

Nari A. (1)
Franchi M. (2)
Rizzo E. (3)
Mármol E. (4)
Mautone G. (3)

(1) DMV, Bsc, MSc-División Parasitología.
DILAVE "Miguel C Rubino".

(2) DVM. Centro Regional del Norte.
DILAVE. "Miguel C Rubino".

(3) Per. Agr. / Asistente Laboratorio
División Parasitología. DILAVE. "Miguel
C Rubino".

(4) Asistente Laboratorio DILAVE.
"Miguel C Rubino".

1. INTRODUCCION

La Resistencia antihelmíntica (RA) es un fenómeno común en poblaciones de nemátodos gastrointestinales de ovinos, y se caracteriza por tener una base

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos en la aplicación del Programa "Matalombriz", destinado al control de las especies de nemátodos más prevalentes y patógenas del ovino en Uruguay. En su implementación, se buscó reducir la presión con drogas de amplio/mediano espectro, aún eficientes, como medida para dilatar la selección de poblaciones resistentes a los antihelmínticos (RA).

El Programa fue planificado sobre la base de un diagnóstico de situación previo en cada establecimiento, así como también al conocimiento epidemiológico local, una baja frecuencia de administración de drogas, una rotación lenta de antihelmínticos de amplio espectro, su combinación con drogas de espectro reducido y medidas puntuales de manejo.

Fue ejecutado (Plan Piloto) durante 26 meses, en tres establecimientos (Lat 32° Sur/Long 56° Oeste) del departamento de Tacuarembó. Integró un total de 10.777 ovinos Corriedale de todas las categorías, las cuales fueron monitoreadas mensualmente, para determinar la evolución del parasitismo.

Se detectó RA en majadas de los tres establecimientos. El grupo bencimidazole controló en un rango de 0-73%, según establecimiento; el levamisole 73-100% y el avermectina un 100%. Para mantener la rotación lenta de grupos químicos, en uno de los predios, se integró la droga naftalofos (organo-fosforado / mediano espectro) la cual controló un 96%.

EVALUACION DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN OVINOS

MEDIDAS PARA DILATAR LA APARICION DE RESISTENCIA ANTIHELMINTICA

FPTA 35

Período Ejecución: Ago., 1994-Abr., 1997

genética y estar directamente relacionada a las prácticas de manejo y la frecuencia de dosificaciones del establecimiento agropecuario (4) (24) (25).

Su relevancia productiva y económica, es una consecuencia del impacto que los parásitos internos pueden producir en un área en particular y de la prevalencia/incidencia de las especies de nemátodos patógenos involucradas (13). En Uruguay, el país con la mayor dotación ovina de América Latina, ambos factores han sido suficientemente estudiados, lo que ha posibilitado estimar su importancia relativa y determinar la necesidad de utilizar nuevas estrategias de control.

El clima templado de todo el territorio nacional, permite que se desarrollen, entre otros, especies de nemátodos patógenos como el *Haemonchus contortus*, *Trichostrongilus colubriformis*, *Ostertagia circumcincta* y *Nematodirus spathiger* (18) (21). Su prevalencia a nivel nacional es usualmente alta, aunque la incidencia en el ámbito de predio, está condicionada a las condiciones meteorológicas y al manejo de las majadas que realice el productor (18).

Durante el período experimental, se logró abatir las parasitosis en todas las categorías ovinas. En los tres establecimientos, los niveles promedios de parasitismo, nunca sobrepasaron los límites de una infestación ligera. El control de H. contortus fue excelente, lo que permitió mantener una frecuencia de cuatro dosis combinadas por año, para controlar.

T. colubriformis, es el nemátodo con mayor prevalencia de RA en Uruguay. Estos resultados son especialmente relevantes en uno de los establecimientos, el cual contaba con antecedentes de diez dosificaciones año y un solo grupo antihelmíntico de amplio espectro eficaz. Se discute la aplicación del "Matalombriz" en forma conjunta con la utilización de pasturas seguras, sus problemas operativos y los peligros derivados de la variable humana (aptitud/actitud).

