-50 days postpartum.

Significant changes between both evaluations for cervical and uterine size, uterine tone and contractility as well as for the results of vaginoscopy were found. Uterine involution of multiparous trended to be slower than for primiparous. Primiparous with difficult calving or puerperium problems showed a slower cervical involution. Multiparous and primiparous that developed endometritis had less possibilities of showing palpable ovarian structures at both evaluations.

A similar incidence of puerperal dysfunctions as these mentioned in literature was found.

<sup>1</sup>Dpto. De Salud en los Sistemas Pecuarios. Fac. Veterinaria. EEMAC. Paysandú.

<sup>2</sup>Técnicos MGAP.

# Efecto del aceite de pescado sobre el consumo, la producción y la composición de leche, los perfiles metabólicos y el reinicio de la actividad luteal posparto en vacas en pastoreo

Mendoza1, A.<sup>1</sup> Hernández, A.<sup>2</sup>, Roura, N.<sup>3</sup>, Valentín, H.<sup>3</sup>, La Manna, A.<sup>4</sup>, Cavestany, D.<sup>2,4\*</sup>

## RESUMEN

Para evaluar el efecto de una fuente de aceite de pescado (AP) (Vipez®, Landasur, Uruguay; ácido eicosapentanoico=8,4%, ácido docosahexanoico=19,4%) sin proteger de la hidrogenación ruminal en el consumo, producción, condición corporal (CC), perfil metabólico y reinicio de la actividad luteal posparto, 32 vacas lecheras primíparas se asignaron al azar a cuatro tratamientos con un arreglo factorial 2 x 2: suplementación oral con AP durante 21 días preparto (PRE) (0 o 150 mL/vaca/día) y/o suplementación oral con AP durante 21 días posparto (POST) (0 o 200 mL/vaca/día). Las vacas consumieron dietas con ensilaje y afrechillo de trigo, y campo natural en PRE, y ensilaje de maíz, ración comercial y praderas en POST. Las mediciones se realizaron hasta el día 35 POST. No hubo interacción entre suplementación PRE y POST para ninguna variable. La suplementación PRE con AP no afectó el consumo de materia seca de pastura o total, la CC, la concentración en plasma de ácidos grasos sin esterificar (NEFA) o colesterol, tanto PRE y POST, o la producción y composición de leche. La suplementación PRE pero no POST aumentó la concentración de urea. La suplementación POST no afectó el consumo de pastura y total, la CC, la concentración de NEFA, colesterol y urea, la producción de leche, o la producción y el porcentaje de proteína, pero redujo la producción y el porcentaje de grasa láctea. Los tratamientos no afectaron la duración del intervalo parto a primera ovulación. La suplementación PRE o POST con AP no afectó el consumo, la CC, la producción de leche, pero redujo la producción y el porcentaje de grasa láctea al suministrarse en POST, tuvo efectos mínimos en los perfiles metabólicos PRE o POST, y no afectó el intervalo parto a primera ovulación en vacas primíparas en pastoreo.

## SUMMARY

To evaluate the effects of a source of unprotected fish oil (FO) (Vipez®, Landasur, Uruguay; eicosapentanoic acid=8.4%, docosahexanoic acid=19.4%) on intake, milk production and composition, body condition score (BCS), metabolic profiles and onset of postpartum luteal activity, 32 primiparous cows were randomly assigned to four treatments in a 2 x 2 factorial design: oral drench of FO (0 or 150 mL/vaca/día) for 21 days prepartum (PRE) and/or oral drench of FO (0 or 200 mL) for 21 days postpartum (POST). Cows ate diets with wheat silage and bran, and native pastures during PRE period, and corn silage, commercial concentrate and improved pastures during POST period. Measurements were made until day 35 POST. No interaction PRE x POST supplementation was detected for any trait. PRE FO supplementation did not affect PRE or POST pasture or total dry matter intake, BCS, plasma concentration of non-esterified fatty acids (NEFA), cholesterol, or milk production and composition. PRE supplementation increased PRE but not POST urea concentration. POST FO supplementation did not affect pasture and total dry matter intake, BCS, concentration of NEFA, cholesterol and urea, milk production or protein production and percentage, but reduced fat production and percentage. Treatments had no effect on the length of the interval from calving to first POST ovulation. It was concluded that PRE or POST FO supplementation did not affect intake, BCS and milk production, reduced fat production and percentage when given during POST period, and had minimal effects on PRE and POST metabolic profiles, and did not affect the interval from calving to onset of luteal activity in primiparous grazing dairy cows.

<sup>1</sup>Dpto. de Bovinos.

<sup>2</sup>Dpto. de Reproducción, Facultad de Veterinaria.

<sup>3</sup>Ejercicio liberal

<sup>4</sup>Producción de Leche, INIA "La Estanzuela". E-mail: daniel.cavestany@gmail.com

## Efecto de la suplementación energética prefaena sobre la calidad de la carne de vacas Hereford en pastoreo

Feed, O.<sup>1</sup>, Franco, J.<sup>2</sup>, De Mello, I.<sup>3</sup>, Sanguinetti, M.<sup>3</sup>, Mattos, A.<sup>3</sup> Bentancur, O.<sup>4</sup>

### RESUMEN

Se evaluó el efecto de 20 días de suplementación energética prefaena de 40 vacas Hereford sobre la calidad instrumental de la carne. Se estratificaron por peso vivo (PV) y estado corporal (EC) y asignadas aleatoriamente a dos tratamientos: T1 Pastoreo de campo natural (CN) y T2 Pastoreo CN suplementadas al 1% de PV, con (60% maíz y 40% cebada). Se utilizaron muestras del *longissimus dorsi* (LD) entre 10<sup>a</sup> y 12<sup>a</sup> costilla.

La medición de pH y temperatura se hizo a 0, 3, 6, 8, 12 y 24 h post faena. A las 24 h de la faena se determinó la capacidad de retención de agua (CRA), y la lectura de los parámetros de color (L\*, a\* y b\*). La determinación de textura se realizó con muestras maduras 7 días y sometidas a cizalla Warner-Bratzler. No se encontraron diferencias significativas en ganancias diarias (GD) entre T1 y T2. Las vacas suplementadas tuvieron mayor rendimiento canal ( $48.4 \pm 0.35$  vs.  $50.6 \pm 0.35$  P<0.001). A las 8 horas *post mortem* las T2 lograron pH mas bajos que las T1 (p<0,05) En color hubo una tendencia (p<0,06) a mayor índice de rojo (a\*) en T2, no existiendo diferencias en (L\*) y (b\*). Las diferencias en capacidad (CRA), pérdidas por cocinado (PPC) y textura no fueron significativas.

**Palabras clave:** Vacas Hereford, suplementación prefaena, calidad instrumental de la carne.

### SUMMARY

The objective of the present study was to evaluate the effect of 20 days pre-slaughter supplementation of 40 Hereford cows on the meat quality. The cows were randomly assigned: T1) control group not supplemented and T2) supplemented with concentrate (40% corn and 60% barley) at a rate of 1% of body weight. The pH and temperature was evaluated at 0, 3, 6, 8, 12 and 24 hours post-mortem in the LD, between the 11th and 12nd, colour (L\*, a\* y b\*), water holding capacity (CRA), cooking loss (PPC) and shear force by Warner-Bratzler (WB). No significant differences were found for daily weight gain between T1 y T2 ( $-0,020 \pm 0,04$  vs.  $0,040 \pm 0,04$  P<0,001) respectively. Differences were found on meat yield between group T1 and T2 ( $48.4 \pm 0.35$  vs.  $50.6 \pm 0.35$  P<0.0001). The measurement showed a significant difference in pH between T1 and T2 at 8 hrs. However, there were no significant differences within 24 hours. There were significant differences in temperature at 3, 6 and 8 post mortem, with a higher cooling speed for T2. The differences in colour, CRA, PPC and tenderness were not significant.

