

Resistencia antihelmíntica en bovinos. Dos escenarios diferentes como resultado de (1.) El sistema de manejo y (2.) La excesiva frecuencia de tratamientos antiparasitarios

Fiel C.A.¹, Saumell C.A.¹, Fusé L.A.¹, Seguí R.², Freije E.², Steffan P.E.¹, Iglesias L.E.¹

¹ Área de Parasitología. Facultad de Cs. Veterinarias. UNICEN. Campus Universitario. 7000-Tandil. cfiel@vet.unicen.edu.ar

² Médico Veterinario, Asesor privado.

Resumen

Se describen dos casos de resistencia antihelmíntica en bovinos de diferentes ecosistemas ganaderos de la Argentina.

El primero de ellos, en un establecimiento de cría del centro-este de la pcia. de Buenos Aires con pastoreo alterno ovino-bovino, comprende el pasaje de una cepa de *Haemonchus contortus* resistente a benzimidazoles del ovino a terneros al pie de la madre de unos 4-6 meses de edad. Se discuten aspectos epidemiológicos y metodológicos que llevaron a la confirmación diagnóstica y la comprobación de que dicho parásito puede consumir su ciclo biológico al menos en bovinos jóvenes y eliminar huevos por heces al menos por 90 días post-infección.

El segundo caso, en un establecimiento de invernada intensiva del sudeste de la pcia. de Córdoba, detalla un caso grave de mortandad en novillitos de un año de edad, producida por cepas de los géneros *Haemonchus*, *Ostertagia* y *Cooperia* resistentes a los benzimidazoles y lactonas macrocíclicas.

1. Transmisión cruzada de ovino a bovino de una cepa de *Haemonchus contortus* resistente a benzimidazoles

Introducción

Una de las estrategias de control parasitario, tendiente a disminuir el uso de antihelmínticos, implementadas en rumiantes se basa en el pastoreo mixto y/o alterno entre diferentes especies animales. En tal sentido, y con el objetivo de obtener pasturas seguras, es habitual el pastoreo alterno entre ovinos y bovinos (Nari, 2003), con resultados muy alentadores en sistemas ganaderos de clima templado. Desde el punto de vista sanitario, y en particular del control de parásitos internos, el pastoreo conjunto ovino-bovino resultó una práctica beneficiosa, comparado con el pastoreo simple de cada especie. Esto se ha explicado en función de que la contaminación cruzada entre especies -si bien existe- sería de poca importancia, determinando que muchas larvas sean removidas del suelo por animales que no son afectados, lo cual disminuye el grado de infestación de la pastura. A esto se agrega que bajo pastoreo conjunto, la dotación de cada especie en particular es menor reduciendo el grado de contaminación (Castells, 2002; Romero, 2002).

A pesar que cada especie animal tiene su población específica de nematodos gastrointestinales, existen diferentes niveles de transmisión cruzada. Morley y Donald (1980) reconocen tres niveles:

- 1- Muy baja infectividad cruzada, sin reproducción, representados por los géneros *Ostertagia*, *Oesophagostomum*, *Nematodirus* y *Bunostomum*;
- 2- Reducida y/o un corto período patente con riesgo para la especie si no hay pastoreo conjunto, en *Cooperia* y *Trichostrongylus* de localización intestinal;
- 3- Solo pequeñas diferencias en infectividad que podrían desaparecer en pocas generaciones de selección para *Trichostrongylus axei*, *Haemonchus contortus* y *H. placei*.

Sin embargo, a pesar que es posible la infestación cruzada entre *H. contortus* y *H. placei* en las especies ovina-bovina, poco se conoce sobre su acción patogénica en el otro hospedador así como el rol de los hospedadores heterólogos como reservorios en la infestación cruzada cuando alguna de las especies de *Haemonchus* adquiere resistencia a las drogas antihelmínticas.

