

VETERINARIA



Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay

Año LXVII Vol. 42 N° 165-166 Enero - Junio de 2007

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

Trabajos Científicos

Primer análisis de la variabilidad del ADN mitocondrial de *Cochliomyia hominivorax* en animales domésticos del Uruguay. **Artículo Original**

Fresia P.; Lanzzeri, S.; Martínez, E.; Carballo, M.; Goñi, B.; Cristina, J. y Gama, S...... 9

Efecto de la condición corporal al parto en la producción de leche. **Tesis**

Krall, E.; Bonnacarrere, L.M.; Favre, E.; Viegas, J...... 15

Índices zoométricos en bovinos criollos de origen patagónico y del noroeste argentino

Simposio

Fernández E N; Martínez R D; Género E R; Broccoli A M...... 23

Intervalo entre partos y su relación con tamaño adulto en bovinos criollos y Aberdeen

Angus colorado. **Simposio**

Martínez R.D; Fernández E.N ; Costas A.M; Genero E.R; Rumiano F.J.L...... 29

Trabajos de Difusión

Primer diagnóstico de resistencia al Fipronil en la garrapata común del ganado

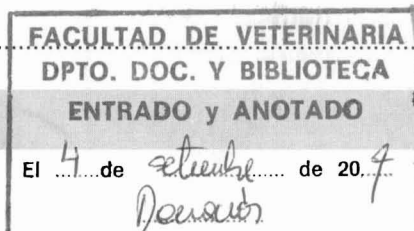
Boophilus microplus. **Diagnóstico**

Cuore, U.; Trelles, A.; Sanchis J.; Gayo, V.; Solari, M.A...... 35

Derecho alimentario- Inocuidad alimentaria. **De Interés**

G. Casaux..... 43

Instrucciones para los autores



Esta edición consta de 1500 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)

ISSN 0376 - 4362 - Indizada en: Vet-CD/BEASTCD



REDACTOR RESPONSABLE:

Carlos Morón, DMV

CONSEJO EDITOR "Profesor Walter García Vidal":

Uruguaysito Benavides, DMV

Jacqueline Maisonnave, DMV, PhD

María A. Solari, DV

Asesor Bibliotecológico:

Elba Domínguez

ARBITROS de los TRABAJOS CIENTÍFICOS (1997 - 2006)

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
Castells, D.	(DMV)	URUGUAY	Pimentel, C.	(DMV)	BRASIL
Cattaneo, G.	(DMV)	CHILE	Riet Correa, F.	(DMV)	BRASIL
Cuore, U.	(DMV)	URUGUAY	Rodríguez, H.	(DMV)	SUECIA
De Marco, R.	(MD)	URUGUAY	Sienra, R.	(DV)	URUGUAY
Eddi, C.	(DMV)	ARGENTINA	Theis, J.H.	(DVM)	USA
Feinstein, R.	(DMV)	SUECIA	Traldi, A.	(DMV)	BRASIL
Fernández, G.	(DMV)	URUGUAY	Trejo González, A.	(DC)	MÉXICO
Flores, E.	(DMV)	CHILE	Trica, G.	(DMV)	URUGUAY
Gil, A.	(DMV)	URUGUAY	Tortora, J.	(DMV)	MÉXICO
Lazaneo, E.	(DMV)	URUGUAY	Toscano, H.	(DMV)	URUGUAY
Leites, O.	(DMV)	URUGUAY	Uriarte, G.	(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

Cerro Largo 1895 Tel.: 409 9458
E-mail: revistavet@yahoo.com

CENTROS VETERINARIOS DE LA SMVU

ARTIGAS

Dr. Gonzalo Franca
Garzón 373 (Artigas)
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
Calle José Artigas s/n (Miguelete)
kikabas@hotmail.com

CHUY

Dr. Peterson Sosa
Laguna de Rocha 521 (Chuy)
petsosa75@hotmail.com

DURAZNO

Dr. Eduardo Zunino
Herrera 1113
Tel.: 0362 2169 / 099 362 369
zunied@adinet.com.uy

FLORES

Dr. Mónica Oholeguy
Carlos M° Ramírez 1012 (Trinidad)
mmog@adinet.com.uy

FLORIDA

Dr. Rodolfo Azaletto
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
Ellaauri 498 (Minas)
scagarcia@hotmail.com

MALDONADO

Dr. Gabriel Barrios
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
cmvpu@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)
carri@montevideo.com.uy

ROCHA

Dr. Héctor Delgado
Zorrilla de San Martín 157 (Rocha)
agrorocha-srl@adinet.com.uy

UTA 7

Dr. Ruben Araujo
Av. Centenario s/n (Cerro Chato)
gateadal13@adinet.com.uy

SALTO

Dr. Pedro Herrmann
Blanes 197/503 (Salto)
villalba@adinet.com.uy

SAN JOSÉ

Dr. Jorge Marra
Laboratorio Asoc. Rural
cvetsj@adinet.com.uy

SORIANO

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

TACUAREMBÓ

Dr. José Galarraga
Catalina 159 (Tacuarembó)
elplatano@adinet.com.uy

TREINTA Y TRES

Dra. Alicia Cuadrado
Valentín Olivera 1821
preira2@adinet.com.uy

ASOCIACIONES ESPECIALIZADAS QUE INTEGRAN LA SMVU

AUVELA Asoc. Uruguaya de Veterinarios Laboratoristas
Presidente: Dr. Pedro Martino martinope@adinet.com.uy

AUVE Asoc. Uruguaya de Vet. Equina
Presidente: Dr. Jorge Carluccio jcarluccio@netgat.com.uy
Secretaria: Dra. Rita Roca auve@adinet.com.uy

SUVEPA Soc. Uruguaya de Vet. Especialistas en Pequeños Animales
Presidenta: Dra. Griselda De Gregorio suvepa@adinet.com.uy

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

AVEPA: Asoc. de Veterinarios Esp. Protección Alimentos 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

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 - batthyany@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

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 PODALES

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

COMISIÓN DE BIOTECNOLOGÍA

Dr. Carlos Azambuja
Dr. Eduardo Terranova
Dra. Lucia 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 Fernandez

DELEGATURA DE CONHASA

Dr. Ramiro Diaz – 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 – jcrescionini@hotmail.com –

COMISIÓN DE GARRAPATA

Dr. Jaime Sanchis – jaimesanchis@adinet.com.uy –
Dra. Deborah Cesar – dcesar@adinet.com.uy –
Dr. Pedro Hermann – villalba@adinet.com.uy –
Dr. Gustavo Fischer – pminoli@adinet.com.uy –
Dra. Maria Nela González – cmvpu@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 TÉCNICA

Dra. Maria Angélica Solari – revistavet@adinet.com.uy –
Dra. Jacqueline Maisonave – jcmaiso@adinet.com.uy –
Dr. Pedro Bañales – peterban@adinet.com.uy –

COMISIÓN DE REVISTA SMVU

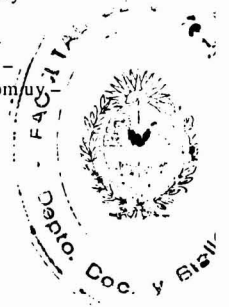
Dra. Raquel Bianco – rbianco@conaprole.com.uy –
Dr. Carlos Morón – cmoron@hotmail.com –
Dr. Ignacio Pereyra – ipc@montevideo.com.uy –
Uruguaysito Benavides

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 –



Discurso de apertura en las Jornadas de Buiatría 2007

Es para nosotros un orgullo y un placer poder participar en estas 35 Jornadas de Buiatría organizadas por el Centro Veterinario de Paysandú en los 104 años de fundada nuestra Facultad de Veterinaria y en los 100 años de fundación de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay.

La SMVU fue fundada el 10 de mayo de 1907 por 11 colegas que pusieron la piedra fundamental de nuestra institución. La SMVU cuenta con centros veterinarios en todos los departamentos del país y en zonas en donde el nucleamiento de veterinarios así lo amerita. Cuenta con filiales de especialistas como la de Buiatría, la de pequeños animales SUVEPA, la de laboratorios veterinarios AVELA, la de equinos AUVE, la de especialistas en aves AMEVEA, la de protección de los alimentos AVEPA, y las noveles filiales de Salud de Ubre, la USU, y la filial de especialistas en cerdos.

A su vez cuenta con comisiones de especialistas que sin configurar una filial son profesionales dedicados al tema como ser las comisiones de reproducción, brucelosis, rabia, biotecnología, podales, comisión coordinadora del área de ciencias agrarias, leucosis, garrapata, BSE, página web y multimedia, comisión de revista técnica Veterinaria, la de la revista Veterinarios, la de Jubilaciones, la de Colegiación.

A su vez la SMVU cuenta con delegaturas en distintas comisiones y ámbitos, como en la comisión de rabia del MSP, en la comisión nacional de zoonosis, en la Conhasa y las Codesas, la comisión de leucosis, acreditación y censo veterinario en la órbita del MGAP, también cuenta con delegados en el cogobierno estudiantil tanto en el consejo, y claustro de la facultad como el central.

La SMVU se hace presente en todos los ámbitos en los cuales es invitado y en los que no somos invitados pero estamos implicados nuestra sociedad por intermedio de los colegas implicados, también participamos.

En estos 100 años de fundación de nuestra institución, y en estas 35 jornadas de

buiatría es menester difundir el pensamiento de la profesión veterinaria en todos los ámbitos posibles, difundir el conocimiento veterinario, asesorar a los poderes públicos en lo concerniente a salud animal y refrescar el concepto de solidaridad.

Todo lo que sucede en el ámbito de la salud animal nos es propio, nada nos es ajeno.

Tenemos mucha preocupación por la situación que estamos enfrentando con la nueva dirección de la Comisión Nacional de Zoonosis, ex – hidatidosis, que fue creada por ley y que los legisladores quisieron que estuviera presente en la comisión nacional un delegado de la SMVU emitiendo la opinión de los veterinarios, sin restricciones, sin ninguna restricción.

Pero resulta que hoy emitir la opinión de un universitario en la discrepancia significa ser un mal profesional.

Queremos ser muy claros en cuanto a lo que pensamos del encargo dicha comisión:

1.-Lo que se ha realizado hasta ahora en el ámbito de la hidatidosis, ha sido bueno, se han conseguido buenos valores de prevalencia. Que podemos plantear mejoras, por supuesto que sí, pero que no hay que denostar lo que se hizo hasta ahora por otro presidente u otro director técnico de la comisión de hidatidosis. Para que quede muy claro, la SMVU va a decir a los cuatro vientos que el trabajo técnico que realizaron los Veterinarios dinamizadores en el área de extensión veterinaria fue muy bueno y consiguió logros como no consiguieron en otros países.

2.-No estamos de acuerdo con el desprecio hacia una parte de la campaña sanitaria que llevan a cabo los dosificadores en la cual se les denomina a ellos y a nuestros Veterinarios como meros empastilladores. Que falta de conocimiento epizootiológico le hace falta para decir semejantes barbaridades.

3.-Estamos de acuerdo en que de alguna manera hay que controlar la población canina en el Uruguay, que se suspendió hace muchos años por otras administra-

ciones que pensaban que eso era un gasto y no una inversión en estatus sanitario.

4.-Esta bien que el estado controle sus gastos pero no a expensas de los veterinarios.

Se plantea realizar 20.000 castraciones en todo este año a un costo de \$ 200 por cada una. Ese valor implica que el colega debe pagar los gastos de transporte, de insumos para el acto quirúrgico, pagar la cuota parte de la Caja Profesional, el IVA y algún timbre.

Hay que contar que hay que comprar la anestesia, el catgut, un antibiotico, el IVA, un timbre profesional y la ganancia razonable para el veterinario.

Como dijimos las cosas al principio, este precio de las castraciones de perros vulnera profundamente nuestra ética arancelaria y no lo aceptamos. Capaz que en los conceptos epizootiológicos de los mentores de este plan de castraciones está que se puede anestesiarse con un palo, suturar con el cordón de los zapatos y sustituir la antibioterapia por un te de carqueja, quien lo sabe.

Esto constituye, este trato hacia nosotros los veterinarios y hacia nuestros pacientes un acto reñido, totalmente reñido con la ética del bienestar animal.

Por último nuestros veterinarios de la comisión nacional de zoonosis fueron presionados a realizar actos quirúrgicos so pena de perder su puesto cuando fueron contratados para ser extensionistas.

Como veterinarios participamos en la Conhasa, las codesas y en la comisión de Brucelosis que opinó en todo lo referente a esta zoonosis. Sabemos por los datos que disponemos que los focos están disminuyendo a medida que se aumenta la presión de sangrado. Sabemos que existieron problemas diversos con las vacunas en animales preñados y servidos. Hoy la SMVU por intermedio de sus delegados está impulsando el control de los movimientos de animales de los que van a ventas remate o pantalla con sangrado previo como forma de evitar la diseminación. Es apollado por todos los inte-

gran parte de la conhasa, salvo por un delegado de una de las gremiales. Este delegado propone que no se sangre antes de mover los animales si no en el establecimiento y no todo el establecimiento si no solamente una muestra que sería para todos los establecimientos iguales y este muestreo en ganado de carne duraría tres años.

En cuanto a Brucelosis nuestra profesión pretendería que se tuviera un plan de lucha contra la leucosis mas definido y terminado con etapas a cumplir.

El mes pasado todas las profesiones universitarias presentaron al Vicepresidente de la República por intermedio de la Agrupación Universitaria del Uruguay el anteproyecto de colegiación marco para todas las profesiones. Seguimos como hace mas de 40 años impulsando la ley general de colegiación que nos va a permitir un mejor desarrollo de nuestra profesión. A principios de este años se aprobò una ley que permite a los colegas del MERCOSUR venir a trabajar a nuestro país, una ley de acceso temporario de profesionales sin consulta a nuestra institución ni a ninguna otra que tuviera que ver con nuestra profesión. Por intermedio de esta ley cualquier profesional del MERCOSUR podría gestionar su acceso al trabajo. Pero eso son una de las preocupaciones que menos temor tenemos. Estamos recibiendo cuantiosas inversiones en tierras en todo el país de empresarios que vienen con su tecnología y sus técnicos veterinarios. Nosotros no sabemos si son veterinarios, atraviesan las fronteras con medicamentos que no estan aprobados en nuestro país y ademas hacen una competencia desleal con nosotros pues no pagan iva, ni la caja profesional ni el fondo de solidaridad ni el adicional. Que se entienda bien, no tenemos xenofobia contra ningun colega, Uruguay es y será una tierra de inmigrantes pero todos en pie de igualdad nacionales y extranjeros.

Estamos muy preocupados por el tema de la investigación veterinaria en el Uruguay. Nuestra Facultad recibe menguados ingresos para la enseñanza y la investigación. Nuestro laboratorio del MGAP, la DILAVE, esta pasando por el mismo problema mas que los colegas que allí van quedando estan al límite de la jubilación y todo lo que se formò a esos colegas no es transmitido a nadie por que no estan ingresando nuevos colegas en cantidad suficiente.

El otro organismo que hace investigación nacional en el rubro agropecuario es el INIA. Los aportes recogidos por el instituto son generados por los productores y su producción y en ellos participamos nosotros los veterinarios, pero sin embargo estamos de manera marginal. Nos regocijamos como país que somos libres de fiebre aftosa, de vaca loca, de influenza aviar, de newcastle pero sin embargo en nuestro principal instituo de investigaciones no tiene un solo investigador en salud animal. De un total de 142 investigadores solamente 4 son veterinarios. Menos del 1 % de todos los proyectos de investigación que se publican pertenecen a aspectos de la salud animal.

Los recursos son nacionales, públicos, no siendo patrimonio de un solo sector y como tal deben ser utilizados por todas las vertientes de investigación de lo contrario la investigación en producción animal esta desbalanceada esta renga, no es seria.

Nos duele en sobremanera que cargos que son llamados a concurso para investigadores en producción animal sean limitados exclusivamente a ingenieros agrónomos cuando nosotros, los veterinarios por formación y por convicción estamos formados para ello. Nos duele que cada vez que se llama a concurso para un cargo restringido tener que protestar con cartas que no son contestadas.

Nos duele que no se nos permita concurrir para esos cargos de investigadores cuando mas de 900 veterinarios trabajan hoy día en producción animal junto a ingenieros agrónomos, en consonancia y en pie de igualdad.

La realidad tiene algo de porfiada ,que cuando se la niega resurje con mas fuerza.

Para terminar queremos hacer mención en estas 35 Jornadas de Buiatría y en el año de la conmemoración de los 100 años de la SMVU a tres consignas que son guía de nuestro accionar. La primera es una consigna que fue creada por nuestro anterior Presidente el Dr. Jorge Slavica, Salud Animal Patrimonio Nacional. Hoy estamos en un período en el cual sabemos que si no tuvieramos el estatus sanitario de libre de muchas enfermedades no estaríamos exportando mas de 1000 millones de dolares solo en carnes

Y que eso se consigue con la participación activa de todos los implicados y con un presupuesto acorde del estado para salud animal.

La segunda consigna es la que nos referimos anteriormente de la investigación veterinaria en el país, en que no hay proceso de producción animal que se realice si no hay salud animal y no hay salud animal sin investigación nacional. Para que el estatus sanitario se mantenga se necesitan, son indispensables los investigadores nacionales, se necesita un centro de investigaciones el cual los veterinarios participemos en pie de igualdad y con recursos financieros suficientes.

Por ultimo en el año en el que se conmemoran los 100 años de la fundación de la SMVU una consigna que nos mueve a actuar, que no es novedosa, que no es original, que no la inventamos nosotros, pero que esta en el corazón de todos nosotros aquí presentes

¡Vivan los Veterinarios!!!

Dr. Carlos Morón

Presidente de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay

Primer análisis de la variabilidad del ADN mitocondrial de *Cochliomyia hominivorax* en animales domésticos del Uruguay

Fresia P.¹; Lanzzeri, S.¹; Martínez, E.¹; Carballo, M.³; Goñi, B.²; Cristina, J.¹ y Gama, S.¹

RESUMEN

La mosca de la bichera, *Cochliomyia hominivorax*, es un ectoparásito obligado de los vertebrados de sangre caliente en la región Neotropical y una de las principales plagas que ocasiona importantes pérdidas económicas en la producción pecuaria. Un programa de control de esta plaga incluye estrategias que contemplen la variabilidad genética y la estructura las poblaciones blanco. *C. hominivorax* fue identificada como la causante de las miasis en todas las muestras de animales domésticos colectadas en las cuatro localidades del Uruguay, indicando una alta incidencia de la mosca de la bichera en esta muestra. Se presenta por primera vez, datos preliminares de la variabilidad del ADN mitocondrial (ADNmt) de las muestras de *C. hominivorax* colectadas en el Uruguay utilizando marcadores PCR-RFLP del genoma mitocondrial. La región control (A+T/12S) y las subunidades 1 y 2 del gen de la citocromo oxidasa (*cox1/cox2*) del ADNmt fueron amplificadas y digeridas con enzimas de restricción. Se detectó polimorfismo en la región *cox1/cox2*, lo que indica la presencia de diferentes linajes maternos en las poblaciones locales. Los resultados de este trabajo indican que la técnica de PCR-RFLP del ADNmt es un método sensitivo para el estudio de la variación genética en poblaciones de *C. hominivorax*.

Palabras clave: *Cochliomyia hominivorax*, miasis, ADNmt, PCR-RFLP, Uruguay.

SUMMARY

The New World Screw-worm (NWS) fly, *Cochliomyia hominivorax*, is an obligate ecto-parasite of warm-blooded vertebrates in the Neotropical region and one of the main insect pest that causes important economic losses in the livestock production. A control program of this pest includes a strategy that contemplates the genetic variability and the structure of the target populations. *C. hominivorax* was identified as the myiasis causing specie in all the samples of the domestic animals collected in the four localities of Uruguay, indicating a high incidence of the screw-worm fly in this sample. Are presented for the first time, preliminary data of the mitochondrial DNA (mtDNA) variability of the samples of *C. hominivorax* collected in Uruguay utilizing PCR-RFLP markers of the mitochondrial genome. The control region (A+T/12S) and the sub-units 1 and 2 of the cytochrome oxidase gene (*cox1/cox2*) of the mtDNA were amplified and digested with restriction enzymes. Polymorphism was detected in the *cox1/cox2* region, indicating the presence of different maternal strains in the local populations. The results of this work indicate that the PCR-RFLP technique of the mtDNA is a sensitive method for the study of the genetic variation in the *C. hominivorax* populations.

Key words: *Cochliomyia hominivorax*, mtDNA, myiasis, PCR-RFLP, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

La mosca de la bichera, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, Diptera: Calliphoridae), es un ectoparásito del ganado que ocasiona importantes pérdidas económicas en la producción pecuaria en la región Neotropical. El empleo de la Técnica de Insectos Estériles (TIE) en el periodo de 1957 a 2000 (21) ha permitido erradicar esta plaga en Norte y Centro América (3). La distribución actual de *C. hominivorax* se extiende en parte del Caribe y América de Sur hasta Argentina, excepto Chile (6, 20).

Todos los vertebrados de sangre caliente, incluido el hombre, pueden ser infes-

tados por larvas de la mosca de la bichera. Las hembras grávidas ponen sus masas de huevos en el borde de heridas o en las mucosas asociadas a las aberturas naturales de los hospederos, donde las larvas se nutren de tejidos vivos y fluidos corporales (4). Este proceso, denominado miasis cutánea, exhala un olor característico que atrae, a su vez, a otras hembras a oviponer en las heridas, causando así una significativa morbilidad y mortalidad de los animales infectados (13).