**Key words:** Hereford cows, pre slaughter supplementation, meat quality.

<sup>1</sup> Prof. Adj. Prod. y Calidad de Bovinos de Carne. Dpto. Salud. Sist. Pecuarios. Fac. Vet. EEMAC-Paysandú. E-mail: osfeed@fagro.edu.uy .

<sup>2</sup> Prof. Adj. Prod. Anim. y Past. Calidad de Producto EEMAC.

<sup>3</sup> Alumnos Fac. de Veterinaria EEMAC.

<sup>4</sup> Prof. Adj. Estadística y Cómputos. EEMAC.

---

## Alimentación de rumiantes en estabulación o a pastoreo: ¿difiere su comportamiento ingestivo, su ambiente ruminal y la actividad del inóculo ruminal utilizado en pruebas *in vitro*?

Pérez-Ruchel, A.<sup>1</sup>, Repetto, J.L.<sup>2</sup>, Britos, A.<sup>1</sup>, Michelini, M.<sup>1</sup>, Pérez, L.<sup>1</sup>, Soldin, G.<sup>1</sup>, Cajarville, C.<sup>1</sup>

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue comparar el comportamiento ingestivo, el ambiente ruminal (pH y concentración de N-NH<sub>3</sub>) y la actividad del inóculo ruminal mediante producción de gas *in vitro*, en rumiantes alimentados con forraje en estabulación o pastoreo. Dichas comparaciones se realizaron en 12 ovinos alimentados con una pastura de alta calidad en estabulación o pastoreo, durante 6 h al día. Los animales a pastoreo ingirieron durante más tiempo, presentaron mayores concentraciones de N-NH<sub>3</sub>, menor volumen de producción de gas, a mayor tasa y con menor tiempo de latencia en comparación con los animales estabulados.

### SUMMARY

The aim of this work was to compare the feeding behaviour, ruminal environment (pH and NNH<sub>3</sub> concentration) and *in vitro* ruminal inocula activity by *in vitro* gas production in ruminants fed a forage indoors or grazing. Those comparisons were performed using 12 wethers fed a high quality pasture indoors or grazing, during 6 h a day. Grazing animals eat during more time, had higher ruminal N-NH<sub>3</sub> concentrations, lower volume of gas production, with a higher rate and lower latent period comparing with indoors animals.

---

<sup>1</sup>Departamentos de Nutrición Animal

<sup>2</sup>Bovinos, Facultad de Veterinaria, UdelaR. Lasplacas 1550, Montevideo, Uruguay. E-mail: anapevet@gmail.com. Proyecto financiado por CSIC-UdelaR, PDT-DICyT (78/12 y S/PSP/02/48).

---

## Efecto de la carga y la suplementación sobre la tasa de crecimiento de las terneras y la performance reproductiva de las vacas

*Betancurt, C.<sup>1</sup>, Quagliotti, I.<sup>1</sup>, Rosano, H.<sup>1</sup>, Cuadro, P.<sup>2</sup>, Viñoles, C.<sup>2</sup>*

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la carga animal y la suplementación de las terneras sobre su tasa de crecimiento y la eficiencia reproductiva de las madres. Treinta y seis piezas de cría Hereford fueron asignadas a un diseño que estudió el efecto de la carga y la suplementación (n=9/grupo): 1) Carga baja (0.7 UG/ha); 2) Carga baja con suplemento; 3) Carga alta (1.1 UG/ha); 4) Carga alta con suplemento. El suplemento aumentó la tasa de ganancia y el peso de las terneras (P<0.001). Las terneras suplementadas consumieron menos leche y dedicaron menos horas al amamantamiento y el pastoreo (P<0.05). Terneras mantenidas en carga baja tuvieron una mayor tasa de ganancia que las terneras en carga alta (P<0.05). La carga afectó la evolución de peso vivo y condición corporal de las vacas, promoviendo un reinicio más temprano de la actividad ovárica en vacas mantenidas en carga baja (P<0.05). En conclusión la suplementación de las terneras permite mejorar sus tasas de ganancia pero no afecta el reinicio de la actividad ovárica de las madres.

### SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the impact of the stocking rate and creep feeding on the weight gain of the calves and the reproductive performance of their dams. Thirty six cows and their calves were divided in 4 groups (n=9/group): 1) Low stocking rate (SR; 0.7 cow/há); 2) Low SR plus creep feeding (CF); 3) High SR (1.1 cow/há); 4) High SR plus CF. Supplemented calves had a greater weight gain (P<0.01). Creep feeding decreased the time of grazing and milk consumption, but had no impact on the reproductive efficiency of the dams. Stocking rate affected the weight gain of calves and dams. Cows on low stocking rate were cyclic and got pregnant before cows on high stocking rate. We conclude that creep feeding improves weight gain of calves with no effect on the reproductive performance of the dam.

# Efecto de la alimentación pre-destete y el tipo de destete sobre el desarrollo corporal y el inicio de la pubertad en terneras Hereford

Cuadrado, R.<sup>1</sup>, Egaña, J. M.<sup>2</sup>, Cuadro, P.<sup>3</sup>, Viñoles, C.<sup>3</sup>

## RESUMEN

El objetivo de éste trabajo fue evaluar el impacto de la alimentación pre-destete y el tipo de destete sobre el crecimiento y el inicio de la pubertad. Se utilizaron 47 terneras Hereford de 153 días de edad. Durante el período pre-destete, un grupo de terneras (n=17; DC+S) fue suplementado al pie de la madre, y otro permaneció sin suplementar (n=14; DC-S). Ambos grupos se destetaron en forma tradicional (Día 0). Otro grupo (n=16) fue destetado en forma precoz (DP). Todas las terneras recibieron el mismo nivel alimenticio.

Se realizaron determinaciones de peso vivo y ecografías ováricas para determinar la pubertad. La altura de anca se midió cada 8 semanas para evaluar el crecimiento. Las terneras DC+S comenzaron el experimento con mayor peso vivo y altura de anca, diferencia que mantuvieron durante todo el período experimental ( $P<0.05$ ). Esto determinó que más terneras DC+S estuvieran ciclando (13/17), respecto a los grupos DC-S (6/14) y DP (4/16;  $P<0.05$ ).

Concluimos que la suplementación al pie de la madre es una herramienta que permite adelantar la edad a la pubertad de las terneras.

## SUMMARY

To evaluate the impact of pre-weaning nutrition on the growth rate and puberty forty-seven Hereford calves aging 153 days were used. One group was supplemented during the pre-weaning period (n=17; +S), another group remained no supplemented (n=14; -S). Both groups were weaned at 6 months of age (Conventional weaning, CW). The third group (n=16) was early weaned (3 months of age; EW). From the time of CW all the calves grazed together.

