



Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay

Año LXVIII Vol. 43 N° 169 Enero - Marzo de 2008

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

Trabajos Científicos

Efecto de la administración parenteral de vitaminas y minerales sobre la fertilidad de vaquillonas de carne inseminadas artificialmente **Artículo Original**

de Nava, G.; Arrospide, A.; Delgado, E.; de Paula, R.; Cavestany, D. 7

Características de los garrapaticidas utilizados en Uruguay. Eficacia y poder residual

Primer diagnóstico

Cuore, U.; Cardozo, H.; Trelles, A.; Nari, A.; Solari, M.A. 13

Caso clínico

Intoxicación espontánea por *Myoporum laetum* en bovinos en Uruguay **De Interés**

García y Santos, C. ; Pérez, W.; Capelli, A.; Rivero, R...... 25

Instrucciones para los autores

FACULTAD DE VETERINARIA
10 octubre 2008
donación

Esta edición consta de 1700 ejemplares y se distribuye sin costo a todos los socios de la SMVU. Los contenidos y opiniones incluidos en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores. Se autoriza la reproducción parcial o total de lo editado mencionando la fuente. Por convenio de la SMVU y Facultad de Veterinaria (16-12-1988), el Dpto. de Documentación y Biblioteca de la Facultad de Veterinaria, se realiza el canje internacional por otras publicaciones científicas.



SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA DEL URUGUAY

(Creada el 10 de mayo de 1907)

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

REDACTOR RESPONSABLE:

Dr. Carlos Morón

CONSEJO EDITOR "Profesor Walter García Vidal":

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

Asesor Bibliotecológico:

Elba Domínguez

ARBITROS de los TRABAJOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS (1997 - 2007)

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

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

CENTROS VETERINARIOS DE LA SMVU

ARTIGAS

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

CANELONES

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

CERRO LARGO

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

COLONIA

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

CHUY

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

DURAZNO

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

FLORES

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

FLORIDA

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

LA LÍNEA

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

LAVALLEJA

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

MALDONADO

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

PASO DE LOS TOROS

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

PAYSANDÚ

Dr. Lauro Antía
Uruguay 1189
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 188 (Rocha)
agrorocha-srl@adinet.com.uy

UTA 7

Dr. Ruben Araujo
Av. Centenario s/n (Cerro Chato)
gatead113@adinet.com.uy

SALTO

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

SAN JOSÉ

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

SORIANO

Dra. Laura Vallejo
Ricardo Detomasi 678 (Mercedes)
lauravallej678@hotmail.com

TACUAREMBÓ

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

TREINTA Y TRES

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

FILIALES ESPECIALISTAS, COMISIONES Y DELEGATURAS DE LA SMVU

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

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

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

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

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

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

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

INTEGRACIÓN DE COMISIONES

SOCIEDAD URUGUAYA DE BUIATRÍA

E-mail: mangonzal@adinet.com.uy
Presidente Ad Honorem:
Ac. Dr. Recaredo Ugarte
Presidenta: Dra Adriana Rodríguez

ASUNTOS UNIVERSITARIOS

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

TRIBUNAL ARBITRAL DE HONOR Y DISCIPLINA

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

COMISIÓN DE REPRODUCCIÓN

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

COMISIÓN DE PODEALES

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

COMISIÓN DE BIOTECNOLOGÍA

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

COMISIÓN DE RABIA DEL MSP

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

COMISIÓN COORDINADORA DEL ÁREA DE CIENCIAS AGRARIAS

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

DELEGATURA DE CONIIASA

Dr. Ramiro Dfáz – 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 César – dcesar@adinet.com.uy –
Dr. Pedro Hermann – villalba@adinet.com.uy –

COMISIÓN EEB (BSE)

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

COMISIÓN UNIDAD SALUD DE LA UBRE

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

COMISIÓN PÁGINA WEB Y MULTIMEDIA

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

COMISIÓN DE REVISTA CIENTÍFICA

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

COMISIÓN DE REVISTA SMVU

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

COMISIÓN DE CAJA DE JUBILACIONES Y COLEGIACIÓN

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

COMISIÓN DE REPRODUCCIÓN

Dr. Leandro Fernández – landrof@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 –

Efecto de la administración parenteral de vitaminas y minerales sobre la fertilidad de vaquillonas de carne inseminadas artificialmente

de Nava, G.², Arrospeide, A.³, Delgado, E.², de Paula, R.², Cavestany, D.^{1*}



RESUMEN

Se estudió el efecto de la administración inyectable de vitaminas y minerales sobre la fertilidad en vaquillonas de carne sometidas a un programa inseminación artificial (IA) con sincronización de celos con prostaglandinas. Se utilizaron 800 vaquillonas de 2 años de las razas Hereford, Aberdeen Angus y su cruce. Se dividieron en 4 Grupos: Testigo, Cuprhormone[®], Selfos[®] y Cuprhormone[®]+Selfos[®]. Se administró una dosis 14 días antes del servicio y una segunda dosis luego de un mes, al final del protocolo de IA y comienzo del repaso con toros. El servicio consistió en detección de celos e IA durante 8 días, aplicación de PG y detección de celos e IA durante 8 días. Se realizó repaso con toros durante 2 meses. El porcentaje de concepción en la IA obtenido por grupo fue: Testigo: 56,2%, Cuprhormone[®]: 63,5%, Selfos[®]: 70,5% y Cuprhormone[®]+Selfos[®]: 64,8% (P<0,05). El porcentaje de preñez a la IA fue Testigo: 50,3%, Cuprhormone[®]: 56,7%, Selfos[®]: 66,7% (P<0,05) y Cuprhormone[®]+Selfos[®]: 57,4%. El porcentaje de preñez final (IA + repaso) fue: Testigo: 92,2%, Cuprhormone[®]: 90,2%, Selfos[®]: 96,1% y Cuprhormone[®]+Selfos[®]: 90,5% (P<0,05). Se observó una posible interacción negativa entre ambos productos al ser administrados en forma conjunta. La ciclicidad, porcentaje de detección de celos y pérdidas fetales no tuvieron diferencias significativas entre los grupos.

Palabras clave: Vaquillonas de carne, minerales, Selenio, Cobre, sincronización, prostaglandinas

SUMMARY

The effect of the administration of parenteral vitamins and minerals on the fertility of beef heifers was studied in 800 Hereford, Aberdeen Angus, and crossbreed 2-year old heifers under an estrus synchronization and artificial insemination (AI) protocol with prostaglandin. They were divided into 4 groups, Control: no treatment, Cuprhormone[®], Selfos[®] and Cuprhormone[®]+Selfos[®]. First dose was given 14 days before breeding and a second a month later. This coincided with the end of the AI protocol and the beginning of the natural service. Breeding consisted in heat detection and AI during 8 days, then PG injection and heat detection and AI during 8 days, then natural mating for two months. Conception rates on AI were: Control: 56.2%, Cuprhormone[®]: 63.5%, Selfos[®]: 70.5% and Cuprhormone[®]+Selfos[®]: 64.8%. Pregnancy rates after AI were Control 50.3%, Cuprhormone[®] 56.7%, Selfos[®] 66.7% (P<0.05), Cuprhormone[®]+Selfos[®] 57.4%. Final pregnancy rate (AI + bull mating) was Control 92.2%, Cuprhormone[®] 90.2%, Selfos[®] 96.1% (P<0.05) and Cuprhormone[®]+Selfos[®] 90.5%. A possible negative interaction between both products was observed when they were given together. No differences were observed for cyclicity, heat detection rate and fetal losses between groups.

Key words: Beef heifers, minerals, selenium, copper, synchronization, prostaglandins

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción basados en la cría se encuentran generalmente sobre suelos pobres, en los cuales la carencia de minerales, además de la carencia de proteína y energía, es una limitante en la producción. Existen varios trabajos que citan la incidencia de los micronutrientes sobre la fertilidad, particularmente referidos al Cobre (Cu) y Selenio (Se) (6, 14). La suplementación de minerales se realiza a través de: administración en alimentos o agua de bebida, bolos, administración inyectable (subcutánea o intramuscular) en momentos estratégicos. Los productos por vía oral están sujetos a la ruta de absorción y por lo tanto a los antagonismos minerales y formación de compuestos insolubles, reduciendo la absorción óptima (14). Los productos inyectables son aplicados directamente en el

estado de post-absorción digestiva desde donde pueden ser utilizados muy eficientemente para las funciones dependientes de elementos trazas.

El objetivo del trabajo fue investigar el efecto de la administración inyectable de minerales, Selfos[®], Cuprohormone[®] y su combinación, mediante un tratamiento 15 días antes del comienzo del servicio y otro a los 30 días de la primera dosis, sobre la fertilidad de vaquillonas de carne sometidas a un protocolo de sincronización de celos en base a Prostaglandina F2 α (PG) e inseminadas artificialmente a celo visto.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado en el establecimiento "Barracas", Paraje Caraguatá, Tacuarembó, Uruguay, sobre suelos de basamen-

¹ Depto. de Reproducción, Facultad de Veterinaria, Uruguay.

² Médicos Veterinarios, Ejercicio Liberal, Uruguay.

³ Estudiante de Veterinaria

* Departamento de Reproducción, Facultad de Veterinaria, Lasplacas 1620 11600 Montevideo, Uruguay, e-mail: daniel.cavestany@gmail.com
Resumen presentado en las XXXV Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, 2007

to geológico Yaguarí. Se utilizaron 753 vaquillonas de 2 años de aproximadamente 300 kg de peso corporal y estado corporal 4 promedio utilizando una escala de 1 a 8, de las razas Hereford, Aberdeen Angus, y sus cruza. Se realizó un diseño experimental en bloques aleatorios, haciendo tres bloques homogéneos con respecto a las razas, y cuatro grupos en forma aleatoria. Grupo 1 (n=196): Testigo. No se realizó ningún tratamiento. Grupo 2 (n=189): Cuprhormone®, 5 mL i.m. (lactobionato de cobre 275 mg, gluconato de cobre 155 mg, octadecanoato de cobre 49 mg, octadecanoato de cobalto 3 mg) (Agroinsumos SA Codenor SA). Grupo 3 (n=184): Selfos®, 6 mL i.m. (selenito de sodio 20 mg, glicerofosfato de sodio 1800 mg, vitamina A 72000 UI, vitamina D 32000 UI, vitamina E 150 UI) (Agroinsumos SA Codenor SA). Grupo 4 (n=184): Cuprhormone® 5 mL + Selfos® 6 mL. Se aplicó la primera dosis de minerales y vitaminas a los 14 días previos al servicio y se realizó evaluación del estado corporal de los animales. Al inicio del servicio se realizó palpación rectal para detectar animales ciclando y en anestro. Para la inseminación artificial (IA) se seleccionaron únicamente los animales que se encontraban ciclando. Se realizó detección de celo e IA durante 8 días y se administró una inyección intramuscular de 150 mg de un análogo sintético de PG (d-clorprostenol, Enzaprost, Intervet, Uruguay) a las vaquillonas que no fueron inseminadas en los primeros 8 días. Luego continuó la detección de celo e IA durante otros 8 días. Se realizó repaso con toros,

los cuales se introdujeron al rodeo 10 días después de finalizada la IA y permanecieron durante dos meses. Para la monta natural, se estimó un 60% de preñez en la IA, por lo que se utilizaron toros Polled Hereford y Angus de alta capacidad de servicio y con determinación de su potencial de entore, con una relación toro/vaquillona en función del 40% conjeturado como vacío. La segunda dosis de minerales y vitaminas fue aplicada al mes de la primera dosis del tratamiento y control del estado corporal, coincidiendo con el final del protocolo de inseminación y comienzo del repaso con monta natural. Se realizó el diagnóstico de gestación por palpación rectal a los 45 días de terminada la IA (a las vaquillonas que fueron IA) y a los 60 días de retirado los toros. Se realizó también un diagnóstico de gestación por palpación rectal a los 3 meses del diagnóstico anterior, a la totalidad del rodeo para estimar pérdidas en los primeros meses de la gestación. El rodeo fue vacunado contra *Leptospira* (Lepto 7, Laboratorio Santa Elena, Montevideo, Uruguay). Durante el ensayo los animales se mantuvieron pastoreando todos juntos a campo natural.

Se realizó un diseño experimental en bloques aleatorios haciendo 3 bloques homogéneos con respecto a las razas y 4 grupos en forma aleatoria. Los análisis estadísticos realizados fueron: chi cuadrado y un modelo de regresión logística con las variables a estudiar (SAS), donde se tomó al grupo testigo como referencia. El nivel de significación fue del 5%. Se realizó una curva de supervivencia para evaluar el porcentaje de celos acu-

mulados durante el período de inseminación artificial y la respuesta a la administración de PG.

Las variables de repuesta estudiadas fueron:

- **Ciclicidad:** Determinada mediante palpación rectal de estructuras ováricas y uterinas. Se considera ciclando cuando se palpa un cuerpo lúteo o una estructura folicular asociada a un buen tono uterino. Se considera en anestro cuando los ovarios son lisos y el tono uterino es pobre.
- **Porcentaje de detección de celos:** número de animales detectados en celo e inseminados/total de animales ofrecidos.
- **Porcentaje de concepción:** número de animales preñados sobre el número de animales inseminados.
- **Porcentaje de preñez a la inseminación artificial:** número de animales preñados sobre el total de animales ofrecidos.
- **Porcentaje de preñez al repaso con toros:** número de animales preñados sobre el total de animales ofrecido a los toros.
- **Porcentaje de preñez final:** número de animales preñados a la IA más el repaso con toros sobre el total de animales.
- **Pérdidas fetales:** animales que resultaron preñados al final de los servicios y que al tercer diagnóstico de gestación resultaron vacíos sobre el total de animales.