En Uruguay, como en el resto de Sudamérica, *C. hominivorax* es el agente principal de las miasis cutáneas primarias, representando un grave problema sani-

tario que ocasiona considerables pérdidas económicas (2, 6). Debido a ello y a su interferencia en el comercio de animales en pie, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha convocado al diseño de un programa para el control de sus poblaciones usando TIE.

Un componente fundamental de una estrategia que contemple el manejo de plagas en áreas extensas, como la utilizada en *C. hominivorax* en Norte y Centro América, es la caracterización de la variabilidad genética de las poblaciones blanco (3). Aplicando la teoría de genética de poblaciones pueden ser estimados el número de inmigrantes entre las po-

¹Laboratorio de Veterinaria, Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias (UdelaR). Matajojo 2055, Montevideo, Uruguay.
E-mail: pfresia@fcien.edu.uy

²Sección Genética Evolutiva, Facultad de Ciencias (UdelaR).

³Ejercicio liberal de la profesión.

Recibido: 21/8/06 Aprobado: 12/3/07

blaciones (flujo génico), las distancias genéticas pareadas, así como el tamaño efectivo y los eventos históricos de la población (Ej. «cuellos de botella», expansiones rápidas del tamaño poblacional). Brevemente, el análisis de la variabilidad genética y la estructura poblacional permite estimar el grado de aislamiento genético entre las poblaciones blanco y entre poblaciones no alcanzadas por el programa de control. Además, el relacionamiento entre las cepas criadas en las plantas de irradiación y las poblaciones blanco puede ser estimado en términos de composición alelica y frecuencias génicas. La información sobre la variabilidad genética de una especie plaga puede ser, también, muy importante para estipular las condiciones de monitoreo de las poblaciones después de las campañas de supresión o erradicación (Ej. determinación del origen de nuevos brotes de la plaga), así como para estudiar las posibles vías de dispersión y evaluar el riesgo de invasiones a un área determinada (11).

En este sentido, las técnicas de biología molecular han mostrado ser herramientas genéticas de gran utilidad en estudios poblacionales, generando datos confia-

bles con relativa facilidad y rapidez. En poblaciones de *C. hominivorax*, el uso de la técnica de RFLP (polimorfismos de fragmentos de restricción) del ADN mitocondrial (ADN_{mt}) ha sido una de las herramientas preferidas para estudiar la estructura poblacional, flujo génico y relacionamiento filogenético (1, 7, 14, 15). Otra metodología usada para el estudio de la variación del ADN_{mt} es la técnica de PCR-RFLP (reacción en cadena de la polimerasa - polimorfismos de largos fragmentos de restricción) (19). Según Simon y col. (18), esta metodología es más barata, rápida y permite una alta resolución, inclusive de muestras mal conservadas.

El ADN_{mt} presenta algunas características genéticas relevantes que lo hacen un marcador evolutivo informativo en estudios a nivel intraespecífico, como la predominancia de herencia maternal, la ausencia de recombinación y la alta tasa de evolución molecular.

Aquí se presentan los datos de la incidencia de larvas de *C. hominivorax* en miasis de animales domésticos infestadas de forma natural en el Uruguay las cuales son utilizadas para investigar, por primera vez, la variabilidad genética del ADN_{mt} de *C. hominivorax* en nuestro país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras

Se colectaron un total de 240 larvas de segundo y tercer estadio, y tres adultos en miasis de ovinos, bovinos y caninos en cuatro localidades de Uruguay de marzo a mayo de 2002, según se detalla en Cuadro 1 y Figura 1. Los 3 individuos adultos colectados fueron hembras capturadas sobre miasis de ovinos en el momento de la oviposición en la localidad de Daymán. Las larvas fueron mantenidas vivas en un medio de carne, sangre y agua (12:2:1) hasta su clasificación y luego se fijaron en alcohol etílico absoluto para su posterior análisis molecular (7). Las larvas fueron identificadas al nivel de especie utilizando los caracteres morfológicos, según la clave entomológica de FAO (12).

Extracción del ADN

Se aisló el ADN de larvas y adultos utilizando el método de fenol: cloroformo y se precipitó con alcohol etílico absoluto siguiendo el protocolo descrito en Infante Vargas & Azeredo-Espin (7). Todas las extracciones de ADN se almacenaron a -20°C.

Cuadro 1.

Localidad	Fecha	Nº de larvas/ heridas	Nº de heridas	Hospedero
La Estanzuela, Colonia	15 abril	5, 7, 10 y 14	7	Ovino
	7 mayo	3, 52 y 69		
Total		160		
Joaquín Suárez, Canelones	19 marzo	14	2	Cánido
	28 marzo	13		
Total		27		
Daymán, Paysandú	22 mayo	13	1	Ovino
Total		13		
San Antonio, Salto	23 mayo	3, 3	4	Bovino
		15, 19		Ovino
Total		40	14	

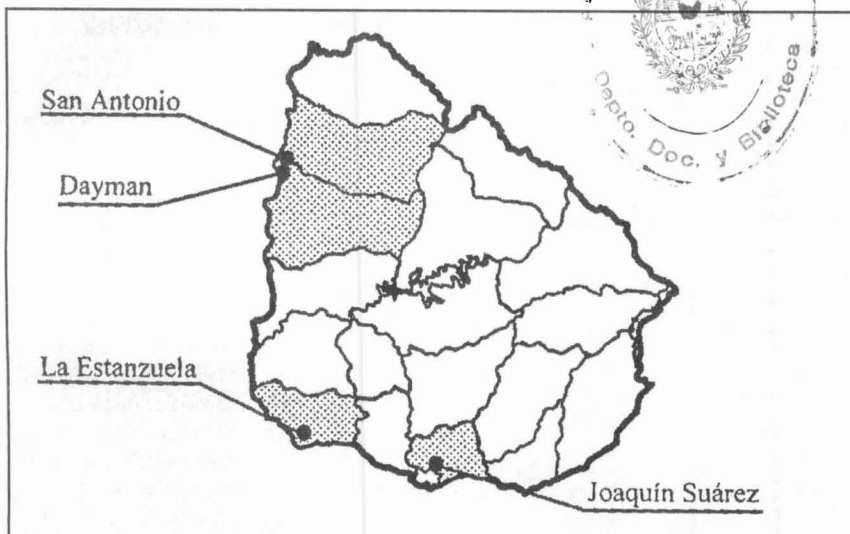


Figura 1. Mapa de Uruguay.

Amplificación del ADNmt

Se amplificó la región control (A+T/12S) y la secuencia completa de las subunidades 1 y 2 del gen de la citocromo oxidasa (*cox1/cox2*) del ADNmt de *C. hominivorax* mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Para amplificar la región control se usaron los cebadores SR-J14233 (5' aagagcgacggcgatgtgt 3') y TM-N-193 (5' tggggtatgaaccagtagc 3'), este fragmento amplificado tiene un tamaño de 2100pb e incluye al gen 12S del ARN ribosomal. La región *cox1/cox2* tiene un tamaño de 2300pb y fue amplificada utilizando los cebadores TK-N-3785 (5' gttaagagaccagcttg 3') y TY-J-1460 (5' tacaattatcgctaaacttcagcc 3'). Los cuatro cebadores usados pertenecen al conjunto de oligonucleótidos mitocondriales universales para insectos descrito por Simon y col. (17). Las reacciones de amplificación se realizaron en las condiciones descritas en Lessinger & Azeredo-Espin (8) y Litjens y col. (10) usando termocicladores programables Perkin-Elmer (Norwalk, CT) o PT-200 (MJ Research). En todas las reacciones se corrieron controles negativos. Los productos de PCR se evaluaron por electroforesis en geles horizontales de agarosa al 1,0% en buffer TAE 1x (40 mM Tris-Acetato, 1 mM EDTA) junto a un marcador de peso molecular.

Análisis de restricción del ADN mitocondrial

Se analizó el ADNmt de *C. hominivorax* de tres individuos de cada localidad estudiada y, como control, de tres individuos de las localidades de Caraguatuba, Estado de São Paulo; Goiania, Estado de Goiania y Manaus, Estado de Amazonas en Brasil. El ADNmt de los individuos de Brasil fue obtenido de extracciones realizadas por Infante Vargas y Azeredo-Espin (7). Alícuotas (3 μ l) de las reacciones de amplificación fueron digeridas en las condiciones especificadas por el fabricante de las enzimas (Gibco-BRL y Pharmacia, Peapack, NJ). La región control fue digerida con las enzimas de restricción *DraI*, *EcoRV*, *HindIII* y *SspI*, y la región *cox1/cox2* con *AseI*, *EcoRV*, *MspI*, *SspI*, *SstI* y *XhoI*. Las enzimas usadas fueron seleccionadas de acuerdo a resultados de PCR-RFLP y RFLP previamente descritos por varios autores (7, 10, 19), así como mediante el análisis de las regiones A+T/12S y *cox1/cox2* con el programa WebCutter (5) sobre la secuencia del ADNmt de *C. hominivorax* reportada (9). Las digestiones se pararon con bromofenol, luego del tiempo de reacción especificado por el fabricante para cada enzima (Gibco-BRL y Pharmacia, Peapack, NJ). Los fragmentos obtenidos fueron separados por electroforesis en geles horizontales de agarosa (concentración 1,5%; 1,7% y 2,0%)

en buffer TAE 1x (40 mM Tris-Acetato, 1 mM EDTA), teñidos con bromuro de etidio y visualizados en transiluminador UV. Las fotografías de los geles se obtuvieron con el paquete EDAS 290 de Kodak. Para estimar los tamaños de los fragmentos se usó el marcador de peso molecular DNA Ladder Plus 1Kb (Gibco-BRL). Los diferentes patrones de restricción obtenidos al digerir cada una de las regiones analizadas se designan con letras mayúsculas (Cuadro 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las larvas y adultos colectados (Cuadro 1) pertenecieron a la especie *C. hominivorax* no habiéndose detectado larvas de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) ó *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), especies de califóridos asociadas a los procesos de miasis secundarias. La incidencia de miasis relacionadas a cualquiera de estas dos últimas especies en el Uruguay es baja (2). Según los datos de Carballo y col. (2), alrededor del 88% de las larvas encontradas en miasis de rumiantes en el Uruguay fueron de *C. hominivorax*, y el resto (12%) a larvas de *C. macellaria* (~5,6%) y *C. albiceps* (~6,4%). Nuestros resultados también sostienen que *C. hominivorax* es la especie mas frecuente en los procesos miásicos en el Uruguay.

El análisis del ADNmt de muestras de *C. hominivorax* reveló que el tamaño de los fragmentos de las dos regiones amplificadas fue el esperado de acuerdo a la secuencia del genoma mitocondrial de *C. hominivorax* reportado por Lessinger y col. (9). La amplificación de la región control (A+T/12S) reveló un fragmento de 2100pb y, en la región *cox1/cox2*, un fragmento de 2300pb.

La búsqueda inicial de sitios de restricción mediante la técnica de PCR-RFLP del ADNmt de *C. hominivorax* mostró que dos de las ocho enzimas usadas presentaron polimorfismo en las muestras analizadas. Las enzimas *AseI* y *MspI* revelaron variación genética en la región *cox1/cox2*, detectándose dos y tres patrones de restricción, respectivamente. No se detectó polimorfismo en la región control (A+T/12S) con las enzimas usadas, este resultado puede deberse a las enzimas usadas ya que es una de las re-

Cuadro 2. Patrones de restricción y tamaño de los fragmentos de la región *cox1/cox2* del ADN_{mt} de las poblaciones uruguayas de *C. hominivorax*.

Enzima de restricción	Patrón	Tamaño de los fragmentos (en pb)				Total (en pb)
AseI	A	1100	460	350	220	2130
	B	1100	680	350		2130
MspI	A	1500	480			1980
	B	1400	480			1880
	C	1500	300			1800

giones más variables del ADN_{mt} en vertebrados e invertebrados (16). El Cuadro 2 presenta los tamaños de los fragmentos correspondientes a los distintos patrones de restricción obtenidos en la región *cox1/cox2*. Las diferencias entre el tamaño total de las regiones amplificadas y la suma de los fragmentos obtenidos al digerir las muestras pueden explicarse por la existencia de un número desconocido de fragmentos pequeños, menores a 200pb, los cuáles no pueden ser visualizados en los geles.

Las Figuras 2 y 3 presentan los patrones de restricción de los individuos analizados. Si bien estos resultados son preliminares, podemos observar algunas di-

ferencias en la distribución de los patrones de restricción entre los individuos de la muestra de Uruguay (columnas 1-6 y 16-18 de la Figura 2; 1-10 de la Figura 3), así como entre los individuos de las muestras de Uruguay y Brasil.

Las técnicas de PCR-RFLP y RFLP han sido usadas exitosamente para investigar la variabilidad genética del ADN_{mt} en poblaciones de *C. hominivorax* de América del Norte, Centro y Sur. Estos estudios revelaron altos índices de variabilidad en las muestras analizadas (7, 9, 17, 19).

El polimorfismo del ADN_{mt} detectado en las muestras de *C. hominivorax* en este trabajo concuerda, en parte, con los resultados obtenidos en otras poblacio-

nes, indicando la presencia de diferentes linajes maternos coexistiendo en las poblaciones uruguayas. Los datos aquí reportados revelan cierto grado de variabilidad genética, sin embargo, es importante destacar que son insuficientes para conocer los patrones de distribución de los linajes maternos, la estructura genética y la existencia o no de flujo de individuos entre las poblaciones que habitan nuestro país. Para ello es necesario el empleo un mayor número de enzimas de restricción y ampliar el número de muestras (y localidades), sería importante también incluir muestras de localidades de regiones cercanas a nuestro país para obtener una mejor información que permita evaluar la composición genética de las poblaciones de *C. hominivorax* que habitan esta región.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración académica con el grupo liderado por la Dra. Ana Maria L. Azere-do-Espin, Laboratorio de Genética Animal, Centro de Biología Molecular e Ingeniería Genética, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, Brasil. Los autores agradecen a la Lic. M. L. Lyra y R. A. Rodrigues por su valiosa asistencia en el análisis molecular de las muestras, y a M. S. Couto (UNICAMP) por el cultivo de los linajes de *C. hominivorax*. Las muestras fueron colectadas gracias al apoyo del Sr. A. Maggi, los dueños y trabajadores de los establecimientos pecuarios visitados. Este trabajo fue parcialmente financiado por el OIEA, Research Contract URU-11769.

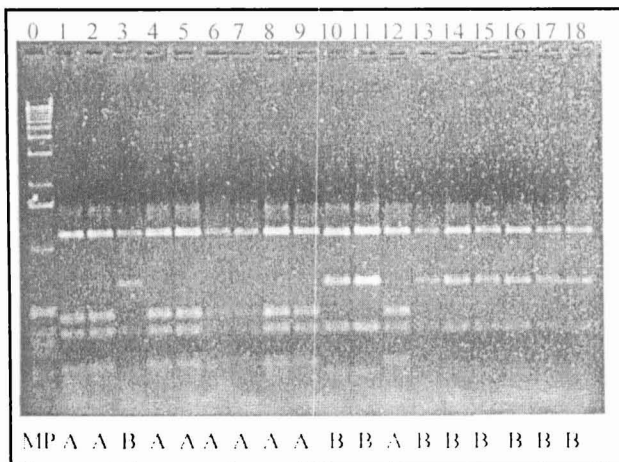


Figura 2. Patrones de digestión del ADN_{mt} con AseI.

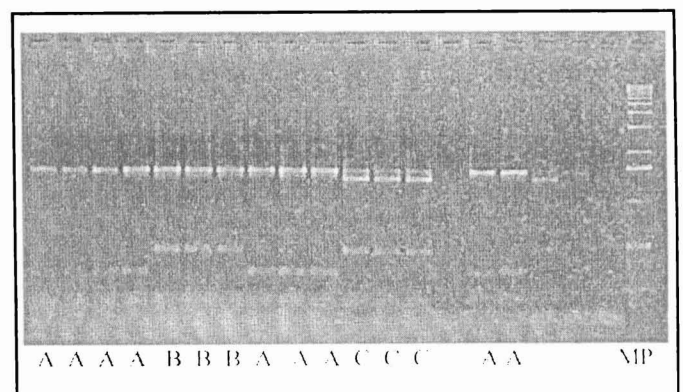


Figura 3. Patrones de digestión del ADN_{mt} con MspI..

Referencias bibliográficas

1. **Azeredo Espin, A.M.L. (1993).** Mitochondrial DNA variability in geographic populations of screwworm fly from Brazil. *International Atomic Energy Agency (IAEA-SM-327/17)*, Vienna, Austria, 327 (17):161-165.
2. **Carballo, M.; Colombo, A. & Heinzen, T. (1990).** Presencia de especies de dípteros califóridos causantes de miasis cutáneas en Uruguay. Relevamiento de larvas parasitarias (instar III) en rumiantes. *Veterinaria* 26(110): 4-6.
3. **Graham, O.H. (1985).** Symposium on Eradication of the Screwworm from the United States and México. *Misc. Publ. Entomol. Soc. Am.* 62. 68p.
4. **Guimarães, J.H.; Papavero, N. & Prado, A.P. (1983).** As Miíases na Região Neotropical (Identificação, Biologia, Bibliografia). *Rev. Bras. Zool.* 1(4): 239-416.
5. **Heiman, M. (1997).** Software Webcutter 2.0. <http://www.firstmarket.com/cutter>.
6. **International Atomic Energy Agency/ Food and Agriculture Organization (IAEA/FAO). (2000).** Genetic sexing and population genetics of screwworms. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.
7. **Infante Vargas, M.E. & Azeredo-Espin, A.M.L. (1995).** Genetic Variability in mitochondrial DNA of the screwworm, *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae), from Brazil. *Biochem. Genet.* 33 (7-8):237-256.
8. **Lessinger, A.C., and A.M.L. Azeredo-Espin. (2000).** Evolution and structural organization of mitochondrial DNA control region of myiasis-causing flies. *Med. Vet. Entomol.* 14 (1): 71-80.
9. **Lessinger, A.C.; Martins Junqueira, A.C.; Lemos, T.A.; Kemper, E.L.; da Silva, F.R.; Vettore, A.L.; Arruda, P. & Azeredo-Espin, A.M.L. (2000).** The mitochondrial genome of the primary screwworm fly *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae). *Insect. Mol. Biol.* 9(5):521-529.
10. **Litjens, P.; Lessinger, A.C. & Azeredo-Espin, A.M.L. (2001).** Characterization of the screwworm flies *Cochliomyia hominivorax* and *Cochliomyia macellaria* by PCR-RFLP of mitochondrial DNA. *Mol. Vet. Entomol.* 15 (2):183-188.
11. **McPheron, B. A. (2000).** Population genetics and cryptic species. In: Area-wide control of fruit flies and other insect pests. K. H. Tan, ed. Penerbit Universiti Sains Malaysia, Penang. pp. 483-490.
12. **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1992).** Manual para el control de la mosca del gusano barrenador del ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel). Roma.
13. **Reichard, R.E. (2002).** Area-wide biological control of disease vectors and agents affecting wildlife. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 21 (1): 179-185.
14. **Roehrdanz, R.L. (1989).** Intraspecific genetic variability in mitochondrial DNA of the screwworm fly (*Cochliomyia hominivorax*). *Biochem. Genet.* 27 (9-10): 551-569.
15. **Roehrdanz, R.L. & Johnson, D.A. (1988).** Mitochondrial DNA variation among geographical populations of the screwworm fly, *Cochliomyia hominivorax*. *J. Med. Entomol.* 25 (2): 136-141.
16. **Simon, C. (1991).** Molecular systematics at the species boundary: exploiting conserved and variable regions of mitochondrial genome of animals via direct sequencing from amplified DNA. In: Hewitt, G.M. Johnston, A.W.B. & J.P.W. Young (Eds.) *NATO ASI Series*, vol. 57. Molecular techniques in taxonomy. Springer-Verlag pp. 33-71.
17. **Simon, C.; Frati, F.; Beckenbach, A.; Crespi, B.; Liu, H. & Flook, P. (1994).** Evolution, weighting and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and compilation of conserved polymerase chain reaction primers. *Ent. Soc. Am.* 87 (6): 651-701.
18. **Simon, C.; McIntosh, C. & Deniega, J. (1993).** Standard restriction fragment length analysis of the mitochondrial genome is not sensitive enough for phylogenetic analysis or identification of 17-year periodical cicada broods (Hemiptera: Cicadidae): the potencial for a new technique. *Ent. Soc. Am.* 86 (3): 229-238.
19. **Taylor, D.B.; Szalanski, A.L. & Peterson II, R.D. (1996).** Mitochondrial DNA variation in screwworm. *Med. Vet. Entomol.* 10 (2): 161-169.
20. **Wyss, J.H. & Galvin, T.J. (1996).** Central America regional screwworm eradication program (benefit/cost study). *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 791 (23):241-247.
21. **Wyss, J.H. (2000).** Screw-worm eradication in the Americas – overview. In: Area-wide control of fruit flies and other insect pests. K. H. Tan, ed. Penerbit Universiti Sains Malaysia, Penang. pp. 79-86.