Ovarian ultrasonography and live weight were evaluated every 2 weeks and hip height every 8 weeks. Calves CW+S were heavier and taller at weaning, and the kept that difference for the duration of the study ( $P<0.05$ ). More CW+S calves had CL (13/17), compared to CW-S (6/14) and EW (4/16;  $P<0.05$ ).

We conclude that pre-weaning nutrition imprints an advantage in the development of calves that cannot be compensated during their first 18 month of age, thus stimulating puberty earlier.

<sup>1</sup>Estudiante de tesis de Facultad de Veterinaria.

<sup>2</sup>Pasante UTU "La Carolina".

<sup>3</sup>Programa Carne y Lana, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, km 386, Ruta 5, Tacuarembó, Uruguay.

E-mail: cvinoles@tb.inia.org.uy

## Prevalencia de resistencia antihelmíntica en doce establecimientos del sur y el este del país

Correa, O.<sup>1</sup>, Macarena Gil, M.<sup>2</sup>, García, A.<sup>2</sup>, Amir, A.<sup>1</sup>

### RESUMEN

Se presentan los resultados de reducción de conteo de huevos fecales de parásitos gastrointestinales en doce establecimientos del sur y el este del Uruguay. Se empleó el test de reducción de conteo de huevos fecales según lo recomendado por la asociación Mundial para el Avance de la Parasitología (WAAVP) empleando las diferencias de los conteos de huevos por gramo de materia fecal (hpg) para el día cero y para el día 15 de cada uno de cuatro grupos de tratamiento y un grupo control sin dosificar, con 15 animales cada uno. Los antihelmínticos empleados fueron Ivermectina 1% inyectable (Ivomec ®, Lab. Merial); Levamisol inyectable (Levanelmin ®, Lab. Rosembusch); Albendazole oral (Valbazen ®, Lab. Pfizer) o en su defecto Ricobendazole inyectable (Ricovertin ®, Lab. König) y, cuando fue posible por la edad de los animales, Abamectina (Duotin ®, Lab. Merial). Se encontró que la resistencia a Ivermectina está muy extendida, apareciendo el 75% de los establecimientos con algún grado de resistencia a esta droga. Los géneros involucrados fueron *Cooperia* sp en todos los casos y *Haemonchus* sp y *Ostertagia* sp en 5 de los 9 predios. Se encontró resistencia a Levamisol en un predio y a Benzimidazoles en otro. La Abamectina se demostró eficaz en todos los establecimientos donde fue probada (cinco de los doce), incluso con resistencia a Ivermectina, salvo en un caso en que la eficacia se demostró algo disminuida.

### SUMMARY

We present the results of reduction of faecal egg counts of gastrointestinal parasites in twelve farms in the south and east of Uruguay. Test was used for the reduction of faecal egg counts as recommended by the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) using the differences in egg count per gram of faeces (epg) for day zero and the 15th day of each of four treatment groups and undosed control group, with 15 animals each. The anthelmintics used were Ivermectin 1% injection (IVOMEK ®, Merial Lab) Levamisole injection (Levanelmin ®, Lab Rosembusch) Albendazole Oral (Valbazen ® Pfizer Lab) or failing Ricobendazole injection (Ricovertin ® Lab König) and, where possible by the age of animals, Abamectin (Duotin ®, Merial Lab). We found that resistance to Ivermectin is widespread, appearing 75% of establishments with any degree of resistance to this drug. The genera *Cooperia* sp were involved in all cases and *Haemonchus* and *Ostertagia* sp sp in 5 of the 9 sites. Levamisole resistance was found in a property and benzimidazoles in another. The Abamectin was shown effective in all farms where it was tested (five of twelve), including resistance to Ivermectin, except in one case demonstrated the effectiveness diminished somewhat.

<sup>1</sup>Docentes del Dpto. de Parasitología, Fac. de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup>Estudiantes de tesis de grado, Fac. de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

---

## Dinámica de la respuesta inmune humoral en bovinos infectados naturalmente con Herpesvirus Bovino-1.1 (BoHV-1.1)

*Alonzo, P.<sup>1</sup>, Puentes, R.<sup>1</sup>, Maisonnave, J.<sup>1</sup>*

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la dinámica de la respuesta de anticuerpos anti-BoHV en un grupo de vacas infectadas naturalmente a campo. Se utilizaron 55 vacas y 2 toros que fueron distribuidas al azar en 2 grupos (Grupo A= 28 vacas + toro seronegativo y Grupo B= 27 vacas + toro infectado con BoHV-1.1 al momento de comenzar el servicio).

No se detectó circulación viral en las vacas del grupo A. La prevalencia serológica en el grupo B varió durante el experimento con un máximo de animales positivos al día 30 70 % (19/27) y un mínimo al día 147 33 % (9/27). El 55 % (11/20) de las vacas que se infectaron durante el servicio no fueron detectadas por serología a los 5 meses postinfección. Estos bovinos representan un riesgo epidemiológico para el control de la enfermedad ya que no son detectados por los test serológicos utilizados rutinariamente pero son portadores de BoHV-1.1 y potenciales transmisores de la enfermedad.

### SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the dynamic response of anti-BoHV in a group of cows naturally infected. We used 55 cows and 2 bulls were divided randomly into 2 groups (Group A = 28 seronegative cows + bull and Group B = 27 cows + bull infected with BoHV- 1.1 when you start the service).

No viral circulation was detected in cows of group A. The serological prevalence in group B varied during the experiment with a maximum of 30 positive animals at 38 day to 70% (19/27) and a minimum of 147 day and 224 33% (9/27). 55% (11/20) of cows were infected during the service were not detected by serology at the post-5 months. These animals represent an epidemiological risk for disease control and which are not detected by serological tests used routinely but are carriers of BoHV-1.1 and potential transmitters of the disease.

---

---

## Lesiones histopatológicas observadas en el sistema nervioso de bovinos con diagnóstico de Rabia paralítica

*Paullier, C.<sup>1</sup>, Alonzo, P.<sup>1</sup>, Godiño, L.<sup>1</sup>, Easton, C.<sup>1</sup>*

### RESUMEN

La Rabia paralítica fue diagnosticada por primera vez en Uruguay en octubre del 2007. Se estudió el sistema nervioso central de 35 bovinos con diagnóstico de Rabia remitidos al Laboratorio DILAVE "Miguel C. Rubino" en el período octubre 2007 a diciembre 2008. Las lesiones histopatológicas fueron características de una meningoencefalomielitis no supurativa distribuyéndose fundamentalmente en tronco encefálico y cerebelo. En un 66% de los casos se observaron Corpúsculos de Negri.

El objetivo de este trabajo es describir las lesiones histopatológicas y su distribución en el sistema nervioso de bovinos con Rabia.

### SUMMARY

Paralytic rabies was first diagnosed in Uruguay in October 2007. A study was carried out on 35 nervous system of cattle with rabies diagnostic submitted to Laboratory DILAVE «Miguel C. Rubino» in the period October 2007 to December 2008. Histological lesions were characteristic of a non suppurative meningoencefalomielitis distributed mainly in brainstem and cerebellum. In 66% of cases were observed Negri corpuscles. The aim of this paper is to describe the histopathological lesions and their distribution in the nervous system of cattle with rabies.