Se describe un caso de pasaje a bovinos de una cepa de *H. contortus*, resistente a benzimidazoles bajo un sistema de pastoreo alterno, en la región sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Fiel et al. 2004a).

Descripción del caso

- El trabajo se desarrolló en un establecimiento ganadero del partido de Ayacucho, con firme sospecha de resistencia antihelmíntica a benzimidazoles en ovinos desde el año 1988 y a la combinación benzimidazoles-closantel en el año 1997, lo que decidió la interrupción de su utilización en la majada, pero no en bovinos.

La consulta se recepcionó en el mes de febrero del 2003, a partir de la observación clínica de cierto grado de fatiga y aumento de la frecuencia respiratoria en el arreo de terneros al pie de la madre, en los que a los 14 días postratamiento antihelmíntico con Ricobendazole se hallaron conteos de H.p.g. altos y al coprocultivo se observó alta prevalencia del género *Haemonchus*.

- Se realizó un test de reducción de conteo de huevos (T.R.C.H.) (Coles et al., 1992) en terneros 5 a 7 meses de edad, utilizando Ricobendazol (Davenzol® de König), Fenbendazol (Axilur® de Intervet S.A.) e Ivermectina (Ivomec® de Merial). Los resultados determinaron una reducción de conteo de huevos en materia fecal de 22.8 %, de 23.9 % y 97.3 %, respectivamente. La identificación de los géneros parasitarios mediante coprocultivos indicó la presencia exclusiva del género *Haemonchus* en los tratados con ambos benzimidazoles, y las características morfológicas de las larvas infectantes (L3) establecieron la posibilidad de que se tratase de *Haemonchus contortus*.

- A raíz de ello, cuatro terneros y cuatro borregos, libres de parásitos, fueron enviados a pastoreo al potrero problema actuando como “recolectores de parásitos” durante 40 días. Dos terneros y dos borregos fueron desparasitados con FBZ a la dosis de 7.5 mg/kg. de peso vivo (P.V) vía oral mientras que los restantes animales fueron usados como control, sin tratamiento. Todos los animales fueron sacrificados a los 10 días postratamiento (P.T). Los resultados son presentados en las tablas 1 y 2.

Tabla 1: Conteo de parásitos adultos y porcentajes de reducción en terneros tras la administración de FBZ con una dosis única de 7.5 mg/kg. P.V. vía oral

Controles sin tratamiento			Desparasitados con FBZ		
Animal N°	Abomaso	Intestino	Animal N°	Abomaso	Intestino
97	<i>Haemonchus</i> 1.750 <i>O. Ostertagi</i> 3.050 <i>Trich. axei</i> 850	<i>T. colubriformis</i> . 10.200 <i>Cooperia</i> 400	99	<i>Haemonchus</i> 2.800 <i>O. Ostertagi</i> 100	<i>T. colubriformis</i> . 200
98	<i>Haemonchus</i> 2.600 <i>O. Ostertagi</i> 7.600 <i>Trich. axei</i> 5.900	<i>T. colubriformis</i> . 17.100 <i>Cooperia</i> 3.100 (<i>Oncophora/punctata</i>)	100	<i>Haemonchus</i> 300 <i>O. Ostertagi</i> 150	
Promedio	<i>Haemonchus</i> 2.175 <i>O. Ostertagi</i> 5.325 <i>Trich. axei</i> 3.375	<i>T. colubriformis</i> . 13.700 <i>Cooperia</i> 1.750	Promedio	<i>Haemonchus</i> 1.550 (Reducción 28.8%) <i>O. Ostertagi</i> 125 (Reducción 97.7%) <i>T. colubriformis</i> . 100 (Reducción 99.3%)	

Tabla 2: Conteo de parásitos adultos y porcentajes de reducción en borregos tras la administración de FBZ con una dosis única de 7.5 mg/kg. P.V. vía oral