Efecto de la condición corporal al parto en la producción de leche¹

Krall, E.²; Bonnacarrere, L. M.³; Favre, E.⁴; Viegas, J.³

RESUMEN

El objetivo de esta revisión fue analizar trabajos que estudiaran la relación entre la condición corporal al parto (CCP) y la producción de leche (PL), intentando comprender las razones de la existencia o ausencia de asociaciones obtenidas entre estas variables. Algunas de las posibles causas de estas discrepancias, serían la dificultad de poder precisar el nivel de reservas corporales utilizado y de los tratamientos de CCP comparados, debido a las distintas escalas existentes; otras razones habrían sido las interacciones entre las variables estudiadas y factores como la alimentación y el potencial productivo. También pueden ser tenidas en cuenta aspectos relativas al tipo de estudio realizado. Frente a sistemas de alimentación con alto consumo de energía, la utilidad de la reservas corporales es discutida. Mayores reservas al parto presentan mayor efecto cuando los animales son sometidos a menores consumos de energía en el inicio de la lactancia como es el caso de sistemas de producción en base a pasturas. Sin embargo, se deben tener precauciones en el sentido de que un alto nivel de reservas llevará a mayores movilizaciones de tejidos corporales lo que puede ser perjudicial. La bibliografía concuerda en el sentido de que bajos niveles de CCP no son deseables. Se concluye que es preciso analizar factores que interfieren en el relacionamiento entre la CCP y la PL para obtener certezas de la utilidad de la CCP hacia la PL.

Palabras clave: condición corporal, producción de leche, ganado lechero.

INTRODUCCIÓN

Es necesario en el medio productivo implementar tecnologías que permitan utilizar más eficientemente los recursos alimenticios en función de alcanzar avances productivos y reproductivos en los rebaños lecheros. Niveles productivos de 14 l /vaca/día o intervalos entre partos de 18 meses, son datos medios del Uruguay (DIEA, 2000) que demuestran baja eficiencia de la producción.

Por lo tanto, los técnicos deben proponer, técnicas simples de ser practicadas, adaptables a las condiciones propias del medio y útiles en función de superar estos indicadores.

Dado que la condición corporal (CC) evalúa las reservas de músculo-gordura del animal por apreciación visual -en algunos casos incluyendo la palpación-, se convierte en una técnica simple y de bajo costo al alcance del técnico, productor o trabajador que se disponga a un entrenamiento corto. Por lo mencionado anteriormente, pude sustituir la balanza con suficiente credibilidad (García Paloma, 1990) para estimar reservas corporales.

La CC también es propuesta como capaz de evaluar el estado nutricional de los animales, así como contribuir a mejorar la producción de éstos.

Las reservas corporales son consideradas una fuente de energía importante para enfrentar el balance energético negativo; esta situación ocurre en la vaca lechera de buen nivel de producción en el inicio de la lactancia debido al consumo disminuido característico de esta etapa y la tendencia fisiológica de expresar su máximo potencial productivo. Esta energía permite mejorar la eficiencia productiva y reproductiva de los animales (Wiktorsson, 1983; Bulter & Smith, 1989).

Una caída de condición corporal (CCC) muy acentuada -mayor a 1 unidad usando una escala de 1 a 5- inmediatamente después del parto, puede indicar una alimentación desajustada en términos de calidad o cantidad. Sin embargo, una disminución poco pronunciado -por ejemplo inferior a 0.5 unidades- y una recuperación muy rápida en la lactancia, puede evidenciar bajo potencial productivo.

Todo esto demuestra que la condición corporal es una herramienta con posibilidades de ser usada para diagnosticar diferentes situaciones nutricionales o de potenciales de producción.

Autores como Grainger *et al.* (1982) obtuvieron efecto de las reservas corporales sobre la producción y reproducción por el cual una mayor condición corporal al parto permitió una mayor producción de leche, grasa y proteína y un menor tiempo de retorno al celo. Sin embargo, otros investigadores discrepan (Gransworth & Topps, 1992), obteniendo resultados donde las vacas con menores reservas corporales al parto producen más leche que las vacas con mayores reservas cuando estos animales son sometidos a dietas que permiten alto nivel de consumo energético.

Estos dos trabajos mencionados arriba, utilizaron diferentes razas y tipos de alimentación; el primero fue realizado sobre pasturas y el segundo utilizó dietas completas lo que indica que esta técnica, utilizada aisladamente de otras informaciones y dentro de sistemas productivos

¹Parte de la Disertación de Maestrado presentado por el primer autor al Curso de Posgraduación en Zootecnia de la Universidad Federal de Santa María (UFSM), Brasil.

²Médico Veterinario, MSc, profesor de Bovinos de Leche, Facultad de Veterinaria, Uruguay (EEMAC, ruta 3 km. 383, Paysandú).

³Depto. de Zootecnia de la Universidad Federal de Santa María (UFSM), Brasil.

⁴???

Recibido: 29/5/06 Aprobado: 11/9/06

distintos, podría presentar resultados diferentes. García Paloma (1990), menciona la necesidad de utilizar los datos de los diferentes estudios apenas como referencia y concluyó que es preciso adaptar la utilidad de esta técnica a las condiciones de cada sistema de producción.

DESARROLLO

Teniendo en cuenta la importancia de las interacciones entre las variables en estudio así como de otros factores que puedan modificar el efecto de la condición corporal al parto en la producción de leche, se comenzó el análisis de los diferentes trabajos agrupando algunos de los

más importantes a continuación en el Cuadro 1. En esta, los niveles de CCP y las unidades de CCC en la lactancia son colocados como porcentajes del máximo acúmulo de reservas corporales posible de acuerdo con los valores de las escalas utilizadas; esto fue hecho para facilitar la comparación de los diferentes niveles de estas variables (CCP y CCC) utilizadas en los trabajos. Para transformar los niveles de condición corporal en porcentajes del máximo acúmulo de reservas fue tomado el nivel 1 como ausencia de reservas corporales, por lo menos con valor productivo, debido a que el animal con menor grado de reservas siempre tiene un nivel mínimo de musculatura para

garantizar su sobrevivencia (nivel 1 de condición). Para este cuadro estas mínimas reservas corporales no serán consideradas como de valor productivo y por lo tanto cada escala tendrá un nivel menos. Entonces, por ejemplo, si es utilizada la escala de 1 a 4 serán considerados 3 niveles; por lo tanto, para esta escala 66% de CCP corresponde al nivel 3 y 33% al nivel 2. La movilización de reservas corporales después del parto es expresada también como el porcentaje movilizado de la CC máxima. Por ejemplo, usando una escala de 1 a 4, una caída de una unidad de CC corresponde a una disminución de 33 % del total de reservas existentes en el animal.

Cuadro 1. Resumen de 6 trabajos que estudian el efecto de la reservas corporales sobre la producción de leche y de algunos factores que pueden afectar esa relación

Referencia (1)	Niveles CCP (%) (2)	Niveles CCC (%) (3)	Producción de leche(4)	Resultado (5)	Período estudio (días) (6)	Concentra ción EM(7)	Consumo MS(8)
I	78-60	25 - 9	24.3-24.9	78>60(9)	295	2.55	17.1-17
II	95-60-22	33-17-8	24-25-27	95<60<22	112	2.9	20-21-23
III-Alta Energía	73 - 33	15 - 8	27 - 28.4	73 < 33	140	3.1	18 - 19.1
Baja Energía	73 - 33	26 - 1.3	25.4-25.7	73 = 33	140	2.3	19 - 18.8
IV	67 - 33	-----	30 - 27.5	67 > 33	112	2.7	17.8-19.4
V-Alta Energía	70 - 57.5	-----	21.4-22.9	57.5 y baja energía >	305	2.6	19.4-19.4
Baja Energía	70 - 57.5	-----	20.4-18.4	Otros trata- mientos	305	2.6	15 - 15.4
VI	64 - 36	-----	16.6- 15.5	64 < 36	100	-----	-----

1)Referencias: I- Holter *et al.* (1990), II- Gransworthy y Topps (1982), III- Jones y Garnsworthy (1989), IV- Land y Leaver (1980), V- Gardner (1969), VI- Rogers *et al.* (1979). En el caso de las referencias III y V las menciones a alta o baja energía se refieren a niveles en la alimentación después del parto.

2)Niveles de condición corporal al parto expresados como % del máximo posible acúmulo de reservas corporales de acuerdo a la escala y excluyendo el escore 1.

3)Niveles de movilización de condición corporal expresados como porcentajes del máximo acúmulo de reservas corporales y colocados en el orden correspondiente a los nivelesde CCP; solamente el valor 8 de la segunda y tercera referencia corresponden al incremento de condición corporal, los otros corresponden a estancamientos de reservas.

4)La producción de leche es expresada en litros de leche media del período de estudio para cada nivel de CCP.

5)Comparación del efecto entre los niveles de CCP.

6)Período de estudio considerado (en días).

7)Mcal por kg de materia seca ofrecida; en el caso del trabajo de Rogers *et al.*(1979) la alimentación fue bajo pasturas y no fue colocado este dato.

8)Cantidad de MS(kg) consumida por día en el período de lactada estudiado.

9)En la referencia 1 la mayor productividad del nivel de mayores reservas corporales fue obtenida en el tenor de grasa y en la producción de leche corregida por grasa.

Debido a la influencia mencionada por diferentes autores de la alimentación – especialmente la energía consumida– en la producción de leche, se coloca la energía metabolizable por kg de materia seca (MS) y la MS consumida por día en el período experimental.

Teniendo en cuenta estos trabajos revisados, llama la atención las controversias existentes; parece importante discutir, entonces, posibles razones que puedan explicar estas diferencias. Seguidamente serán presentados, también, otros datos de algunos estudios, como es el caso del número de animales, la raza y el tipo de delineamiento experimental utilizado, además de la tabla 1, por considerarlos de interés futuro debido a lo complejo del tema.

Una primera razón estaría relacionada al nivel de reservas corporales al parto de los trabajos citados: si éstos fueran semejantes para permitir la adecuada comparación de los estudios y cuál es el mejor nivel de CCP, teniendo en cuenta que el exceso o el defecto de condición corporal son asumidos generalmente como negativos para la productividad.

Observando el Cuadro 1, es posible constatar que los niveles bajos en reservas corporales son bastante diferentes uno de los otros. Por ejemplo en el trabajo de Gardner (1969) que utilizó 64 vacas de raza Holandes y con dos niveles de alimentación pre y pos parto, el nivel bajo de condición corporal al parto se corresponde al 57.5% del máximo acumulo de reservas; sin embargo en el experimento de Rogers *et al.* (1979) este nivel corresponde al 36% del máximo de reservas; estos autores comparan la producción de seis pares de vacas gemelas de razas Jersey y cruzas con animales Friesian. Los niveles de estado corporal al parto obtenidos, en este trabajo, fueron: 3.5 (bajo) y 5.5 (alto) utilizando una escala de 1 a 8. Las vacas con mayor CCP produjeron significativamente más leche en los 100 primeros días y en la lactada completa.

En el primer estudio mencionado (Gardner, 1969) la productividad del nivel de menor condición corporal fue mayor que el nivel con mayores reservas y, en el segundo trabajo (Rogers *et al.*, 1979) el resultado fue inverso. Debido a que

los bajos niveles de condición corporal al parto de estos dos experimentos son diferentes, esta ya es una posible causa de la diferencias productivas obtenidas entre estos experimentos además de otras como el tipo de alimentación utilizado; el nivel menor del trabajo de Rogers *et al.* (1979) fue muy inferior al del estudio de Gardner *et al.* (1969) y entonces habría sido afectada la productividad lo que no pasó en el caso de este estudio más antiguo.

También la utilización de niveles muy altos de reservas corporales en un tratamiento puede condicionar la validez de la comparación; éste puede ser el caso de 4.75 en una escala de 1 a 5, o el nivel 4 de esta escala que es 75% del máximo para esta escala teniendo en cuenta los criterios del Cuadro 1. Entonces se puede tener una situación de exceso de reservas al parto, lo que se tiene demostrado como negativo en función de mejorar la productividad (Morrow, 1976; Lothammer, 1992). Si este nivel muy alto del estado corporal es comparado con un nivel medio, entonces el resultado posiblemente favorecerá al nivel medio, lo que habría sido diferente si este nivel medio fuera comparado con un nivel alto -no extremo- como pasó en el trabajo de Holter *et al.* (1990, Cuadro 1). Esta situación de exceso de reservas corporales también podría ser la de los estudios en los cuales, la condición corporal fue muy alta en el momento del parto, como podría ser el caso del trabajo de Garnsworthy & Topps (1982); en este estudio el nivel mayor de estado corporal fue 3.84, o sea 95 % del máximo acúmulo de reservas y, además de que presento menor producción, estuvo próximo del grado máximo -nivel 4- de la escala utilizada. Estos autores trabajaron con 44 vacas adultas, British Friesian y Ayrshire o sus cruzas.

A diferencia de este último trabajo citado, otros autores (Frood & Croxton, 1978; Rogers *et al.*, 1979; Land & Leaver, 1980; Grainge *et al.*, 1982) que trabajaron con niveles máximos de estado corporal al parto entre 64 y 70% del máximo posible de reservas corporales, encontraron el efecto de la condición corporal al parto en la producción de leche. Frood & Croxton (1978) trabajaron con 225 vacas de raza British Friesian de

3 rebaños con producciones entre 5000 y 6000 lts en la lactancia total y una amplitud de estado corporal al parto de 1 a 3.5. Utilizan una escala de 0 (extremo flaco) a 5 (extremo gordo) y relacionan la condición corporal al parto con la producción de leche predicha conforme a su producción anterior; los animales con niveles hasta 2 al parto no obtuvieron el nivel productivo predicho, sin embargo arriba de 2.5 fue sobrepasada la producción predicha. En la lactancia total, una unidad de estado corporal al parto permitió un aumento de 182 lts de leche.

Land & Leaver (1980) trabajaron con 40 vacas de raza Holandés bloqueadas por peso vivo, número de partos e historia previa de la lactancia; estos animales fueron al asar colocados en dos grupos 12 semanas preparto recibiendo niveles alimenticios diferentes para obtener dos niveles de condición corporal al parto. Después del parto las vacas con mayor nivel de estado corporal (nivel 3) presentaron mayor producción de leche y consumieron menos alimento que las de menores reservas corporales (nivel 2).

Grainger *et al.* (1982), estudiaron la relación de la condición corporal al parto y la producción de leche y componentes en 110 vacas Jersey, Friesian y sus cruzas con producciones aproximadas entre 1800 y 2700 lts en 20 semanas. Utilizaron la escala hecha por Earle (1976) donde la vaca más flaca es el nivel 1 y la más gorda el 8. Fueron impuestos niveles de estado corporal al parto, formando grupos de a una unidad de CC comenzando del nivel 2.5 hasta 6.5: los animales de cada grupo de estado fueron bloqueados por raza y nivel de producción. Los modelos de regresión múltiple utilizados fueron ajustados para edad, raza, producción anterior, nivel alimenticio y fecha de parto. La condición corporal al parto, junto con el nivel alimenticio, presentan efecto positivo en las 20 semanas de lactancia estudiadas sobre la producción de leche.

Relacionado a lo anterior se encuentra la duda de cual sería el nivel al parto más eficiente productivamente. Algunos autores defienden un efecto cuadrático (Waltner *et al.*, 1993) en el cual niveles entre 3 y 4 habrían sido más productivos que los mayores a 4 o menores a

3 utilizando una escala de 1 a 5. Estos investigadores estudiaron 350 vacas multíparas y de primer parto en un rebaño de alta producción (media de 9541 lts de leche corregido a 3.5% de gordura). Presentaron modelos de regresión cuadráticos para relacionar las variables mencionadas ajustadas un para número de lactancias. Estos autores encontraron que estos modelos son una buena forma de interpretar el efecto de las reservas corporales al parto en la producción de leche; también estos autores citan a Frood & Croxton (1978) obteniendo un modelo cuadrático para estas variables.

Las escasas reservas corporales al parto no permitieron compensar el déficit de energía en el inicio de la lactancia especialmente frente a restricciones energéticas nutricionales después del parto. Este resultado fue obtenido por Jones & Garnsworthy (1989) que realizaron un experimento utilizando dos tratamientos de estado corporal al parto: 3.2 (alto) y 2 (bajo) usando una escala de 1 a 4. En un diseño factorial, las vacas con dichos niveles fueron colocadas frente a dietas pos parto con alto o bajo nivel de energía metabolizable. Fueron utilizadas 6 vacas por tratamiento y bloqueadas por nivel productivo, número de partos y raza. Las vacas con nivel 2 de condición corporal al parto y sometidas a bajo nivel de energía al inicio de la lactancia, produjeron significativamente menos leche ($P < 0.05$) que este mismo nivel con alto oferta de energía pos parto. Las vacas con nivel 2 de CCP y alta energía en la dieta pós parto produjeron significativamente más leche que las vacas con nivel 3.2 recibiendo menor concentración de energía en la alimentación en el inicio de la lactancia. Además de esto, no hubo diferencias significativas entre la producción de los dos grupos de vacas con nivel 3.2 al parto y sometidas a alto y bajo nivel de energía pós parto. Esto es bastante concordante en los diferentes trabajos y sería la explicación de la menor productividad de niveles debajo de 3 del modelo de regresión cuadrático mencionado; sin embargo el porque de niveles altos de condición corporal al parto presentan menor productividad –por ejemplo entre 4 y 4.5 del modelo de Waltner *et al.* (1993)- es un tema más discutible.

Algunas de las posibles explicaciones de por qué mayores reservas corporales al parto pueden perjudicar la producción de leche son:

Por un lado la disminución del consumo –hecho común en el inicio de la lactancia en la vaca lechera- es mayor en las vacas más gordas al parto. Bines *et al.* (1969), trabajando con vacas Friesian adultas no preñadas ni lactantes, comparó los consumos de las más gordas y las más flacas; el resultado fue que las vacas con menor condición corporal consumieron 31% más de heno y 23% más de una dieta compuesta por heno y concentrados. Autores citados (Land & Leaver, 1980; Garnsworthy y Topps, 1982), obtuvieron también menor consumo de alimento en los animales con mayor condición corporal al parto (Cuadro 1). Bosclair *et al.* (1986) menciona el nivel alto de ácidos grasos libres circulantes en la sangre, producto de la rápida movilización de tejidos corporales al inicio de la lactancia, como ligado al hecho de la depresión del consumo. En el mismo sentido, Pedron *et al.* (1993), menciona la asociación de mayor CCP y el nivel de ácidos grasos.

Una segunda explicación que lleve una menor producción en las vacas con mayores reservas en el momento del parto es la tendencia mencionada de estas a movilizarlas en mayor cantidad que las flacas; en el trabajo de Pedron *et al.* (1993), utilizando 213 vacas de la raza Holandes de 3 rebaños y con producciones entre 7500 y 7900 lts en 305 días de lactancia, no fue obtenida la relación entre condición corporal al parto y producción de leche y si entre condición al parto y el caída de condición (CCC); esta última relación también fue obtenida en el estudio de Ruegg *et al.* (1992) que, trabajando con 66 vacas de un rebaño de raza Holandés con producción media de 10045 litros en 305 días, no fueron obtenidas diferencias significativas entre las producciones medias de leche corregido a 4% de grasa de estos dos niveles de reservas corporales.

La consecuencia de movilización de reservas, que podría explicar la menor productividad, habría sido la infiltración grasa del hígado. Varios autores (Reid *et*

al., 1980, Roberts *et al.*, 1981; Reid *et al.* 1986, citado por Jones & Garnsworthy, 1989) han estudiado el efecto de la movilización de la grasa corporal en la infiltración grasa en este órgano. En el trabajo de Reid *et al.* (1980), vacas con producciones arriba de 6500 litros presentan 28-30% de infiltración grasa en el hígado y caídas de condición corporal arriba de 0.5 unidades; sin embargo, en vacas con productividad media de 5800 litros, 23% del hígado se encontró afectado y la CCC, en este caso, fue de 0.16 unidades. Estos investigadores obtuvieron efectos negativos en la eficiencia reproductiva (Reid *et al.*, 1979) y, debido a las complejas funciones del hígado, sospecharon que este efecto negativo de la excesiva movilización de tejidos sobre este órgano, afectara también, la productividad de las vacas lecheras. Jones & Garnsworthy (1989) citando a Reid *et al.* (1986), plantean la degeneración grasa como hipótesis para explicar la menor productividad del grado 4 (en una escala de 1 a 5) al parto. Observando los datos del trabajo de Gerloff *et al.* (1986) es posible colocar una sospecha semejante: estos autores compararon tres grupos de vacas con tres niveles de infiltración grasa del hígado: las que tuvieron poca infiltración ($n=56$) partieron de un nivel de condición corporal –utilizando una escala de 1 a 5- de 2.97 al parto, tuvieron una CCC de 0.72 unidades y una producción de leche de 140 litros (de leche corregido tomando como referencia la producción de una vaca adulta) en relación a la media del rebaño; las vacas con grado medio de infiltración grasa en el hígado ($n=16$), partieron de 3.03 de condición corporal al parto, tuvieron una CCC de condición de 0.8 unidades y una producción arriba de la media del rebaño de 943.4 lts de leche; en el caso de las vacas con infiltración severa en el hígado ($n=12$), el estado corporal al parto fue 3.29, la CCC fue de 1.17 unidades (significativamente diferente de los animales con menor infiltración de grasa en el hígado) y la producción cayó 386 lts en relación a la media del rebaño. Contreras & Phil (1996), mencionaron que la infiltración adiposa del hígado afecta, también, las vacas con reservas corporales medianas al parto si ellas son «forzadas» a movili-

zar tejidos corporales ante niveles bajos de aporte energético del alimento en el inicio de lactancia.