---

## Diagnóstico de casos con signos nerviosos remitidos a la DILAVE “Miguel C. Rubino” entre los años 2001 a 2008

*Easton, C.<sup>1</sup>, Alonzo, P.<sup>1</sup>, Godiño, L.<sup>1</sup>, Paullier, C.<sup>1</sup>*

### RESUMEN

En el presente trabajo se describen los diagnósticos patológicos realizados en casos con signos nerviosos (197 bovinos y 26 ovinos) remitidos a la Sección Histopatología del Laboratorio DILAVE “Miguel C. Rubino” en el período enero 2001 a diciembre 2008. Las principales enfermedades diagnosticadas fueron de origen infeccioso (48 % en bovinos y 54 % en ovinos). Las encefalitis de etiología viral predominaron en bovinos (32 %) y las de etiología bacteriana en ovinos (46 %). En un 25% (57/226) de los casos no se llegó al diagnóstico, dentro de los cuales en el 21% (47/226) no se observaron lesiones.

### SUMMARY

The present paper describes the pathological diagnosis in cases with nervous signs (197 cattle and 26 sheep) sent to the Histopathology Section of the Laboratory DILAVE «Miguel C. Rubino» in the period January 2001 to December 2008. The main diseases diagnosed were of infectious origin (48% in cattle and 54% in sheep). The aetiology of viral encephalitis in cattle predominated (32%) and those of bacterial aetiology in sheep (46%). No diagnosis was reached in 25% (57/226), and of these 21% (47/226) had no lesions.

---

<sup>1</sup> Departamento de Patobiología DILAVE “Miguel C. Rubino”; Montevideo, URUGUAY.

---

## Evaluación del potencial probiótico de cepas nativas de rúmen en un modelo de acidosis *in vitro*

Perelmuter, K.<sup>1</sup>, Fraga, M.<sup>1</sup>, Valencia, M.<sup>1</sup>, Cajarville, C.<sup>2</sup>, Zunino, P.<sup>1</sup>

### RESUMEN

La biota ruminal puede ser alterada por diversos factores entre los que se encuentran los dietarios. Cepas probióticas aisladas y seleccionadas a partir de esta comunidad podrían influir en su composición evitando estas alteraciones o restituyendo las condiciones normales, de modo de brindar un efecto beneficioso para el animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad moduladora de la fermentación ruminal *in vitro* mediante el empleo de cepas potencialmente probióticas. Se analizaron cuatro cepas nativas de rumen con potenciales propiedades probióticas en un modelo de acidosis bovina en fermentadores *in vitro*. Se registraron pH y volumen del gas producido en los fermentadores inoculados con las cepas analizadas. La producción de gas se ajustó a un modelo bicompartimentalizado. Se observó una disminución del pH en función del tiempo, no se registró un efecto significativo de la atenuación de la misma. No se encontraron diferencias significativas entre los parámetros del modelo utilizado ni entre el volumen de gas producido para cada tiempo.

### SUMMARY

Ruminal microbiota can be altered by several factors including diet. Probiotics isolated from this community would influence in biota composition preventing disorders and could confer a health benefit to the animal host. The objective of this work was to evaluate the *in vitro* ability of ruminal isolates in modulating the ruminal fermentation. Four potentially probiotic native isolates were assayed in an acidosis *in vitro* model performed in batch culture. Gas produced and pH were registered in cultures inoculated with the analyzed strains. The gas data were adjusted to a mathematical model. A time dependant pH decrease was observed for every strain culture but no attenuation was recorded. No differences were observed when comparing neither the model parameters nor the gas volume produced.

---

<sup>1</sup>Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. Av Italia 3318, CP 11600. <sup>2</sup>Departamento de Nutrición Animal, Facultad de Veterinaria. Lasplacas 1550, CP 11600. Montevideo.

# Suplementación con semilla de girasol y soja en el posparto a vaquillonas Holando; efecto sobre el metabolismo, la reproducción y la producción y composición de leche

Crespi, D.<sup>1</sup>, La Manna, A.<sup>2</sup>, Díaz, F.<sup>2</sup>, Klaasen, M.<sup>2</sup>, Viera, J.P.<sup>2</sup>, Mendoza, A.<sup>3</sup>, Cavestany, D.<sup>1,2</sup>†

## RESUMEN

Para evaluar los efectos de la suplementación grasa en el posparto temprano en variables productivas y reproductivas y en el metabolismo, se utilizaron 33 vacas primíparas (3 tratamientos por 11 repeticiones) de parición de otoño las cuales se suplementaron diariamente con 6 kg de tres concentrados, uno control, uno con la adición de 0,7 kg de semilla de girasol entera y otro con 1,7 kg de semilla de soja durante 60 días posparto. Los concentrados de los tres tratamientos fueron isoenergéticas e isoproteicas entre sí, y las dietas de los tratamientos Girasol y Soja además fueron isolipídicas entre sí. Se determinó la condición corporal (CC), la producción y composición de leche, y se analizaron los perfiles metabólicos y el intervalo parto a primera ovulación. Los animales con suplementación con semilla de girasol o soja tuvieron una CC más alta en el posparto temprano, asociada a niveles superiores de betahidroxibutirato (BHOB) durante ese período. La suplementación no afectó la producción o la composición de leche, ni la duración del anestro posparto.

## SUMMARY

To evaluate the effects of fat supplementation during the early postpartum period on productive and reproductive variables and in the metabolism, 33 primiparous cows with Autumn calvings were fed daily with 6 kg of three different concentrates, control, addition of 0.78 kg of whole sunflower seeds and 1.7 kg of soybean seeds during 60 days postpartum: The diets were designed to be isocaloric and isoproteic and Sunflower and Soybean groups were isolipidic. Body condition score (BCS) was evaluated, milk production and composition were analyzed and blood samples taken weekly from calving to characterize the metabolic profiles. Cows with energetic supplementation had higher BCS than controls, associated with higher levels of betahydroxybutyrate in the early postpartum period, but there were no effects on milk production and composition or in the interval to first ovulation.

†<sup>1</sup>Departamento de Reproducción, Facultad de Veterinaria.

<sup>2</sup>Programa de Producción de Leche, INIA La Estanzuela.

<sup>3</sup>Departamento de Bovinos, Facultad de Veterinaria; E-mail: danielacrespi@gmail.com

---

## Aproximación a un modelo experimental *in vitro* para estudiar la acidosis ruminal subaguda

Aldrovandi, A.<sup>1</sup>, Molina, A.<sup>1</sup>, Sosa, S.<sup>1</sup>, Cajarville, C.<sup>1</sup>, Zunino, P.<sup>2</sup>

### RESUMEN

En la actualidad no se dispone de modelos *in vitro* sencillos de reproducción de la acidosis ruminal subaguda, que eviten trabajar sobre los animales, con resultados rápidos y poco costosos. El objetivo de este trabajo fue comparar la dinámica de descenso del pH en fermentadores *in vitro* utilizando diferentes condiciones. Se utilizaron 3 salivas artificiales, en pares con y sin sustrato (grupo control). Se trabajó por triplicado y con un set para cada tiempo de medida, totalizando 72 unidades experimentales. Las mismas fueron incubadas a 39 °C durante 24 h, obteniéndose medidas de pH a los tiempos: 0, 4, 12 y 24 h. Los datos se analizaron por Análisis de Varianza y se graficaron para determinar la evolución del pH.