Controles sin tratamiento			Desparasitados con FBZ		
Animal N°	Abomaso	Intestino	Animal N°	Abomaso	Intestino
94	<i>Haemonchus</i> 5.850 <i>T. circumcincta</i> 1.850 <i>Trichostrong. axei</i> 4.700	<i>T. colubriformis</i> 47.300 <i>Nem. spathiger</i> 400	93	<i>Haemonchus</i> 9.000	<i>T. colubriformis</i> 500
96	<i>Haemonchus</i> 1.300 <i>T. circumcincta</i> 1.500 <i>Trichostrong. axei</i> 800	<i>T. colubriformis</i> 7.300	95	<i>Haemonchus</i> 1.750	<i>T. colubriformis</i> 500
Promedio	<i>Haemonchus</i> 3.575 <i>T. circumcincta</i> 1.675 <i>Trichostrong. axei</i> 2.750	<i>Trich. colubriformis</i> 27.300 <i>Nem. spathiger</i> 200	Promedio	<i>Haemonchus</i> 5.375 (Reducción 0%) <i>T. colubriformis</i> 350 (Reducción 98.7%)	

Los animales tratados, exhibieron una reducción del conteo de parásitos adultos del 0% en ovinos y 28.8% en bovinos para el género *Haemonchus* mientras que para el resto de los géneros los porcentajes de eficacia fueron superiores al 95%

Identificación de la especie de *Haemonchus*

Dada la dificultad en la identificación taxonómica diferencial entre *Haemonchus contortus* y *placii*, se utilizó una ecuación discriminante que permite la diferenciación entre especies en base a la medida del largo total de las espículas y la distancia de la punta al gancho de ambas espículas (Giudici et al., 1999) Los valores obtenidos fueron muy inferiores a 0.63 (valor discriminante) confirmando que todos los ejemplares machos analizados correspondían a *Haemonchus contortus*.

- Paralelamente, a una ternera de 6 meses de edad albergada en un corral con piso de cemento, se le administraron 20.000 L3 obtenidas por coprocultivos de los conteos positivos del T.R.C.H. en los grupos FBZ y RBZ con el propósito de comprobar su infectividad cruzada y extensión de la oviposición. La adaptación de la cepa ovina al bovino se comprobó por la eliminación de huevos por un período de al menos 90 días, con valores máximos de 1070 H.p.g. a los 42 días y 120 H.p.g. a los 90 días post-infección experimental.

Comentarios

- Si bien hay amplio acuerdo en las ventajas que ofrece el pastoreo alterno y/o conjunto ovino-bovino desde el punto de vista de la decontaminación parasitaria (Pinheiro, et al., 1983; Nari, 2003; Castells, 2002) también se reconoce que los géneros que pueden sobrevivir a tal práctica son *Trichostrongylus (axei)* y especialmente *Haemonchus* (Amarante et al., 1997; Fernández et al., 2004). Todo ello explicado por la ya descrita facilidad de transmisión cruzada entre lanares y bovinos (Morley y Donald, 1980).

- Los resultados de este trabajo sostienen tales afirmaciones en el sentido que establecen la posibilidad que *Haemonchus contortus* cicle regularmente en, al menos, bovinos jóvenes.

- Tal escenario establece por un lado una señal de alarma en sistemas mixtos, ante el riesgo del traspaso de cepas resistentes de éste género de ovinos a bovinos (y viceversa eventualmente) y, aunque en menor medida por su baja prevalencia en lanares, también de *Trichostrongylus axei*.

- Por otro lado, la situación de riesgo sería mayor en regiones con climas más cálidos a los del caso original, que posibilitan una mayor prevalencia del género *Haemonchus* a lo largo del año calendario y donde la densidad ovina es alta.

- Por último, una vez establecido el riesgo, se considera necesario comprobar por un lado la dimensión de esta particular forma de resistencia antihelmíntica y paralelamente determinar el rol de cada categoría bovina en tal sentido. Hasta aquí ha sido señalado el compromiso de la categoría ternero al pie. Parece trascendente conocer lo que sucede en categorías de recría e invernada y el rol de la inmunidad en este aspecto.