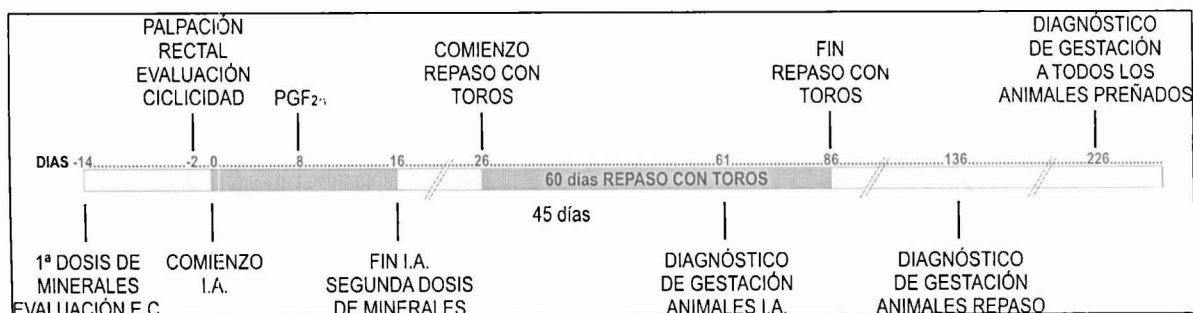


Figura 1. Esquema de trabajo durante el ensayo.

RESULTADOS

El rodeo presentó un 8,5% de vaquillonas en anestro que no fueron incluidas en el programa de IA. En la inseminación se obtuvo un 86,5% de detección de celo, 63,7% de concepción y 57,7% de preñez. Para el repaso con toros, además de los animales ofrecidos para la IA, también fueron incluidos aquellos que se encontraron en anestro y no habían participado de la IA. Estos animales tuvieron un porcentaje de preñez de 55,0%. El porcentaje de preñez obtenido en el total de animales ofrecidos durante el repaso con toros fue de 83,0%.

Resultados de la IA por grupo

Los porcentajes de anestro obtenidos luego de la palpación rectal efectuada

antes del comienzo del protocolo de IA, fueron 9,7%, 7,1%, 9,0% y 8,2 % para los grupos Testigo, Selfos, Cuprhormone®, y Cuprhormone® + Selfos®, respectivamente ($P>0,1$; Figura 2). Se observa que los tres tratamientos tuvieron mayores porcentajes de concepción y de preñez, que el testigo, pero, como se puede apreciar en los Cuadros 1 y 2 estas diferencias solo fueron significativas para el grupo Selfos®. El grupo Selfos® tuvo una diferencia de 14,3% en la tasa de concepción con respecto al testigo ($P=0,052$; Cuadro 1).

En el Cuadro 2, por su parte, se observa una marcada diferencia en el porcentaje de preñez a favor del grupo Selfos® ($P=0,007$), siendo 16,4% mayor que la del grupo Testigo (Figura 3).

Repaso con toros

Los resultados de preñez del repaso con toro observados para cada grupo fueron: Testigo 85,7%, Cuprhormone® 79,3%, Selfos® 89,5%, y Cuprhormone® + Selfos® 79,0%. No se encontró diferencia significativa entre los grupos.

Inseminación más repaso

En el cuadro 3 se observan los resultados por tratamiento. Aquí se mantuvo la diferencia significativa entre el grupo Selfos® con el grupo Testigo ($P<0,05$). Cuando se compararon entre los tratamientos se encontró que también había diferencia significativa entre el grupo Selfos® con Cuprhormone® y Cuprhormone® + Selfos®.

Preñez final y pérdidas fetales

El porcentaje de preñez total (inseminación + repaso) fue de 92,36%. Con respecto a las pérdidas fetales, el porcentaje fue de un 4,5%. Las pérdidas por grupo fueron: para el grupo Selfos 1,8%, Cuprohormone el 5,4%, Selfos + Cuprohormone el 6,1% y para el Testigo un 4,6%. No existieron diferencias significativas entre los grupos.

DISCUSIÓN

A diferencia de los resultados de este trabajo en el que no se obtuvieron diferencias entre los grupos para el porcentaje de anestro, en un estudio (5) en el que se indujo deficiencia de cobre secundaria mediante la alimentación con exceso de molibdeno, se provocaron anestros en vaquillonas al primer servicio, que fueron revertidos con una dosis única de cobre inyectable. La detección de celo

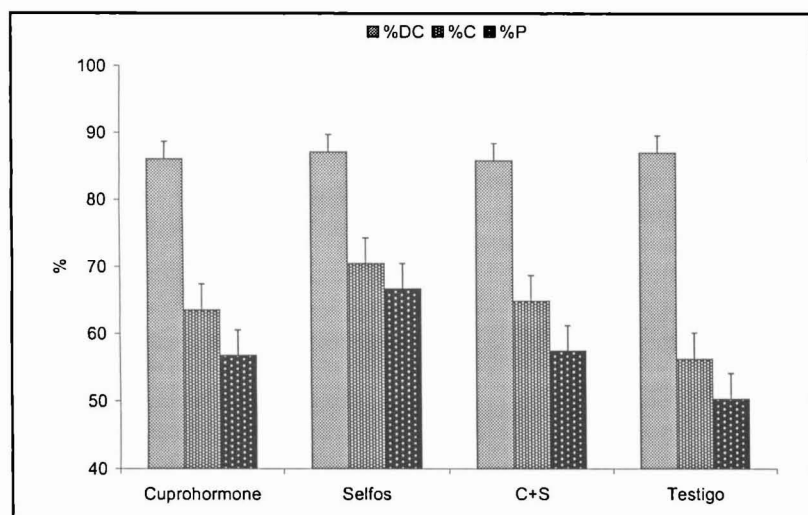


Figura 2. Porcentaje de detección de celo (%DC), de concepción (%C) y de preñez (%P) de vaquillonas ciclando durante el período de inseminación por grupo.

Cuadro 1. Porcentaje de concepción (Preñadas sobre Inseminadas) y surelación de probabilidades de todas las vaquillonas inseminadas según tratamiento.

Tratamiento	N	% Concepción	OR ³	95% CI ⁴	P
Testigo	154	56,2	1,000	Referente	- - -
Cu ¹	148	63,5	1,357	0,585 – 1,563	0,901
Se ²	149	70,5	1,859	1,156 – 2,294	0,052
Cu+Se	145	64,8	1,437	0,900 – 2,288	0,789

¹: Cu = Cobre (Cuprohormone) ²: Se = Selenio (Selfos) ³: OR = Odds Ratio ⁴: Intervalo de Confianza.

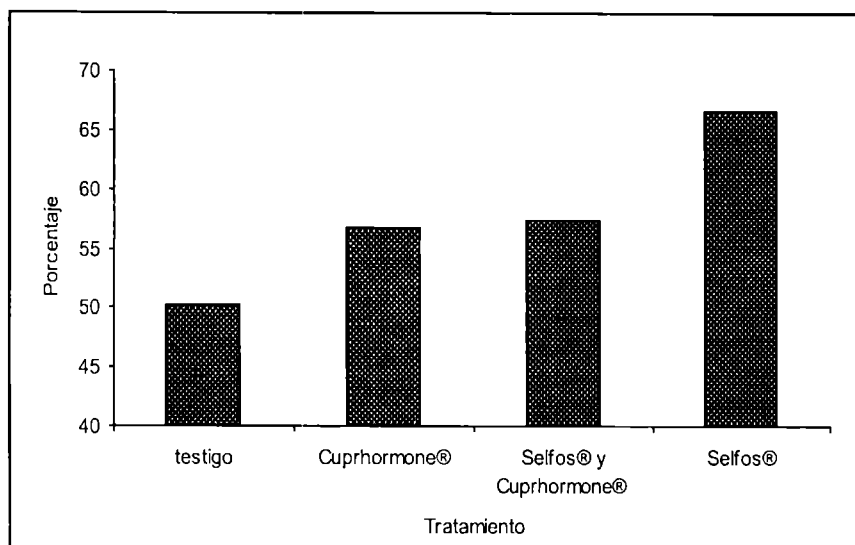


Figura 3. Porcentaje de preñez a la Inseminación Artificial (IA) para cada grupo de tratamiento.

fue similar para los cuatros grupos. En contraste García y col. (8), obtuvieron 96,6% de celos en un grupo suplementado con cobre parenteral, contra 53,3% del grupo control. Si bien los porcentajes de concepción y preñez a la IA del grupo Cuprhormone® fueron superiores al Testigo, estos no tuvieron diferencia significativa con respecto a éste grupo. Si se observan los resultados finales (IA + repaso con toros) de porcentaje de preñez para este grupo tampoco existieron diferencias significativas con el Testigo. Una significativa diferencia en el porcentaje de concepción fue reportada por García y col. (8), en la que el grupo tratado con cobre obtuvo 89,5% contra 68,7% del testigo. Alberio y col. (1) al suplementar con Cu parenteral previo al servicio en un rodeo con alta eficiencia reproductiva tuvo un efecto negativo en la preñez, que disminuyó de 90% a 83%. Baker y col (4), no encontraron diferencias en el porcentaje de preñez a la IA ni

Cuadro 2. Porcentaje de preñez (Preñadas sobre Ofrecidas) y relación de probabilidades para las vaquillonas de los cuatro grupos de tratamiento luego de la Inseminación Artificial (IA).

Tratamiento	N	% Preñez	OR ³	95% CI ⁴	P
Testigo	175	50,3	1,000	Referente	---
Cu ¹	171	56,7	1,295	0,848 – 1,980	0,722
Se ²	171	66,7	1,976	1,280 – 3,058	0,007
Cu+Se	169	57,4	1,331	0,870 – 2,037	0,881

¹: Cu = Cobre (Cuprohormone) ²: Se = Selenio (Selfos) ³: OR = Odds Ratio ⁴: Intervalo de Confianza.

Cuadro 3. Porcentaje de preñez final (Preñadas sobre Ofrecidas, IA + repaso) y relación de probabilidades para las vaquillonas de los cuatro grupos de tratamiento.

Tratamiento	n	% Preñez	OR ³	95% CI ⁴	P
Testigo	193	92,2	1,000	Referente	---
Cu ¹	184	90,2	0,770	0,375 – 3,125	0,160
Se ²	181	96,1	2,092	0,832 – 5,263	0,029
Cu+Se	178	90,5	0,796	0,384 – 1,650	0,214

¹: Cu = Cobre (Cuprohormone) ²: Se = Selenio (Selfos) ³: OR = Odds Ratio ⁴: Intervalo de Confianza.

con repaso con toros, en animales suplementados con Cobre, Zinc y Manganeso en forma orgánica e inorgánica, pero si encontraron una tendencia a una mejor eficiencia en los grupos suplementados. A diferencia de los otros trabajos, éste último fue realizado con suplementación oral. Teniendo en cuenta que no existieron diferencias significativas del grupo Cuprhormone® para ninguno de los parámetros estudiados, se podría suponer que en el establecimiento no habría carencias de cobre. Al tratarse de un establecimiento comercial no se pudieron realizar biopsias hepáticas para determinar niveles de cobre. La mayoría de los trabajos que citan efectos de selenio en la reproducción, lo relacionan con las pérdidas embrionarias y retención de placenta, siendo escasos los reportes sobre porcentajes de concepción y preñez. Ruksan (16) obtuvo una mejor respuesta en la preñez de vaquillonas de primer servicio con la administración de Se, coincidiendo con los resultados obtenidos con el presente trabajo. Malecki y col. (12), obtuvieron una mayor fertilidad en ovejas suplementadas con selenio en forma inyectable. En un trabajo se obtuvieron diferencias significativas en el porcentaje de concepción con la suplementación con selenio en forma oral en vacas lecheras (11). Existen algunos trabajos que no obtuvieron ninguna respuesta al administrar selenio (13). Si bien no es posible afirmar con certeza que los resultados obtenidos en los animales tratados con Selfos® son debidos al selenio, ya que también contiene P y vitaminas A, D y E, existen diversos trabajos, como los de Arroyo y Mauer (3) y Fernández y col. (7), que ponen en discusión la influencia directa del fósforo sobre la fertilidad. En ambos trabajos se encontraron respuestas a la suplementación únicamente en el porcentaje de preñez en vacas de segundo entore, pero no en vaquillonas de primer entore, ni en vacas multíparas. A su vez no encontraron diferencias en los niveles séricos y en cenizas de P en ninguna de las categorías. Estos autores, sumados con Almirati y Peri (2), obtuvieron diferencias significativas a favor de los grupos suplementados con respecto a las ganancias de peso. Por este motivo el fósforo podría estar relacionado indirectamente a

los parámetros reproductivos. A pesar de que algunos trabajos atribuyen un efecto positivo a la suplementación con vitaminas, estos fueron realizados generalmente en sistemas de producción estabulados donde se manifiesta la carencia de vitaminas. Las vitaminas mencionadas son abundantes en los forrajes verdes y por lo tanto su carencia es difícil de observar en los sistemas de producción de nuestro país (17). Al ser nuestros sistemas de producción pastoriles, las vitaminas no serían una limitante. Los casos en los que se podría dar deficiencia de vitaminas serían en animales con disturbios hepáticos o intestinales, y en condiciones de consumo de forraje maduro y seco (17), o en condiciones de estabulación continua alimentados con ración y heno seco (9). La falta de respuesta del grupo Cuprorhormone® + Selfos® se puede explicar porque al haber existido una diferencia favorable para el Selfos y ningún efecto negativo del grupo Cuprorhormone® sobre la preñez, podría esperarse que este grupo hubiera reaccionado de manera similar al grupo Selfos. No se encontraron trabajos con similares resultados sobre porcentaje de preñez. Koh y Judson (10), encontraron un aparente efecto antagónico del Se sobre concentraciones hepáticas, plasma y células sanguíneas de Cu cuando se administraron juntos, pero no encontraron efecto recíproco. Otro trabajo sugiere una interacción a nivel metabólico entre los dos microelementos, y la atribuye a una competencia por transportadores plasmáticos y proteínas de reserva (15). Los casos clínicos de deficiencia de selenio ocurren o se agravan cuando los animales de zonas deficientes son tratados con otros minerales inyectables (8). Los minerales, incluyendo el Cu, aumentan la oxidación y la formación de radicales libres y por ello elevan los requerimientos de antioxidantes (Se, vit E, por ejemplo). Por eso, en zonas deficientes, cualquier aumento en los niveles de radicales libres desencadena la enfermedad clínica (4,5,10,12). Un caso paradigmático es la miodistrofia de los lechones inducida por la inyección de hierro para prevenir la anemia. El hierro, aumenta la peroxidación y desencadena la enfermedad especialmente en lechones deficientes en vit E/Se (Dr. Fernando Dutra, comunica-

ción personal, 2007). A pesar que el grupo Selfos® tuvo un porcentaje de pérdidas fatales menor que los demás grupos, estas diferencias no fueron significativas. Para ambos grupos suplementados con Cuprhormone se obtuvieron porcentajes mayores de pérdidas fatales con respecto al tétigo. Unos autores reportaron que la administración parenteral de Cu previo al servicio provocó una marcada disminución en la concepción y sugieren una acción embriotóxica de este elemento frente a los blastocistos (17). Las pérdidas fatales globales durante el período estudiado en este ensayo fueron de 4,5%.