La saliva de Duncan modificada mostró el mejor efecto tampón a lo largo del tiempo en las muestras sin sustrato, exhibiendo una diferencia de pH en las muestras con sustrato. Se ubicó en segundo lugar la saliva de Tung & Kung. La saliva de Williams modificada también mostró el efecto sustrato, pero el valor de pH inicial fue muy bajo incluso sin sustrato.

### SUMMARY

At the moment, there is not any available *in vitro* model designed to mimic subacute ruminal acidosis. This kind of model could avoid the use of animals and provide a simple and low cost approach to study the disease. The aim of this work was to compare descending pH dynamics by using different artificial salivas in *in vitro* fermentation devices. They were incubated at 39 °C during 24 h, measuring pH at 0, 4, 12 and 24 h. Data were analyzed by Analysis of Variance and were plotted to determine pH evolution.

Duncan modified saliva showed the best buffer performance along the study in samples with no substrate, and they had differences with samples with substrate. The second best performance showed by the Tung & Kung saliva. William modified saliva showed a similar behaviour but pH initial values were very low at the beginning of the assay even with no substrate.

---

<sup>1</sup> Facultad de Veterinaria, UdelaR. Lasplacas 1550, Montevideo, Uruguay. aralvet@gmail.com. Financiado por PDT-DICyT y CIDEAC

<sup>2</sup> Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable.

---

## Epidemiología molecular de *Moraxella* spp. y queratoconjuntivitis infecciosa bovina en Uruguay

Sosa, V.<sup>1</sup>, Cattaneo, M.<sup>2</sup>, Durán, E.<sup>2</sup>, Zunino, P.<sup>1</sup>

### RESUMEN

La queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB) es una severa enfermedad ocular que afecta a bovinos y tiene gran relevancia en nuestro país. El análisis de la diversidad de cepas de *Moraxella* spp, el agente etiológico de la enfermedad, es necesario para un exitoso programa inmunoproláctico. En este trabajo se evaluó la diversidad molecular por medio de ERIC-PCR y BOXPCR de una colección de aislamientos clínicos nativos de *Moraxella* spp. obtenidos de casos de QIB. Corroboramos que *Moraxella* spp. presenta una amplia heterogeneidad genética y que no se pudieron establecer correlaciones con el origen geográfico o las fechas de los aislamientos. Sin embargo se observó que la técnica ERIC-PCR permitió establecer agrupamientos de aislamientos en relación a la especie (*M. bovis* y *M. bovoculi*).

### SUMMARY

Infectious bovine keratoconjunctivitis (IBK) is a severe ocular disease that affects cattle. The analysis of the diversity of clinical strains of *Moraxella* spp, the etiological agent responsible of IBK, is a prerequisite for a successful prophylactic program. In this study, the molecular diversity of native *Moraxella* spp. isolates was assessed by ERIC-PCR and PCR-BOX. Different bands patterns were obtained by both techniques corresponding to *Moraxella* spp. diverse genotypes. *Moraxella* spp. strains exhibited a marked genetic heterogeneity. However, it could be observed that ERIC-PCR allowed the grouping of *M. bovis* and *M. bovoculi* isolates.

---

<sup>1</sup>Departamento de Microbiología, IIBCE. Avda Italia 3318, Uruguay

<sup>2</sup>Sector Bacteriología, Laboratorios Santa Elena. Avda Millán 4175, Uruguay

---

## Efecto del lavado posquirúrgico sobre el instrumental y su incidencia en el tiempo de esterilización mediante exposición a gas formol -comunicación preliminar

Bimonte, D.<sup>1</sup>, de Souza, G.<sup>2</sup>, Gigena, S.<sup>1,3</sup>

### RESUMEN

Se presenta un avance del proyecto de interés para la esterilización de instrumental en condiciones de campo que procura determinar los tiempos de exposición de gas formol sobre el instrumental, y la incidencia del lavado de los mismos previos a su exposición. Se inocularon 16 pinzas de disección, (8) con *Staphylococcus aureus* y (8) con *Pseudomonas aeruginosa*, y se dividieron en a su vez en dos grupos. Un grupo (4) se sometió a lavado con agua potable y detergente neutro mientras que el otro (4) permaneció sin lavar y se expusieron a un gramo de Paraformaldehído a 26°C de temperatura ambiente, retirando muestras a los 60, 120, 180 y 240 minutos para cultivo y determinación de UFC. Para ambos microorganismos y para todos los tiempos de exposición, los cultivos no desarrollaron UFC.

### SUMMARY

We present an advance of the Project the importante for sterilization in field conditions, that's wants to determine the exposition times from formol gas on the instrumental and the effects to prior washing before exposition. We inoculated 16 dissections forceps, (8) with *Staphylococcus aureus* y (8) with *Pseudomonas aeruginosa*, and divided them in two groups. One of them (4) forceps were washed with potable water and neutral detergent, while the other (4) were not washed. Both of them were exposed to one grame of Paraformaldehyde to 26°C ambiental temperatura. We take simples at 60, 120, 138. 240 minutes for culture and CFU determination. For both bacteria and for all of time to exposition, the cultures did not develop CFU.

---

<sup>1</sup>UDELAR – Facultad de Veterinaria – Centro Hospital Veterinario – Área Técnica Quirúrgica – Av. A. Lasplacas 1550 E-mail: dbimonte@fvvet.edu.uy Tel. 622 46 29

<sup>2</sup>UDELAR - Facultad de Veterinaria – Centro Hospital Veterinario – Área de Ciencias Microbiológicas – Av. A. Lasplacas 1550, Tel. 622 73 11

<sup>3</sup>UDELAR – Facultad de Veterinaria – Centro Hospital Veterinario – Farmacia - Av. A. Lasplacas 1550, Tel. 622 64 16

---

## **Análisis geográfico de la fiebre catarral maligna en bovinos de la región Este de Uruguay y su asociación con el ovino**

*Dutra, F.<sup>1</sup>*

### **SUMMARY**

The objective of this study was to investigate retrospectively (1988-2008, 21 years) the spatial and spatial-temporal pattern of 15 outbreaks of malignant catarrhal fever and its association with sheep density. Both the spatial scan statistic (StatScanTM) and the local indicator of spatial autocorrelation (GeoDaTM) showed 3 clusters of high incidence located in the hilly part of the region where ovine farming predominates. Ovine/bovine ratio, using Poisson regression, was significantly associated with counties with a high incidence of MCF. In conclusion, outbreaks of MCF have a well marked spatial and spatial-temporal pattern and the disease occurs in counties with high sheep density.

### **RESUMEN**

Se realizó un estudio retrospectivo (1988-2008, 21 años) para determinar el patrón espacial y espacio-temporal de 15 brotes de fiebre catarral maligna en la región Este de Uruguay y su asociación con la cría ovina. El escaneo espacio-temporal (StatScanTM) y el indicador local de Moran (GeoDaTM) mostraron 3 conglomerados de alta incidencia en seccionales policiales de alta densidad ovina sobre la Cuchilla Grande, donde, según la regresión de Poisson, la relación lanar/vacuno es significativamente mayor. En conclusión, la FCM muestra un patrón espacial y espacio-temporal bien marcado y ocurre en seccionales policiales con alta densidad ovina.