2. Resistencia antihelmíntica múltiple en un sistema de invernada bovina intensiva

Introducción

A diferencia de lo ocurrido en ovinos, la resistencia de los nematodos gastrointestinales de los bovinos a los antihelmínticos fue considerada durante mucho tiempo como un fenómeno de presentación muy esporádica, aunque la situación parece ser diferente en países de Oceanía, Europa y América del Sur. En este último continente, ha sido informada en Brasil, Argentina y recientemente en el Uruguay.

En Brasil, el primer hallazgo de resistencia a los benzimidazoles (BZD) por nematodos del género *Haemonchus* fue comunicado en 1990 (Pinheiro y Echevarria, 1990). En el 2001, Paiva et al informaron sobre la presencia de resistencia a la ivermectina (IVM) por *Haemonchus placei* y *Cooperia punctata*. Asimismo, relevamientos realizados en el sur de ese país indicaban que estos fenómenos podrían estar difundidos, especialmente en lo referente a la resistencia del género *Cooperia* a las IVM (Echevarría y Pinheiro, 2001). En concordancia con estas observaciones se encuentran los recientes hallazgos en otros estados indicando que poblaciones de *Cooperia* spp y *Haemonchus* spp resistentes a las IVM estarían extendiéndose en esta región (Soutello et al., 2003, Borges et al., 2004, Souza et al., 2004).

En Uruguay, se han detectado al menos dos casos de resistencia del género *Cooperia* a las IVM (Salles et al., 2004. Lorenzelli y Macchi, 2004)

En tanto que en Argentina luego de la aparición de resistencia a las lactonas en al año 2000, se reportaron los primeros casos de resistencia múltiple a lactonas macrocíclicas y benzimidazoles en el año 2003 (Anziani y Fiel, 2004).

Se describe aquí uno de los primeros casos de resistencia antihelmíntica múltiple, diagnosticado en una invernada intensiva del sudeste de la provincia de Córdoba, con un alto régimen de desparasitaciones anuales en base a IVM y FBZ (Fiel et al., 2004b)

Descripción del caso

- Establecimiento de 1200 ha. Superficie ganadera: 750 ha. Pasturas de alfalfa, cebadilla y trébol; 350 ha. de verdeo y rastrojos de soja, 4500 terneros de recría (130-140 kg.P.V.) provenientes de Paso de los Libres y De la Cruz (provincia de Corrientes).

En el mes de junio del 2003 comienza a observarse pérdida de estado progresiva y unos pocos animales con diarrea. Hacia fines de junio habían muerto 65 animales y 75 en la primera semana de julio. A la necropsia, el profesional actuante observa alta carga parasitaria en cuajo y conteos superiores a 200 H.p.g. a las dos semanas postratamiento con IVM.

En una primera etapa (julio) se atendió el caso clínico, testeando la reducción de los conteos de H.p.g. postratamiento a los 7 días, dada la urgencia del caso. Los resultados indicaron la falla de los tratamientos con ambos principios activos (IVM y FBZ), con resultados al T.R.C.H. de 37.6% y 37.4% respectivamente, con la participación de los géneros *Cooperia* y *Haemonchus*.

Ante la firme sospecha de resistencia, y a pesar de no tener información acerca de la respuesta a los fármacos en base a Levamisole (LVS), se recomendó su utilización en todo el rodeo. La mortandad cedió rápidamente y los chequeos realizados a los 10 días postratamiento indicaron una buena reducción de los conteos de H.p.g.

Los resultados anteriores pusieron de manifiesto algunas cuestiones no totalmente explicables en los resultados obtenidos como son, el verdadero grado de resistencia a cada principio activo, la importancia patogénico-productiva de los géneros resistentes y la real efectividad del levamisole contra los géneros resistentes a los principios activos IVM y FBZ. En la búsqueda de esclarecer estos puntos se inició, a principios de setiembre, un nuevo T.R.C.H. con los tres principios activos (IVM: Ivomec® de Merial, FBZ: Axilur® de Intervet y LVS: Ripercol® de Fort Dodge) a las dosis y vía de marbete. Dos semanas más tarde, fueron sacrificados dos animales de cada grupo para establecer con más claridad la eficacia de cada principio activo y los géneros parasitarios resistentes. Los resultados son resumidos en las **tablas 1 y 2**.