CONCLUSIONES

La administración de Selfos® en vaquillonas de primer servicio mejoró la fertilidad en términos de porcentaje de concepción y porcentaje de preñez del rodeo sometido a un protocolo de sincronización de celos con prostaglandinas e IA, logrando un mayor porcentaje de animales preñados al comienzo del servicio y permitiendo alcanzar un porcentaje de preñez final mayor que los otros grupos, en las condiciones en que este ensayo se llevó a cabo. La ciclicidad, el porcentaje de detección de celos y las pérdidas fatales no fueron afectados por la administración de éste producto. El tratamiento con Cuprhormone® no tuvo incidencia estadísticamente significativa sobre la fertilidad en ninguno de los parámetros estudiados en este ensayo. La falta de respuesta encontrada a la administración de ambos productos en forma conjunta, sugiere la posible existencia de relaciones antagónicas entre ellos. De manera que se necesitan más trabajos que investiguen las situaciones en que el suministro conjunto de estas formulaciones sea o no recomendado.

Agradecimientos

Al Laboratorio Agroinsumos S.A. Codenor S.A, especialmente a la Dra. Mariela Landeira por el aporte de los productos utilizados. Al Sr. Julio Blanco por permitirnos realizar el trabajo en su establecimiento «Barracas». Al personal del establecimiento por su colaboración. Al Dr. José Piaggio por su colaboración en los análisis estadísticos. A los Dres. Luís Barros, Luís Cuenca y Fernando Dutra por sus aportes a nuestro trabajo.

Referencias Bibliográficas

1. **Alberio, R.H.; Butler, H.M.; Palma, G.R.; Torquati, O.; Schiersmann, G.C.S.** (1984). Efecto del destete temporario y/o cobre parenteral sobre la actividad sexual posparto En vacas multíparas. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 4: 1031-1039.
2. **Almirati, H.; Peri M.** (1982). Efecto de la suplementación mineral y completa sobre el crecimiento invernol de hembras de reemplazo en campos naturales sobre areniscas de Tacuarembó y basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 101pp.
3. **Arroyo, G.; Mauer E.** (1982). Efecto de la suplementación mineral sobre el comportamiento reproductivo y evolución del peso en vacas de cría Hereford y su relación con la concentración mineral en el suelo y tejidos de reserva y estudio del aporte de minerales por las praderas naturales del noroeste uruguayo. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 231pp.
4. **Baker, D.; Engle, T.; Whittier, J.; Burns, P.; Mortimer, R.; Schutz, D.; Enns, M.** (2002). Trace mineral impact on reproductive performance, immune response, and calf performance in grazing beef cattle. *Proc. Western Section, ASAS.* 53:1-3.
5. **Brem J, Mestre J, Pochon D, Trulls H.** (2001). Alteraciones del ciclo estral provocadas por un alto ingreso de molibdeno en vaquillonas Brangus y respuesta a la suplementación con cobre. *Rev. Vet.* 12/13:28-33.
6. **Boland M.** (2003). Trace minerals in production and reproduction in dairy cows. *Advances in Dairy Technology.* 15: 319-330.
7. **Fernández, D.; Lussich, D.; Marizcurrena P.** (1985). Influencia de la suplementación mineral sobre el comportamiento reproductivo y evolución de peso en vacas de cría Hereford. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 185p.
8. **García, J.; Cuesta, M.; Pedroso, R.; Gutiérrez, M.; Mollineda, A.; Figueredo, J.** (2006). Efecto del cobre sobre la reproducción en novillas lecheras de cuba. *Rev MVZ (Córdoba, R.A.)* 11:790-798.
9. **Giuliodori, M.** (2002). Aspectos farmacológicos en la nutrición, En: Botana, L.; Landoni, F.; Martín-Jiménez, T. *Farmacología y terapéutica veterinaria.* Madrid. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, pp 664-667.
10. **Koh, T.S.; Judson, G.J.** (1987). Copper and selenium deficiency in cattle: an evaluation of methods of oral therapy and an observation of a copper- selenium interaction. *Vet. Res. Comm.* 11:133-148.
11. **Mc Clure, T.; Eamens, G.; Healy, P.** (1986). Improved fertility in dairy cows after treatment with selenium pellets. *Aust Vet J;* 63:144-146.
12. **Malecki, J.; Malinowski, E.; Supera, K.; Balicka-Ramisz, A.** (2002). Influence of selenium with vitamin e and cobalt heavy pellets on reproduction and metabolic profiles of ewes. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Animal Husbandry, Volume 5, Issue 2.*
13. **Paula-Lopes, F.; Al-Katanani, Y.; Majewski, A.; Mc Dowell, L.; Hansen, P.** (2003). Manipulation of antioxidant status fails to improve fertility of lactating cows or survival of heat-shocked embryos. *J Dairy Sci* 86:2343-2351.
14. **Petersen M.** (1996). Considerations in trace mineral supplementation. *Beef Cattle Handbook BCH-5455.* Dept of Animal & Range Science, New Mexico State University. USA. 6 pp.
15. **Rodríguez, R.; Boggero, C.; Castro, R.** (2003). Carencia de selenio y vitamina E. Universidad nacional del litoral. Facultad de Ciencias veterinarias. Argentina. Disponible en: <http://www.zoovet.com.ar/monografias/UNL-TP2.pdf>
16. **Ruksan, E.** (1994). Deficiencia de selenio. Congreso Argentino de Ciencias Veterinarias. VII. Buenos Aires Argentina. pp 115.
17. **Sienra R.** (1988). Deficiencias nutricionales y su relación con la fisiopatología de la reproducción. Informe técnico CIAVT. Argentina. 35p.

Características de los garrapaticidas utilizados en Uruguay. Eficacia y poder residual

Cuore, U.¹; Cardozo, H.²; Trelles, A.³; Nari, A.¹; Solari, M.A.¹

RESUMEN

Se presenta un estudio retrospectivo del comportamiento de 64 acaricidas, registrados para el control de la garrapata *Boophilus microplus* en el país, bajo condiciones controladas de estabulación. Estos resultados agrupados de acuerdo a los principios activos y vías de aplicación, **permiten establecer tendencias** en las características de eficacia, poder residual y riesgo epidemiológico en el tránsito de ganado sin garrapatas viables, siempre y cuando no existan problemas tales como errores operativos y/o de resistencia parasitaria.

De acuerdo a este estudio se puede concluir que, el baño de inmersión es la forma de aplicación que presenta su eficacia más rápidamente y que tiene menor riesgo epidemiológico de una eventual diseminación de garrapatas, especialmente si se trata con Amidinas.

Del estudio de las teleoginas caídas post tratamiento con Fipronil, surge una disminución del comportamiento reproductivo ya que el número, la postura y la eclosión decrecen escalonadamente, presentando un poder residual mínimo de 35 días.

En las Lactonas Macrocíclicas las garrapatas caídas durante los primeros días post tratamiento, siempre presentan postura y eclosión por lo cual puede resultar riesgoso utilizarlas para despacho de tropas a zona limpia.

El poder residual contra nuevas larvas infestantes, es de utilidad en el ingreso de animales a un potrero con garrapata por su efecto «aspiradora». Así mismo, se considera de suma importancia en el traslado de animales a zona limpia, debido a que minimiza el riesgo de contaminación de eventuales larvas que no hayan sido detectadas a la inspección.

Palabras clave: garrapata, *Boophilus microplus*, eficacia, poder residual, zona libre, prueba de establo.

INTRODUCCIÓN

Las campañas reglamentadas que lleva a cabo el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) están reguladas por ley, como es el caso de la garrapata común del ganado *Boophilus microplus*, ley N° 12.293 de 1956.

La reglamentación vigente (Ley N° 3.606 del 13 de abril 1910 y Decreto 160/997 del 21 de mayo de 1997), exige que to-

dos los productos garrapaticidas deban cumplir con ciertos requisitos para su aprobación y posterior uso en la campaña de lucha contra el *B. microplus*. Con este motivo, una de las funciones del Laboratorio Oficial es comprobar la información que se brinda en el dossier del producto en cuanto a su eficacia y residualidad mediante la realización de una prueba de establo.

A partir de 1973 se vienen desarrollando estas pruebas biológicas, debidamente estandarizadas, con una casuística superior a 150 registros (2), habiéndose acumulado una basta información que puede ser de utilidad para el sector.

Los productos acaricidas presentaron una evolución tanto en el principio activo, así como en la vía de aplicación. Al comienzo, los tratamientos se realizaban

SUMMARY

A retrospective study on the behavior of 64 acaricides registered in Uruguay for the control of *Boophilus microplus* was carried out under stall conditions. These results grouped according to the active ingredient and administration route, allows the **establishment of tendencies** regarding efficacy, residual period, and epidemiological risk when moving cattle without viable ticks. This is so, when no operative mistakes occur and there is no parasite resistance.

According to this study, we can conclude that the fastest efficacy and the less epidemiological risk of an eventual spread of ticks, is achieved by immersion dip especially if amidines are used.

The reproductive behavior of engorged ticks dropped from animals treated with Fipronil shows a spaced out decrease of engorged females collected, laying eggs and hatching, being the minimum residual period in stall test of 35 days.

When using macrocyclic lactones, dropped ticks from the first days post treatment are able to lay eggs and those eggs are able to hatch. That is why we do not recommend them to be used when moving animals to a tick-free area.

The residual period is useful when animals enter a tick-infested paddock due to the "vacuum cleaner effect". Likewise, in cattle movement to a tick-free area it diminishes contamination risk of larvae that were not detected at the Official inspection.

Key words: tick, *Boophilus microplus*, acaricide, efficacy, residual period, tick-free area, stall test.

¹DILAVE "Miguel C. Rubino", Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay (ucuoere@mgap.gub.uy)

²DMV, ejercicio libre, Ellauri 597 Montevideo, Uruguay.

³Técnico Agropecuario, DILAVE "Miguel C. Rubino", Ruta 8, km 17,5, Montevideo, Uruguay.

exclusivamente por inmersión, los principios activos actuaban por contacto directo con el parásito y las formulaciones presentadas eran en base a organofosforados. Luego, por su menor toxicidad y mayor eficacia, se utilizaron piretroides sintéticos y amidinas. Posteriormente y hasta el presente, la casi totalidad de los registros se presentan en base a productos de aplicación parenteral o derrame dorsal (*pour-on*), siendo los grupos químicos utilizados piretroides, fipronil, lactonas macrocíclicas y fluzazuron.

Todos estos ensayos se han realizado en las mismas condiciones y los acaricidas desafiados con una única cepa de garrapata de referencia, por lo que se tiende a una uniformidad de criterios en la información recabada.

En general, los actores involucrados en el control de la garrapata, cuentan con información parcializada del comportamiento de los diferentes acaricidas siendo importante poder contar con un panorama detallado para una correcta toma de decisión. Los parámetros necesarios a tener cuenta son:

- número de días post tratamiento en los cuales se pueden encontrar garrapatas ingurgitadas y viables sobre el bovino, sin que esto sea atribuible a problemas de resistencia y
- el poder residual contra larvas infestantes. El poder residual es la cantidad de días, que el acaricida protege al bovino de una reinfestación con larvas de campo.

Los objetivos del siguiente trabajo son:

1. presentar un resumen imparcial del comportamiento de los garrapaticidas aprobados por la DILAVE "Miguel C. Rubino" en relación a su eficacia durante los primeros días post tratamiento y al poder residual
2. establecer criterios de "Riesgo Epidemiológico Cero" para el movimiento de ganado sin garrapatas viables.