Dentro de este escenario epidemiológico, el impacto potencial de las parasitosis en categorías ovinas susceptibles, es de 50% de mortalidad, 23.6% en el peso vivo y 29.4 % sobre el peso del vellón sucio (5). Si la majada es mantenida en pastoreo continuo, no existe crecimiento compensatorio (peso vivo/tamaño corporal) durante toda la vida del animal, aunque el peso del vellón sucio, se recompone lentamente hacia el final del ciclo productivo (7).

Basados en los datos anteriormente mencionados y en otras referencias internacionales, técnicos del Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) evaluaron recientemente las pérdidas potenciales anuales por parásitos gastrointestinales en todo el stock ovino del Uruguay. Dichas pérdidas han sido estimadas en 18.335.130 kilos de lana base sucia (23).

El productor evita llegar a este piso productivo a través de la utilización de antihelmínticos, los cuales han demostrado ser herramientas relativamente económicas, de gran flexibilidad en su aplicación y de resultados rápidamente apreciables. Lamentablemente, su utilización indiscriminada, ha provocado, en el ámbito regional y mundial, la aparición de RA a los tres núcleos químicos de amplio espectro, disponibles actualmente. (4) (24) (26).

En Uruguay, un Proyecto realizado en el ámbito regional (TCP/FAO/RLA 2364) ha demostrado que el 92.5% de los establecimientos agropecuarios uruguayos,

tienen poblaciones de nemátodos con algún grado de RA (20).

Resulta claro, entonces, que la RA involucra en Uruguay especies altamente patógenas y prevalentes, capaces de producir importantes pérdidas productivas y económicas. Esto inhabilita al productor a utilizar parcial o totalmente su herramienta más práctica y eficaz.

Frente a esta situación, países altamente tecnificados en producción ovina como Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica, han investigado estrategias para lograr un control eficiente de nemátodos con una mínima frecuencia en la administración de drogas (3).

Australia ha desarrollado diferentes programas de control, adaptados a la realidad epidemiológica de sus distintas regiones climáticas. El más conocido de estos programas es el denominado "Wormkill", ejecutado por el CSIRO, División de Salud Animal y el Departamento de Agricultura y Protección de Pasturas en Nueva Gales del Sur (9) (24).

En dicha región, se establecieron cuatro momentos (agosto, noviembre, febrero y abril) para dosificar la majada. En agosto y noviembre se aplicaron dosificaciones combinadas de antihelmínticos de amplio espectro más closantel (CLT) a toda la majada; en febrero se aplicó la combinación a los corderos y solo CLT a los adultos; en abril, CLT a los corderos.

Dicho concepto de control, cuenta con antecedentes de utilización en el ámbito experimental en Uruguay (Berdie, J; comunicación personal, 1990).

Existe la posibilidad de utilizar la información parasitológica nacional generada en los últimos años, para diseñar un programa destinado al control de las poblaciones parasitarias, capaz de ser adaptado a las condiciones de manejo locales.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto es implementar un Programa de Control de nemátodos gastrointestinales del ovi-

no, tendiente a disminuir la presión de selección antihelmíntica a favor de las drogas de amplio espectro. Los objetivos específicos son:

- Planificar en los establecimientos involucrados, una estrategia de control (Plan Piloto) basada en un diagnóstico de situación de la eficacia antihelmíntica, la epidemiología parasitológica local, una baja frecuencia de administración de drogas y medidas puntuales de manejo ("Matalombriz").
- Ejecutar la estrategia de control en establecimientos cooperadores previamente capacitados, abarcando dos estaciones climáticas de máximo desarrollo de las especies prevalentes de nemátodos.
- Evaluar a través de técnicas parasitológicas, la evolución de la eficacia antihelmíntica y la estrategia de control aplicada en el Plan Piloto.

3. MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron tres establecimientos (Lat. 32° Sur / Long. 56° Oeste) de la 9ª sección policial del departamento de Tacuarembó (Plan Piloto), los cuales debieron cumplir con los siguientes requisitos:

- * manejar un mínimo de 2.000 ovinos (todas las categorías).
- * ciclo completo, en pastoreo continuo/mixto con bovinos.
- * manejar los ovinos preferentemente en pasturas nativas.
- * encontrarse dentro de un radio no mayor a los 50 km, a efectos de facilitar los muestreos y permitir el intercambio de información (reuniones de avance) entre productores.