Una segunda razón que podría explicar las divergencias en relación al mayor o menor efecto de las reservas corporales en la producción de leche, podría ser el efecto de la alimentación pós parto. En este sentido, observando el trabajo de Grainger *et al.* (1982), es posible constatar que a medida que disminuyó el nivel alimenticio pós parto la influencia de una mayor condición corporal al parto fue menor. O sea que frente a buenos planos de alimentación pos parto, el efecto de las reservas corporales se puede expresar más claramente. Desacuerda con el estudio anterior el de Gardner (1969), quien solo encontró efecto significativo en la productividad cuando el alto nivel alimenticio pós parto – calculado para no tener pérdidas de peso vivo en el inicio de la lactancia- fue comparado con el bajo nivel alimenticio después del parto. Aquí no fueron obtenidas diferencias entre los dos tratamientos alimenticios pre parto, bajo y alto, que originaron condiciones corporales al parto de 3.3 y 3.8 respectivamente; concluyó el autor que una mayor productividad es obtenida utilizando una buena alimentación en el inicio de la lactancia más que incrementando reservas corporales al parto.

Otros ejemplos que demostraron la influencia de la alimentación pos parto en el relacionamiento entre la condición corporal y la producción, son los dos trabajos comentados de Garnsworthy & Topps (1982) y Jones & Garnsworthy (1989). En estos la productividad de las vacas con menores reservas corporales al parto es afectada por la cantidad de energía consumida en el inicio de la lactancia: frente a consumos altos de energía el comportamiento de las vacas con menor nivel de condición corporal al parto es mejor que en las vacas de alta condición corporal al parto. Sin embargo, frente a altos consumos de energía pos parto, la productividad de las vacas con menores reservas corporales al parto fue mayor que la de las vacas que, teniendo menor consumo de energía en el inicio de la lactancia, su CCP fue mayor; esto estaría demostrando que las mayores re-

servas corporales al parto no compensaron el menor nivel energético consumido pos parto. También Ruegg *et al.* (1992), ante el hecho de no haber obtenido la influencia de la condición corporal al parto en la producción de leche, plantean el efecto de una dieta con alta densidad de energía pos parto como tan determinante que no permite la expresión del posible efecto de las reservas corporales.

La situación mencionada en la cual, vacas con bajo estado corporal al parto y alta concentración de energía en la dieta pos parto presentaron mayor producción de leche (Garnsworthy & Topps, 1982), se contraponen, aparentemente, a las deducciones hechas a partir del trabajo de Grainger *et al.* (1982) en el cual, con mejor nivel alimenticio pos parto el efecto de la condición corporal al parto en la productividad de las vacas fue más notorio. Sin embargo, en este último caso, la alimentación fue bajo pasturas y seguramente con menor concentración de energía que en el trabajo de Garnsworthy & Topps (1982) por lo que, el comportamiento de los animales con mejores reservas corporales podría haber sido diferente.

En los trabajos de Grainger *et al.* (1982) y Rogers *et al.* (1979), en los cuales fue claramente positivo el efecto de la condición corporal al parto sobre la producción de leche, el sistema de alimentación fue bajo pasturas lo que hace pensar que, frente a este tipo de dieta, con menor densidad energética, propios de estos sistemas patoriles, la influencia de la energía corporal de los tejidos sea mayor.

En el Cuadro I es colocada información sobre la alimentación utilizada en algunos de estos trabajos. Observando la misma se destaca la importancia de la cantidad de energía consumida –dependiente de la concentración energética de la dieta y del nivel de consumo- en permitir o no la expresión del efecto de las reservas corporales como fue comentado anteriormente.

Una tercera razón para explicar las controversias con respecto al efecto de las reservas corporales en la producción de leche podría ser el delimitamiento experimental del estudio

realizado. En varios trabajos donde fue obtenida la influencia de la condición corporal en la producción de leche (Grainger *et al.*, 1982; Rogers *et al.*, 1979; Land & Leaver 1980) fueron impuestos niveles mayores y menores de estado corporal en los grupos de animales homogéneos en los aspectos que influyen la producción como potencial productivo, edad, PV. Por lo tanto, en estos experimentos, cuando fueron comparadas las productividades de los diferentes niveles de condición corporal al parto, las posibilidades de expresión de la influencia de las reservas corporales, fueron mayores.

Una situación semejante habría sido la de estudios en los cuales los modelos de regresión son ajustados por los aspectos mencionados, además de colocar la condición como variable independiente. Un ejemplo de esto habría sido el trabajo de D'Amado *et al.* (1989), en el cual el modelo de regresión para explicar la producción de leche fue ajustado por estación de parto, días de lactancia, edad, condición corporal media durante la lactancia y efecto del rebaño. Estos autores trabajaron con 150 vacas de raza Holandes de 3 establecimientos utilizando una escala de 1 a 8 (Earle, 1976). La producción de leche acumulada en los 100 primeros días de la lactancia se relacionó positiva y significativamente con el estado corporal al parto; el modelo presentó un coeficiente de determinación de 7% y, para cada unidad a más de condición corporal al parto se tiene una producción a más de 81.1 litros de leche.

Finalmente se tienen trabajos en los cuales se revelan informaciones existentes en los establecimientos particulares utilizando un número importante de animales, sin embargo con mezcla de efectos de las variables que influyen en la producción de leche sin control de las mismas. Ejemplo de esto podría ser el trabajo de Ruegg & Milton (1995), en el cual, trabajando con 430 vacas de 13 rebaños, no fue obtenida respuesta de las mayores reservas corporales en la productividad de los animales.

Otro aspecto que puede influenciar en la ausencia de relación entre condición corporal y producción de leche,

es la escasa variación de condición corporal al parto. Esta podría ser la razón para ciertos trabajos como el de PEDRON *et al.* (1993) o el de Gardner (1969), en los cuales la amplitud del estado corporal al parto fue entre 3 y 4 o 3.3 y 3.8 respectivamente, utilizando los dos estudios una escala de 1 a 5; en estos estudios no fue obtenida la relación mencionada.

En contraposición a estos casos es citado el estudio de Grainger *et al.* (1982) en el cual la amplitud fue de 2.5 a 6.5 – usando una escala de 1 a 8- y fue obtenido el efecto de las reservas corporales en la producción.

Otro elemento que podría estar afectando el relacionamiento mencionado, es la no separación de efectos entre el peso vivo o el tamaño corporal y la condición corporal. Un animal puede tener un mayor peso al parto por el mayor tamaño corporal o por el mayor acúmulo de reservas de tejidos corporales. En el caso de los trabajos de Davenport & Rakes (1969) por ejemplo, las vacas gordas al parto produjeron más que las vacas flacas; las primeras fueron significativamente más pesadas que las segundas con una diferencia de 115 kg entre ellas; esto constituye una cantidad difícil de adjudicar solamente a las reservas corporales teniendo en cuenta que los pesos iniciales de los animales no fueron colocados; por lo tanto es admisible la sospecha de mezcla de efectos del tamaño corporal además de la condición corporal al parto en la productividad. En el trabajo de Dellamea & Veiga (1979) son citados varios autores (Mc Daniel y Legasse, 1963,1965; Harville & Henderson, 1965) que obtuvieron re-

lación positiva entre el peso vivo y la producción de leche; además de que en estos trabajos no fueron analizadas las reservas corporales, es sugerido que el tamaño corporal afecta la productividad de los animales.

Una última razón para explicar situaciones en las cuales no fue obtenida la relación entre reservas corporales al parto y productividad, podría ser el hecho del tipo genético de los animales estudiados. Vacas con poco potencial productivo pueden tener una participación de nutrientes preferentemente para formar tejidos corporales más que para producir leche (Wiktorsson, 1983). Por lo tanto, especialmente frente a restricciones alimenticias, estos animales de poco potencial productivo, pueden llegar al momento del parto en mejor condición corporal que las vacas buenas productoras debido a que estas últimas tienen tendencia a partir los nutrientes consumidos en una mayor proporción para producción de leche.

Krall *et al.* (no publicado) observaron que los animales que en el momento del parto se presentaban con menores reservas corporales – niveles de 4 a 5 utilizando una escala de 1 a 8 – produjeron más leche que aquellos con mayores estados corporales – 5.5 a 6 - en el momento del parto; posiblemente la razón de estos habría sido que, por causas de insuficiente alimentación o manejo (como corto período seco), las vacas más productoras no tuvieron posibilidades de recuperar reservas corporales y por lo tanto llegaron al parto flacas, diferente de las poco productoras que, en esas condiciones de alimentación y manejo, obtuvieron buen estado corporal al parto. En-

tonces, en este caso, la relación hasta podría ser negativa entre cantidad de reservas corporales y productividad, debido a las condiciones ambientales (manejo, alimentación) y no a un efecto directo de la condición corporal al parto en la producción de leche. Wildman *et al.* (1982), trabajando con 28 vacas en cada uno de los 29 establecimientos estudiados y evaluando la condición corporal en todo el ciclo productivo, encontraron que las vacas con mayor mérito lechero tuvieron menor condición corporal que las de menor mérito; el mérito lechero fue calculado a través de un cociente entre producción de leche corregido por gordura a 4% y el peso vivo metabólico.

CONCLUSIONES

Se concluye que es preciso analizar factores que interfieren en el relacionamiento entre las reservas corporales al parto y la producción de leche, como el nivel de condición corporal y la alimentación pos parto, para obtener certezas de la utilidad de la CCP.

Frente a sistemas de alimentación con alto consumo de energía, la utilidad de las reservas corporales es discutida. Mayores reservas al parto parecen presentar mayor efecto cuando los animales fueron sometidos a bajos consumos de energía en el inicio de la lactancia, lo que puede ser el caso de los sistemas bajo pasturas. Sin embargo, se debe tener precauciones en el sentido de que un alto nivel de reservas llevará a mayores movilizaciones de tejidos corporales lo que puede ser perjudicial. La bibliografía concuerda en el sentido de que bajos niveles de CCP no son deseables.

Referencias bibliográficas

- Bines, J.A. , Suzuki, S., Balch, C.C.** (1969). The quantitative significance of long-term regulation of food intake in the cow. Reading, Berks. British Journal of Nutrition, v.23, p.695-704.
- Boisclair, Y.; Grieve, D.G. et al.** (1986). Effect of prepartum energy, body condition, and sodium bicarbonate on production of cows in early lactation. Journal of Dairy Science. Ontario. v. 69, p. 2636 - 2647.
- Broster, W. H.** (1971). The effect on milk yield of the cow of the level of feeding before calving. Shinfield. Dairy Science. Abstr. v. 33 (4), p. 253-270.
- Butler, W.R.; Smith, R.D.** (1989). Inter-relationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. Ithaca, NY 14853. Journal of Dairy Science, v.72, p.767-783.
- Contreras, P. A.; Ephil M.** (1996). Síndrome de movilización grasa al inicio de la lactancia en vacas y sus efectos en salud y producción de los rebaños. Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú. p. A 1- A 10.
- D'amado, T.G.; Drusini, A. M. et al.** (1989). Diagnóstico de la producción lechera en la cuenca de Montevideo. Montevideo : Tesis para título de Ing. Agr. 83 p. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, 1989.
- Dellamea, J.C., Viega, L.M.** (1979). Efecto del peso y la edad al primer parto sobre la producción de vacas Holando. Montevideo. Tesis para título de Ing. Agr. 121 p. Facultad de Agronomía, Universidad de la República.
- Davenport, D.G.; Rakes, A.H.** (1969). Effects of prepartum feeding level and body condition on the postpartum performance of dairy cows. Raleigh 27607. Journal of Dairy Science. v.52, p.1037-1043.
- DIEA. MGAP.** (2004). La lechería comercial en Uruguay.
- Earle, D. A.** (1976). Guide to scoring dairy cow condition. The J. Agric. for the Farmers of Victoria. v. 74 (7), p. 228 - 231. Victoria.
- Edmondson, A. J.; Lean, I. J. et al.** (1989). A body condition scoring chart for holstein dairy cows. Tulare 93274. Journal of Dairy Science, v. 72, p. 68-78.
- Frood, M. J.; Croxton, D.** (1978). The use of condition-scoring in dairy cows and its relationship with milk yield and live weight. Animal Production. Surrey, v. 27, p. 285 - 291.
- Gallo, L.; Carnier, P. et al.** (1996). Change in body condition score of holstein cows as affected by parity and mature equivalent milk yield. Cremona. Journal of Dairy Science. v. 79, p. 1009-1015.
- García Paloma, J. A.** (1990). El método de la condición corporal en ganado lechero: propuesta de una metodología unificadora. Investig. Agr.: Prod. Sanid. Animal. v. 5 (3), p. 121 - 130. Villaviciosa.
- Gardner, R. W.** (1969). Interactions of energy levels offered to holstein cows prepartum and postpartum. I. Production responses and blood composition changes. Tucson. Journal of Dairy Science. v. 52, p. 1973 - 1983.
- Garnsworthy, P.C.; Topps, J.H.** (1982). The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets. Aberdeen AB9 1UD. Animal Production, v.35, p.113-119.
- Gerloff, B. J.; Herdt, T.H.; Roy, S.E.** (1986). Relationship of hepatic lipidosis to health and performance in dairy cattle. JAVMA, v. 188, p. 845 - 850.
- Grainger, C.; Wilhelms, G.D., McGowan, A. A.** (1982). Effect of body condition at calving and level of feeding in early lactation on milk production of dairy cows. Victoria 3820. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, v.22, p.9-17.
- Holter, J.B., Slotnick, M.J. et al.** (1990). Effect of prepartum dietary energy on condition score, postpartum energy, nitrogen partitions and lactation production responses. Durham 03824. Journal of Dairy Science, v. 73, p.3502-3511.
- Jones, G.P.; Garnsworthy, P.C.** (1989). The effects of dietary energy content on the response of dairy cows to body condition at calving. Loughborough LE12 5RD. Animal Production, v.49, p.183-191.
- Land, C.; Leaver, J.D.** (1980). The effect of body condition at calving on the milk production and feed intake of dairy cows. Dumfries DG1 4SZ. Animal Production (Abstract), v. 30, p.449.
- Lotthamer, K.** (1992). Influencia de algunos factores nutricionales sobre metabolitos, enzimas y minerales en el suero sanguíneo y leche de vacas lecheras. Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú, T.I, sección K.
- Morrow, D.A.** (1976). Fat cow syndrome. East Lansing 48824. Journal of Dairy Science, v.59, p.1625-1629.
- Pedron, O.; Cheli, F. et al.** (1993). Effect of body condition score at calving on performance, some blood parameters, and milk fatty acid composition in dairy cows. Journal of Dairy Science. Milán. v. 76, p. 2528 - 2535.
- Reid, I.M.; Roberts, C.J.; Manston, R.** (1979). Fatty liver and cows. Newbury, Berkshire. The Veterinary Record, v. 104, p.75.
- Reid, I.M.** (1980). Incidence and severity of fatty liver in dairy cows. Newbury, Berks. The Veterinary Record. v 107, p.281-284.
- Roberts, C. J., Reid, I.M. et al.** A fat mobilisation syndrome in dairy cows in early lactation. Newbury, Berkshire. The Veterinary Record, v. 108, p.7-9, 1981.
- Roberts, S.J.** (1986). Veterinary Obstetrics Genital Disease Theriogenology. Third Edition. Woodstock, Vermont 05091. Published by the autor. Cap.3, p.41-49.
- Rogers, G. L.; Grainger, C.; Earle, D.F.** (1979). Effect of nutrition of dairy cows in late pregnancy on milk production. Victoria. Australian Journal of Experimental Agriculture, v.19, p.7-12.

- Ruegg, P. L.; Goodger, W.J., et al.** (1992). Relation among body condition score, milk production, and serum urea nitrogen and cholesterol concentrations in high-producing Holstein dairy cows in early lactation. *American Journal of Veterinary Research*. v. 53, p. 5 - 9.
- Ruegg, P. L.; Milton, R. L.** (1995). Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationships with yield, reproductive performance, and disease. *Journal of Dairy Science*. Charlottetown. v. 78, p. 552 - 564.
- Swaan, H.** (1983). Fisiología de la lactancia y la reproducción. Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. España. AGT Editor S.A. Cap. 3, p. 38- 51.
- Waltner, S.S.; McNamara, J.P.; Hillers, J.K.** (1993). Relationships of body condition score to production variables in high producing holstein dairy cattle. Pullman 99164-6320. *Journal of Dairy Science*. v.76, p.3410-3419.
- Wiktorsson, H.** (1983). Plano general de nutrición para vacas lecheras. Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. España. AGT Editor S.A. Cap. 7, p. 109-125.
- Wildman, E.E.; Jones, G.M. et al.** (1982). A dairy cow body condition scoring system and its relationships to selected production characteristics. Blacksburg 24601. *Journal of Dairy Science*, v.65, p.495-501.

Índices zoométricos en bovinos criollos de origen patagónico y del noroeste argentino

Fernández, E. N.¹; Martínez, R. D.¹; Género, E. R.¹; Broccoli, A. M.²



RESUMEN

Todo el bovino criollo argentino tiene un origen común, pero debido al proceso histórico sufrido, pueden establecerse dos poblaciones bien diferenciadas desde el punto de vista geográfico: el criollo del Noroeste Argentino (N) y el Criollo Patagónico (P). La exposición prolongada a efectos ambientales diferenciales, la selección natural y el aislamiento reproductivo dentro de cada grupo, pudieron originar diferencias genéticas y/o fenotípicas entre los grupos. Se describen los bovinos criollos de ambas regiones y de ambos sexos: Patagónicos Machos (PM); Patagónicos Hembras (PH); Norte Machos (NM) y Norte Hembras (NH), mediante cinco índices zoométricos: Índice cefálico (ICEF = AC/LC); Índice Corporal Lateral (ICL = ACR/LT); Índice Corporal (IC = LT/PT); Índice de Anamorfosis (IA = PT²/ACR) e Índice Pelviano (IPE = AAG/LG). Se determinaron las diferencias entre grupos mediante análisis de varianza y la aproximación de Tukey-Kramer. También se obtuvieron las coordenadas discriminantes y se representaron las cuatro clases en el plano definido por las dos primeras coordenadas. Se observó un significativo dimorfismo sexual en ambas poblaciones y un fenotipo más longilíneo en los animales patagónicos evidenciado por el IC y el IA. La primera coordenada separa los grupos por sexo, mientras que la segunda diferencia los grupos PM y NM, pero es ineficiente para discriminar NH de PH.

Palabras claves: Índices, Zoométricos, Bovinos, Criollos.

SUMMARY

All the Argentine Creole bovine has a common origin, but due to the undergone historical process, there can establish two populations well differentiated from the geographical point of view: the Creole of the Argentine Northwest (N) and the Patagonian Creole (P). The prolonged exhibition to environmental effects differentials, the natural selection and the reproductive isolation within each group, could originate genetic and/or phenotypic differences between the groups. There are described the bovine Creoles of both regions and of both sexes: Patagonian Male (PM); Patagonian Females (PH); North Male (NM) and North Females (NH), by means of five zoometric indexes: Cephalic Index (ICEF = AC/LC); Lateral Corporal Index (ICL = ACR/LT); Corporal Index (IC = LT/PT); Index of Anamorphosis (IA = PT²/ACR) and Pelvic Index (IPE = AAG/LG). The differences between groups determined by variance analysis and the approach of Tukey-Kramer. Also the discriminant coordinates were obtained and four classes were represented in the plane defined by the first two coordinates. Significant sexual dimorphism in both populations was observed and a longitudinal phenotype in the PH and PM demonstrated by the IC and the IA. The first coordinate separates the groups by sex, whereas the second difference groups PM and NM, but is inefficient to discriminate NH of PH.

Key words: Zoometric, Indexes, Bovine, Creole.

Introducción

Se denominan bovinos criollos a los descendientes puros y directos de los animales introducidos en los primeros años de la colonización americana (Sal Paz F. 1986). Los primeros ejemplares ingresaron a la Argentina en 1549 (Carranzoni 1988). El número de animales creció rápidamente, principalmente en la zona pampeana, donde en 1850 existían unos 20.000.000 de cabezas (Levedinsky 1969). Con la importación de las razas británicas se produjo un fuerte proceso de absorción de la raza criolla, hasta llegar a la extinción del biotipo pampeano.

Actualmente la población más numerosa se encuentra en el Noroeste Argentino (N), donde su número se estima en 200.000 cabezas (Sal Paz 1986). En el extremo opuesto del país, en el sur patagónico al S.O de la provincia de Santa Cruz, en el Parque Nacional Los Glaciares a 50° de latitud sur y 72° de longitud oeste, existe una población asilvestrada de bovinos criollos patagónicos (S) (Rodríguez C A y col 1989). Esta subpoblación se encuentra en retroceso, su número actual es de aproximadamente 1000 efectivos y está ocupando un espacio declarado intangible por la Administración de Parques Nacionales. Estos ani-

males se encuentran aislados geográficamente por barreras naturales, sin posibilidades de migraciones, lo cual le impone la condición de ser un rodeo cerrado genéticamente y bajo selección natural. La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, está desarrollando un programa de conservación *in-situ* y *ex-situ*, que permite la caracterización de este recurso.

Si bien todo el bovino criollo argentino tiene un origen común, debido al proceso histórico sufrido, pueden establecerse dos poblaciones bien diferenciadas desde el punto de vista geográfico: el criollo

¹Cátedra de Genética Animal FCA-UNLZ Ruta 4 Km 2 Llavallol (1832) B. A. Argentina.

²Cátedra de Mejoramiento Vegetal FCA-UNLZ Ruta 4 Km 2 Llavallol (1832) B. A. Argentina.

Aprobado: 2/4/07

llo del Noroeste Argentino (N) y el Criollo Patagónico (P). La exposición prolongada a efectos ambientales diferenciales, la selección natural y el aislamiento reproductivo dentro de cada grupo, pudieron originar diferencias genéticas y/o fenotípicas entre los grupos, ya que el animal adecuadamente adaptado a determinado ambiente a menudo posee características fenotípicas distintivas de su raza, que indican su adaptabilidad (Bonsma, J., 1976).