MATERIALES Y MÉTODOS

2-1 Estandarización de la prueba

Un punto clave en la prueba de establo es la estandarización de la metodología, la misma se basó en el trabajo de Roulston & Wilson, 1964. La importancia de esto radica en que los resultados pueden ser comparables en el tiempo, para ello las variables a considerar son las siguientes (19):

a- Boxes techados para que la eficacia del producto sea independiente de las condiciones climáticas (sol, lluvia)

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

c- Cepa de referencia, sensible a los acaricidas, cepa "Mozo".

d- Bovinos (*Bos taurus*) sensibles a la garrapata provenientes de campos de cría del Laboratorio libres de garrapata y sin contacto previo ni tratamientos con acaricidas, condiciones de cría de bioterio.

e- Categoría utilizada: bovinos entre 150 – 200 kg, 3 bovinos para el grupo tratado y 3 para el testigo.

f- Metodología para medir el poder residual de las formulaciones mediante infestaciones semanales post tratamiento con 100 mg de larvas por animal, se continúa hasta que la primer teleogina sea recogida. Descontando los 21 días del ciclo parasitario obtenemos el tiempo de residualidad absoluta del producto sobre larvas infestantes, lo que representa la frecuencia de tratamientos en predios sujetos a erradicación.

g- El tratamiento se realiza de acuerdo a las especificaciones que el fabricante declara en la etiqueta del producto. Los garrapaticidas *pour-on* e inyectables se aplican ajustando los mg. de producto a los kilogramos de peso vivo.

Estudio reproductivo de las garrapatas

Diariamente se colectan todas las garrapatas caídas e ingurgitadas por grupo, se registran el número, el peso total y una alícuota de 20 teleoginas se colocan en cajas de Petri a 27°C y más de 80% de humedad. A los 14 días se retiran las xenoginas, se pesan las masas de huevos depositados y se cultivan 25 días más para determinar el porcentaje de eclosión de los huevos lo cual se hace por estimación visual de dos operadores.

Durante los primeros 7 días posteriores al tratamiento se evalúa la eficacia del acaricida sobre formas parasitarias adultas, entre los días 8 al 14 se evalúa el efecto sobre ninfas y entre los días 15 al 22 la acción sobre larvas parasitarias.

Interpretación de los resultados

Los datos más relevantes que fueron considerados de los resultados obtenidos de la prueba de establo son:

a- Número de días de recolección de garrapatas ingurgitadas posterior al tratamiento.

b- Número de garrapatas adultas viables recolectadas posterior al tratamiento.

c- Gramos de huevos depositados por la alícuota de garrapatas incubadas.

d- Porcentaje de eclosión obtenido de los huevos incubados.

e- Porcentaje de control del garrapaticida medido entre los días 1 al 22 post tratamiento (un ciclo parasitario). Porcentaje de control de adultas entre los días 1-7, el control sobre ninfas entre los días 8-14 y sobre larvas entre los días 15-22 pos tratamiento. Este valor se obtiene mediante las formulas propuestas por Drummond, *et al* 1967 (9).

Índice de reproducción (I.R.)

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

Porcentaje de control (% C)

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

Criterio de aprobación

El porcentaje de control mínimo exigido en la prueba de establo es de 95% en el ciclo parasitario, día 1-22 post tratamiento.

Acaricidas estudiados

Los formulaciones comerciales estudiadas son las que se presentaron para el registro ante el MGAP para ser utilizadas en la campaña reglamentada contra el B. microplus. El estudio se realizó sobre los núcleos químicos de los Piretroides Sintéticos, Mezclas de Piretroides + Organofosforados, Amidinas, Fipronil, Lactonas Macroclínicas y Fluazuron. Las pruebas fueron realizadas en el período 1973 – 2007.

RESULTADOS

Se presentan los resultados ordenados en 6 grupos de ixodicidas (piretroides, "mezclas", amidinas, lactonas macroclínicas, fipronil y fluazuron) de acuerdo al principio activo y a su vía de aplicación:

- Baños de inmersión
- Lactonas macroclínicas según:

o concentración; 0,5%, 1%; 3,15%
o vía de aplicación; inyectable y pour-on,

- Fipronil
- Fluazuron
- Flumetrin

El análisis de los resultados permite agrupar el comportamiento de los acaricidas de acuerdo a las siguientes características en los estadios de adultos y larvas:

1- Cantidad de días con **caída de garrapatas adultas ingurgitadas** luego del tratamiento.

2- **Eficacia Relativa** del tratamiento.

Cantidad de días en alcanzar el rango de 99-100% de eficacia, referido al grupo testigo en los primeros días pos tratamiento en la cual se evalúa la eficacia en el estadio adulto. Durante el período de Eficacia Relativa, el valor de IR es bajo, indicando la presencia de algunas garrapatas viables con baja postura y eclosión, existiendo por lo tanto mínimo riesgo en diseminar parásitos con el movimiento de animales.

3- **Eficacia Absoluta** del tratamiento.

Cantidad de días en alcanzar 100% de eficacia absoluta, criterio de "Riesgo Epidemiológico Cero" en encontrar garrapatas viables en los primeros días post tratamiento donde se evalúa la eficacia en el

estadio adulto. El valor de IR es cero al no haber garrapatas, o porque estas no ovipositan o no eclosionan los huevos depositados.

4- **Poder residual absoluto** de las formulaciones es cuando no evoluciona con nuevos desafíos de larvas infestantes.

La tendencia hallada en el comportamiento de los acaricidas en los primeros días pos tratamiento, referida al número de días con caída de garrapatas, a la eficacia absoluta y a la eficacia relativa se presenta en los cuadros 1, 2 y 3.

Estos resultados muestran que los productos «mezcla» y amidinas tienen una mayor capacidad de volteo que otros principios activos (Piretroides, Lactonas Macroclínicas, Fipronil y Fluazuron). Al cuarto día post tratamiento, en el 70% de los ensayos realizados con productos mezclas y en el 50% de las Amidinas ya no se registraba caída de garrapatas teleginas ingurgitadas. Exceptuando un ensayo con una Ivermectina 1% (7,1% de las lactonas 1% evaluadas), el resto de los acaricidas recién a partir del cuarto día comenzaron a mostrar la finalización en la caída de garrapatas.

Si tomamos como referencia el cuarto día post tratamiento, relacionando la caída de garrapatas con la eficacia absoluta, el 80% de las Mezclas, el 100% de las amidinas, el 66,7% de los piretroides, el 71,4% de las Lactonas 1%, el 57,2% de

Cuadro 1. Porcentaje de acaricidas agrupados por principio activo en el día que finaliza la caída de garrapatas post tratamiento.

Días	Mezcla (n=10)	Amidinas (n=8)	Piretroides (n=6)	Lactonas 1% (n=14)	Lactonas pour on (n=3)	Lactonas 3,15% (n=14)	Fipronil (n=7)
1	10,0			7,1			
2	20,0	25,0					
3	10,0	12,5					
4	30,0	12,5		14,3		28,6	28,6
5	20,0	25,0	16,7	35,7		42,9	
6		25,0	16,7	21,4	33,3	14,3	28,6
7	10,0		66,7	14,3		14,3	28,6
8							
9					33,3		
10				7,1	33,3		14,3
Total	100	100	100	100	100	100	100,0

Cuadro 2. Valor porcentual por grupo de acaricidas correspondiente al número de días en alcanzar el control de eficacia absoluto (100%).

Días	Mezcla (n=10)	Amidinas (n=8)	Piretroides (n=6)	Lactonas 1% (n=14)	Lactonas pour on (n=3)	Lactonas 3,15% (n=14)	Fipronil (n=7)
1	30,0	62,5					
2	10,0	12,5	16,7	14,3			
3	30,0	12,5	50,0	7,1		14,3	71,4
4	10,0	12,5		50,0		42,9	14,3
5	20,0			14,3		28,6	14,3
6					33,3	14,3	
7			33,3	7,1	33,3		
8				7,1	33,3		
9							
Total	100	100	100	100	100	100	100

Cuadro 3. Valor porcentual por grupo de acaricidas correspondiente al número de días en alcanzar el control de eficacia relativa (99%).

Días	Mezcla (n=10)	Amidinas (n=8)	Piretroides (n=6)	Lactonas 1% (n=14)	Lactonas pour on (n=3)	Lactonas 3,15% (n=14)	Fipronil (n=7)
1	40,0	62,5	16,7				
2	30,0	12,5	50,0	21,4		7,1	14,3
3	20,0	12,5	16,7	35,7		71,4	85,7
4		12,5		35,7	100,0	21,4	
5	10,0			7,1			
6							
7			16,7				
8							
9							
Total	100	100	100	100	100	100	100

las Lactonas 3,15% y el 85,7% de los productos en base a Fipronil, presentaron el 100% de eficacia. Esta diferencia que se presenta entre los días que se necesita para finalizar la caída de garrapatas y el menor número de días para lograr el 100% de eficacia nos indica que el Riesgo Epidemiológico Cero comienza antes, aún con presencia de garrapatas vivas.

El concepto de Eficacia Relativa (99% referida al grupo control) agrupa el comportamiento de los acaricidas en forma más compacta. La mayor dispersión que presentan los acaricidas en los días de caída (hasta 10 días) contrasta con la eficacia absoluta (hasta 8 días) y con la eficacia relativa donde salvo 3 produc-

tos, el resto la obtuvo en el 4 día post tratamiento.

La eficacia relativa es un concepto que se puede utilizar para el movimiento interno del ganado en el establecimiento.

Los resultados de acuerdo al principio activo y modo de aplicación son desagregados y presentados en los cuadros 4, 5 y 6, donde se demuestra los días en el cual alcanzan la eficacia absoluta y la finalización de la caída de hembras repletas.

La eficacia absoluta en el primer día post tratamiento, únicamente se logró con la aplicación a inmersión de amidinas y mezclas. El 62% del total de las amidinas (n= 8) y el 20% de los productos

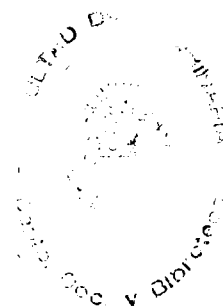
mezclas (n=.10) alcanzaron éstos resultados. Los productos de aplicación inyectable y *pour on*, generalmente son los que presentan mayor tiempo en alcanzar la eficacia absoluta, máximo en el octavo día.

Los resultados con respecto al poder residual, se presentan agrupados de acuerdo a la vía de aplicación y al principio activo en el cuadro 7.

La eficacia de los garrapaticidas es diferente según el estadio parasitario, en el Cuadro 8 se observa el rango de control obtenido con los garrapaticidas sobre el estadio adulto del *B. microplus* (primeros 7 días post tratamiento), sobre ninfas (días 7 al 14) y sobre larvas (días 15 al 22).

Cuadro 4. Comportamiento de acaricidas de baños de inmersión.

Inmersión	Días de caída	Días en Eficacia Absoluta	(n) pruebas
Piretroides	4	2	1
	5	3	1
	6	3	1
	6	7	1
	7	7	2
Mezclas	1	1	1
	2	2	1
	2	3	1
	3	4	1
	4	1	1
	4	3	1
	4	5	1
	5	1	1
	5	3	1
7	5	1	
Amidinas	1	1	2
	2	2	1
	3	4	1

**Cuadro 5.** Comportamiento de acaricidas de aplicación *pour on*.

<i>Pour on</i>	Días de caída	Días de eficacia absoluta	(n) pruebas
Eprinomectina	10	7	1
	6	6	1
Moxidectin	9	8	1
Fipronil	4	3	1
	4	4	1
	6	5	1
	6	3	1
	7	3	2
	10	3	1
Flumetrin	22	16	1
Fluazuron	30	18	1

Consideraciones a nivel Oficial en el uso de los acaricidas

En el marco de una nueva propuesta de ley contra la garrapata, donde se incluye el concepto del Control Integrado de Parásitos (CIP), si bien no se propone la erradicación en todas las instancias, dependiendo de la zona, la exigencia para el registro de los garrapaticidas se basa en que deben erradicar la garrapata.

Los acaricidas los podemos agrupar de acuerdo a si presentan o no una sólida residualidad, definiéndola como «la cantidad de días en que la concentración del producto permanece activo sobre el bovino en forma repetible, evitando la reinfestación de larvas».

A los efectos de contar con mayor seguridad para establecer una frecuencia entre tratamientos en condiciones «de cam-

po», se utiliza el criterio de descontar al menos 21 días (1 ciclo parasitario) al período transcurrido entre el tratamiento y la colecta de la primera garrapata.

En caso de productos que pueden presentar residualidad pero de manera errática, se utiliza el criterio tradicional de recomendar su aplicación cada 21 días (ciclo parasitario). Con esta frecuencia de tratamiento, si asumimos que el ciclo

Cuadro 6. Comportamiento de acaricidas de aplicación inyectable.

Inyectable	Días de caída	Días de eficacia absoluta	(n) pruebas
Ivermectina 3,15%	4	4	4
	5	5	3
	5	4	2
	5	3	1
	6	3	1
	6	6	1
	7	5	1
	7	3	1
Ivermectina 1%	3	2	1
	5	4	1
	5	3	2
	6	4	1
	7	5	1
	10	6	1
Abamectina	6	5	1
	7	7	1
Doramectina	4	4	3
	6	4	1
Moxidectin	5	4	1

Cuadro 7. Resumen del comportamiento de los acaricidas expresando el rango de días en alcanzar: la caída de garrapatas post tratamiento, la eficacia relativa, eficacia absoluta y poder residual.