Tabla 1: Resultados del Test de Reducción del Conteo de Huevos (R.C.H.)

IVM		FBZ		LVS		Control s/tratam.	
H.p.g día 0	H.p.g día 15	H.p.g día 0	H.p.g día 15	H.p.g día 0	H.p.g día 15	H.p.g día 0	H.p.g día 15
265	60	255	113	269	21.3	330	222
R.C.H.	73.0%		49.1%		90.4%		----
Coprocultivo	Haem 48% Coop 52%		Haem 49% Oste 18% Coop 33%		Oste 97% Coop 3%		Haem 54% Oste 11% Coop 34% Nema 1%

Tabla 2: Conteo de parásitos adultos a la necropsia realizada a los 15 días postratamiento y porcentajes de reducción para cada principio activo

	Control sin tratamiento		Ivermectina 1% S.C.		Fenbendazole oral		Levamisole S.C.	
Caravana	Nº 50	Nº 55	Nº 12	Nº 15	Nº 21	Nº 25	Nº 38	Nº 41
Abomaso	Ostertagia 15.600 Haemonchus 5.500	Ostertagia 16.600 Haemonchus 3.700	Haemonchus 700	Haemonchus 1500	Ostertagia 31.400 Haemonchus 4.300	Ostertagia 97.200 Haemonchus 2.300	Ostertagia 3.500	Ostertagia 7.800
Intestino	Cooperia 3.500 Nematodirus 500	Cooperia 2.700	Cooperia 3.700	Cooperia 1.100	Cooperia 1.300	Cooperia 3.400	-----	-----
Promedio	Ostertagia Haemonchus Cooperia Nematodirus	16.100 4.600 3.100 250	Haemonchus Cooperia	1.100 2.400	Ostertagia Haemonchus Cooperia	64.300 3.300 2.350	Ostertagia	5.650
Reducción (%)			Haemonchus Cooperia	76.1% 22.6%	Ostertagia Haemonchus Cooperia	0% 28.3% 24.2	Ostertagia	64.9%

Comentarios

- Los resultados del T.R.C.H. confirman la escasa reducción del H.p.g. en los principios activos Ivermectina (73%) y Fenbendazole (49.1%), indicando una aceptable reducción por parte del Levamisole (90.4%)

- Los resultados de los conteos de parásitos adultos en los animales sacrificados a los 14 días postratamiento señalan:

. Por un lado el principio activo **Ivermectina** con resistencia comprobada de los géneros parasitarios *Cooperia* (*oncophora* y *punctata*) y *Haemonchus placei*. Si se analizan los antecedentes de problemas de resistencia a antihelmínticos, este es uno de los primeros establecimientos en los que aparece implicado el género *Haemonchus*.

. La alarmante condición del principio activo **Fenbendazole**, en la que a los géneros anteriormente citados se le suma *Ostertagia ostertagi*, de alta patogenicidad y gran efecto productivo.

. En lo que respecta al **Levamisole**, a primera vista aparece con una eficacia reducida sobre *Ostertagia ostertagi*. Sin embargo, la eficacia original de este principio activo sobre *Ostertagia* es naturalmente algo inferior a la de los otros principios activos. Según diferentes autores (Craig y Bell, 1978; Anderson y Lord, 1979), la eficacia sobre larvas 3 y 4 es del orden del 29 al 37%, en larvas 5 y adultos de alrededor del 65 al 95%, y del 5 al 28% sobre larvas 4 inhibidas. Los resultados obtenidos, del orden del 65%, bien pueden aceptarse en los márgenes que indica la bibliografía internacional sobre todo si tenemos en cuenta que los animales fueron sacrificados 14 días después del tratamiento antiparasitario, tiempo suficiente para permitir el desarrollo de las formas inmaduras (larvas 4 y 5) naturalmente tolerantes y alcanzar el estadio adulto antes del sacrificio de los animales.