Entre las diferentes regiones que constituyen el cuerpo de un bovino existe una relación más o menos armónica (Inchausti y Tagle, 1980). Los índices zoométricos son relaciones entre distintas variables morfológicas cuantitativas (Torrent Mollevi, M., 1982). Estos índices han sido aplicados para establecer comparaciones fenotípicas entre animales de distintas razas: el bovino criollo uruguayo con Hereford y Holstein (Rodríguez, M. y col., 2001) y para explicar el desarrollo corporal de la raza portuguesa Minhota (Araujo, J. P. y col., 2006).

El objetivo del trabajo fue describir los bovinos criollos de ambas regiones y de ambos sexos, mediante el cálculo de cinco índices zoométricos y determinar si

existen diferencias fenotípicas entre estos grupos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se registraron datos de siete variables zoométricas en 259 bovinos criollos mayores de tres años de edad, 146 pertenecientes a la región patagónica (P) (Figura 1) y 113 al Noroeste argentino (N) (Figura 2). Los animales de cada región fueron agrupados por sexo (M y H), determinándose cuatro grupos: NH (n=80), NM (n=33), PH (n=115) y PM (n=31).

Las variables zoométricas registradas fueron: Largo de cabeza (LC) = Medida que se toma desde la parte media del testuz hasta el comienzo de la mucosa del morro. Ancho de cabeza (AC) = Distancia entre los ángulos mediales de los ojos. Perímetro torácico (PT) = Medida tomada alrededor del pecho, pasando por la cruz y el esternón. Largo total (LT) = Medida tomada desde el encuentro a la punta del isquión. Ancho Anterior de la grupa (AAG) = Distancia entre las tuberosidades coxales. Largo de la Grupa (LG): Desde la tuberosidad coxal a la isquiática del lado izquierdo. Alzada a la Cruz (ACR): Distancia entre el suelo y el punto más elevado de la cruz.

Con estas variables originales se calcularon cinco índices zoométricos:

Índice cefálico (ICEF = AC/LC) x 100 (Torres Mollevi, 1982).

Índice Corporal Lateral (ICL = ACR/LT) x 100 (Torres Mollevi, 1982).

Índice Corporal (IC = LT/PT) x 100 (Inchausti y Tagle, 1980).

Índice de Anamorfosis (IA = PT^2 / ACR) / 100 (Inchausti y Tagle, 1980).

Índice Pelviano (IPE = AAG / LG) x 100 (Inchausti y Tagle, 1980).

Se calcularon estadísticos descriptivos para los índices y las variables originales. Se aplicó análisis de varianza y la aproximación de Tukey-Kramer para explorar diferencias en los índices respecto a los cuatro grupos. A continuación y en un contexto multivariado se empleó el procedimiento stepwise para seleccionar las variables (índices) que mejor explicaron la discriminación lineal entre grupos. Posteriormente se obtuvieron las coordenadas discriminantes y se representaron las cuatro clases en el plano definido por las dos primeras coordenadas. El procesamiento de datos se realizó por medio de SAS (2001) empleando los procedimientos univariate, glm, stepdisc, discrim, candisc y gplot.

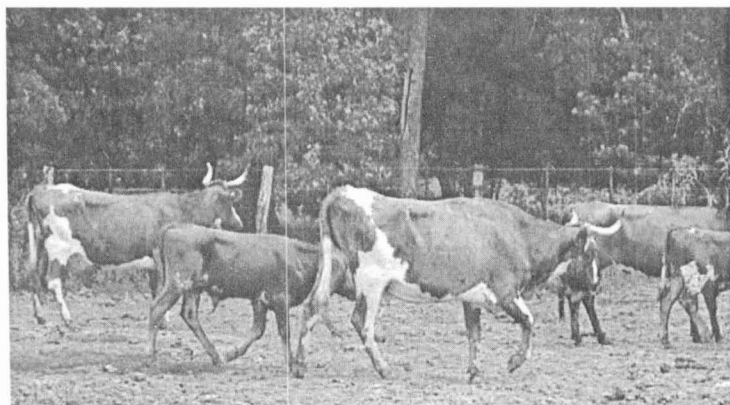


Figura 1. Criollos Patagónicos (P).



Figura 2. Criollos del NOA (N).

RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra los estadísticos descriptivos de las variables empleadas en la confección de los índices expresadas en centímetros. Los Cuadros 2 y 3 muestran los respectivos valores discriminados por sexo, donde se observan las diferencias en el tamaño entre machos y hembras, mostrando mayores dimensiones en los primeros (dimorfismo sexual). En el Cuadro 4, se detallan las medidas descriptivas para los índices, notándose que la variación en IA e ICEF es superior al resto. El Cuadro 5 discrimina estos estadísticos por grupos. Para los animales pertenecientes a un mismo origen

geográfico, las medias de los índices ICL, IC e IPE son siempre mayores en hembras, pero esta diferencia no se sostuvo al comparar ambos sexos entre orígenes, a excepción del IPE que siempre fue mayor en hembras independientemente del origen geográfico. Por otro lado, el IA resultó menor en hembras dentro de cada región, mientras que el ICEF fue siempre menor en hembras. Los coeficientes de variación oscilaron por debajo del 10 %, excepto los correspondientes al IA de los animales patagónicos.

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre grupos (NM, NH, PM y PH) a un nivel de significación del

0.01 en todos los índices. Los resultados del test de Tukey-Kramer indicaron que para el IC difieren las medias entre regiones, pero no entre sexos dentro de ellas. Respecto al ICL, la única media estadísticamente diferente al resto es la correspondiente al grupo NM, mientras que para el IA y el ICEF todas las medias de los grupos difieren. Para el IPE, la media del grupo PM difirió estadísticamente del resto, mientras que la del grupo NM difirió solo con los grupos NH y PH.

El procedimiento stepwise retuvo los cinco índices, con los que se halló la función discriminante lineal, obteniéndose

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos de las variables morfológicas para el total de animales.

VARIABLE	AC	LC	PT	LT	ACR	AAG	LG
N	259	259	259	259	259	259	259
MEDIA	26.19	52.56	178.56	163.91	124.40	53.58	54.08
SD	3.65	3.72	16.76	13.2	5.79	5.08	4.09
CV	13.96	7.06	9.38	8.05	4.66	9.48	7.57
MIN	21	42	145	127	111	40	45
MAX	38	62	220	201	140	66	65

Cuadro 2. Estadísticos descriptivos de las variables morfológicas en hembras.

VARIABLE	AC	LC	PT	LT	ACR	AAG	LG
N	195	195	195	195	195	195	195
MEDIA	24.49	51.68	174.45	161.06	123.66	53.36	53.26
SD	1.75	2.77	12.16	9.45	5.35	4.65	3.26
CV	7.18	5.36	6.97	5.87	4.32	8.71	6.12
MIN	21	42	145	131	112	40	45
MAX	29	58	203	182	140	66	61

Cuadro 3. Estadísticos descriptivos de las variables morfológicas en machos.

VARIABLE	AC	LC	PT	LT	ACR	AAG	LG
N	64	64	64	64	64	64	64
MEDIA	31.39	55.26	191.11	172.58	126.66	54.23	56.61
SD	2.97	4.8	21.97	18.36	6.53	6.02	5.22
CV	9.47	8.68	11.5	10.64	5.15	11.4	9.23
MIN	26	44	150	127	111	41	46
MAX	38	62	220	201	136	62	65

Cuadro 4. Estadísticos descriptivos de los Índices Zoométricos para el total de animales.

VARIABLE	ICL	IC	IA	IPE	ICEF
N	259	259	259	259	259
MEDIA	76.23	92.05	2.57	99.03	49.78
SD	5.18	5.38	0.42	5.25	5.34
CV	6.79	5.84	16.16	5.30	10.72
MIN	64.18	77.96	1.77	85.11	41.82
MAX	89.47	106.37	3.62	117.31	68.182

Cuadro 5. Estadísticos descriptivos de los Índices Zoométricos por grupos.

NH						PH				
INDICE	ICL	IC	IA	IPE	ICEF	ICL	IC	IA	IPE	ICEF
N	80	80	80	80	80	115	115	115	115	115
MEDIA	76.38	89.74	2.68	99.15	46.53	77.41	94.52	2.31	100.83	48.05
SD	4.44	4.43	0.17	4.19	2.73	5.01	5.44	0.27	5.54	2.96
CV	5.81	4.93	6.60	4.22	5.86	6.47	5.75	11.73	5.49	6.15
MIN	68.71	77.95	2.36	90.74	41.81	67.26	79.64	1.77	85.11	42.11
MAX	88.96	97.75	3.18	117.31	53.70	89.47	106.37	3.12	114.04	59.52
NM						PM				
N	33	33	33	33	33	31	31	31	31	31
MEDIA	70.77	88.60	3.32	97.79	55.24	77.29	92.53	2.45	93.38	58.76
SD	3.60	3.60	0.19	3.07	4.25	5.48	4.47	0.41	4.08	4.19
CV	5.08	4.06	5.76	3.14	7.70	7.09	4.83	16.66	4.36	7.13
MIN	64.18	83.01	2.87	91.52	47.37	66.84	80.60	1.97	86.00	50.98
MAX	80.24	95.61	3.62	105.36	64.15	88.19	100.00	3.18	103.77	68.18

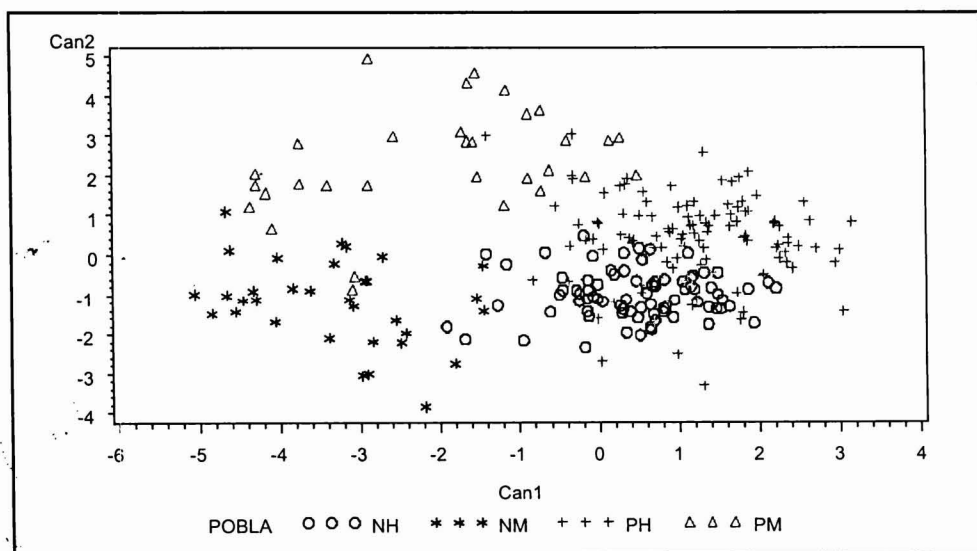


Figura 3. Representación de los grupos en el plano definido por las dos primeras coordenadas.

una tasa de error por validación cruzada del 17%. Los errores más destacados lo constituyeron la inclusión 13 hembras del norte en el grupo PH y 28 hembras patagónicas dentro del grupo NH. El resto de las malas clasificaciones fueron: 1 NH dentro del grupo NM, 5 PH como PM, 2 NM como NH, 4 PM como NM y un PM como PH. La Figura 3 muestra los grupos sobre las dos primeras coordenadas discriminantes muestra que la primera coordenada discrimina ambos sexos y la segunda los grupos PM y NM, siendo poco eficiente para la diferenciación entre PH y NH.

DISCUSIÓN

Las medidas zoométricas evidencian un claro dimorfismo sexual, siendo el AAG la variable con menor diferencia entre

sexos (Cuadros 1, 2 y 3). Los valores medios para IC evidenciaron diferencias significativas entre orígenes, pero no entre sexos dentro de cada región, determinando así un fenotipo más longilíneo en los animales patagónicos. El ICL confirma que el grupo MN obedece a un biotipo más compacto que el resto de los grupos. El IPE denotó una relación más estrecha entre el AAG y el LG en las hembras (IPE cercano a 100), especialmente en la clase PH que difiere significativamente de los machos (PM y NM). El IA mostró valores medios más bajos en los animales patagónicos reflejando nuevamente un tipo más longilíneo para este origen. El ICEF fue siempre menor en hembras que en machos, pero para un mismo sexo el ICEF es mayor en el origen patagónico. Comparando los valores

medios reportados por Rodríguez M y col. (2001) en hembras criollas del Uruguay (UH), se observó que: el IPE (130,15) y el ICL (86,40) en UH fueron mayores que en las hembras criollas argentinas, mientras que el IA (2,04) y el IC (88,29) fueron inferiores.

La función discriminante hallada sobre la base de los cinco índices arrojó una tasa de error por validación cruzada del 17%. La mayor componente de este error se vinculó a malas clasificaciones entre las hembras de ambos orígenes. El gráfico de las dos primeras coordenadas discriminantes, mostró que la primera coordenada separa los grupos por sexo, mientras que la segunda diferencia los grupos PM y NM, pero es ineficiente para discriminar las hembras de ambos orígenes probablemente debido a una mayor variabilidad en PH.

Referencias bibliográficas

Araujo, J.P.; Machado, J.; Cantalapedra, A.; Iglesias, F.; Petim-Batista, F.; Colaco, J.; Sanchez, L. (2006). Biometrical análisis of portuguese Minhota cattle. 8th World Congreso on Genetics Applied to livestock production, August 13-18 Belo Horizonte, MG, Brasil.

Bonsma, Jan C. (1976). Cruzamiento para la adaptación. Cruzamiento en ganado vacuno de carne Editorial Hemisferio Sur Pag. 435-471.

Carrazzoni, J. (1998). «El bovino criollo». Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Tomo LII Nro 16 pag. 1-53.

Inchausti y Tagle (1980). Bovinometría y barimetría. En Capítulo 5 de Bovinotecnia. Editorial El Ateneo Buenos Aires Argentina. Pag. 36-45.

Lebedinsky, M. (1967). «Estructura de la ganadería» Histórica y actual. Editorial Quipo Buenos Aires.

Rodríguez, C.A.; Martínez, R.D.; Rumiano, F.J.L.; Rechimont, R.; Rabasa, S. L. (1989). «Bovino Criollo Argentino biotipo patagónico: Descripción y conservación». Actas XX Congreso Argentino de Genética.

Rodríguez, M.; Fernández, G.; Silveira, C.; Delgado, J. V. (2001). Estudio Etnico de los Bovinos Criollos del Uruguay. I Análisis Biométrico. En Revista Archivos de zootecnia Nro 50 pag. 113-118.

Sal Paz, F. (1986). El ganado criollo argentino: definición y características principales. En Ganado Bovino Criollo. Editorial Orientación Gráfica Editora. Pag. XIX-XXI.

Torrent Mollevi M. (1982). «Identificación Animal» Capítulo 28 pág. 415-426. En «Zootecnia Básica Aplicada». Editorial Biblioteca Técnica AEDOS. 1ra Edición.



Intervalo entre partos y su relación con tamaño adulto en bovinos criollos y Aberdeen Angus colorado

Martínez, R.D.¹; Fernández, E.N.¹; Costas, A.M.²; Genero, E.R.¹; Rumiano, F.J.L.¹

RESUMEN

La mayor eficiencia en los sistemas de producción de cría vacuna depende de la menor duración del intervalo entre partos. Este trabajo se propone establecer diferencias entre el comportamiento de hembras adultas de las razas Criolla y A. Angus con respecto al intervalo entre partos y la alzada a la grupa. Se utilizan datos que provienen de 52 vacas criollas y 107 A. Angus coloradas criadas en iguales condiciones. Para analizar la información se emplean variables cuantitativas: IP1 (intervalo entre el primer y segundo parto), IP2 (intervalo entre segundo y tercer parto), IP (intervalo entre partos sin discriminar entre IP1 e IP2), Alz (alzada a la grupa); y variables cualitativas: R1 (A. Angus), R2 (Criolla) y las cuantitativas categorizadas en forma ordinal (IP, IP1, IP2 y ALz). Se emplea análisis de regresión lineal para observar la presencia de un efecto de año.

Se calculan estadísticos básicos y se emplea análisis de regresión lineal, análisis de varianza, análisis de Chi² de homogeneidad para proporciones y la técnica multivariada de correspondencias múltiples (CM). Los resultados indican que existen diferencias significativas entre razas para las medias de IP2 y asociación para la raza Criolla con el menor IP2 y la mayor Alz.

Palabras clave: Intervalo entre partos, Alzada, Criolla, Aberdeen Angus.

SUMMARY

Best efficiency in cow meat range systems is related with a smaller partum interval time. The aim of this work is to compare differences in partum interval and frame between Criollo and aberdeen angus cows. Data provided include 52 Criollo cows and 107 Aberdeen Angus cows under the same environmental conditions. Information analysis includes quantitative variables by one hand, such as IP1 (first partum interval), IP2 (second), IP (where both intervals are not discriminated) and Alz (frame), and by the other qualitative variables, that is, R1 (Aberdeen Angus breed), R2 (Criollo Breed), and the upper quantitative variables but classified in an ordinal form. Linear regression analysis is improved because of year effect. Basic statistics are measured, and regression and variance analysis, and CM (multiple correspondence determination) are also improved. About proportionality, chi square is used. There are significant differences between breeds. Criollo breed appears related with the smaller IP2 and the higher frame.

Key words: partum interval, frame, Criollo, Aberdeen Angus.

INTRODUCCIÓN

En la pradera pampeana, la cría bovina se realiza en sistemas pastoriles extensivos, predominantemente sobre campos naturales que presentan características muy variadas (Corva A., 1985). Estas condiciones de producción requieren de hembras bovinas adaptadas al ambiente, pues si no logran superar los desafíos del mismo (calor, frío, parásitos, infecciones, pastos de la zona, plantas tóxicas etc.), su eficiencia reproductiva y por ende la producción de terneros se verá afectada sustancialmente (Martínez, R., 1998). La adaptación al ambiente contribuye a mejorar los indicadores reproductivos y al mismo tiempo, altos índices

reproductivos denotan adaptación ambiental. La producción de carne bovina depende de caracteres primordialmente femeninos (Rabasa, S., 1990), siendo el intervalo entre partos (IP) una de las mejores maneras de evaluar la eficiencia reproductiva de un rodeo (López B.B. 2001). Lograr un (IP) de 12 meses debe ser la meta de un buen criador (García Bouissou 1993). Sin embargo hay muchos factores que pueden afectar esta variable como los prolongados períodos de anestro postparto, que provocan largos IP (Padilla *et al.*, 1982).

El gran énfasis de la selección se ha realizado y se realiza sobre caracteres tales como el peso y el tamaño (Molinuevo,

H., 1980). El aumento de tamaño está asociado con un incremento del consumo potencial de alimento, una menor retención de grasa y un mayor costo de mantenimiento (Di Marco, O. y Corva, M., 1995), con lo cual los animales en pastoreo extensivo pueden no llegar a cubrir sus requerimientos y por ende afectar negativamente los índices reproductivos del rodeo. En los sistemas intensivos de producción de carne, con el ambiente controlado, es posible ejercer una intensa presión selectiva sobre los caracteres del crecimiento, independizándose en mayor medida de los caracteres adaptativos (fertilidad, sobrevivencia etc.), pero en nuestro país donde la ganadería

¹Cátedra Genética Animal Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ Argentina. TE: 054 (011) 42826263 E-mail: martinez@agrarias.net

²Cátedra de Administración agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias UNLZ Argentina.

Aprobado: 2/4/07

de carne es netamente pastoril y el ambiente no está controlado, los caracteres adaptativos (principalmente los que dependen de la hembra) son los de mayor importancia en la producción de carne (Rabasa, S., 1995)

El animal adecuadamente adaptado a determinado ambiente a menudo posee características distintivas de su raza, que indican su adaptabilidad (Bonsma, 1976).

Las vacas de cría más utilizadas comercialmente en la zona pampeana son de raza Aberdeen Angus (Corva, 1985). La raza bovina criolla es minoritaria, pero constituye una población con muchos años de selección natural y gran adaptación al ambiente. En este trabajo se estudió el intervalo entre partos y su relación con el tamaño adulto de vacas de la raza Criolla y Aberdeen Angus colorado.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con dos poblaciones de bovinos una de raza criolla y otra de A. Angus Colorado ubicadas en la zona centro de la provincia de Buenos Aires, en el partido de 25 de Mayo. Ambos rodeos se manejan de manera convencional para la zona: cría extensiva, con alimentación netamente pastoril, con estacionamiento de los servicios en primavera-verano (durante los meses de octubre-noviembre-diciembre), utilizando un tres por ciento de toros y destetando los terneros en promedio a los siete meses de edad.

El número de vacas estudiadas para cada raza fueron: ciento siete (107) para la Aberdeen Angus colorada (R1) y cincuenta y dos (52) para la criolla (R2).

Se midieron las siguientes variables en ambos rodeos:

- Primer intervalo entre partos (IP1): es la diferencia en días entre el primero y segundo parto.
- Segundo intervalo entre partos (IP2): es la diferencia en días entre el segundo y tercer parto.
- Intervalo entre Partos (I.P): Se toman todos los intervalos entre partos sin discriminar en IP1 e IP2.

Los Intervalos entre partos se agruparon en cuatro categorías: A, B, C y D (Cuadro 1).