Vía de Aplicación	Caída de Garrapatas (días)	Eficacia Relativa (días)	Eficacia Absoluta (días)	Poder residual
Inmersión (n=24)	1-7	1-7	1-7	Sin Residualidad
Lactonas 1% (n=14)	1-10	2-5	2-8	Sin Residualidad
Lactonas 3.15% (n=14)	4-7	2-4	3-6	21 - 30 o 60 días
Lactonas 0.5% <i>pour-on</i> (n=3)	6-10	4	6-8	Sin Residualidad
Fipronil (n=7)	4-10	2-3	3-5	35 días
Flumetrin (n=1)	22	1	16	21 días
Fluazuron (n=1)	30	14	18	50 días

parasitario se puede desarrollar a partir de 20,5 días (18), existe riesgo de escape de algunos ejemplares adultos, por haber cumplido el ciclo con anterioridad o por el hecho de realizar el tratamiento cuando las garrapatas adultas están par-

cialmente ingurgitadas, etapa en la que se tiene menor eficacia (7), ver cuadro 8. En este sentido, con un criterio de control supresivo (erradicación), los mejores resultados se obtienen realizando el tratamiento cuando las garrapatas alcan-

zan el estadio adulto entre los días 14 y 17, evitando la repleción. (8) (17). Así mismo, al tratar dentro de estas fechas se minimizan posibles problemas prácticos de no poder realizar el tratamiento a los 21 días.

Cuadro 8. Porcentaje de eficacia sobre distintos estadios de la garrapata *Boophilus microplus*.

Principio activo	Eficacia sobre estado adulto	Eficacia sobre estado de ninfa	Eficacia sobre estado de larva
Piretroides	92-99%	100%	100%
Mezcla	93-100%	100%	100%
Amidinas	99,5-100%	100%	100%
Lactonas 1%	76-100%	100%	100%
Lactonas 3,5%	88-99%	100%	100%
Lactonas pour on 0,5%	80-93%	99,9-100%	100%
Flumetrin	99,7%	99,7%	99,7%
Fipronil	90-98%	100%	100%
Fluzaron	8%	92%	99,9%

La categorización final de las formulaciones se realiza en base a los resultados de la prueba de establo cotejados con los publicados en trabajos científicos imparciales y con la información de desarrollo aportada por la empresa interesada. Estas tres pautas utilizadas tratan de dar mayor seguridad a que los resultados sean repetibles y no aleatorios.

Conforme a esto, los productos aprobados se agrupan de acuerdo a su frecuencia de aplicación para erradicar la garrapata, basados en la residualidad de las formulaciones y los principios activos (cuadro 9).

1.- Productos de aplicación cada 21 días como máximo, sin poder residual, aparición de la primer teleogina entre los 20 a 27 días después del tratamiento:

- Concentrados emulsionables de inmersión o aspersión
- Lactonas Macrocíclicas inyectables al 1%: Ivermectina, Doramectina, Abamectina y Moxidectin.
- Lactonas Macrocíclicas *pour-on* 0,5% (Moxidectin, Eprinomectina⁴)

2.- Productos de aplicación cada 21 días con poder residual mínimo de 21 días posterior al ciclo parasitario, aparición

de la primer teleogina entre 42 a 48 días después del tratamiento

- Ivermectinas 3,15%
- Piretroides *pour-on* (Flumetrin)

3.- Productos de aplicación cada 30 días con poder residual mínimo de 30 días posteriores al ciclo parasitario, aparición de la primer teleogina entre 50 a 60 días posteriores al tratamiento

- Ivermectinas 3,15%
- Mezcla Ivermectina-Abamectina 3,5%

Cuadro 9. Frecuencia de aplicación de acaricidas registrados de acuerdo a la residualidad para erradicar la garrapata.

FRECUENCIA de APLICACIÓN	PODER RESIDUAL	PRIMERA TELEOGINA POST TRATAMIENTO (Días)	PRINCIPIO ACTIVO	VÍA de APLICACIÓN
Máximo Cada 21 días	No se caracterizan por presentar Poder Residual seguro y repetible. En caso de presentarlo es errático.	20 – 27	Piretroides Mezclas Amidinas	Inmersión Aspersión
			Ivermectinas 1% Doramectina 1% Abamectina 1% Moxidectin 1%	Inyectable
			Moxidectin 0,5% Eprinomectina 0,5%	<i>Pour on</i>
Cada 21 días	Mínimo 21 días	42 – 48	Ivermectinas 3,15% Flumetrin	Inyectable <i>Pour on</i>
Cada 30 días	Mínimo 30 días	50 – 60	Ivermectinas 3,15%	Inyectable
Cada 35 días	Mínimo 35 días	56 – 60	Fipronil	<i>Pour on</i>
Cada 50 días	50 días	73	Fluazuron	<i>Pour on</i>
Cada 60 días	Mínimo 60 días	82	Ivermectina 3,15%	Inyectable

⁴ En caso de erradicación deberá usarse cada 18 días. En caso de ser usado en despacho de tropa o envío a faena debe aplicarse 3 días antes de mover los animales para asegurar una eficacia aceptable en el control de la garrapata (99,6-99,9 % de Control día +4).

4.- Productos de aplicación cada 35 días, aparición de primera teleogina entre los 56 a 60 días post tratamiento

- Fipronil

5.- Productos de aplicación cada 60 días, aparición de la primer teleogina posterior a los 80 días después del tratamiento

- Ivermectinas 3,15%⁵
- Fluzuron 2,5% (aplicación cada 50 días)

Los productos comerciales deben presentar en su etiqueta la frecuencia en la cual corresponde ser usados en casos de erradicación. Esta información la determina la autoridad sanitaria en base al resultado de la prueba Oficial de eficacia.

Los resultados obtenidos y la clasificación propuesta no implica una recomendación de uso, ni una frecuencia de aplicación ni rotación de los productos en casos particulares, esta decisión debe basarse en criterios técnicos del Profesional actuante.

DISCUSIÓN

1. La prueba de establo brinda información objetiva y comparable de la eficacia y residualidad de un garrapaticida.

Es utilizada en varios países para registrar o evaluar los productos comerciales. (Australia, Argentina, México, Brasil y EE.UU.)

El número de garrapatas, los gramos de huevos depositados y el porcentaje de eclosión son 3 parámetros importantes que integran el valor de Índice de Reproducción por lo cual son datos fieles en demostrar el comportamiento de un garrapaticida expresado en porcentaje de eficacia. Dicho comportamiento es comparable en el tiempo y entre productos, dado que se ha trabajado con una única cepa de garrapata caracterizada y una misma metodología, asegurando una tendencia de resultados similar.

2. Existen productos que no cumplen con el criterio de aprobación clásico (eficacia del 95% en los primeros 21 días post tratamiento) pero demuestran, que cuentan

con ventajas comparativas, ya sea por una forma de acción diferente (fluazuron), por presentar un período de residualidad prolongado (fluazuron) o por que no presenten tiempo de espera para la faena (eprinomectina). Estos casos deben ser considerados siempre y cuando presenten un período de 21 días libres de garrapatas en relación al ciclo parasitario.

3. Ningún garrapaticida logra impedir en los primeros días posteriores al tratamiento, que **continúen cayendo garrapatas ingurgitadas** (teleoginas) de los bovinos. La cantidad de días, depende del principio activo, la formulación comercial y la vía de aplicación del acaricida.

- Los productos de aplicación por Inmersión son los que tienen mayor capacidad de volteo (efecto *knock down*) y por lo tanto menor tiempo de caída de garrapatas, de 2 a 7 días. George, 1998 (12) demostró que más del 80% de las garrapatas se desprenden del bovino 24 horas posterior al tratamiento con amidinas.

En Argentina, la única forma de aplicación de un garrapaticida autorizada para el movimiento de ganado es la inmersión, teniendo plena seguridad de transitar sin garrapatas con 2 bañeaciones separadas por 9 días (Mattos, C. 2007⁶)

- En los productos de aplicación inyectable, la interrupción de la caída de teleoginas post tratamiento es de 4 a 6 días en Lactonas Macroclícas al 1%, de 3 a 6 días al 3.15% y las de aplicación *pour-on* 0.5% entre 5 a 9 días.
- En formulaciones en base a Fipronil continúan cayendo teleoginas durante 3 a 9 días post tratamiento, 22 días con Flumetrin y Fluazuron hasta 30 días.
- A nivel internacional existen distintas experiencias en la eficacia de los acaricidas sobre formas parasitarias inmaduras, siendo que en México el Fipronil e Ivermectina 3,15% se en-

contró una eficacia de 100% a nivel de piel al momento del tratamiento (Fragoso, H. 2007)⁷.

- Experiencias con Lactonas inyectables, en Argentina (Mattos, C. 2007)¹, luego del tratamiento encuentran formas parasitarias lo cual se inhabilita estos productos para el despacho de tropa. Así mismo en Brasil y México observan formas parasitarias sobre los bovinos hasta 18 días pos tratamiento y estudiando el comportamiento reproductivo de estas garrapatas no siempre presentan oviposición y eclosión con lo cual la eficacia es de 95% o superior (Martins, J.R. 2007; Neri, S. 2007)⁸.

En EE.UU., los garrapaticidas evaluados como alternativa al Coumaphos, de actual uso en la zona de cuarentena, deben cumplir con 2 requisitos, tener una eficacia en el ciclo parasitario aproximadamente 99% y tener virtualmente 100% de eficacia sobre estadios de larva y ninfa. Esto asegura que estadios tan pequeños y difíciles de encontrar a la inspección **como** son larvas y ninfas, de estar presentes, no representan riesgo desde el punto de vista epidemiológico en reintroducir la parasitosis con ganado en pie a la zona libre (7).

4. Eficacia relativa. El comportamiento reproductivo de las garrapatas recolectadas en los primeros días posteriores al tratamiento incide fuertemente en el porcentaje final de control.

A pesar de los días con caída de garrapatas luego del tratamiento, la eficacia mínima (95%) en el ciclo parasitario referida al testigo, igualmente esta asegurada ya que **las garrapatas afectadas por el tratamiento no desovan y si lo hacen no siempre eclosionan larvas.**

Este parámetro, al igual que el ítem anterior, va a estar influido por el principio activo, la formulación comercial y la vía de aplicación utilizada, por lo tanto, variará el tiempo para que las garrapatas encuentren una concentración letal. Por otra parte, es de esperar que estas va-

⁵ Las Ivermectinas 3,15% han sido categorizadas en tres diferentes grados, debido a la marcada diferencia encontrada en su poder residual atribuible a razones de formulación.

⁶ y ⁷ Comunicación personal.

⁸ Comunicación Personal.

riaciones sean aún mayores cuando los animales son tratados masivamente, en condiciones de campo y sometidos a diversas contingencias climáticas y de manejo.

De los tres estadios evolutivos de la garrapata en el ciclo parasitario, el de adulto es el que presenta menor sensibilidad a los garrapaticidas, la eficacia varía entre valores mínimos de 76% y valores máximos de 100% en los primeros 7 días post tratamiento (Cuadro 8), a su vez, la eficacia del garrapaticida es menor sobre hembras parcial o totalmente ingurgitadas que sobre adultos jóvenes (14 a 18 días del ciclo) los cuales al estar más días en contacto con el garrapaticida tienen mayor posibilidad de encontrar concentraciones letales. Experiencias similares fueron descritas por Nolan (1981) y Cramer (1988) citados por Davey, 2002 (7). Nolan reporta una significativa sobrevida de hembras de *B. microplus* los primeros dos días pos tratamiento con Ivermectina, sugiriendo una etapa de menor susceptibilidad del adulto ingurgitado o una fase de demora (latencia) donde el químico no es ingerido por la garrapata. Por su parte Cramer reporta una baja eficacia en la aplicación tópica de Ivermectina 1 a 3 días siguientes al tratamiento indicando que el material no era tan efectivo contra garrapatas adultas que estuviesen cercanas a la repleción al momento del tratamiento. Davey en el trabajo citado obtuvo diferentes porcentajes de control para las garrapatas de 18 y 20 días del ciclo parasitario según el principio activo, para la Ivermectina fue de 97,9 y 87%, para Moxidectin 56,5 y 39,5% y para Eprinomectina 95,9 y 91,4% respectivamente, los acaricidas utilizados fueron de aplicación *pour-on*.

Si la aplicación es por contacto, pero dependiente de la difusión del acaricida por la piel y el pelo como es el caso de la mayoría los *pour-on*, o si depende de la biodisponibilidad (pico en sangre) como es el caso de de los inyectables o algunos *pour-on* (Eprinomectina, Moxidectin), los primeros días son de baja eficacia, obteniéndose un rango entre 76 a 100% de control (Cuadro 8), alcanzando 99 a 100% de eficacia relativa a los 4 días en promedio.

Una excepción es el Flumetrin *pour-on*, que a pesar de no tener una acción exclu-

sivamente garrapaticida, ya que parte de su forma de actuar es esterilizante de teloginas, presenta una eficacia cercana al 100% desde el primer día posterior a la aplicación.

En caso de los inhibidores de quitina, hay desove y eclosión de larvas posterior al tratamiento ya que su forma de acción es sobre la muda de los estadios parasitarios, por lo que tiene mayor eficacia sobre larvas y ninfas que sobre adultos. La eficacia sobre adultos es apenas del 8%, el control sobre ninfas cercano al 92% y 99,9% sobre larvas parasitarias, a partir del día + 14 post tratamiento (cuadro 8). Este comportamiento marca un control global de 64% en el ciclo parasitario.

Todos los garrapaticidas registrados demostraron un 99,9 a 100% de eficacia sobre ninfas y larvas (excepto Fluazuron y Flumetrin), confirmando que estos estadios presentes al momento del tratamiento, no se desarrollan como adultos ingurgitados.