- Por último, debe destacarse que en los coprocultivos del T.R.C.H. los géneros resistentes de bajo potencial biótico como *Ostertagia*, pueden quedar “ocultos” por aquellos de mayor oviposición y prevalencia como *Cooperia* y *Haemonchus*. Por la misma razón, en tales infecciones mixtas la alta oviposición de los citados géneros también podría enmascarar la menor eficacia del LVS sobre el género *Ostertagia*, tal como queda evidenciado al comparar los resultados del T.R.C.H. y del Conteo de Parásitos Adultos.

Consideraciones finales

Debido a lo reciente del problema, y a los escasos antecedentes disponibles, no existe aún una cuantificación del impacto productivo de estos fenómenos de resistencia en los bovinos. Probablemente, como queda demostrado en los casos citados anteriormente, la resistencia en esta especie se encuentre mucho más difundida de lo que se supone, especialmente en aquellos establecimientos que utilizan excesiva e indiscriminadamente los principios activos. El desarrollo en los bovinos de una sólida respuesta inmune alrededor del año de vida, constituye una diferencia radical con los ovinos, ya que disminuye drásticamente los conteos de H.p.g. en materia fecal dificultando la detección de la resistencia antihelmíntica. Así mismo, la relativamente baja patogenicidad del género *Cooperia*, y la ausencia de indicadores clínicos precisos que lleven a sospechar de la falla del tratamiento antiparasitario, pueden influir también para subestimar el problema. A modo de ejemplo, los dos primeros casos registrados en la Argentina con este género respondieron a hallazgos casuales, como parte de la rutina diagnóstica y/o de otras patologías.

Por otro lado, la práctica de evaluar el desempeño de los productos antiparasitarios a través del H.p.g. post-tratamiento está muy poco difundida, por lo que las posibilidades de nuevos hallazgos se mantienen en el terreno de lo azaroso. En tal sentido, hace menos de tres años decíamos que, “en estas condiciones, parece difícil lograr que ganaderos y profesionales asuman masivamente la resistencia antihelmíntica como “un problema productivo”. Claro está que la situación sería distinta si en lugar de los géneros parasitarios intestinales fueran los abomasales, y de mayor patogenicidad los que desarrollen resistencia. En tales circunstancias, y nadie puede asegurar que no ocurrirá, el problema adquiriría dimensiones y gravedad extrema, convirtiéndose en un serio problema productivo” (Fiel y Saumell, 2002).

De hecho, lamentablemente, así fue y hoy confirmamos que la situación es completamente diferente cuando participan los géneros abomasales de mayor patogenicidad (*Haemonchus* y *Ostertagia*) con los cuales la resistencia antihelmíntica no solo presenta una profusa sintomatología clínica sino también cursa con elevada mortalidad.

Aparentemente, entre la multiplicidad de posibles causas, los dos factores de manejo que mayor influencia tendrían en la selección de genes resistentes en nematodos de los bovinos son la frecuencia de los tratamientos y la proporción de parásitos en refugio (Coles, 2002).

En la última década, por su practicidad y eficacia, se ha efectuado una utilización masiva de lactonas macrocíclicas en el control de parásitos internos, y también de parásitos externos productores de miasis, sarna y garrapatas. Esta característica presupone un riesgo concreto de “importación” de cepas resistentes a las lactonas macrocíclicas con el ingreso de destetes provenientes de áreas más cálidas donde los tratamientos garrapaticidas con tales drogas son frecuentes durante el verano, cuando las poblaciones en refugio son escasas.

En segundo lugar en preferencia de los productores se ubican los benzimidazoles, en especial en su presentación inyectable (Ricobendazole).