- La alzada a la grupa (ALZ), medida con hipómetro en centímetros, se agrupó en tres categorías: Pequeña (P), Mediana (M) y Grande (G). Las categorías P, M y G se correspondieron con los intervalos menor a 119,2 cm; entre 119,2 y 123,1 cm; y mayor a 123,1 cm respectivamente.
- Sexo de las crías para el primer parto (SC1) y para el segundo parto (SC2).
- Año de nacimiento de la cría (A).

Se realizaron tablas de frecuencia y se calcularon estadísticos descriptivos con el objeto de analizar distribuciones y obtener medidas centrales y de dispersión.

A los efectos de identificar la presencia de un efecto de año sobre los intervalos entre parto, se realizó un análisis de regresión lineal simple, considerando al año como variable regresora.

Se empleó análisis de varianza para a) detectar diferencias entre razas para IP, IP1 e IP2 y b) para IP por categorías de alzada para cada raza.

Se empleó el análisis de Chi-cuadrado de Pearson para homogeneidad (Devore, 1992) a los efectos de observar si hubo diferencias significativas entre razas, tanto para la proporción de individuos en las categorías de alzada como para las del segundo intervalo entre partos.

La exploración de las asociaciones entre categorías se realizó mediante el análisis factorial de Correspondencias Múltiples. El análisis se realizó sin necesidad de establecer hipótesis de independencia entre las variables. La aplicación de Correspondencias Múltiples resultó en la construcción de nuevas variables numéricas, denominadas ejes factoriales, que por medio de la combinación de las variables originales resumen la estructura del problema con mínima pérdida de información. Se mostró en forma gráfica el grado de interrelación entre las categorías de un conjunto de tres variables seleccionadas: Raza, Alzada y Segundo intervalo entre partos. Las categorías fueron ubicadas en un plano formado por los dos primeros ejes factoriales y la interpretación de la asociación entre ellas se basó en la cercanía de los puntos que

Cuadro 1. Distribución de frecuencias para IP en vacas A. Angus y Criolla.

Raza	Categorías	Días	Frecuencia	Porcentaje	Acumulada	
					Frecuencia	Porcentaje
A Angus	A	294-329	20	9,3	20	9,3
	B	330-365	96	44,9	116	54,2
	C	366-401	74	34,6	190	88,8
	D	402-438	24	11,2	214	100,0
	Total		214	100,0		
Criolla	A	294-329	19	18,3	19	18,3
	B	330-365	49	47,1	68	65,4
	C	366-401	32	30,8	100	96,2
	D	402-438	4	3,8	104	100,0
	Total		104	100,0		

las representaron (Morineau, 1984). Cuando dos puntos-categorías quedan muy próximos, la mayoría de las vacas que pertenecen a esa categoría también pertenecen a la categoría vecina.

Para procesar la información los paquetes estadísticos de SAS (SAS Institute Inc., 1989) y SPAD-N (Lebart et al., 1987).

RESULTADOS

El intervalo entre partos en la raza Aberdeen Angus tiene distribución asimétrica positiva y se observa que la categoría más frecuente es la B, siguiendo en orden de importancia la C. El promedio general de IP para la población de A. Angus fue de 364,83 días.

En la raza Criolla, también fueron más frecuentes las categorías B y C, siendo la media IP de 353,47 días. Las distribuciones de ambas razas difieren básicamente en las categorías extremas, mientras que en la categoría A la raza Criolla concentra mayor porcentaje de vacas, en la categoría D lo hace la raza de A. Angus. (Cuadro 1).

El resultado del análisis de regresión simple, considerando al año como variable regresora, descartó la existencia de un efecto de año sobre los intervalos entre partos.

Al considerar el IP para cada una de las categorías de alzada en ambas razas no se observaron diferencias significativas entre ellas. (Cuadro 2).

Las diferencias entre las medias de IP para las diferentes razas no resultaron significativas, 364,83 versus 353,47 días. Cuando se analizaron los IP1 e IP2 para cada raza (Cuadro 3), se observó que la raza Criolla presentó menores valores tanto en IP1 como en IP2, resultando sólo significativa la diferencia entre medias para IP2.

Los cuadros 4 y 5 muestran las proporciones observadas de animales de ambas razas para las categorías de alzada y segundo intervalo entre parto respectivamente.

Los resultados del análisis de Chi cuadrado de Pearson para homogeneidad $m(p<0.001)$ como para las del segundo intervalo entre partos ($p=0.004$).

Cuadro 2. Estadísticos descriptivos de (IP) para las tres categorías de alzada. Raza Bovina Criolla.

Raza	Alz	N	Media	DS	Mínimo	Máximo
A. Agnus	P	86	364,56	28,372	294	437
	M	92	365	28,160	299	438
	G	36	365	26,461	315	429
Criolla	P	6	341,83	15,407	325	367
	M	28	357,96	27,127	307	411
	G	70	352,67	26,181	306	417

Cuadro 3. Primer y segundo intervalo entre partos según raza.

Raza	IP1		IP2	
	Media	DS	Media **	DS
A. Angus	363,37	26,46	366,30	29,20
Criolla	360,60	25,44	346,35	24,85

**Diferencias significativas ($p<0,001$).

Cuadro 4. Proporciones observadas de animales de ambas razas para las categorías de alzada.

Raza	Alzada		
	Pequeña	Mediana	Grande
A. Agnus	40,2	43,0	16,8
Criolla	5,8	26,9	67,3

Cuadro 5. Proporciones observadas de animales de ambas razas para las categorías del segundo intervalo entre partos.

Raza	Segundo Intervalo entre Partos			
	A	B	C	D
A. Agnus	8,4	43,9	36,4	11,21
Criolla	23,1	55,8	17,3	3,8

El Cuadro 6, muestra las variables cualitativas y las categorías que fueron empleadas en el análisis de correspondencias múltiples.

El resultado de Correspondencias Múltiples mostró que los dos primeros ejes factoriales reunieron el 47,6% de la inercia o variabilidad.

El primer plano muestra la ubicación opuesta de las razas A. Agnus y Criolla, y las siguientes asociaciones entre categorías (Figura 1):

- La raza Criolla con la alzada grande (AlzG) y el menor intervalo para el segundo parto (IP2A).
- La raza A. Agnus con la alzada pequeña y mediana (AlzP y AlzM) y los mayores intervalos para el segundo parto (IP2C y IP2D).

Cuadro 6. Frecuencia de las categorías empleadas en el análisis de Correspondencias Múltiples.

Variable	Categoría	Número	Porcentaje
RAZA	A. Angus	107	67,3
	Criollo	52	32,7
ALZ	P	46	28,9
	M	60	37,7
	G	53	33,3
IP2	A	22	13,8
	B	75	47,2
	C	48	30,2
	D	14	8,8

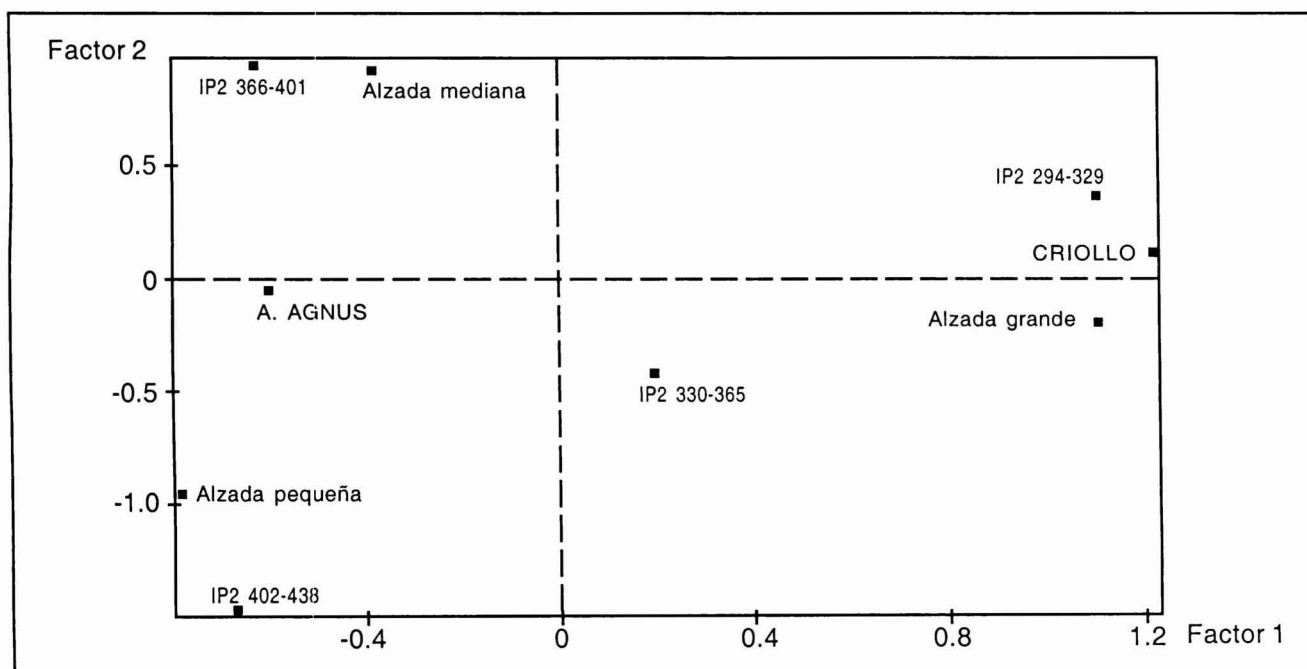


Figura 1. Representación de las categorías en el primer plano factorial.

DISCUSIÓN

La distribución de frecuencias para IP, mostró que ambas razas tienen su clase modal en el intervalo de 330 a 365 días, sin embargo mientras la raza A. Angus contabilizó un 11,2 % de las vacas en la clase D, la Criolla aportó un 3,8 % a la misma. En la categoría de menor intervalo entre partos, la relación fue inversa, la

Criolla tuvo el 18,3 % de los animales, contra un 9,3 % de la Aberdeen Angus. (Cuadro 1). Las diferencias observadas en los promedios de IP entre razas y aquellas relacionadas a las distintas clases de alzada dentro de raza, no resultaron estadísticamente significativas (Cuadro 2).

Cuando se discriminó a IP en IP1 e IP2, se observó que la raza Criolla tuvo en

promedio, un segundo intervalo entre partos de 346, 35 días, 20 días menos que la raza A. Angus (Cuadro 3). Esta diferencia resultó significativa ($p < 0.001$) y representa aproximadamente la duración de un ciclo estral.

Las diferencias entre las proporciones de animales de ambas razas para las categorías de alzada e IP2, fueron significati-

vas. La mayor proporción de animales de la raza Criolla, se encontró en la categoría AlzG (67,3 %), mientras que la raza A. Angus concentró sus animales en las categorías AlzM y AlzP (43 y 40,2 % respectivamente) (Cuadro 4). La proporción de hembras de la raza A. Angus en las categorías para IP2, mostró la misma tendencia que para IP, en cambio en la raza Criolla, la segunda clase más fre-

cuenta para IP2 fue la de menor intervalo (Cuadro 5).

Cuando se examinaron las relaciones entre variables, la raza Criolla se asoció con la alzada grande y el menor intervalo para el segundo parto, mientras que la raza A. Angus lo hizo con la alzada pequeña y mediana y con los mayores intervalos para el segundo parto (Figura 1).

En el contexto de los objetivos del presente trabajo, estas asociaciones reafirmaron que la raza Criolla, en comparación con la A. Angus, mostró menor IP2 y mayor porte.

Referencias bibliográficas

- Corva, A.** (1985). "Producción de ganado bovino para carne". Editorial El Ateneo.
- Devore, J.** (1992). "Probability and Statistics for Engineering and the Sciences". Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, Carolina.
- García Bouissou, R.** (1993). "Manejo y control reproductivo. Uso de Índices reproductivos y Margen de Progreso". Resúmenes del Primer Congreso Mundial de Cría Vacuna. 15-16 y 17 de Noviembre Buenos Aires Pág. 223-236.
- Lebart, L. A.; Morineau, A.; Lambert, T.** (1987). "SPAD.N: Système Portable pour l'Analyse des Données". Version 1.0. Manuel de Référence. Sèvres: CISIA. París.
- López, B.B** (2001). "Distribución de partos e intervalo entre partos en dos sistemas de explotación". 1er Congreso Internacional Virtual agropecuario CBTA UNAM. 2 al 6 de abril.
- Martínez, R. D** (1998). "Las vacas de la región pampeana". En Revista de la Sociedad Rural de Jesus María Nro. 107 Año Pag.34-40.
- Molinuevo, H.** (1980). "Selección y cruzamientos en bovinos para carne". En Actas del IV Congreso Latinoamericano de genética Pag 69-75.
- Morineau, A.** (1984). "Note sur la caractérisation statistique d'une classe et les valeurs-test". Technique du CESIA, 2, págs. 20-27. París.
- Padilla y col.** (1982). "Reproducción y producción del ganado lechero europeo x Cebu en clima tropical". Memorias VIII Congreso Nacional de Buiatria. Veracruz. Pag. 59-62.
- Rabasa, S.** (1980). Importancia relativa de los componentes de la producción. Jornadas de Genética Aplicada. Famaillá (INTA). 18 y 19 Agosto.
- Rabasa, S.** (1982). Selección de caracteres en los que se expresa la homeostasis genética. Actas V Congreso Latinoamericano de Genética. Pág 44-51
- Rabasa S.** (1990). Mejoramiento en bovinos, selección por vía femenina. En Ganado Bovino Criollo Tomo 4. Ed. Orientación Gráfica Editora Pag 8-14.
- Sal Paz, A .R. de y col** (1984). Estrategias genéticas de diferentes especies y razas de bovinos para carne en caracteres de producción. Mendeliana 6 (2) Pag. 95-106
- Sal Paz, F.** (1984). El bovino criollo argentino: historia características y productividad. Ganado Bovino Criollo Tomo I. Ed Gráfica Editora. 1ra. Jornada Nac. de G.B.C. Jesus María Córdoba.
- SAS Institute Inc.** (1989). SAS/STAT* User's Guide, Version 6.03, Fourth Edition, Volume 1. Cary. North Carolina.



Primer diagnóstico de resistencia al Fipronil en la garrapata común del ganado *Boophilus microplus*



Cuore, U.¹; Trelles, A.²; Sanchis, J.³; Gayo, V.¹; Solari, M.A.¹.

1-INTRODUCCIÓN

Una de las causas que a nivel mundial explica el fracaso que se ha tenido en la lucha por erradicar la garrapata *Boophilus microplus* es el desarrollo de resistencia que ha presentado este parásito a los distintos principios activos que se han utilizado desde el comienzo de su control. Uno de los pocos ejemplos que existen de país continental que ha erradicado este parásito es el de los Estados Unidos, que luego de más de 50 años de lucha activa logró este objetivo en el año 1956. Probablemente ayudado en gran medida, por no ser la resistencia parasitaria en ese momento un impedimento en una campaña de erradicación como hoy sí lo representa (10).

Esta resistencia parasitaria, es un proceso que en los últimos años se ha acelerado y los nuevos principios activos puestos en el mercado tienen un menor tiempo de vida útil. La hipótesis que se propone para explicar este fenómeno es la similitud que puede haber en el mecanismo de acción entre distintos principios activos o en la vías similares de detoxificación metabólica que sufre el acaricida. Un ejemplo de ello es la velocidad con que se desarrolló en Australia la resistencia a los Piretroides Sintéticos, ya que un mecanismo propuesto para explicarla es la presencia de un gen denominado «kdr», que es el mismo gen involucrado en el desarrollo de resistencia al DDT (11).

La Industria Farmacéutica juega un rol muy importante en la investigación y desarrollo de nuevas moléculas. Si bien en la década del 80 el gran descubrimien-

to fue el de los endectocidas, actualmente la perspectiva a corto y mediano plazo no es muy favorable ya que la Industria está abocada a atender las necesidades del hemisferio norte donde la garrapata no es problema (16).

Frente a este contexto se han propuesto cambios en el esquema tradicional de los tratamientos, buscando alternativas en el Control Integrado de Parásitos y tratando entre otros objetivos de prolongar la vida útil de los acaricidas químicos. Los países que invierten recursos en investigación básicamente están abocados en encontrar alternativas no químicas de control para integrarlas dentro de un modelo epidemiológico a los tratamientos químicos tradicionales (8) y por otro lado en descubrir técnicas moleculares que permitan diagnosticar y monitorear la evolución de la resistencia para lograr un manejo racional de la misma. (Jons-son, N. comunicación personal 2005).

En Uruguay, hasta el momento de los 6 grupos químicos que se utilizan en la campaña de erradicación del *Boophilus microplus* (Organofosforados, Piretroides Sintéticos, Amidinas, Fipronil, Lactonas Macrociclicas, Fluazuron) se ha diagnosticado resistencia solamente a los Organofosforados (1978), a los Piretroides sintéticos (1994) y a sus mezclas (1998). Los comienzos en el control de la garrapata en el país fueron en base a baños de inmersión cargados con Arsenicales comprobándose en 1950 cepas resistentes, las cuales fueron controladas con BHC (Lindano). Estos reportes de resistencia no fueron comprobados por técnicas de laboratorio (3).

Esto sitúa al país en una posición de privilegio en relación a otros, que como el nuestro toman distintas acciones de control del *Boophilus microplus*, ejemplos son Argentina y Brasil en lo regional, México y Australia en lo extra regional, los cuales tienen diagnósticos de resistencia a varios de los grupos químicos mencionados.

En Brasil por ejemplo, se diagnosticó hasta el momento resistencia a los Organofosforados, Piretroides Sintéticos, Amidinas y Lactonas Macrociclicas (14). En el caso del Fipronil, no figura en la literatura internacional la ocurrencia de resistencia del *Boophilus microplus* a esta molécula. (Annual W.G.P.R. Meeting October 2005, FAO-EMBRAPA, Campo Grande- Brazil). En la reunión anual del Working Group on Parasite Resistance del 2006 fue realizada la presente comunicación, no habiéndose mencionado otras sospechas de resistencia al Fipronil (Annual W.G.P.R. Meeting November 2006, FAO – Faculty of Onderstepoort, Pretoria – South Africa)

Dicha molécula fue registrada en el país en 1997 (Ectoline – Merial S.A.) y luego de 8 años de uso se presentan la primera población con sospecha fundada de resistencia.

Su modo de acción es a nivel del canal de cloro de las células del sistema nervioso central, inhibiendo el flujo de iones cloruro por interferencia del mediador químico GABA provocando una muerte por hiperexcitación del parásito (21).

El presente trabajo describe la confirmación del diagnóstico de una población de campo resistente al Fipronil.

¹DMV, DILAVE "Miguel C. Rubino", Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay, ucuore@adinet.com.uy

²Técnico Agropecuario, DILAVE "C. Rubino", Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay.

³DMV, Universidad de la República, Salto, Uruguay.

Recibido: 27/2/07 Aprobado: 9/7/07

2- MATERIALES Y MÉTODO

Antecedentes

En mayo de 2005, se recibió una población de garrapatas ingurgitadas provenientes de un establecimiento criador, cerrado al ingreso de animales, del departamento de Salto, 31,15° Lat.Sur - 57° Long. Oeste, Paraje Sopas, Seccional Policial N° 14.

El uso de Fipronil en dicho establecimiento, comenzó en la temporada 2003-2004, y luego de 13 tratamientos, en mayo de 2005 (temporada 2004-2005) se hace evidente el problema de falta de la eficacia a campo.

Al no existir hasta ese momento, una prueba diagnóstica de la resistencia a Fipronil *in vitro* se realizó una prueba de eficacia de establo (*in vivo*) (18). Las garrapatas recibidas se ubican en cajas de Petri y se ponen a cultivar en cuarto estufa a 27 °C y más de 80 % de humedad durante 14 días. Posteriormente la masa de huevos depositados se coloca en tubos para su eclosión y permanecen en el cuarto estufa durante 25 días más. Una vez obtenidas las larvas infestantes, la cepa fue mantenida en un animal y luego de haber realizado ensayos preliminares *in vivo*, se procede a realizar la prueba de establo con la tercera generación sin que haya sufrido presión química.

Diseño experimental

Animales de prueba e instalaciones

La prueba se realizó en la DILAVE "Miguel C. Rubino", en boxes experimentales para coleccionar garrapata de acuerdo al diseño descrito por Roulstor y Wilson (1964) (18).

Se utilizaron 9 animales de la raza Hereford con un promedio de peso de 150 kg provenientes de un rodeo de cría libres de garrapatas y sin exposición previa a garrapaticidas. Su origen es de campos que posee la DILAVE con fines experimentales. Los animales fueron alimentados en base a ración y alfalfa pelleteada y se suministró agua *ad libitum*.

Infestación, formación de grupos y tratamientos

Se formaron 3 grupos de 3 animales cada uno, 2 de los cuales se desafiaron con la

población de garrapatas con sospecha de resistencia (Grupo I y II) y el tercer grupo con la cepa sensible de referencia - Mozo (Grupo III). Los animales fueron infestados con 100 mg. de larvas (2000 ejemplares), 2 veces por semana desde 25 días previos al tratamiento.

Dos grupos fueron tratados con Ectolone (Fipronil 1% de aplicación por derrame dorsal) del Laboratorio Merial S.A. analizado por el departamento de evaluación química de la DILAVE, hallándose a concentración correcta. Uno de los grupos desafiado con la población de garrapatas con sospecha de resistencia (Grupo II) y otro infestado con cepa Mozo (Grupo III), el tercer grupo permaneció como testigo de la prueba sin tratamiento (Grupo I). En el cuadro 1 se resume la formación de grupos y tratamientos.