5. El "Riesgo Epidemiológico Cero" referido a la eficacia absoluta de la formulación (IR valor cero), es de 5 días para el Fipronil, 6 días para las Lactonas 3.15%, 7 días para los productos de inmersión, 8 días para las Lactonas 1% y de aplicación *pour-on* 0.5%.

Estos valores en días son los máximos hallados dentro de cada grupo pero no refleja el resultado más probable (cuadro 2).

El grupo de los acaricidas de inmersión es el único que puede presentar el menor tiempo de riesgo epidemiológico en diseminar garrapatas viables ya sea por la mayor capacidad de volteo de garrapatas y/o por la baja o nula eclosión de los huevos depositados. En la casuística estudiada por inmersión, el contacto es inmediato y la eficacia alcanza rápidamente el 100%. Esta eficacia se logró como máximo al cuarto día en 19 de los 24 productos analizados, presentándose en la totalidad de los productos con base a amidinas (cuadro 4).

En el resto de los grupos la caída de garrapatas es con postura y eclosión, mas marcado en las Lactonas 3.15%, 1% y 0,5% donde todos los días de caída de garrapatas se dan con postura de huevos y eclosión, en la Eprinomectina 0,5% *pour-on* la eficacia en los primeros 2 días

post tratamiento es muy baja, incrementándose en forma marcada a partir del tercer día.

Con Fipronil el riesgo epidemiológico cero comienza antes de que los animales estén libres de garrapatas, dado que hay caída de garrapatas durante mayor número de días de los que registran oviposición y eclosión.

En caso de Fluazuron el riesgo cero comienza a partir del día 18 post tratamiento y para Flumetrin a partir del día 16.

Este criterio es aplicable en la situación de mantener un predio o potrero libre de garrapata, se debería de esperar el tiempo suficiente de acuerdo al producto utilizado.

En productos en que coincidan las características de poca residualidad y que necesiten mayor número de días en lograr "riesgo epidemiológico cero", hay posibilidad de que los bovinos se reinfesten con larvas si son devueltos a un potrero con garrapata en espera a que estén libres del ectoparásito. A modo de ejemplo, una Lactona *pour on* que en la práctica no presenta residualidad y demora entre 5 a 9 días en finalizar la caída de garrapata, puede durante éste lapso verse reinfestadas, por lo que se hace necesario conocer bien la característica del producto y la epidemiología del parásito para lograr el objetivo previamente establecido.

6. Los datos en la prueba de establo, de porcentaje de eficacia en el ciclo parasitario así como los del poder residual absoluto, indican que los estadios inmaduros presentes (larvas y ninfas) no logran desarrollarse hasta la etapa de adulto ingurgitado.

No se disponen de datos sobre el momento en que se interrumpe el ciclo de la garrapata y en consecuencia sobre la posibilidad de transmisión de hemoparásitos.

7. Para **extrapolar los resultados obtenidos a condiciones de campo**, hay que considerar que el acaricida se va a enfrentar a distintos desafíos, particulares de cada lugar, que pueden hacer diferir de la eficacia y residualidad hallada en la prueba de establo.

Los errores operativos (baja concentración del baño de inmersión, mal cálculo de dosis de los inyectables y *pour-on*, etc.), distintos grados de resistencia de las poblaciones de garrapatas de campo, la influencia del clima en los acaricidas de contacto (efecto de lavado por la lluvia o rocío), menor eficacia de los *pour on* en animales con pelo de invierno, **son algunos de los factores que hay que considerar como posibles causas de discrepancia en la eficacia y residualidad del acaricida en relación a lo obtenido en la prueba de establo.**

8. Si bien los baños de inmersión y algunas formulaciones de Lactonas Macroclínicas al 1% tienen algunos días de **poder residual**, estos son erráticos y en la práctica no debería ser considerado, por lo que la frecuencia de tratamientos en caso de erradicación debe hacerse como máximo cada 21 días (ciclo de la garrapata).

En los baños de inmersión se ha determinado en condiciones de establo períodos protectivos variables, dependientes del ensayo. Dadas las condiciones de tratamientos "a campo", aún en formulaciones con *stripping* (agotamiento) controlado no todos los animales van a ser bañados a la máxima concentración (pie de baño), esta característica es inherente al comportamiento dinámico del acaricida, por lo que la residualidad será variable dentro de un mismo rodeo, sumado a esto las influencias climáticas que disminuyen la concentración del acaricida (sol, lluvia, rocío), dificultan establecer períodos de residualidad repetibles.

Experiencias similares fueron publicadas por J. George y col., 2004 (13), donde en las zonas de cuarentena de Estados Unidos, realizan tratamientos con Coumaphos (0,165%) cada 14 a 17 días, durante 6 a 9 meses dependiendo de la época del año, la residualidad hallada por los autores para este principio activo varió entre 10 a menos de 7 días según el ensayo y no es considerada para aumentar los días de intervalo entre tratamientos, sino que al fijar una frecuencia de tratamiento menor a la del ciclo parasitario, tratan de disminuir los riesgos en que se desarrollen adultos ingurgitados en caso de no poder repetir el tratamiento a los 21 días.

En otro trabajo con Amitraz (Taktic 12,5%) J. George, 1998 (12), demuestra una residualidad de 14 días en condiciones de establo y 7 días en condiciones de campo según Garris y George, 1985 (11).

Fragoso y col, 2006 (6) en pruebas oficiales a campo, con cepas sensibles de garrapatas para el registro de acaricidas en México, determinaron para amidinas a 200 ppm períodos de residualidad de 1 a 5 días en aplicación por aspersión y entre 5 a 12 días para las mismas formulaciones si la aplicación era por inmersión. En el mismo ensayo la Z-cypermtrina (220 ppm) demostró 11 a 12 días de residualidad.

Las pruebas de establo realizadas en DILAVE para las Lactonas tuvieron las siguientes características, para Ivermectina, el primer ensayo realizado en 1984 con un doble tratamiento con 9 días de intervalo, demostró un poder residual de 9 días, Doramectina presentó una residualidad variable (9 y 21 días), mientras que Abamectina y Moxidectin no demostraron residualidad contra larvas infestantes. La experiencia internacional, en el caso de Ivermectina 1% y Moxidectin 1%, R. Davey, 2005 (8) encontró solamente unos pocos días de efecto residual y la frecuencia de utilización en caso de erradicación para su programa es de 14 a 17 días, mientras que George, 2004 (14) encontró 1 semana de residualidad para Doramectina 1% recomendando su uso cada 21 a 28 días para erradicación.

En formulaciones cuya característica es la alta residualidad, Davey y col., 1998 (6) en prueba de establo para Fipronil 1% (Merial S.A.) hallaron garrapatas viables con postura y eclosión hasta 7 días post tratamiento, posteriormente entre el día 8 al 27 encontraron algunos días con caídas de teleoginas sin tener capacidad de reproducirse. A pesar de obtener un 99,7% de eficacia, debido a la caída de garrapatas dentro de los 21 días del ciclo parasitario, advierte sobre el potencial riesgo de dispersar garrapatas viables. Según estos autores, el mayor aporte de esta molécula en una campaña de erradicación es de proveer un poder residual relativamente prolongado, 100% de eficacia hasta la 6 semana post tratamiento.

Por el contrario Fragoso, 2006 (10) en prueba de campo, encontró 13 días de residualidad para el Fipronil con presencia de garrapatas hasta 28 días post tratamiento (1 garrapata en un solo animal). La misma formulación en prueba de establo demostró 32 días de residualidad, lo cual marca la diferencia de residualidad entre pruebas de Campo vrs. Establo, atribuible a factores climáticos.

En México, el Centro Nacional de Parasitología (CENAPA) está llevando a cabo experiencias de erradicación con Ivermectina 3,15% (Ivomec Gold, Merial S.A.) de aplicación cada 60 días dado los resultados obtenidos en prueba de establo y por ser una molécula a la cual no hay resistencia diagnosticada en México. En la prueba de establo Ivomec Gold demostró 50 días de residualidad sobre larvas, al lo cual le suman 10 días más asegurándose que en 60 días post tratamiento no encuentran garrapatas adultas ingurgitadas. (Fragoso, H.; Neri, S. 2007)⁹.

La disminución en la cantidad de días del poder residual de los acaricidas, es una de las primeras características que se manifiesta ante la aparición de la resistencia parasitaria. Una vez aplicados los productos, estos presentan una curva de concentración decreciente en relación al tiempo. Los parásitos con genes resistentes (heterocigoto) necesitan concentraciones letales mayores que los genéticamente sensibles, por lo tanto, encuentran concentraciones letales solamente los primeros días post tratamiento, luego la concentración comienza a disminuir siendo efectiva solamente a los individuos sensibles permitiendo el desarrollo de los heterocigotos resistentes (15,16).

La eficacia y residualidad de los garrapaticidas está fuertemente influida por el fenómeno de resistencia parasitaria (4, 5, 20).

9. El 95% de control exigido a los garrapaticidas es un valor aceptado inclusive en campañas para erradicar la garrapata. Más aún, si se considera el poder residual de los acaricidas por mínimo que sea y se hacen las aplicaciones de acuerdo a la frecuencia establecida para la erradicación, se pasa del 95% al 100% de

⁹Comunicación personal

eficacia ya que desde la segunda aplicación en adelante no hay posibilidad que pueda desarrollarse una telegina ingurgitada. Países como Australia, México, Argentina exigen entre un 95 a 100% de eficacia con pruebas similares de establo (1, 3, 16).

Davey, 2002 (7) en un estudio realizado obtuvo con un solo tratamiento de Eprinomectina un control de 87,7%, en las mismas condiciones, si el producto era aplicado en un régimen de doble tratamiento con 4 días de intervalo obtuvo un control de 99,7% sugiriendo que para erradicación la Eprinomectina podría ser utilizada en doble tratamiento cada 21 a 28 días.

Esta experiencia confirma que los garrapaticidas no necesariamente deben tener siempre una eficacia de 99 a 100% para ser utilizados en una campaña de erradicación, la diferente oferta de acaricidas y las distintas oportunidades de uso hacen que la estrategia aplicada, relacionada a la frecuencia de aplicación y a la rotación de los acaricidas, sea clave en lograr los máximos porcentajes de control.

CONCLUSIONES

1. El riesgo epidemiológico es un concepto de suma importancia debiendo ser considerado en el movimiento de ganado, principalmente a zona libre, para dis-

minuir el riesgo de reintroducción del parásito.

Las características de los acaricidas, fundamentalmente por su eficacia y residualidad, hacen que no siempre sea posible el movimiento de ganado libre de garrapata con un solo tratamiento, existiendo principios activos, formulaciones y formas de aplicación con mayor idoneidad para ser utilizados en los despachos de tropa.

El "Riesgo Epidemiológico Cero" es de 1 a 9 días dependiendo del principio activo, la formulación y su vía de aplicación. En prueba de establo la mayoría de los garrapaticidas demuestran un menor grado de control sobre el estadio parasitario adulto y 100% de eficacia en que las formas parasitarias de ninfas y larvas no alcancen el estadio de adulto ingurgitado.

2. La Inmersión es la metodología más eficaz de aplicación de acaricidas. Generalmente y en particular las Amidinas tienen mayor capacidad de volteo, menor viabilidad de las garrapatas post tratamiento y menor riesgo epidemiológico para el movimiento de ganado.

3. La residualidad de las formulaciones son útiles en el manejo estratégico de los acaricidas. El margen de seguridad que se

exige a estos productos, al restarles los 21 días del ciclo parasitario para establecer la frecuencia de utilización en caso de erradicación, se basa en una generalización de riesgo epidemiológico, pudiendo establecerse una frecuencia de aplicación mayor, asumiendo mayores riesgos y evitando que se desarrolle el estadio adulto frente al cual los productos tienen menor eficacia.

4. La utilidad de la información presentada está sujeta al conocimiento a nivel predial del perfil de sensibilidad de la población de garrapatas presentes dado que la eficacia y residualidad de los garrapaticidas está fuertemente influida por el fenómeno de la resistencia parasitaria.

5. Comparando los resultados de las experiencias nacional e internacional presentadas, debemos hablar de "tendencias" en el comportamiento de los acaricidas, las variaciones encontradas en condiciones controladas son inherentes a los procesos biológicos.

Conocer las características de los productos es una responsabilidad que nos dará éxito en una estrategia de control y seguridad en el movimiento de ganado evitando difundir la garrapata y la resistencia, asegurando una mayor vida útil de los acaricidas así como la inocuidad de los alimentos.