Es probable que si se continúa con el uso excesivo de antiparasitarios en los bovinos, la resistencia de los nematodos se extienda en esta especie en una forma similar a lo ocurrido en los ovinos (Eddi et al., 1996; Romero et al., 1998). En este contexto, es imprescindible la aplicación racional de las drogas actualmente en uso para mantener su eficacia y vida útil, integrando la aplicación de las mismas con alternativas no químicas de manejo tendientes al control integrado y a un balance entre productividad y sustentabilidad (Nari y Eddi, 2002).

En este escenario, los ganaderos deberán devolver a los profesionales Veterinarios el manejo del control parasitario, en la aceptación de que se trata de un problema técnico que solo puede ser bien manejado por profesionales con sólidos conocimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, A.F; PADOVANI, C.R; BARBOSA, M.A. (1996) Contaminação da pastagem por larvas infectantes de nematódeos gastrointestinais parasitas de bovinos e ovinos em Botacatu-SP. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* **5**: 67-73.

ANDERSON, N; LORD, V. (1979). Anthelmintic efficiency of Oxfendazole, Fenbendazole and Levamisole against naturally acquired infection of *Ostertagia ostertagi* and *Trichostrongylus axei* in cattle. *Aust. Vet. J.* **4**: 158-162.

ANZIANI, O.S; FIEL, C.A. (2004) Estado actual de la resistencia antihelmíntica (nematodos gastrointestinales de la Argentina. *Vet. Arg.* **21** (202): 122-133.

BORGES, F.A; RODRIGUES, D; LOPES, W; SILVA, H; OLIVEIRA, A; COSTA, A. (2004) Resistência de *Haemonchus placei*, *cooperia punctata* e *spatulata* à ivermectina em bovinos no estado de Minas Gerais, Brasil. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária. Ouro Preto, M.G.: 249.

CASTELLS, D (2002). Métodos alternativos para el control de endoparásitos: "Uso de huéspedes resistentes". En: "Reunión de especialistas en Parasitología veterinaria de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Facultad de Ciencias Veterinarias, Tandil 22-24 de mayo. http://www.inta.gov.ar/producto/helminto/rtandil_06.htm

COLES G.C. (2002). The sustainable use of anthelmintics in grazing animals. *Vet. Rec.* **151**: 165-9

COLES G.C., BAUER C., BORGSTEEDE F.H., GEERTS S., KLEI T.R., TAYLOR M.A. & WALLER P.J. (1992) World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* **44**, 35-44

CRAIG, T.M; BELL, R.R. (1978) Evaluation of Fenbendazole as an Anthelmintic for gastrointestinal nematodes of cattle. *Am. J. Vet. Res.* **39** (6): 1037-1038.

EACHEVARRIA F. & PINHEIRO A. (2001). Efficiency of anthelmintics in cattle. 18 th International Conference of the or the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. 26-30 August, Stressa, Italy. Abst.N18

EDDI, C; CARACOSTANTÓGOLO, J; PEÑA, J; SHAPIRO, J; MARANGUNICH, L; WALLER, P; HANSEN, J. (1996) The prevalence of anthelmintic resistance in nematodes parasites in sheep in southern latin American: Argentina. *Vet. Parasitol.* **62**: 189-197.

FERNANDES, L.H; SENO, M.C; AMARANTE, A.F; SOUZA, H; BELLUZO, C.E. (2004) Efeito do pastejo rotacionado e alterno com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* **56** (6): 733-740.

FIEL C.A; SAUMELL, C; FUSÉ, L; STEFFAN, P; IGLESIAS, L; LÜTZELSCHWAB, C. (2004 a) Diagnóstico de una cepa de *Haemonchus contortus* resistente a Benzimidazoles en terneros al pie de la madre. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária. Ouro Preto, M.G.: 379.