El día del tratamiento, previo peso de los bovinos y de acuerdo a las especificaciones del fabricante, se realizó la aplicación del producto.

Recolección de garrapatas

Diariamente de cada box se coleccionaron las teleoginas, se contaron, se pesaron y una alícuota de 20 ejemplares se cultivó a 27 °C y 80 % de humedad para estudiar el comportamiento reproductivo. A

los 14 días se retiraron las xenoginas y se pesó la masa de huevos depositada y se esperaron 25 días más para hacer la estimación visual del porcentaje de eclosión.

Período del estudio: febrero - abril de 2006

Con los datos obtenidos se aplicaron las siguientes fórmulas para evaluar la eficacia del producto expresada como porcentaje de control (%C).

Porcentaje de sobrevivencia de hembras ingurgitadas (P.S.) (19)

$$P.S. = \frac{A \times D}{B \times C} \times 100$$

A= Promedio de teleoginas caídas de los testigos, por vacuno y por día durante los tres días pre-tratamiento.

B= Promedio de teleoginas caídas de los tratados, por vacuno y por día durante los tres días pre-tratamiento.

C= Promedio de teleoginas caídas en un día determinado de los testigos.

D= Promedio de teleoginas caídas en un día determinado de los tratados.

Índice de reproducción (I.R.) (6)

$$I.R. = \frac{\text{Número de teleoginas caídas}}{\text{Número de terneros}} \times \frac{\text{g de huevos}}{\text{Número teleoginas incubadas}} \times 20.000 \times \% \text{ de Eclosión}$$

Cuadro 1. Formación, infestación y tratamiento de grupos.

Grupo	n	Garrapata	Infestación	Tratamiento
I - Testigo	3	Sospecha Resistencia	100 mgr/Infestación 2 veces/semana durante 25 días	Sin tratamiento
II - Tratado	3	Sospecha Resistencia	100 mgr/Infestación 2 veces/semana durante 25 días	Fipronil 1%
III - Mozo	3	Sensible Referencia	100 mgr/Infestación 2 veces/semana durante 25 días	Fipronil 1%

Porcentaje de control (% C). (1)

$$\% C = \frac{\Sigma I.R. \text{ de testigos} - \Sigma I.R. \text{ de tratados}}{\Sigma I.R. \text{ de testigos}} \times 100$$

Se Calcula:

- %C. diario.
- %C. del día + 1 al + 7. Para observar acción sobre garrapata adulta.
- %C. del día + 8 al + 14. Para observar acción sobre ninfas.
- %C. del día +15 al + 22. Para observar acción sobre larvas.
- %C. total del día +1 al +22. Para conocer el %C sobre el total del ciclo parasitario

3- RESULTADOS

La eficacia medida para los distintos estadios parasitarios y para el total del ciclo es la siguiente (cuadro 2):

Cepa Mozo:

- %C. sobre adultas del día +1 al +7 : 87%
- %C. sobre ninfas del día +8 al + 14 : 100 %
- %C. sobre larvas del día +15 al + 22 : 100 %
- %C. sobre todo el ciclo parasitario: **96 %**

Cepa con sospecha de resistencia:

- %C. sobre adultas del día +1 al +7 : 18%
- %C. sobre ninfas del día +8 al +14: 89 %
- %C. sobre larvas del día +15 al +22 : 93 %
- %C. sobre todo el ciclo parasitario: **66 %**

La cepa problema mostró una alta resistencia sobre las formas adultas del parásito (período +1 a +7 posterior al tratamiento) con apenas un 18% de control. En el mismo período la cepa Mozo presentó un 87% de control, siendo esta diferencia la determinante en el comportamiento resistente de la cepa en estudio. Los parámetros obtenidos de las garrapatas colectadas en el grupo testigo (Gr-

po I) presento valores de cantidad de garrapatas ingurgitadas acorde al grado de infestación realizado, la masa de huevos depositados y el porcentaje de eclosión son considerados como valores normales, superiores al 70% de eclosión y una masa de huevos depositadas entre 2 y 3,5 gramos para la alícuota de 20 garrapatas estudiadas.

El grupo tratado con sospecha de resistencia (Grupo II), si bien tuvo una **caída de garrapatas** normales durante todo el desarrollo de la prueba, hay una marcada disminución de la caída a partir del día +9 pos tratamiento hasta el + 17, luego aumenta el número como consecuencia de la infestación con larvas del tratamiento. El **porcentaje de eclosión** comienza a diferenciarse del grupo control coincidentemente a partir del día +9 con valores generalmente inferiores al 50%. Probablemente a mayor número de días posttratamiento, mayor será el tiem-

Cuadro 2. Planilla diaria de Prueba de Establo. Población con sospecha de resistencia al Fipronil, cepa Mozo de referencia tratada y sin tratamiento.

Grupo I - Control: Población con sospecha de resistencia al Fipronil sin tratamiento

DÍAS	HEMBRAS CAIDAS TOTALES	HEMBRAS CAIDAS PROMEDIO	PESO HEMBRAS CAIDAS	PESO HEMBRAS PROMEDIO	HEMBRAS INCUBADAS	PESO HEMBRAS INCUBADAS	GRAMOS HUEVOS	PROMEDIO GRAMOS HUEVOS	PORCENTAJE ECLOSION	VALOR		REPRODUCCION ESTIMADA (R.E)	INDICE REPRODUCCION (I.R)
										A	C		
-3	619	206	0	0,000	0	0,00	0,00	0,00		275,22	0,00	0,00	0,0
-2	636	212	0	0,000	0	0,00	0,00	0,00		253,10	0,00	0,00	0,0
-1	1222	407	0	0,000	0	0,00	0,00	0,00		253,10	0,00	0,00	0,0
1	763	254	277,6	0,372	20	6,20	2,72	0,14	75	253,10	254,33	32,90	2594,2
2	559	186	147,6	0,295	20	5,72	2,73	0,14	95	253,10	186,33	45,34	2416,3
3	309	103	125,63	0,455	20	6,40	2,90	0,15	95	253,10	103,00	43,05	1418,8
4	276	92	146,8	0,583	20	5,63	2,83	0,14	80	253,10	92,00	40,21	1041,4
5	680	227	196,6	0,299	20	6,01	3,30	0,17	90	253,10	226,67	49,42	3366,0
6	733	244	202	0,282	20	6,30	3,10	0,16	90	253,10	244,33	44,29	3408,5
7	727	242	202,7	0,285	20	6,35	3,31	0,17	85	253,10	242,33	44,31	3409,0
8	577	192	155	0,282	20	6,16	2,96	0,15	70	253,10	192,33	33,64	1992,6
9	790	263	260,11	0,336	20	5,42	2,50	0,13	80	253,10	263,33	36,90	2633,3
10	390	130	229,7	0,611	20	5,90	2,65	0,13	85	253,10	130,00	38,18	1464,1
11	542	181	107,71	0,210	20	5,70	2,38	0,12	90	253,10	180,67	37,58	1934,9
12	1060	353	171,28	0,171	20	5,52	2,20	0,11	70	253,10	353,33	27,90	2720,7
13	978	326	124,8	0,133	20	5,80	2,35	0,12	80	253,10	326,00	32,41	3064,4
14	821	274	204,14	0,264	20	5,82	2,88	0,14	95	253,10	273,67	47,01	3743,8
15	501	167	181,09	0,400	20	5,90	2,90	0,15	90	253,10	167,00	44,24	2179,4
16	445	148	185,6	0,437	20	5,98	2,70	0,14	90	253,10	148,33	40,64	1802,3
17	515	172	144,07	0,301	20	6,25	3,53	0,18	80	253,10	171,67	45,18	2423,9
18	378	126	96,87	0,278	20	6,03	2,83	0,14	90	253,10	126,00	42,24	1604,6
19	413	138	82,18	0,213	20	5,77	2,59	0,13	80	253,10	137,67	35,91	1426,2
20	777	259	164,48	0,217	20	6,06	2,90	0,15	80	253,10	259,00	38,28	3004,4
21	596	199	144,03	0,242	20	6,05	2,85	0,14	75	253,10	198,67	35,33	2123,3
22	284	95	271,62	1,006	20	5,61	2,13	0,11	75	253,10	94,67	28,48	756,2
23	198	66	283,65	1,533	20	6,00	2,32	0,12	85	253,10	66,00	32,87	650,8
24	364	121	129,9	0,375	20	6,24	2,70	0,14	90	253,10	121,33	38,94	1474,2
25	93	31	115,3	1,281	20	5,60	2,04	0,10	70	253,10	31,00	25,50	221,3
26	59	20	123,4	2,285	20	5,50	2,75	0,14	85	253,10	19,67	42,50	229,9

Cuadro 2. Planilla diaria de Prueba de Establo. Población con sospecha de resistencia al Fipronil, cepa Mozo de referencia tratada y sin tratamiento.

Grupo II - Tratado: Población con sospecha de resistencia al Fipronil tratado con Ectoline 1%

DÍAS	HEMBRAS CAIDAS TOTALES	HEMBRAS CAIDAS PROMEDIO	PESO HEMBRAS CAIDAS	PESO HEMBRAS PROMEDIO	HEMBRAS INCUBADAS	PESO HEMBRAS INCUBADAS	GRAMOS HUEVOS	PROMEDIO GRAMOS HUEVOS	PORCENTAJE ECLOSIÓN	VALOR B	VALOR D	REPRODUCCIÓN ESTIMADA (R.E)	INDICE REPRODUCCIÓN (I.R)	PORCENTAJE SOBREVIVENCIA (P.S.)	PORCENTAJE CONTROL DIARIO (% C)
-3	582	194	0	0,000	0	0,00	0,00	0,00		238,67	0,00	0,00	0,0		
-2	580	193	0	0,000	0	0,00	0,00	0,00		239,00	0,00	0,00	0,0		
-1	986	329	0	0,000	0	0,00	0,00	0,00		239,00	0,00	0,00	0,0		
1	1075	358	315,4	0,298	20	6,30	3,18	0,16	90	239,00	358,33	45,43	5127,8	162,5	-97,7
2	706	235	176,15	0,272	20	5,90	2,46	0,12	85	239,00	235,33	35,44	2460,4	133,7	-1,8
3	846	282	230,2	0,280	20	5,55	1,53	0,08	85	239,00	282,00	23,43	1833,7	289,9	-29,2
4	448	149	143,88	0,330	20	5,46	2,14	0,11	60	239,00	149,33	23,52	958,7	172,1	7,9
5	449	150	130,09	0,300	20	5,23	2,34	0,12	85	239,00	149,67	38,03	1488,4	69,9	55,8
6	495	165	115,5	0,261	20	5,46	2,64	0,13	90	239,00	165,00	43,52	1960,2	71,5	42,5
7	275	92	73,95	0,284	20	5,47	1,86	0,09	70	239,00	91,67	23,80	596,8	40,1	82,5
8	205	68	45,15	0,243	20	5,91	2,25	0,11	60	239,00	68,33	22,84	461,3	37,6	76,9
9	101	34	13,55	0,226	20	5,54	2,41	0,12	45	239,00	33,67	19,58	182,6	13,5	93,1
10	56	19	6,8	0,262	20	6,69	2,20	0,11	40	239,00	18,67	13,15	82,1	15,2	94,4
11	52	17	8,9	0,228	20	4,76	1,87	0,09	65	239,00	17,33	25,54	105,3	10,2	94,6
12	75	25	12,5	0,214	20	5,26	2,04	0,10	70	239,00	25,00	27,15	178,5	7,5	93,4
13	57	19	11,89	0,243	20	4,96	2,10	0,11	70	239,00	19,00	29,64	139,7	6,2	95,4
14	52	17	12,2	0,244	20	5,52	2,14	0,11	45	239,00	17,33	17,45	83,5	6,7	97,8
15	64	21	15,51	0,250	20	5,03	1,66	0,08	25	239,00	21,33	8,25	44,3	13,5	98,0
16	62	21	14,69	0,249	20	5,13	2,10	0,11	45	239,00	20,67	18,42	97,7	14,8	94,6
17	90	30	16,62	0,210	20	5,07	2,23	0,11	65	239,00	30,00	28,59	217,4	18,5	91,0
18	153	51	34,57	0,256	20	4,80	1,71	0,09	30	239,00	51,00	10,69	130,8	42,9	91,8
19	141	47	27	0,213	20	5,80	2,16	0,11	30	239,00	47,00	11,17	152,3	36,2	89,3
20	105	35	21,13	0,216	20	5,20	2,21	0,11	50	239,00	35,00	21,25	193,4	14,3	93,6
21	108	36	22,59	0,219	20	5,56	2,15	0,11	30	239,00	36,00	11,60	116,1	19,2	94,5
22	93	31	15,67	0,191	20	4,94	1,91	0,10	45	239,00	31,00	17,40	133,2	34,7	82,4
23	84	28	15,9	0,212	20	4,70	1,86	0,09	35	239,00	28,00	13,85	91,1	44,9	86,0
24	63	21	10,55	0,189	20	5,00	2,06	0,10	25	239,00	21,00	10,30	54,1	18,3	96,3
25	57	19	9,97	0,203	20	4,73	1,88	0,09	30	239,00	19,00	11,92	53,6	64,9	75,8
26	39	13	7,59	0,200	20	4,60	1,80	0,09	45	239,00	13,00	17,61	52,7	70,0	77,1

Resumen de los IR y Porcentaje de Control del Grupo II

		día 1+7	día 8+14	día 15+22	día 1+22	día 1+26
Grupo I Control	IR	17654	17553,8	14564	49772	53104,3
Grupo II Tratado	IR	14425,97	1873,31	1040,87	16744,00	16995,40
	% C	18,29	89,32	92,85	66,36	67,99

po de contacto con el producto por lo que si bien las garrapatas se desarrollaron y presentaron una masa normal de huevos, lo que se afectó más es el % de eclosión, resultando en un alto % de control diario (días +10 al +22). Los **gramos de huevos** depositados por las garrapatas son muy similares a lo largo de la prueba al grupo testigo exceptuando algunos días puntuales donde la masa de huevos es inferior a 2 gr. Este comportamiento esta indicando la muy baja eficacia que demostró el Fipronil en los primeros días postratamiento sobre formas

parasitaria adultas y sobre algunos estadios metaninfales (día +7 y +8) que se encontraban presentes al momento del tratamiento.

Posteriormente al día +9 y debido fundamentalmente al bajo número de garrapatas recogidas y al diferente porcentaje de eclosión en comparación al testigo los porcentajes de eficacia diarios aumentan teniendo un control cercano al 90 sobre estadios larvales (+15 - +22) y ninfales (+8 - +14), aún considerando el incremento de garrapatas adultas recogidas a partir del día +17. Analizando los resul-

tados en su conjunto la eficacia del tratamiento aplicado y calculado en el ciclo parasitario, llega apenas al 66%.

La cepa Mozo tratada con Ectoline, presentó un 96 % de control en los 21 días del ciclo parasitario. Si bien la caída de garrapatas fue durante 13 días, los porcentajes de eficacia fueron altos desde el segundo día pos tratamiento debido al bajo número de garrapatas caídas, a la baja masa de huevos depositados o a el bajo porcentaje de eclosión de la alícuota de garrapatas cultivadas. La cepa Mozo se comportó de acuerdo al histórico de registro de formulaciones que contienen al Fipronil como principio activo.

Este comportamiento marca la diferencia entre los grupos testigo y tratado con sospecha de resistencia y el grupo de la cepa Mozo.

En el cuadro 3 se resume los parámetros obtenidos en la prueba de establo entre el comportamiento de las poblaciones, de los grupos tratados y grupo testigo.

Cuadro 2. Planilla diaria de Prueba de Estable. Población con sospecha de resistencia al Fipronil, cepa Mozo de referencia tratada y sin tratamiento.
Grupo III: Cepa Mozo tratado (Fipronil 1%)

DIA	FECHA	HEMBRAS			HEM. CAIDAS	X	PESO TOTAL HEMBRAS CAIDAS	X	HEMBRAS INCUBADAS NORCHICA	PESO HEM. INCUBADAS	GRAMOS HUEVOS	X	%	VALOR B	VALOR D	RE	I.R.	P.S.	% C. Diario
		CADAVES	CHICAS	NORMALES															
-3	14-Feb	0	0	239	239	80	0	0	0	0	0	-	-	135	0	0	0		
-2	15-Feb	2	0	364	366	122	0	0	0	0	0	-	-	135	0	0	0		
-1	16-Feb	7	0	605	612	204	0	0	0	0	0	-	-	135	0	0	0		
1	17-Feb	9	0	379	388	129	76.1	0.201	20	5.57	2.25	0.113	85	135	129	34.34	1236.8	103.5	66.2
2	18-Feb	Sin Datos	0	0	0	6	0	0	0	0	0	-	-	135	6	0.00	0.0	12.5	100.0
3	19-Feb	19	0	0	19	9	4.55	0.228	20	4.55	2.19	0.110	75	135	9	36.10	73.9	19.9	91.9
4	20-Feb	7	0	20	27	20	16.54	0.247	20	5.33	1.87	0.094	55	135	25	19.30	126.8	22.2	95.1
5	21-Feb	7	0	67	74	25	28.7	0.237	20	5.95	2.75	0.138	90	135	41	41.60	503.3	33.9	80.5
6	22-Feb	1	0	121	122	41	26.1	0.278	20	4.8	1.75	0.088	66	135	33	23.70	187.7	27.8	94.5
7	23-Feb	5	4	90	99	33	12.66	0.243	20	5.42	1.64	0.082	55	135	18	16.64	82.7	19.4	96.7
8	24-Feb	3	0	52	55	18	8.21	0.257	20	4.91	0.69	0.035	35	135	15	4.92	18.1	11.6	99.2
9	25-Feb	13	0	32	45	15	2.33	0.233	9	2.33	0.59	0.066	25	135	6	6.33	10.4	9.9	99.4
10	26-Feb	9	1	19	20	6	3.81	0.224	17	3.81	0.78	0.046	15	135	12	3.07	8.3	13.5	99.7
11	27-Feb	19	0	17	36	12	1.87	0.170	10	1.87	0.51	0.051	20	135	8	5.45	8.2	4.6	99.7
12	28-Feb	13	1	10	24	8	0.222	0.170	9	2	0.75	0.083	30	135	3	11.25	7.5	1.9	99.8
13	01-Mar	0	0	9	9	3													

% CONTROL del día 1 al 7: 87%
 % CONTROL del día 8 al 14: 100%
 % CONTROL del día 15 al 22: 100%
 % CONTROL del día 1 al 22: 96%

	día 1+7	día 8+14	día 15+21	día 1+22
IR	2128,4	8,2	7,5	2263,5
% C	87	100	100	96

Cuadro 3. Porcentaje de control en función de factores biológicos (N° teleóginas, gramos de huevos, % de eclosión) y de parámetros reproductivos (I.R.)

	N° Teleóginas	Huevos (gr)	% Eclosión	I.R.	% de Control
I - Testigo	13177	68,3	79±16	49772,0	
II - Tratado	5532	54,9	54,4±21,5	16744,0	66
III - Mozo	806	15,8	45±28	2263,5	96



4- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El diagnóstico fundado de resistencia al Fipronil aparece a los 8 años de uso en la campaña en el país, lo cual contrasta con el desarrollo de resistencia más lento que tuvieron los Organofosforados y Piretroides Sintéticos. (17), (3).

Según Kunz & Kemp (1994) (11) "cuando ciertos parásitos son resistentes a un compuesto, la aparición de resistencia a nuevos grupos químicos con modo de acción similar es muy probable que se desarrollen más rápidamente". En esta situación es posible plantear la hipótesis de que la resistencia al Fipronil, haya sido generada previamente por las lactonas macrocíclicas que tienen un similar sitio de acción.

Si bien en Uruguay aún no se ha diagnosticado resistencia a las Lactonas, consideramos que puede haber resistencia y ser un problema de sub diagnóstico. La droga tiene una historia de uso de más de 25 años, la utilización en forma masiva y abusiva supera los 10 años, tiempo suficiente como para darse la emergencia de la resistencia.

De las tres etapas evolutivas de la resistencia descritas por Sutherst, R.W. y Commins, H.N. (1979) (20), el presente caso se sitúa en la de **emergencia** donde más del 10% de garrapatas presentan genes resistentes al Fipronil.

La importancia de este diagnóstico radica en que la generación y dispersión de

un tipo de resistencia puede ser el fruto de poblaciones de garrapatas resistentes que se seleccionan en los establecimientos o por la diseminación a distancia desde un predio a otro por movimiento de ganado con garrapatas resistente. Es por eso que cualquier movimiento de ganado, «con o sin despacho de tropa» debe hacerse con animales libres de garrapatas no solo para evitar difundir la parasitosis sino por algo tan o más importante que es **evitar difundir la resistencia**.

Estudios posteriores de estas garrapatas resistentes deberían poder determinar si se trata de un tipo de resistencia Dominante, Semidominante o Recesiva y eventualmente saber si hay uno o más genes involucrados, así como la posible influencia materna o paterna en la expresión fenotípica de la resistencia. (12). El conocimiento del mecanismo involucrado (mutación, metabólica) darían una idea de las perspectivas de la velocidad de desarrollo de la resistencia así como de alternativas más apropiadas de control.

El perfil de sensibilidad frente a otros grupos químicos mediante la técnica de paquetes de larvas (7) permitiría saber si algún otro grupo utilizado previamente en el país pudo haber acelerado el proceso de garrapatas resistentes al Fipronil.

Las garrapatas estudiadas con sospecha de resistencia al Fipronil mostraron un comportamiento en la prueba de estable y en su comportamiento reproductivo significativamente diferente a lo presentado por la cepa de referencia sensible.