---

<sup>1</sup> DILAVE Miguel C Rubino, Laboratorio Regional Este, Avelino Miranda 2045, Treinta y Tres, Uruguay. Tel.: (045) 25059, E-mail: fdutra@mgap.gub.uy

---

## Mezclas de ensilaje de pastura con diferentes niveles de cascarilla de soja, maíz o cebada: evaluación mediante producción de gas *in vitro*

Britos, A.<sup>1</sup>, Claramunt, M.A.<sup>1</sup>, Karlen M.I, Kelly, G.<sup>1</sup>, Magallanes, L.<sup>1</sup>, Ramírez, S.<sup>1</sup>, Zunini, A.<sup>1</sup>, Repetto, J.L.<sup>2</sup>, Cajarville, C.<sup>1</sup>

### RESUMEN

Se evaluó el efecto de la mezcla de ensilaje pastura con diferentes niveles (0, 30, 70 y 100%) de cascarilla de soja, maíz o cebada sobre parámetros de la producción de gas *in vitro*. El volumen total de gas se incrementó a medida que aumentó el nivel de inclusión de concentrado. La cascarilla de soja y el maíz presentaron menor volumen de gas de producción rápida y mayor volumen de producción lenta que la cebada. El aumento del nivel de inclusión de suplemento disminuyó el volumen de gas de producción rápida e incrementó el volumen de producción lenta. El tiempo de latencia fue menor para la cascarilla de soja y la cebada que para el maíz y aumentó a medida que se aumentó el nivel de inclusión de concentrado.

### SUMMARY

The effect of mixing pasture silage with different levels (0, 30, 70 and 100 %) of soybean hulls, corn or barley on *in vitro* gas production parameters was evaluated. The total volume of gas increased as inclusion level of concentrate increased. Soybean hulls and corn presented less volume of gas of fast production and higher volume of slow production than barley. The increase of inclusion level of supplement diminished the gas volume of fast production and increased the volume of slow production. The lag time was less for soybean hulls and barley than for corn and increased as inclusion level of concentrate increased.

---

<sup>1</sup>Dpto. de Nutrición Animal

<sup>2</sup>Dpto. de Bovinos, Facultad de Veterinaria, UdelaR. Lasplacas 1550, Montevideo. E-mail:britos.arcaus@gmail.com. Financiado por PEDECIBA Biología y ANII (FCE2007\_119).

---

---

## Principales características epidemiológicas de los focos de carbunco bacteridiano diagnosticados por el Laboratorio Regional Noroeste “Miguel C. Rubino” en el período 1998-2009

*Matto, C.<sup>1</sup>, Giannechini, E.<sup>1</sup>, Rivero, R.<sup>1</sup>*

### RESUMEN

Se describen las principales características epidemiológicas de presentación del Carbunco bacteridiano en los focos diagnosticados por el Laboratorio Regional Noroeste de la DILAVE “Miguel C. Rubino” entre 1998-2009. De 344 muestras remitidas como sospechosas solo el 9,35% resultó positiva. Los bovinos son la especie que registró mayor número de focos, seguido por suinos y equinos. En bovinos la enfermedad se presentó sobre todo en los meses más cálidos del año (Enero y Febrero), afectando principalmente a predios dedicados a la ganadería de carne (96,6%). Las categorías más afectadas fueron vacas y novillos de 1-2 años. En suinos la enfermedad se asoció al consumo de despojos bovinos contaminados, mientras que en equinos los casos estuvieron asociados a la presencia de la enfermedad en bovinos.

### SUMMARY

Epidemiological characteristics of Antrax outbreaks diagnosed by Northwest Regional Laboratory of DILAVE “Miguel C. Rubino” between 1998-2009 were described. 344 suspect samples for diagnosis only 9,35% were positive. Bovine were the specie with more number of outbreaks, follow by swine and equine. In bovine the disease has been observed in warm months (January and February), affecting mainly beef cattle farms (96,6%). The categories most affected were cows and steers 1-2 years. In swine has been associated with consume of contaminated bovine remains, while in equine cases were associated with presence of disease in cattle.

---

<sup>1</sup> División Laboratorios Veterinarios “Miguel C. Rubino”, Laboratorio Regional Noroeste. Paysandú, Uruguay. E- mail: [cmatto@mgap.gub.uy](mailto:cmatto@mgap.gub.uy).

---

---

## Descripción de focos de salmonelosis en bovinos diagnosticados por el Laboratorio Regional Noroeste “Miguel C. Rubino” en el período 1998-2009

Matto, C.1; Giannechini, E.1; Silveira, S.2; Negrín, N.2; Rivero, R.1.

### RESUMEN

Se describen las principales características epidemiológicas de la Salmonelosis en bovinos en focos diagnosticados por el Laboratorio Regional Noroeste de la DILAVE entre 1998-2009. Todos los focos fueron diagnosticados en sistemas de producción lechera. *Salmonella dublin* se aisló en un 64,3% de los focos, *Salmonella typhimurium* en un 33,3% y *Salmonella* spp. 3,7%. Los terneros son la categoría principalmente afectada, y dentro de estos los de 1 a 2 meses de edad (48,15%).

Los focos se observaron principalmente en los meses de mayo-junio. La morbilidad fue superior para *Salmonella dublin* (1,33%-100%), mientras que la mortalidad para *Salmonella typhimurium* (2,29%- 80%).

### SUMMARY

Main epidemiological characteristics of outbreaks of Salmonelosis in bovine diagnosed by Northwest Regional Laboratory from 1998 to 2009 were described. All outbreaks occurred in dairy farms. *Salmonella dublin* was isolated in 64,3% of them, *Salmonella typhimurium* in 33,3% and *Salmonella* spp. 3,7%. Calves are the principal category affected and mainly at the age of 1-2 months. Outbreaks has observed especially in May-June.

Morbidity was higher for *Salmonella dublin* (1,33%-100%), while mortality *Salmonella typhimurium* was superior (2,29%-80%).

---

<sup>1</sup> División Laboratorios Veterinarios “Miguel C. Rubino”, Laboratorio Regional Noroeste. Paysandú, Uruguay. E- mail: cmatto@mgap.gub.uy.

<sup>2</sup> División Laboratorios Veterinarios “Miguel C. Rubino”, Laboratorio Central. Departamento de Bacteriología. Montevideo.

---

## Primer diagnóstico serológico de Clamidiosis DE CLAMIDIOSIS (*Chlamydophila abortus*) en vacas lecheras del Uruguay

Cattáneo, M.<sup>1</sup>, Moreno, J.<sup>1</sup>, Marmo, F.<sup>1</sup>, Bermúdez, J.<sup>1</sup>

### RESUMEN

*Chlamydophila abortus* esta descripta en muchos países del mundo como causante del aborto epizootico bovino. El objetivo de este trabajo fue reportar la presencia de anticuerpos contra *C. abortus* en ganado de aptitud lechera en nuestro país. Se muestrearon 318 bovinos hembras pertenecientes a las cuencas lecheras de los departamentos de Durazno y Florida. Del total de muestras analizadas por ELISA, el 28% fueron positivas, el 61.6% negativas y el 10.4% dudosas. Según los resultados obtenidos se demostró la presencia de anticuerpos contra *C. abortus*, enfermedad considerada hasta el momento exótica en nuestro país.