En el cuadro 1 se resumen las principales características de los establecimientos cooperadores que integraron el "Plan Piloto".

CUADRO 1. Descripción general de los establecimientos integrantes del Programa "Matalombriz"

Establecimiento:	San Luis	El Ombú	El Galpón
Propietario	Sr. Germán Staehle	Dr. Manuel Gago	Dr. Mario Gago
Paraje	"Cerro del Ombú"	"Las Veras"	"La Hilera"
Superficie (ha)	1.300	2.168	1.395
Suelo predominante	Luvisoles/Brunosoles	Brunosoles/litosoles	Brunosoles/vertisoles
I.productividad	84-103	91	98
Total de ovinos	3.081	4.863	2.833
Ovinos/ha	2.4	2.2	2
Total bovinos	667	890	851
Relación O/B	4.6	5.4	3.3
Encarnerada	Mzo/Abr 45d	Mzo 20d	Mzo/Abr 50d
Parición	Ago/Set	Ago	Ago/Set
Destete	Ene	Ene	Ene
Antecedentes de utilización de antihelmínticos	Grupos BZ/LVM. Previo al proyecto (1994) se administraron entre enero y junio 9 dosificaciones (5 BZ + 4 CLT)	Grupo BZ. Previo al proyecto (1994) se comienza a utilizar grupo AVM por sospecha de falta de eficacia del grupo BZ (sin constatación). Entre enero y mayo se administraron 2 dosificaciones de AVM y una de BZ.	

Cada establecimiento se constituyó en una "Unidad de Control de Parásitos", con la aplicación de una estrategia común ("Matalombriz") pero respetando los antecedentes parasitológicos, las posibilidades de manejo y la aptitud-actitud de cada uno de los propietarios.

Todas las categorías ovinas de cada establecimiento fueron integradas al Programa, el cual contó con un total de 10.777 ovinos. De acuerdo a la información epidemiológica nacional, que describe el perfil de presentación de las especies de nemátodos, se instauraron cuatro dosificaciones anuales que combinaban antihelmínticos de amplio/mediano espectro, manteniendo el uso de closantel (CLT) contra *H. contortus*.

La estrategia comenzó a ser ejecutada al final de la época invernal, momento en que las poblaciones de *H. contortus* (animal/refugio) se encuentran naturalmente deprimidas.

El intervalo entre dosificaciones combinadas, fue definido en 90 días, buscando minimizar las poblaciones en refugio de *H. contortus* y disminuir la frecuencia relativa de dosificaciones contra *T. colubriformis*.

Cuando fue posible, los establecimientos SAN LUIS y EL GALPON utilizaron pasturas seguras para el destete de los corderos.

3.1. Implementación de la estrategia

Algunas reglas básicas debieron ser respetadas en cada establecimiento del "Plan Piloto":

* Antes de comenzar el programa, los corderos de un año de edad, fueron sometidos a un "Lombritest" (nombre con el

que se conoce en Uruguay la técnica de Reducción de Contaje de Huevos). Esto se hizo para determinar qué grupo antihelmíntico de amplio espectro mantenía una eficacia mayor a 95%. Dentro del (los) grupos eficaces, el propietario seleccionó la droga a utilizar, la cual debía ser combinada con CLT.

* Los antihelmínticos de amplio/mediano espectro fueron aplicados oralmente, a las dosis registradas para cada producto comercial:

Grupo Levamisole (LVM)		7.5 mg/kg
Grupo Bencimidazole (BZ)	febendazole (FBZ)	5 mg/kg
	albendazole (ABZ)	3.8 mg/kg
Grupo Avermectina (AVM)	ivermectina (IVM)	200 mcg/kg
Grupo Organo-fosforado (OF)	naftalofos (NTF)	50 mg/kg

El CLT fue administrado en formulación oral a la dosis de 10 mg/kg, a efectos de asegurar una persistencia mayor a 60 días contra *H. contortus*. (8) (10). La persistencia de la droga, sumada al período prepatente del parásito, fue utilizada para disminuir las tasas de contaminación/infección entre dosificaciones.