FIEL C.A; SAUMELL, C; FUSÉ, L; STEFFAN, P; IGLESIAS, L; LÜTZELSCHWAB, C. (2004 b) Resistencia antihelmíntica de los géneros *Haemonchus*, *Ostertagia* y *Cooperia* a ivermectina y fenbendazole en bovinos de invernada. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária. Ouro Preto, M.G.: 380.

FIEL, C.A; SAUMELL, C.A. (2002) Resistencia antihelmíntica en bovinos. En: Resistencia genética del ovino y su aplicación en sistemas de control integrado de parásitos. Ed: Castells, D. FAO animal production and health paper: 67-72.

GIUDICI, C.J; CABARET, J; DURETTE-DESSET, M.C. (1999) Description of *Haemonchus*

placei (Place, 1893) (Nematoda, Trichostrongylidae, Haemonchinae), identification and intra-specific morphologic variability. *Parasite*, **6**: 333-342.

LORENZELLI, E; MACCHI, I. (2004). Diagnóstico de resistencia antihelmíntica en bovinos en el Uruguay. Jornadas de resistencia antihelmíntica en bovinos. Centro Médico de Durazno (ROU), 20 de agosto.

MORLEY, F.H.W; DONALD, A.D. (1980). Farm management and systems of systems of helminth control. *Vet. Parasitol.* **6**: 105-134.

NARI, A. (2003) Resistencia a los antiparasitarios. Estado actual con énfasis en América Latina. FAO: Producción y sanidad animal N° **157**: 1-60.

NARI, A; EDDI, C. (2002) Control integrado de parásitos. En: "Reunión de especialistas en Parasitología veterinaria de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Facultad de Ciencias Veterinarias, Tandil 22-24 de mayo. http://www.inta.gov.ar/producto/helminto/rtandil_17.htm

PAIVA F., SATO M.O., ACUÑA A.H., JENSEN J.R. & BRESSAN M.C.R.V. (2001) Resistencia a ivermectina constatadas en *Haemonchus placei* e *Cooperia punctata* en bovinos. *A Hora Veterinaria* (Brasil) **20**: 29-32.

PINHEIRO A.C; ECHEVARRIA F.A.M. (1990). Susceptibilidade de *Haemonchus* spp en bovinos ao tratamento anti-helmíntico con albendazole e oxfendazole. *Pesq. Vet. Bras.* **10**: 19-21.

PINHEIRO, A.C; ECHEVARRÍA, F.A; ALVES.BRANCO, F.P. (1983) Descontaminação parasitária das pastagens de ovinos pelo pastoreo alterno con bívinos. *EMBRAPA/CPNO* (**3**): 1-3.

ROMERO, J. (2002) Que clase de desafío es el manejo integrado de parásitos en lanares?. . En: Resistencia genética del ovino y su aplicación en sistemas de control integrado de parásitos. Ed: Castells, D. FAO animal production and health paper: 25-31.

ROMERO, J; BOERO, C; VÁZQUEZ, R; ARISTIZABAL, M; BALDO, A: (1998) Estudio de resistencia a antihelmínticos en majadas de la Mesopotamia argentina. *Rev. Med. Vet.* **79** (**5**): 342-346.

SALLES, J; RODRÍGUEZ, M; CARDOZO; N; RIZZO, E; CARDOZO, H. (2004) Resistencia antihelmíntica en vacunos en Uruguay: primera comunicación. Jornadas de Buiatría del Uruguay. Paysandú, R.O.U.

SOUTELLO R.V.G., AMARANTE A.M., & ZOCOLLER-SENO M.C. (2003). The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of cattle in Sao Paulo state, Brazil. 19 th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. 10-14 August, New Orleans, USA pp 257.

SOUZA, A.; RAMOS, C; DALAGNOL, C; BELLATO, A; SARTOR, A; BAPTISTA, A. (2004) Resistência de helmintos gastrointestinais de bovinos a anti-helmínticos no planalto catarinense. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária. Ouro Preto, M.G.: 275.