Referencias bibliográficas

1. ANON, (1993) Norma Oficial Mexicana NOM-006-ZOO, Requisitos de efectividad biológica para los ixodídeos de uso en bovinos y método de prueba.
2. ANON, (2007) Archivos de informes del Departamento de Parasitología de la DILAVE "Miguel C. Rubino", dilave@mgap.gub.uy
3. Citroni, D. (2007) Control de Productos Antiparasitarios. En Taller Regional "Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la Garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay". Departamento de Parasitología DILAVE "Miguel C. Rubino", MGAP, Uruguay TCP
4. Cuore, U. (2006) Resistencia a los Acaricidas, Manejo y Perspectivas. XXXIV Jornadas de Buiatría del Uruguay. pp. 30-35.
5. Cuore, U., Trelles, A., Sanchís, J., Gayo, V., Solari, M. (2007) Primer diagnóstico de resistencia al Fipronil en la garrapata común del ganado *Boophilus microplus*. Veterinaria 42 (165-166) 35-41
6. Davey, R. B., Ahrens, E. II., George, J. E., Hunter III, J. S., Jeannin, P. (1998) Therapeutic and persistent efficacy of fipronil against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) on cattle. Veterinary Parasitology (74); 261-276.
7. Davey, R. B., Miller, J. A., George, J. E. (2002) Efficacy of Macroyclic Lactone Endectocides Against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) Infested Cattle Using Different Pour-On Application Treatment Regimes. J. Med. Entomol. 39(5):763-769.
8. Davey, R. B., Miller, J. A., George, J. E., and Miller, R. J. (2005) Therapeutic and persistent efficacy of a single injection treatment of ivermectin and moxidectin against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) on infested cattle. Experimental and Applied Acarology. 35: 117-129
9. Drummond, R.O., Graham, O.II., 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, pp 493-498. In: Proc. 2nd Int. Congr. Acarol., 652 pp.
10. **Fragoso, H., Martínez, I., Ortiz, N., Osorio, M.,** (2006) Comparación de la Eficacia contra la Reinfección por Garrapatas *Boophilus microplus* de Ixodidas Organofosforados, Piretroides y Amidinas en Pruebas con Ganado Naturalmente Infestado. XXX Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco, México.
11. **Garris, G., George, J.** (1985) Field evaluation of amitraz applied to cattle as sprays for control of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in the eradication program in Puerto Rico. Prev. Vet. Med. 3, 363-369.
12. **George, J.E., Davey, R.B., Ahrens, E. II., Pound, J. M., Drummond, R.O.** (1998) Efficacy of amitraz (Taktic® 12.5% EC) as a dip for the control of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae) on cattle. Preventive Veterinary Medicine 37 55-67
13. **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
14. **George, J.E., Davey, R. B.** (2004) Therapeutic and Persistent Efficacy of a Single Application of Doramectin Applied Either as a Pour-on or Injection to Cattle Infested with *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). J. Med. Entomol. 41(3):402-407.
15. **Kemp, D., McKenna, R., Thullner, R., Willadsen, P.** (1999) Strategies for tick control in a world of acaricide resistance. Proceedings IV Seminario Internacional de Parasitología Animal pp. 1-10; Puerto Vallarta, México.
16. **Kemp, D.** (2003) Registration of Products for *Boophilus* Control; Suggestions for Change From Experiences in Australia. V Seminario Internacional de Parasitología Animal. Mérida-México
17. **MGAP, DGSG, Sanidad Animal – Proyecto BID,** (1994) Epidemiología y Campaña Sanitaria, Garrapata *Boophilus microplus*, Montevideo, Uruguay.
18. **Núñez, J., Muñoz, M., Moltedo, II.** (1982) *Boophilus microplus* La garrapata común del ganado vacuno. Editorial Hemisferio Sur. ISBN 950-504-239-6. Buenos Aires, Argentina.
19. **Roulston, W.J., Wilson, J. T.** (1964) Chemical control of the cattle *Boophilus microplus* (can) Bulletin of Entomology 55: 617-635.
20. **Solari, M., Cuore, U., Trelles, A., Sanchís, J., Gayo, V.** (2007) Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) en un Establecimiento Comercial. En Seminario Regional “Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la Garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay”. Departamento de Parasitología DILA-VE “Miguel C. Rubino”, MGAP, Uruguay TCP FAO URU 3003 A. ISBN 978-92-5-305846-4

Intoxicación espontánea por *Myoporum laetum* en bovinos en Uruguay

García y Santos, C.^{1*}; Pérez, W.¹; Capelli, A.¹; Rivero, R.²

RESUMEN

Se describen brotes de intoxicación por *Myoporum laetum* en bovinos en las zonas sur y sureste de Uruguay, en establecimientos de los departamentos de Canelones, Lavalleja, Rocha y San José, ocurridos durante el invierno de 2005. La enfermedad afectó vacas y vaquillonas Holando, Hereford, Aberdeen Angus y cruza y novillos de sobreaño Hereford, Aberdeen Angus y cruza, que tuvieron acceso a gajos de árboles derribados por el viento, luego de un gran temporal. Los signos clínicos fueron observados 4 a 6 días después de la tormenta, caracterizándose por cólicos, edema de ubre, corrimiento ocular seroso, ictericia, dermatitis severa en áreas de piel blanca de regiones del cuerpo expuestas al sol, abortos en vaquillonas y muerte 24 a 48 horas después de la observación de los signos clínicos. Las lesiones macroscópicas observadas fueron edema subcutáneo, ictericia generalizada, abundante líquido seroso en cavidades, hemorragias en epicardio y endocardio, hígado amarillento y con hemorragias puntiformes. En el contenido ruminal se observó abundancia de hojas de *Myoporum laetum*, confirmadas por análisis microhistológico. Las principales lesiones histológicas fueron de necrosis difusa mediozonal y periportal con proliferación canalicular y hepatocitos aumentados de tamaño con vacuolización. En base a los datos epidemiológicos, signos clínicos, lesiones macroscópicas e histológicas se realizó el diagnóstico de intoxicación por *Myoporum laetum* en estos brotes.

Palabras clave: Plantas hepatotóxicas, *Myoporum laetum*, fotosensibilización hepatógena, necrosis hepática.

SUMMARY

In the present work we describe toxic outbreaks caused by *Myoporum laetum* in bovines. The intoxications took place in the southeast and southern regions of Uruguay, specifically in the counties of Canelones, Lavalleja, Rocha and San José, during the winter of 2005. The disease affected cows and young steers Holando, Hereford, Aberdeen Angus and cross breed, which had access to fallen branches of trees after a big tempest. Clinical signs were observed 4 to 6 days after the storm, and were characterized by colic, oedema of the mammary gland, serous ocular discharge, generalized jaundice, severe dermatitis in white areas of the skin exposed to the sun, abortion in heifers, and death 24 to 48 hours after the beginning of clinical signs. Macroscopic lesions included subcutaneous oedema, generalized jaundice, excessive amount of liquid in serous cavities, hemorrhages within the epicardium and endocardium, yellowish liver with petechial hemorrhages. A large quantity of *Myoporum laetum* leaves were confirmed in the ruminal content by microhistological analysis. The main histopathologic lesions were diffuse periportal and mediozonal necrosis, with canalicular proliferation and hepatocytic hypertrophy with vacuolization. The epidemiologic data, clinical signs, macroscopic and histopathological lesions supported a diagnosis of *Myoporum laetum* intoxication for the aforementioned clinical outbreaks.

Key words: Hepatotoxic plants, *Myoporum laetum*, hepatogenous, photosensitization, hepatic necrosis

INTRODUCCIÓN

Myoporum laetum (transparente, cerca viva) pertenece a la familia Myoporaceae, son plantas ornamentales originarias de Nueva Zelanda. Son arbustos o árboles de hasta 5 m de altura, con la corteza agrietada, hojas lanceoladas verdes y superficie con numerosas glándulas transparentes, flores blancas con manchas púrpuras y frutos que son drupas redondas de 5-10 mm de longitud de color púrpura (5).

La intoxicación por *Myoporum laetum* ha sido descrita en Australia, Nueva Ze-

landa (1, 3), Argentina (8), Brasil y Uruguay (6, 12). Se afectan bovinos y ovinos, también son sensibles a la intoxicación los equinos y suinos (7), siendo la intoxicación reproducida experimentalmente en bovinos y ovinos (9, 10).

La intoxicación por esta planta ocurre por el consumo de hojas de los gajos y árboles derribados por el viento o podas, o directamente de las hojas de los árboles, cuando hay escasez de forraje en el invierno o cuando los animales buscan protección durante temporales (3, 6, 7, 8).

Los principios tóxicos son aceites esenciales furanosesquiterpenos, de los cuales el más conocido es la ngaiona (2). Se encuentran principalmente en las hojas y en menor concentración en los frutos, siendo estos los responsables de la fotosensibilización hepatógena (7).

Los signos clínicos aparecen 2 a 6 días después de la ingesta de la planta, y la muerte ocurre 24 a 48 horas después del inicio de los signos clínicos en los casos más agudos (6). Algunos animales se recuperan entre 15 a 30 días después de ocurrir la intoxicación (6, 7, 12).

¹Dirección de los autores: 1: Área de Toxicología, Facultad de Veterinaria, A.Lasplacas 1550, Cp. 11600 Montevideo, Uruguay. 2: Dirección de Laboratorios Veterinarios "Miguel C. Rubino", Laboratorio Regional Noroeste, Casilla de Correo 57037. Cp. 60.000, Paysandú, Uruguay. Autor para correspondencia: Carmen García y Santos e-mail: cgarciaysantos@gmail.com teléfono:+59826287672.

Los animales intoxicados presentan anorexia, depresión, ictericia y en aquellos animales que no mueren o que tienen un curso clínico más prolongado se observan lesiones de fotosensibilización hepatógena, con edema de ubre, dermatitis en las áreas depigmentadas y desprovistas de pelo, como en las regiones palpebrales, plano nasolabial y orejas. También presentan inquietud, cólicos, coceos, edema de los miembros, conjuntivitis y queratitis; y en los casos más severos la piel se presenta con ulceraciones y desprendimiento (6, 12, 13).

Se ha reportado una elevación de los niveles séricos de aspartato aminotransferasa (AST), gamma glutamil transferasa (GGT) y bilirrubina (1, 3, 11).

En la necropsia se describe ictericia generalizada, edema subcutáneo, hígado amarillento con hemorragias puntiformes y acentuación del patrón lobular, vesícula biliar edematizada, y orina de color amarillo oscuro (3, 8). Histológicamente las lesiones del hígado son de necrosis hemorrágica periportal, con proliferación de las células epiteliales de los conductos biliares y en trabajos experimentales necrosis hemorrágica periportal y/o centrolobulillar (1, 11).

El objetivo del presente trabajo es describir varios brotes de intoxicación por *Myoporum laetum* en bovinos, ocurridos después de un fuerte temporal que afectara los departamentos del sur y sureste de Uruguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

En agosto de 2005 fue solicitada la asistencia del Área de Toxicología de la Facultad de Veterinaria, debido a muertes en bovinos, en los departamentos de Lavalleja, Canelones, Rocha y San José.

Los datos epidemiológicos y signos clínicos fueron recogidos por los autores en las visitas realizadas a los establecimientos afectados y por información aportada por los veterinarios locales. Se recorrieron los potreros problema, buscando la presencia de agentes hepatotóxicos, se colectaron muestras de plantas para clasificar botánicamente y materia muerta vegetal de una pradera vieja para conteo de esporas del hongo *Pithomyces chartarum*.

La identificación de la planta se realizó en la Cátedra de Botánica de la Facultad de Química, por clave botánica y comparación.

Se realizó la necropsia de cuatro bovinos intoxicados y se tomaron muestras de hígado, riñones, intestinos, pulmones, corazón y encéfalo, fijadas en formol bufferado al 10 % por 24 horas. Estas muestras fueron enviadas al Laboratorio DILAVE Regional Noroeste, Paysandú, donde se realizaron secciones de 5 µm de espesor y se tiñeron con hematoxilina y eosina, para su estudio histopatológico.

Los contenidos ruminales fueron colectados para análisis microhistológico, preparados con ácido nítrico, llevados a 60° C en baño de agua durante 1 minuto. Posteriormente se disolvieron en 200 ml de agua y se pasaron por dos tamices de 1 y 0,2 mm. La fracción intermedia de las mismas fue preparada para histología y observada microscópicamente a diferentes aumentos, para reconocer fragmentos de plantas.

RESULTADOS

Identificación botánica

Las muestras de transparente fueron identificadas por el Lic. Eduardo Alonso como *Myoporum laetum* MVFQ 4324 Carmen García y Santos s/n, en el herbario de la Facultad de Química.

Epidemiología

Los casos descritos de intoxicación por *Myoporum laetum* en bovinos fueron registrados en 7 establecimientos, posteriores a un fuerte temporal que ocurrió a fines de agosto de 2005.

De acuerdo al Informe elaborado por la Dirección Nacional de Meteorología de nuestro país, sobre el temporal del 23 y 24 de agosto de 2005 (http://www.presidencia.gub.uy/_web/noticias/2005/09/2005090606.htm), se registraron rachas de vientos de 174 km/h, máximo verificado en la Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional de Carrasco a la hora 22:35, y la extensión del fenómeno fue de aproximadamente 10 horas, con frecuentes rachas de gran intensidad, cercanas al tope mencionado. Hacia el final del día 23 de agosto se des-

plazó y profundizó rápidamente sobre nuestro país una depresión atmosférica, afectando principalmente las zonas sur y este del territorio nacional.

Tres de los siete establecimientos se localizaban en Estación Andreoni, Departamento de Lavalleja, dos en Rincón de los Olivera, Departamento de Rocha, uno en la zona de Ombúes de Betancor, Departamento de Canelones y otro en la zona de Ecilda Paullier, Departamento de San José.

En la mayoría de los casos, los animales estaban en potreros de campo natural, con montes de abrigo de transparente de mediano y alto porte. Árboles y ramas fueron derribados por el viento, quedando al alcance de los animales que buscaban abrigo y comieron hojas que comenzaban a marchitarse (Figura 1).

El total de animales que tuvieron acceso a ramas caídas de árboles de transparente, fue de 279, la morbilidad varió de 8 a 40% y la mortalidad de 0 a 8,3%. Los datos epidemiológicos y clínicos se encuentran detallados en el Cuadro 1.