* Dichas dosificaciones se efectuaron en un plazo máximo de 7 días en toda la dotación ovina del establecimiento, a efectos de evitar la contaminación de animales/categorías no dosificados.

* No ingresó ningún ovino al establecimiento sin haber sido previamente dosificado con un antihelmíntico de amplio espectro eficaz.

* Todas las dosificaciones fueron de acuerdo al animal más pesado de la categoría.

* Se rotaron, con base anual, los grupos de antihelmínticos de amplio/mediano espectro que mantuvieron una buena eficacia.

3.2. Toma de muestras y análisis de Laboratorio

En dos de los establecimientos del "Plan Piloto" se realizaron muestreos coprológicos individuales, en tres categorías ovinas (corderos, borregos y ovejas de cría). En el establecimiento SAN LUIS se le sumó la categoría capones.

Una vez en el laboratorio, las muestras fueron procesadas individualmente para determinar el número de huevos por gramo en las materias fecales (hpg) a través de la técnica de Mac Master. El total de muestras procesadas fue:

$$3 \text{ (establecimientos)} \times 25 \text{ (animales categoría)} \times 3 \text{ (categorías)} \times 26 \text{ (visitas/mes)} = 5.850$$

A esto deben agregarse los muestreos de capones del establecimiento SAN LUIS lo que suma un total de 6.500 muestras procesadas en el seguimiento del programa "Matalombriz".

A efectos de determinar en el tiempo las especies de nemátodos actuantes, se realizó un "pool" de materias fecales por categoría ovina, el cual fue procesado por cultivo de larvas por la técnica de Corticelli y Lai (7). El total de muestras procesadas fue:

$$3 \text{ (establecimientos)} \times 3 \text{ (categorías)} \times 26 \text{ (visitas mensuales)} = 234$$

Incluidas las muestras de capones, suma un total de 260 cultivos de larvas para todo el seguimiento.

El diagnóstico de eficacia antihelmíntica en las poblaciones parasitarias de cada establecimiento, se realizó a través de la técnica de Reducción de Contaje de Huevos ("Lombritest") (1). Se procesaron 10 muestras coprológicas individuales para el grupo control, así como para los tratados con los grupos químicos de amplio espectro, BZ, LVM y AVM. El total fue:

$$10 \text{ (animales por grupo)} \times 4 \text{ (grupos)} \times 3 \text{ (establecimientos)} = 120$$

Durante el siguiente año del "Plan Piloto", se repitió el "Lombritest" en el establecimiento SAN LUIS en el que se incluyó un grupo de ovinos tratados con NTF.

3.3. Procesamiento de datos

Los datos del "Lombritest" fueron procesados por el programa estadístico RESO, a través del cual se compara la reducción media de los contajes de huevos (efecto global y/o de la especie de nematode) de los grupos de animales tratados con el testigo (1).

Para lograr el objetivo del proyecto todos los ovinos debieron integrarse a la misma estrategia, por lo cual no fue posible utilizar grupos testigos. Los criterios utilizados para los distintos niveles de infestación por categoría, fueron los descriptos por Hansen y Perry (13).

3.4. Reuniones técnicas con productores

Previo al inicio del Plan Piloto, se realizó una reunión técnica con los propietarios y el personal técnico del INIA, para discutir en forma conjunta los alcances del programa y el nivel de dificultad para la realización de los muestreos en cada establecimiento. Fueron realizadas dos reuniones de avance y una de presentación de los resultados finales.

4. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de situación

El cuadro 2 muestra los resultados del "Lombritest" expresados en porcentajes de control (% C) obtenidos para cada establecimiento del Plan Piloto, previo a la iniciación del programa.

Cuadro 2. Porcentaje de Control (todas las especies) para drogas de Amplio Espectro.