**Palabras claves:** bovino, aborto, Clamidia

### SUMMARY

*Chlamydophila abortus* is described in many countries as being the cause of epizootic bovine abortion. The objective of this paper was to report the presence of *C. abortus* antibodies in dairy cattle in our country. 318 female cattle from the dairy region of the Provinces of Durazno and Florida were sampled. From the total samples tested by ELISA, 28 % were positive, 61,6 % negative and 10,4 % doubtful. The results revealed the presence of *C. abortus* antibodies, an up to now exotic disease in our country.

**Keywords:** cattle, abortion, Chlamydia

---

<sup>1</sup> Área de Bacteriología. Depto. de Microbiología. Facultad de Veterinaria. UdelaR. E-mail: catta1973uy@yahoo.es

---

---

## Curvas de lactancia y composición de leche en vacas primíparas Hereford, Angus y sus respectivas cruizas\*

Casal, A.<sup>1</sup>, Graña, A.<sup>1</sup>, Gutiérrez, V.<sup>1</sup>, Carriquiry, M.<sup>2</sup>, Espasandin, A.<sup>3</sup>

### RESUMEN

Se estudió la producción y composición de la leche producida por 24 vacas de las razas Angus (AA), Hereford y sus cruizas F1 (AH y HA) pastoreando campo natural. La producción de leche se determinó usando el método de pesar al ternero antes y después de mamar y el ordeño con máquina portátil. La producción y composición se analizaron mediante medidas repetidas en el tiempo incluyendo los efectos fijos de sexo y raza de los terneros y raza de la vaca, y las covariables días post parto y mes de medición. La raza de la vaca y el mes de medición presentaron efectos significativos. Las curvas de lactancia difirieron con la raza. Los picos de lactación fueron alcanzados a los 20, 60 y 70 días post parto con 5.0, 5.2 y 5.8 kg/día para las razas HH, F1 y AA, respectivamente. Para los componentes (grasa, proteína y lactosa) solamente el mes de medición presentó efecto significativo.

### SUMMARY

Milk yield and composition were estimated for 24 Angus (AA), Hereford (HH) and F1(AH and HA) cows grazing native pastures. Milk yield was measured using suckle-weight-suckle and portable milking machine. Repeated measures analysis of milk production and components included fixed effects of sex and breed of the calves and breed of cow and the covariate of post partum days and month of measure. Breed of the cow and month of measure had significant effect. Lactation curves were different for breeds. The peak of lactation were attained at 20, 60 and 70 days with 5.0, 5.2 and 5.8 kg/day for HH, F1 and AA, respectively. For the components (fat, protein and lactose) only the month of measure had significant effect.

---

<sup>1</sup> Parte de trabajo de tesis de los primeros 3 autores.

<sup>2</sup> Bach. Estudiantes de Facultad de Veterinaria orientación Producción Animal.

<sup>3</sup> Ing. Agr. (PhD) Nutrición Animal-DPAP Fac. de Agronomía.

<sup>4</sup> Ing. Agr. (DSc) Mejoramiento Genético-DPAP Fac. de Agronomía-EEMAC.



### REVISTA DE LA SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA DEL URUGUAY

Veterinaria es la revista oficial de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay destinada a publicar artículos en idioma español sobre temas técnicos, científicos y otras comunicaciones referentes a las Ciencias Veterinarias.

Los contenidos y opiniones incluidos en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores.

#### INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES DE TRABAJOS PARA PUBLICACIÓN

##### Normas Generales

Los trabajos se enviarán a la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, Consejo Editor de la revista Veterinaria, Cerro Largo 1895, CP11200, Montevideo, original y soporte informático (preferencia por correo electrónico a [revistavet@yahoo.com](mailto:revistavet@yahoo.com)).

El texto será archivado en formato "Word" y no deberá exceder de 20 páginas en formato A4, escrito en una sola carilla, con margen de 2,5 cm a cada lado y deberá estar escrito con caracteres de 12 puntos, con interlineado doble y numeración de líneas.

Los cuadros y figuras deben ir al final del manuscrito (cada una en hoja aparte).

Las fotografías o impresiones serán en blanco y negro (con 300 dpi de resolución como mínimo), en un máximo de 5 que serán adjuntadas al original, con leyenda en hoja aparte y numeradas al dorso indicando el borde superior derecho. Las fotografías o ilustraciones en color podrán ser publicadas pero a costo de los autores, no se aceptarán diapositivas.

Los autores solicitarán por nota aparte y con la firma de todos ellos la publicación del trabajo, designando a uno de los mismos para ser enviada la correspondencia (indicando dirección postal completa, teléfono, fax y correo electrónico), dejándose establecido que el mismo no se ha publicado ni se ha remitido a ninguna otra publicación periódica. Se aceptarán trabajos que hubieran sido publicados como resúmenes o comunicaciones cortas en congresos, simposios o jornadas, debiéndose en este caso indicarse en el pie de la primera página del artículo.

Los trabajos recibidos serán evaluados por el Consejo Editor pudiendo darle los destinos siguientes: aceptarlos, devolverlos a los autores para su adecuación o rechazarlos.

El Consejo Editor los clasificará en:

1. Trabajo Científico (artículo original, comunicación corta, revisión) y
2. Trabajo de Difusión (práctica veterinaria, diagnóstico, tecnológico, conferencia).

Los autores recibirán 10 separatas. Los trabajos aceptados para publicación pasan a ser propiedad intelectual de la SMVU quedando los derechos de publicación del trabajo a su cargo. Las reproducciones parciales o totales sólo pueden realizarse con la autorización escrita del editor.

##### 1. Trabajos Científicos

Es una publicación que describe resultados originales que contiene suficiente información como para que otro investigador pueda: evaluar las observaciones, repetir los experimentos y comprobar las conclusiones. Un artículo original requiere rigor científico, expresado con lógica, claridad y precisión, con una extensión en función de los resultados y respaldado por citas bibliográficas imprescindibles. Existirá un arbitraje de estos trabajos que serán evaluados por reconocidos especialistas del tema nacionales e internacionales.

##### 2. Trabajos de Difusión

Son aquellos trabajos que no cumplen con las normas de trabajos científicos originales, pero que su contenido es de un interés o seriedad tal que merece su publicación. El Consejo Editor evaluará el trabajo y lo clasificará según su contenido en: prácticas veterinarias, casos clínicos, diagnósticos, tecnológicos, conferencias, educación, u otro según corresponda.

##### Normas de redacción para Artículos Originales

Contendrán los siguientes elementos:

**Título:** Será lo más breve y claro, reflejando exactamente lo que el trabajo contiene. Escrito en minúsculas.

**Nombre de Autores:** Apellido, Inicial del nombre; otro/s nombres ejemplo: Vidal, L<sub>1</sub>; Gómez, J<sub>2</sub>

**Dirección de autores (en pie de página):** ejemplo:

<sup>1</sup> Departamento de Bovinos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Suipacha 698, Buenos Aires, Argentina, tel.: (497)3002511, e-mail: [vidal@facvet.com](mailto:vidal@facvet.com).

<sup>2</sup> Facultad de Veterinaria. Se detallará solamente la dirección postal completa del autor responsable o correspondiente, para los demás autores solamente el nombre de la institución.

##### RESUMEN

Dará una idea clara y precisa del contenido del artículo, conteniendo: objetivos, metodología, resultados, conclusión. No debe excederse de 200 palabras, escrito en español en tiempo presente y en un sólo párrafo luego del encabezado del título y los autores.