Signos clínicos

Las manifestaciones clínicas aparecieron 48 a 72 horas posteriores al temporal, observándose ictericia, dermatitis en zonas de piel blanca y áreas desprovistas de pelo, edema de ubre, cólicos, nerviosismo, coceos y constipación (Figuras 2 y 3). Los abortos ocurrieron en 2 predios, en un lote de vaquillonas Holando, abortaron 2 de un total de 10 animales y en el otro brote, abortaron 3 vacas cruce de carne, de un total de 20.

Los animales fueron encontrados muertos, 72 a 96 horas después de la tormenta.

Hallazgos de necropsia

Las lesiones observadas fueron, líquido seroso en cavidades; en hígado aumento de tamaño, coloración anaranjada, con hemorragias puntiformes y patrón lobular acentuado; recto con materia fecal con estrías de sangre; corazón con hemorragias subepicárdicas y subendocárdicas.

Hallazgos histopatológicos

Histológicamente se observó necrosis difusa preferentemente mediozonal y

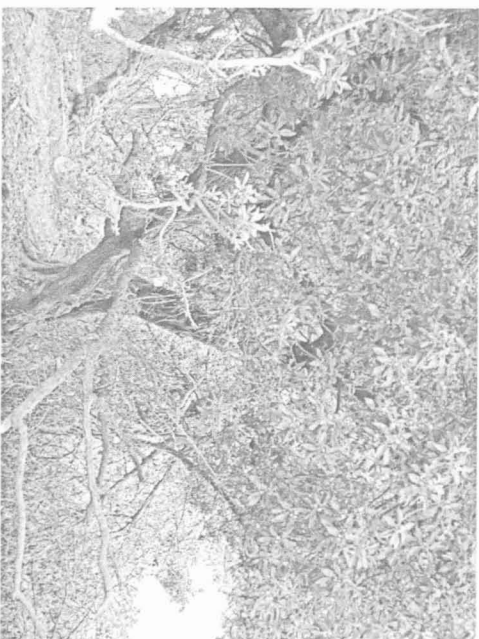


Figura 1. Árbol de *Myoporum laetum*. Ramas caídas por temporal.

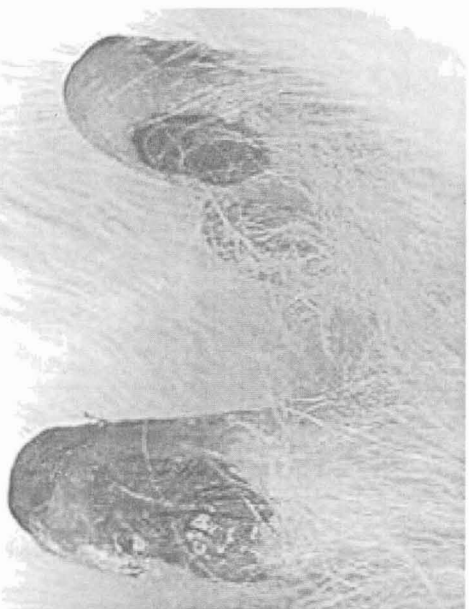


Figura 2. Fotosensibilización hepatógena. Eritema de ubre de un bovino intoxicado por *Myoporum laetum*.



Figura 3. Fotosensibilización hepatógena. Dermatitis en cabeza de bovino intoxicado por *Myoporum laetum*.

Cuadro 1. Datos epidemiológicos y clínicos de los brotes de intoxicación espontánea por *Myoporum laetum* en bovinos en Uruguay.

Brote	Dpto.	Categoría	Edad (años)	Raza	Cantidad animales	Morb. %	Mort. %	Clasificación y análisis microhistológico	Signos clínicos observados
1	Lavalleja	Vaquillonas Vacas	2 3 a 7	Holando	10	40	0	No	Ictericia, cólico, aborto, fotosensibilización
2	Lavalleja	Novillos	2	Hereford AA, Cruza	54	14.8	3.7	Si	Ictericia, cólico, fotosensibilización
3	Lavalleja	Novillos Vaquillonas	2 2.5	Hereford Cruza	24	33.3	8.3	Si	Cólico, fotosensibilización, constipación
4	Canelones	Vacas	3 a 8	Cruza	20	30	5	Si	Cólico, fotosensibilización, aborto
5	Rocha	Vacas	3 a 5	Hereford	40	10	7.5	No	Cólico, fotosensibilización, constipación
6	Rocha	Novillos	2	Cruza	51	27.4	3.9	Si	Cólico, fotosensibilización, constipación
7	San José	Vacas Vaquillonas	3 a 5 2.5	Cruza	80	8	3.7	No	Anorexia, fotosensibilización, depresión, constipación

periportal, proliferación canalicular y hepatocitos aumentados de tamaño con vacuolización. También se apreció moderada fibrosis e infiltración inflamatoria periportal (Figura 4).

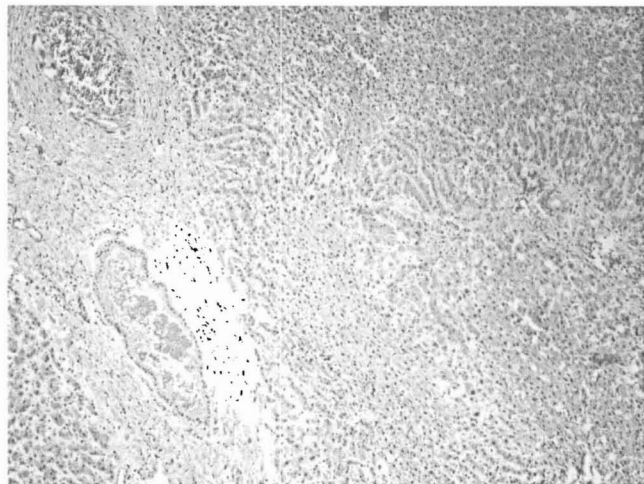


Figura 4. Hígado. Necrosis difusa mediozonal y periportal, proliferación canalicular y hepatocitos aumentados de tamaño con vacuolización. Fibrosis moderada e infiltración inflamatoria periportal. HE, obj.20.

Análisis microhistológico

Epidermis de hojas de *Myoporum laetum* fueron observadas en los preparados histológicos de los contenidos ruminales de los animales necropsiados.

Conteo de esporas del hongo

Pithomyces chartarum

En la materia muerta de la pradera analizada, no se encontraron esporas del hongo *Pithomyces chartarum*.

DISCUSIÓN

El diagnóstico de la intoxicación espontánea por *Myoporum laetum* de este es-

tudio se basó en los datos epidemiológicos, signos clínicos, hallazgos de necropsia y en la histopatología.

Las circunstancias que favorecieron la intoxicación, presencia de gajos de árboles

con hojas premarchitadas de transparente, época del año en la cual se dan temporales, animales que buscan abrigo, son las mismas descritas por otros autores (3, 6, 8).

Los cuadros clínico y patológico observados en los animales de este estudio, así como las lesiones microscópicas, son similares a los mencionados por otros autores (3, 6, 8) en la intoxicación natural y experimentalmente (9, 10).

La concentración mayor de los aceites esenciales furanosesquiterpenos se encuentra en las hojas de *Myoporum laetum*. La severidad de los signos clínicos y lesiones hepáticas, resultan de la exposición natural a estas hepatotoxinas, dependiendo de diversas variables de la planta y de reacciones metabólicas iniciadas por la intoxicación (4).

En dos predios ocurrieron abortos, en uno abortaron 2 de 10 animales y en el otro 3 vacas de un total de 20. La bibliografía consultada no describe abortos causados en la intoxicación por *Myoporum laetum*, pero han sido citados en intoxicaciones por árboles que producen

fotosensibilización hepatógena como *Enterolobium contortisiliquum*, *E. gumiferum*, *E. Timbouva*, *Stryphnodendron coriaceum* y *S. obovatum* (Leguminosae Mimosoideae) en Brasil (7, 15).

Estos abortos ocurrirían como consecuencia de la grave intoxicación que produce debilidad orgánica de los animales (14).

Se realizó diagnóstico diferencial con otras causas de fotosensibilización hepatógena, descartando especies vegetales descritas en Uruguay, como *Lantana camara*, y *Senecio* spp., por no estar presentes en los potreros problemas o no existir evidencias de su consumo por los animales. Tampoco se encontraron árboles de los géneros *Enterolobium* y *Stryphnodendron* en los potreros. No se observaron esporas del hongo *Pithomyces chartarum*, en materia vegetal muerta y verde de uno de los potreros que había sido pradera varios años atrás.

CONCLUSIONES

Dado la asociación con el temporal, la ingestión confirmada por análisis microhistológico de *Myoporum laetum*, la ausencia de otras plantas hepatotóxicas como *Senecio* spp. y *Lantana camara* y otros agentes hepatotóxicos en los establecimientos, consideramos al transparente como la única causa de los problemas presentados.

Agradecimientos

A los Veterinarios que constantemente nos hacen llegar sus consultas, aportando los datos epidemiológicos y sus experiencias de campo. Particularmente a los Dres. Julián Bermúdez, Gustavo Moratorio y Sergio González.

Referencias bibliográficas

1. Allen, J.G.; Seawright, A.A.; Hrdlicka, J. (1978). The toxicity of *Myoporum tetrandrum* (Boobialla) and myoporaceous furanoid essential oils for ruminants. Aust. Vet. J. 54(6):287-292.
2. Brunneton, J. (2001). Plantas Tóxicas. Ed. Acribia. 527 p.
3. Jerrett, I.V.; Chinnock, R.J. (1983). Outbreaks of photosensitisation and deaths in cattle due to *Myoporum* aff. *Insulare* R. Br. toxicity. Aust. Vet. J. 60(6): 183-186.
4. Kelly, W.R. (1993). Liver and biliary system, p. 382-388. In: Jubb, K.V.F.; Kennedy, P.C. y Palmer, N. (ed) Pathology of Domestic Animals. Vol. 2. 4th ed. Academic Press, San Diego, California.
5. Lombardo, A. (1958). Los árboles cultivados en los paseos públicos. Concejo Departamental de Montevideo. 290 p.
6. Méndez, M.C. (1993). Intoxicación por *Myoporum* spp., p. 79-84. In: Riet-Correa, F.; Méndez, M.C. y Schild, A.L. Intoxicaciones por Plantas e Micotoxinas em Animais Domésticos. Ed. Agropecuaria Hemisferio Sur, Uruguay.
7. Méndez, M.C.; Riet-Correa, F. (2000). Plantas Tóxicas e Micotoxinas. Editora e Gráfica Universitária/UFP el, Laboratório Regional de Diagnóstico, Faculdade de Veterinária, Pelotas-RS, Brasil. 112 p.
8. Odriozola, E.R.; Tapia, M.O.; López, T.A.; Casaro, A.P.; Calandra, W. (1987). Intoxicación natural de bovinos con transparente (*Myoporum laetum* Forst.). Rev. Med. Vet., Buenos Aires, 68 (4): 230-232.
9. Raposo, J.B.; Méndez, M.C.; Riet-Correa, F.; Andrade, G.B. (1998)a. Experimental intoxication by *Myoporum laetum* in sheep. Vet. Human Toxicol. 40(3):132-135.
10. Raposo, J.B.; Méndez, M.C.; Andrade, G.B.; Riet-Correa, F. (1998)b. Experimental intoxication by *Myoporum laetum* in cattle. Vet. Human Toxicol. 40 (5):275-277.
11. Raposo, J.B.; Gevehr, C.F.; Bailardi, C.; Driemeier, D. (2004). Observações clínicas e bioquímicas em ovinos e bovinos intoxicados experimentalmente por *Myoporum laetum*. Acta Scientiae. 32(1): 9-17.
12. Riet-Correa, F.; Schild, A.L.; Méndez, M.C. (1998). Doenças de ruminantes e eqüinos. Ed. Universitária/UFPel. 651p.
13. Rowe, L.D. 1989. Photosensitization Problems in Livestock. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Vol. 5 (2): 301-323.
14. Tokarnia, C.H.; Brito, M.F.; Driemeier, D.; Costa, J.B.D.; Camargo, A.J.R. (1998). Aborto em vacas na intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae). Pesq. Vet. Bras. 18(1):35-38.
15. Tokarnia, C.H.; Döbereiner, J.; Dutra, I.S.; Brito, I.S.; Chagas, B.R.; França, T.N.; Brust, L.A.G. (1999). Experimentos em bovinos com as favas de *Enterolobium contortisiliquum* e *E. timbouva* para verificar propriedades fotossensibilizantes e/ou abortivas. Pesq. Vet. Bras. 19 (1):39-45.



REVISTA DE LA SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA DEL URUGUAY

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

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

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES DE TRABAJOS PARA PUBLICACIÓN

Normas Generales

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

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

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

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

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

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

El Consejo Editor los clasificará en:

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

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

1. Trabajos Científicos

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

2. Trabajos de Difusión

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

Normas de redacción para Artículos Originales

Contendrán los siguientes elementos:

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

Nombre de Autores: Apellido, Inicial del nombre; otro/s nombres ejemplo: Vidal, L.; Gómez, J.

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

Departamento de Bovinos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Suipacha 698, Buenos Aires, Argentina, tel.: (497)3002511, e-mail: vidal@facvet.com.

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

RESUMEN

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

A continuación poner las Palabras clave: hasta cinco

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

INTRODUCCIÓN

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

MATERIALES Y MÉTODOS

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

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

RESULTADOS

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

DISCUSIÓN

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

CONCLUSIONES

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

Agradecimientos

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

Referencias Bibliográficas

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

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

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

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

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

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

Cuadros

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

Figuras y Gráficos

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

Fotos

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

Normas de redacción para Revisiones

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