La eficacia medida en el ciclo parasitario correspondió a un 66% frente a un 96% que demostró la cepa sensible, confirmando que se trata de una población de garrapatas resistentes al Fipronil.

Uruguay tiene un desafío importante frente a esta parasitosis en encontrar su alternativa en el Control Integrado de Parásitos, y en proponer estrategias de control para mantener los productos químicos dentro de su mayor vida útil para lograr los mejores avances dentro de la Campaña contra el *Boophilus microplus*. El problema de la resistencia es uno de los argumentos manejados por muchos investigadores actualmente para afirmar que se debería controlar la garrapata más que luchar por su erradicación.

El manejo de la resistencia es un concepto que actualmente reviste la misma importancia que el propio control de la garrapata, por lo que la función de extensión para llegar al productor con una propuesta clara y concreta debería estar asumida no solo por técnicos del Ministerio, sino también por la Facultad de Veterinaria y fundamentalmente por la Profesión Liberal al tener esta una presencia en el medio y estar a diario compartiendo los problemas productivos y sanitarios del Productor agropecuario.

Agradecimientos

Al Dr. Herculano Cardozo por sus aportes en la evaluación y corrección del trabajo.

Al Dr. Diego Irazoqui, en representación de Merial S.A. (Uruguay) por la colaboración en la prueba.

Referencias bibliográficas

1. **Abbott, W.S.** (1925). A method for computing effectiveness of an insecticide. *J.Econ.Entomol.* 18, 265-267.
2. **Annon**, Reunión Anual W.G.P.R. Meeting November 2006, FAO – Faculty of Onderstepoort, Pretoria – South Africa)
3. **Cardozo, H.** (1995). Situación de la resistencia del *Boophilus microplus* en Uruguay. Medidas para controlarla. Seminario Internacional de Parasitología Animal, Resistencia y Control en garrapatas y moscas de importancia veterinaria, SAGAR – CANIFARMA – FAO – IICA – INIFAP, México
4. **Cuore, U.** (2001). Reunión Anual del WGPR, FAO – DILAVE «Miguel C. Rubino» Montevideo, Uruguay
5. **Davey, R.B. et al.** (1998). Therapeutic and persistent efficacy of fipronil against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) on cattle. *Veterinary Parasitology* (74); 261-276.
6. **Drummond, R.O.; Graham, O.H.; Ernest, S.E.; Trevino, J.L.** (1967). Evaluation of insecticides for the control of *Boophilus annulatus* (Say) and *Boophilus microplus* (Canestrini) [Acarina: Ixodidae] on cattle.
7. **FAO** (1971). Recommended methods for the detection and measurement of resistance of agricultural pest to pesticides. Tentative method for larvae of cattle ticks *Boophilus* spp. FAO. Method N° 7 FAO. *Plant Protection Bulletin* 19:13-18.
8. **FAO** (2003). Resistencia a los antiparasitarios. Estado actual con énfasis en América Latina. Estudio FAO, Producción y Sanidad Animal, 157, 1 – 51.

9. George, J.E.; Pound, J.M.; Davey, R.B. (2004). Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology* (129) s353 – s366.
10. Jongejan, F.; Uilenberg, G. (1994). Tick and control methods. *Rev. Sci.tech.Off.int. Epiz.* 13 (4), 1201-1226.
11. Kunz, S.E.; Kemp, D.H. (1994). Insecticides and acaricides: resistance and environmental impact. *Rev.sci.tech.Off.int.Epiz.* 13 (4), 1249 – 1286.
12. Li, A. *et al.* (2005). Mode of inheritance of amitraz resistance in a Brazilian strain of the southern cattle tick, *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae).
13. Martins, J.R. (2004). Reunión Anual del WGPR – FAO Zaragoza – España.
14. Martins, J.R.; Leite, R.C.; Furlong, J. (2003). First evaluation of Doramectin against a strain of the cattle tick *Boophilus microplus* with characteristic of resistance to macrocyclic lactones in the field. V Seminario Internacional de Parasitología Animal, Octubre 1 – 3, Mérida, Yucatán, México
15. Nari, A. (2004). Report on activities of the FAO- Working Group on Parasite Resistance, Reunión Anual del WGPR – FAO Zaragoza – España.
16. Nari, A. (2005). Estado Actual de la Resistencia de *Boophilus microplus* en América Latina y el Caribe. *Perspectivas de Aplicación del Control Integrado. «30 años al Servicio de la Ganadería Nacional, 1975-2005»* Jiutepec, Morelos México.
17. Nari, A.; Cardozo, H.; Petracchia, C. (1984). Resistencia de *Boophilus microplus* a los acaricidas organofosforados en el Uruguay. *Veterinaria*, 20 (86/87), 23 -29.
18. Roulston, W.J.; Wilson, J.T. (1964). Chemical control of the cattle *Boophilus microplus* (can) *Bulletin of Entomology* 55: 617 -635.
19. Roulston, W. J. ; Stone, B.F.; Wilson, J.T.; White, L.I. (1968). Chemical control of an organophosphorous and carbamate resistant strain of *Boophilus microplus* (Can.) from Queensland. *Bull. Ent. Res.* 58, 379-392.
20. Sutherst, R.W.; Commins, H.N. (1979). The management of acaricide resistance in the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae), in Australia, *Bulletin of Entomological Research*, 69: 519-537.
21. Taylor, M. A. (2001). Recent Developments in Ectoparasiticides. *The Veterinary Journal* 161.

Derecho alimentario-Inocuidad alimentaria.

Casaux, G.¹

DELITOSALIMENTARIOS

Fraude Alimentario

1) Comentario general sobre Legislación Penal

Genéricamente se entiende por Delito Alimentario, aquella conducta irregular llevada a cabo por el agente causal (léase distribuidor, fabricante, productor en primera fase o simplemente comerciante) que lesiona el interés legítimo y directo del consumidor (entendiendo a éste como la persona física que incorpora habitualmente a su IDA-ingesta diaria admitida- determinada cantidad de alimentos o productos alimentarios y por los cuales abona un precio) perjudicando notoriamente la salud pública, el ambiente y el colectivo social global.

Se diferencia de la falta, pues ésta no requiere necesariamente sanción, inhabilitación o discriminación ética posterior. Es, ante todo, una conducta negativa menos relevante para el orden jurídico.

2) Régimen del Código Penal de 1934

En nuestro máximo cuerpo sancionatorio, el cual data de hace 72 años, con todas sus falencias, aparece como embudo, como boca de ingreso, como única área habilitada y competente para regular los delitos alimentarios – y también los delitos ambientales-, el Capítulo referido a los Delitos contra la **Salud Pública** (arts.218 a 226).

Es allí donde el intérprete ha logrado en los últimos años incorporar a la legislación, este tipo especial de situaciones, tan novedosas, inesperadas y genuinas.

Aparece entonces, el concepto de Fraude (engaño, artimaña, estafa). La doctrina distingue 2 modelos:

• **Fraude Alimentario nocivo** (*negativo, lesivo, pasible de sanción*)

• **Fraude Alimentario inocuo** (*benigno, ocasional, excepcional o meramente superficial*).-

A su vez, en el cuerpo normativo citado, encontramos otras opciones como ser los arts. 358 y 359 referidos al Delito de Daño, o bien el Delito de Estrago (arts.207 y 208).-

A los efectos del análisis de situaciones es dable analizar:

El sujeto activo será el productor, distribuidor o comerciante.

Se da en los hechos, una situación especial referida al trabajador en alimentos (manipulador), el cual carece prima facie de responsabilidad en la cadena productiva.

El sujeto Pasivo como fue dicho, será el Consumidor (a quien se le define también como el usuario material de los alimentos).

3) Regulación Municipal =

El ámbito de competencia recae en la Ley 2.820 de 10/7/1903 y Ley 9.515 de 28/10/35 (Municipios), decreto 315/94 5/7/94 (Reglamento Nacional de Alimentos), ordenanzas y disposiciones vinculantes de los GD.- (cabe consignar que el Derecho Alimentario Municipal es una de las ramas del Derecho Alimentario más prolíficas desde el inicio de su regulación. En algunos ámbitos se maneja el 50% de la participación de los municipios en su elaboración, aplicación y sanción).

4) **Respecto a las Infracciones Alimentarias, podemos encontrar a nivel de conductas delictivas una serie de hipótesis que ponen en peligro la salud de los consumidores como ser:**

1) **oferta** en el mercado de alimentos omitiendo requisitos de caducidad o composición

2) **fabricación** de alimentos nocivos

3) **tráfico** ilegal

4) **elaboración** de alimentos no autorizados

5) **ocultamiento** de productos a ser inutilizados o destruidos por desprecio comercial

6) **adulteración**

7) **administración** a los animales, cuyos productos o derivados tengan por destino el consumo humano, de sustancias peligrosas o riesgosas para la salud

8) **sacrificio** de animales dudosos

9) **despacho** de alimentos sin autorización

5) **Las Sanciones Alimentarias implican necesariamente la obligatoriedad, su existencia, un capítulo especial y esencial referido al tema ,la aplicación del principio de gradualidad, la asignación de una única autoridad competente y finalmente la presencia evidente de numerosos ejempls.**

6) **Los Caracteres de la Legislación Alimentaria Nacional a raíz de estas innovaciones presentan; ciertas notas salientes:**

* **Aplicación de los Principios de Precaución (concepto, caracteres, notas esenciales, razón práctica) y Transparencia (ver normas OIE).**

* **Honradez en las Transacciones Comerciales.**

* **Protección** (de la Salud, de los consumidores, del bienestar ciudadano, del Ambiente y de los trabajadores alimentarios).

* **Salvaguardia & Tutela** de la Salud Pública.

* **Trabajo** para la Comunidad.

* **Inocuidad Alimentaria** se descarta el término Protección de Alimentos ya que lo que si se protege son la salud pública y el consumidor.

¹Doctor en Derecho & Ciencias Sociales- Profesor Agregado de Legislación Veterinaria en la Facultad de Veterinaria. Miembro de Honor de la Academia Nacional de Veterinaria.

Recibido: 16/12/06 Aprobado: 12/3/07

- * **Responsabilidad Empresarial** (Trazabilidad).
- * **Seguridad Alimentaria** entendida como el valor máximo de riesgo consentido de un alimento, desde la perspectiva sanitaria, industrial, nutricional, comercial e informativa- es uno de los 7 principios básicos de la Cumbre del Milenio de septiembre/2000 de la ONU.
- * **Publicidad Alimentaria.**
- * **Información Veraz.**
- * Sensibilidad.
- * **IDA** (ingestión diaria admisible).
- * **Garantías** (análisis de riesgo y punto críticos de control).
- * **Variabilidad** (evita los monopolios y asegura abastecimiento).
- * **Calidad** conocida como la evaluación comparativa del conjunto de atributos o caracteres apreciables organolépticamente de un alimento- que deberá ser genuino, auténtico, idóneo, sano- el cual a la vez marcará una tendencia favorable a la aceptabilidad por el consumidor, fundado en razones geográficas, étnicas, familiares, laborales, políticas o sociales.
- * **Tratamiento preferencial** para temas, áreas e individuos especiales. (Alimentos artesanales, alimentos funcionales, alimentos para 3era edad, alimentos para diabéticos, alimentos para animales, otros).-

7) **Derecho Comparado.**

Se analiza brevemente la Legislación española vigente, pues se trata de un conjunto de disposiciones fuertes, esencia-

Ley 24.240 de Defensa del Consumidor (Argentina).
 Decreto 3.466 de 2/12/82 (Colombia).
 Ley 19.496 (Chile).
 Ley General de Consumo (Ecuador).
 Ley Federal de Protección al Consumidor (México).
 Código Alimentario de 1974 (Brasil)
 Ley General Francesa de 1992.
 Código de Defensa del Consumidor de 1991 (Brasil).
 Ley General de Consumidores & Usuarios (España).
 Código Penal (España).

les y modernas plasmadas en dos documentos de excelente nivel a) el Código Penal y b) la Ley General de Consumidores & Usuarios (LGCU), ambas dictadas en el resurgimiento democrático promovidas por el entonces Primer Ministro Adolfo Suarez y respaldadas por el juramento solemne de la nueva Constitución de 1978.-

Análisis del art.282 del CP Español.

“Serán castigados con la pena de seis meses a un año o multa de 6 a 18 meses los fabricantes o comerciantes que, en sus ofertas o publicidad de productos o servicios, hagan alegaciones falsas o manifiesten características inciertas sobre los mismos, de modo que puedan causar un perjuicio grave y manifiesto a los consumidores, sin perjuicio de la pena que corresponda aplicar por la comisión de otros delitos”

Se configura un delito especial cuyos sujetos activos han de ser únicamente fabricantes o comerciantes, con lo cual se profesionaliza el producto o servicio.

La acción típica consiste en hacer alegaciones falsas o manifestar caracteres inciertos en el marco de la publicidad de los mismos.

El concepto de **oferta** significa toda manifestación pública del fabricante o comerciante respecto al producto o servicio ofrecido en el mercado, direccionado al colectivo de consumidores, o bien un interesado, con la finalidad de dar a conocer la disponibilidad de bienes o servicios con miras a una transacción comercial onerosa. Ello no tendrá necesariamente que enmarcarse en la denominada campaña publicitaria.

La conducta engañosa la describe el CP como el conjunto de alegaciones falsas (inducción al error, provocación del engaño, sin incluir exageraciones o

licencias creativas de los publicistas) con motivos inciertos (declaraciones inexistentes o inveraces) .La expresión engaño será susceptible de provocar un perjuicio (manifiesto y grave) al consumidor. Se dibuja entonces un delito de peligro ya que la lesión de bienes jurídicos concretos sino su puesta en tela de juicio (la doctrina lo bautiza como peligro abstracto).El perjuicio debe ser posible, con menoscabo de la salud física e incluso la vida, así como la disminución patrimonial (cuantía económica importante). La publicidad que oculte un defecto o propiedad del producto será constitutiva del delito del art.282.

La indeterminación corre en detrimento del agente causal. Incluye el abonar un precio no deseado y se configura el fraude al consumidor.

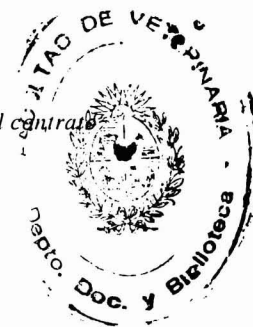
El legislador ha querido proteger un bien jurídico difuso, colectivo, genérico y complejo. Y ello engloba a la publicidad engañosa que afecta al eje correcto de funcionamiento del mercado (confianza del consumidor, veracidad y seguridad de lo ofertado, lealtad del ofertante y equidistancia frente a los competidores honrados o sea la pureza de las reglas de juego). El delito de fraude se integra y une a la estafa, a la falsificación documental y la afectación de los intereses plurales de los consumidores.-

Análisis del art.8 de la LGCA.-

“la oferta, promoción y publicidad de los productos, actividades o servicios, se ajustarán a su naturaleza, características, condiciones, utilidad o finalidad sin perjuicio de lo establecido en las disposiciones sobre publicidad. Su contenido, as prestaciones propias de cada producto o servicio, y las condiciones y garantías ofrecidas serán exigibles por los consumidores o usuarios, aun cuando no figuren expresamente en el contrato celebrado o en el documento o comprobante recibido”.

Algunos elementos deben destacarse:

- *trascendencia de la información en la configuración del consentimiento a la hora de perfeccionar el contrato*
- *a publicidad es un fenómeno de masas y como tal debe regularse*
- *su control integra el decálogo de derechos básicos del consumidor*
- *es una obligación de la cadena agroalimentaria*
- *debe exigirse el precio completo*
- *se aplica el principio de prevalencia de las cláusulas más beneficiosas para el consumidor*
- *es nula la renuncia a los derechos básicos*
- *se debe distinguir entre publicidad **engañosa** (induce al error, sus datos no se corresponden con la realidad ni correlación con lo ofrecido; su mensaje puede ser ambiguo, silencioso) y la **falsa** (no cierta) , así como el **fraude** (además de los requisitos citados se incorpora el dolo, la intencionalidad, el componente subjetivo anómalo, la carga emocional negativa).*



REFLEXIÓN FINAL

Indudablemente, se trata de un nuevo tema en el ámbito alimentario. No ha sido regulado directamente sino a través de disposiciones tangenciales, que van delineado lentamente un notorio avance en la sanción de las irregularidades ali-

mentarias. Por el momento, tal como se mencionó ut-supra, los ubicamos contextualmente en el capítulo previsto en el Código Penal referido a los Delitos contra la Salud Pública, confirmando que los alimentos sí integran el gran escenario de la Salud, entendida ésta como el

estado de bienestar genérico (emocional, físico, laboral, cultural, sanitario entre otros) del individuo en sociedad. Aún no estamos preparados para diseñar un capítulo propio en la legislación, con autonomía, que albergue todas y cada una de las hipótesis que hemos denominado delitos alimentarios.

Referencias bibliográficas

Alimentaria- Revista mensual española (editada por la AEDA-Asociación Española de Derecho Alimentario- director Prof. Dr. Carlos Barros.-
Alimentalex- Revista bianual española de Derecho Alimentario.-
Casaux G. *Tendencias Actuales del Derecho Alimentario*- Ed. Fundación de Cultura Universitaria (1995) con prólogo del Decano de la Facultad de Derecho Prof. Dr. Américo Plá Rodríguez-(1995).

Casaux G. (1991). Delitos contra la Salud Pública & Derecho Alimentario- Ed. II Congreso de Ciencia & Tecnología.
Casaux G. (2006). Delitos Alimentarios- Curso de Post Grado de Derecho Alimentario de la Facultad de Derecho (2004/06) y Cursos regulares de Legislación Alimentaria en Facultad de Ingeniería (2004/06) y Legislación Alimentaria en Facultad de Veterinaria.
Estudios sobre Consumo. (1994/2006). Revista española trimestral editada por el Ministerio de Sanidad & Consumo.

Jiménez de Asua. (2000). La Ley & el Delito. Madrid.
MSP-Ley Orgánica 9.202 de 12/1/34- versión oficial.-
OPS/OMS- Legislación Alimentaria contemporánea (diversas consultorías en la materia (a disposición en colección oficial y en internet).-



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, con un original y dos copias y en diskette (3.5").

La etiqueta del diskette deberá contener el apellido del primer autor, las primeras palabras del artículo y el nombre del procesador de texto utilizado. El texto será archivado en documento Word y no deberá exceder de 20 páginas en formato carta (21,6 x 27,9 cm), 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. Los cuadros y figuras deben ir al final del manuscrito (cada una en hoja aparte). Las figuras deben estar fuera del manuscrito hechas en Excell o Power Point. Las fotografías o impresiones serán en blanco y negro, 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, revisión) y 2. Trabajo de divulgación (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 aporta y amplía el conocimiento o la comprensión de un problema determinado y 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 miembros de un Comité de Arbitros de la revista Veterinaria.

2. Trabajos de divulgación

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, diagnósticos, tecnológicos, conferencias, educación, u otro según corresponda. También podrán ser publicadas Cartas al Editor de intercambio profesional.

Normas de redacción para Artículos Originales

Contendrán los siguientes elementos:

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

Nombre de Autores: apellido, inicial del nombre ¹ ; otro/s nombres

ejemplo: Vidal, L.¹; Gómez, J.²

dirección:(en pie de página): ejemplo: ¹ Departamento de Bovinos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Suipacha 698, Buenos Aires, Argentina, tel.: (497)3002511, e-mail: vidal@facvet.com; ² 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, será una versión en miniatura del artículo, conteniendo: objetivos, materiales y métodos, 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.

El resumen con texto en inglés se denominará: Summary.

Palabras clave

El autor propondrá las palabras clave que representen al contenido del texto para una clasificación y búsqueda bibliográfica. Se permitirán hasta 5 (cinco) palabras.

Las mismas palabras en idioma inglés (Key words) serán agregadas para complementar el Summary.

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.

Describir claramente la marca, modelo y origen (ciudad y país del fabricante) de los equipos utilizados. Los reactivos, drogas o medicamentos deben describirse por su nombre genérico o químico o por marcas comerciales patentadas (que se señalarán al pie de página).

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 hacer un "pantallazo general" de los resultados experimentales y luego pueden describirse en cuadros (tablas) o figuras (gráficos, dibujos, fotografías) los datos de los experimentos. No deben presentarse datos repetitivos o demasiado extensos y detallistas.

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

Formule las conclusiones en forma clara. 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 deben dar interpretaciones que sean justificadas por los datos.

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

sa y hacer referencia a materiales o equipos y al apoyo financiero.

Referencias Bibliográficas

En el texto: Al final de cada cita bibliográfica se colocará: el número correspondiente al autor con punto. Si existieran varias citas en el mismo párrafo se citará de la siguiente manera (ej.): (8, 10, 12-14, 22). Si es necesario mencionar un autor en el texto, se escribirá el apellido del 1er. autor entre paréntesis; si los autores fueran dos se colocarán los apellidos de ambos y entre medio el símbolo &. En todos los casos deberá citarse además el número correspondiente a la referencia bibliográfica.

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, numerando las obras citadas y consultadas en el texto. 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. ó 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 1ra.), Lugar de edición, Editorial, Cantidad de páginas del libro. Ejemplo: Rosemberger, G. (1983) Enfermedades de los bovinos. 2a. ed. Berlín, 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. Berlín, 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.

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.

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 autodefinen. Las referencias o símbolos de los cuadros se presentarán al pie del mismo en letra cursiva de tamaño 10 puntos. Ejemplo: Cuadro I. 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.