A continuación poner las Palabras clave: hasta cinco

**SUMMARY** Es la traducción del Resumen. Las palabras clave en inglés es Key words (basadas en el CAB Thesaurus).

##### INTRODUCCIÓN

Los autores deben suministrar antecedentes suficientes sobre el tema para que el lector no deba recurrir a otras publicaciones anteriores y para que comprenda la importancia o trascendencia de la investigación que se comunica. Deben referirse al contexto en general (en el mundo, etc.) y en particular (en el país), eligiendo las informaciones más recientes y más relevantes. Se deben dar los fundamentos científicos del estudio y definir claramente cuál es el propósito de escribir el artículo, precisando en el último párrafo los objetivos del trabajo. Escrito en tiempo presente.

##### MATERIALES Y MÉTODOS

Los autores deben dar suficientes detalles para que un investigador competente pueda repetir los experimentos y definir el diseño experimental. Describir claramente los animales utilizados, su número, especie, género, raza, edad. El diseño que utilice animales debe estar aprobado por la Comisión Honoraria de Experimentación Animal (CHEA).

Mencionar los reactivos, drogas o medicamentos por su nombre genérico o químico o por marcas comerciales patentadas. Los métodos y procedimientos deben ser detallados y bibliográficamente referenciados. Deben precisarse con claridad, tiempos, temperaturas, etc. Los métodos de los análisis estadísticos deben señalarse y citarse bibliográficamente.

## RESULTADOS

La descripción de los resultados obtenidos debe presentarse con claridad. Primeramente dar una visión general de los resultados experimentales y luego pueden describirse en cuadros o figuras (gráficos, dibujos, fotografías) los datos de los experimentos. No deben presentarse datos repetitivos o demasiado extensos. Deben usarse medidas del sistema métrico decimal dentro de lo posible u otras medidas convencionales. Los análisis estadísticos de datos deben señalar su significación. Debe redactarse en tiempo pasado.

## DISCUSIÓN

Deben mostrarse las relaciones entre los hechos observados, con las hipótesis del propio experimento y/o con las teorías, resultados o conclusiones de otros autores. Deben aplicarse las referencias bibliográficas al experimento y no abundar en detalles no estudiados. Deben exponerse la significación de los resultados y evitar las repeticiones. Escrito en tiempo pasado en tercera persona del singular o plural según corresponda.

## CONCLUSIONES

Se deberán sacar conclusiones que sean justificadas por los datos expresándolas en forma clara. Se deben resumir y globalizar las conclusiones parciales que se obtuvieron de diferentes resultados del trabajo. No deben darse conclusiones demasiado generales. Debe haber una coherencia entre los objetivos, los resultados y las conclusiones, pudiendo sugerirse recomendaciones.

## Agradecimientos

Deberá constar el nombre de las personas y la institución a la que pertenecen haciendo mención al motivo del agradecimiento. Debe ser escrito en forma concisa y hacer referencia a materiales o equipos y al apoyo financiero.

## Referencias Bibliográficas

**En el texto:** Al final de cada párrafo se citará entre paréntesis (Apellido autor, año) o si los autores fueran dos se colocarán los (apellidos de ambos y el año) o si son varios (Apellido 1er Autor y col., año).

En la cita de comunicaciones personales: se cita el Nombre (apellido, inicial del nombre) (Año), se hace una llamada y se cita al pie de página con el texto: Comunicación personal. No citar en las referencias bibliográficas.

En el ítem de **Referencias bibliográficas:** Debe hacerse especial atención al texto de las referencias bibliográficas, no se aceptarán trabajos mal referenciados. Las referencias deben colocarse en orden alfabético de autores. Deberán citarse de la siguiente manera: Apellido seguido de coma y un espacio (, ) y luego la(s) inicial(es) seguida(s) de un punto (.). Ej.: González, R. Si hubieran varios autores deben separarse entre sí por un punto y coma (;). A continuación, se colocará el año de la publicación entre paréntesis. Ejemplo: González, R.; López, A. (1989). Más de una referencia del mismo autor se ordenará en orden cronológico decreciente. Después del año se escribirá el título del artículo terminado en punto.

Las revistas científicas serán citadas según las abreviaturas convencionales, ej.: Am.J.Vet.Res. o el nombre completo de la revista, seguido por el volumen, el número entre paréntesis, seguido por los números de páginas precedidos por dos puntos, ejemplos: 12:44-48. o también: 12(8):44-48. Ejemplo: **González, R.; López, A. (1989) Paraqueratosis en suinos. Am.J.Vet.Res. 12(8):44-48.**

En el caso de la cita de libros, se indicará Autores (Año) Título, n° de edición (salvo la 1era.), Lugar de edición, Editorial, Cantidad de páginas del libro. Ejemplo: **Rosemberger, G (1983) Enfermedades de los bovinos. 2a. ed. Berlin, Ed. Paul Parey, 577 p.**

En el caso de la cita de capítulo de libros, se indicará Autores (Año) Título del capítulo, In: Autores (editores) del libro, Título del libro, Edición, Lugar de edición, Editor, Páginas inicial y final del capítulo precedido por pp y entre guión. Ejemplo: **Dirksen, G. (1983) Enfermedades del aparato digestivo. En: Rosemberger, G. Enfermedades de los bovinos. 2a. ed. Berlin, Ed. Paul Parey, pp. 235-242.**

En la cita de congresos: Autores (Año) Título del artículo. Nombre del congreso. Número ordinal del congreso, Ciudad, País, páginas.

En la cita de una tesis: Autores (Año) Título de la tesis. Tipo de tesis (ej.: doctor veterinario), Institución, Ciudad, País.

No citar en ésta sección (referencias bibliográficas) las comunicaciones personales. Se citan al pie de la página en el texto.

## Cuadros

Los cuadros deben tener un n° de identificación correlativo que figurará en el texto y contendrán un texto de título en la parte superior. Deben contener información sobre el experimento que lo autodefinan. Las referencias o símbolos de los cuadros se presentarán al pie del mismo en letra cursiva de tamaño 10 puntos. Ejemplo: Cuadro 1. Variación de la temperatura en función del tiempo. Ejemplo de pie de cuadro: T = temperatura, t = tiempo (en minutos). Si el cuadro no es original, citar la fuente (Autor y año) en pie de página.

## Figuras y Gráficos

Las figuras o gráficos deben tener un n° de identificación correlativo que corresponda con el texto y contener un texto de definición del contenido en la parte inferior, con leyendas y definición de los símbolos utilizados. Si la figura o gráfico no es original, citar la fuente (Autor y año) en pie de página.

## Fotos

Las fotografías y especialmente las microfotografías deben contener una escala de referencia. Deben tener un n° de identificación correlativo que corresponda con el texto y contener un texto de definición del contenido en la parte inferior, con leyendas y definición de los símbolos utilizados. Si la fotografía no es original, citar la fuente (Autor y año) en pie de página.

## Normas de redacción para Revisiones

Es un trabajo científico con el objetivo de efectuar una revisión o recapitulación actualizada de los conocimientos presentando una evaluación crítica de la literatura publicada según la perspectiva del autor. Este tipo de trabajo permite una mayor discrecionalidad en la presentación de la organización pero debe mantener rigor científico. Deberán describirse los objetivos y el alcance que se pretende lograr. La cita de bibliografía será la misma que la de los artículos originales.