Establecimiento	Grupo Antihelmíntico (% C)		
	Bencimidazole	Levamisole	Avermectina
SAN LUIS	66	73	100
"EL OMBU"	73	99	100
EL GALPON	0	100	100

Para los tres establecimientos los grupos de corderos controles del "Lombritest" detectaron la presencia de los géneros *Trichostrongylus sp* (rango=26-89%) y *Haemonchus sp* (rango=1-38%), además de la presencia esporádica de *Ostetagia sp*; *Cooperia spp* y *Oesophagostomum spp*. La disminución de la eficacia del grupo antihelmíntico BZ, se presentó fundamentalmente en *Trichostrongylus sp* (SAN LUIS 31%; EL OMBÚ 87% y EL GALPÓN 0%) y en mucho menor grado para *Haemonchus spp* (90%, 100% y 100% respectivamente). Sobre la base de este diagnóstico inicial, el establecimiento SAN LUIS comienza a utilizar por un año, la combinación AVM+CLT y los establecimientos EL OMBÚ y EL GALPÓN la combinación LVM+CLT.

Durante el segundo año, el perfil de eficacia de las drogas de amplio espectro en el "Lombritest" se mantuvo en porcentajes similares de control; en el establecimiento SAN LUIS se detectó un 96% de control para la droga NTF.

4.2. Evolución del parasitismo

La figura 1 muestra la evolución general del parasitismo (todas las especies) en las cuatro categorías ovinas estudiadas en el establecimiento SAN LUIS (corderos, borregos, capones y ovejas de cría). Dicha figura marca, en el primer año, la utilización del grupo de amplio espectro (AVM) y en el segundo año, su rotación con la droga de mediano espectro (NTF). Incluye, asimismo, una dosificación con BZ (setiembre 1994) administrada antes de disponer los datos del "Lombritest"

Los datos obtenidos en cada categoría ovina, muestran que durante los 27 meses de seguimiento, raramente se registraron más de 300 hpg (infección ligera). No obstante, se registraron promedios máximos de 740 hpg en la categoría corderos (cuadro 3) (noviembre 1994); 712 hpg en la categoría borregos (julio 1996); 1180

hpg en capones (marzo 1996) y 927 hpg en ovejas de cría (marzo 1996). Durante el periodo experimental, el único registro promedio que sobrepasó los límites de una infestación ligera (300-800 hpg) fue el correspondiente a la categoría capones.

La figura 2 muestra para la categoría más susceptible del establecimiento SAN LUIS, la evolución del parasitismo en relación a las dos especies de nemátodos más prevalentes. Durante el período setiembre 1994 setiembre 1996 la postura correspondiente a *Haemonchus sp* nunca sobrepasó los 200 hpg (marzo de 1996) Durante el mismo período, *Trichostrongylus sp* mantuvo contajes relativos por debajo de 200 hpg (infestación ligera) con un pico en julio de 1996 de 600 hpg.

La figura 3 muestra la evolución general del parasitismo (todas las especies) en las tres categorías ovinas estudiadas del establecimiento "EL OMBÚ" (corderos, borregos y ovejas de cría). Dicha figura, marca la rotación entre los dos grupos antihelmínticos de amplio espectro eficaces (LVM + AVM) determinados por el "Lombritest". Los resultados obtenidos en cada categoría ovina muestran que durante los 26 meses de seguimiento, los valores promedio de hpg se mantuvieron dentro de los límites de una infección ligera y solo ocasionalmente superaron los 300 hpg.

El cuadro 4 muestra los valores máximos promedios en la eliminación de huevos de nemátodos, que presentaron la categoría corderos (576 hpg / enero 1995) la categoría borregos (523 hpg/enero1996) y las ovejas de cría (180 hpg).

Cuadro 3. Composición de valores promedio máximos de hpg en todas las categorías ovinas del establecimiento SAN LUIS. Período setiembre 1994-noviembre 96.

Categoría ovina	Fecha de muestreo	Valor Medio	Rango de valores individuales	% de valores mayores a la media	Principal nemátodo
Corderos	11/94	790	<100-2700	32	Trich.
Borregos	07/96	712	<100-2400	28	Trich.
Capones	03/96	1180	<100-2800	32	Haem.
O.Cría	03/96	927	<100-4100	36	Haem.

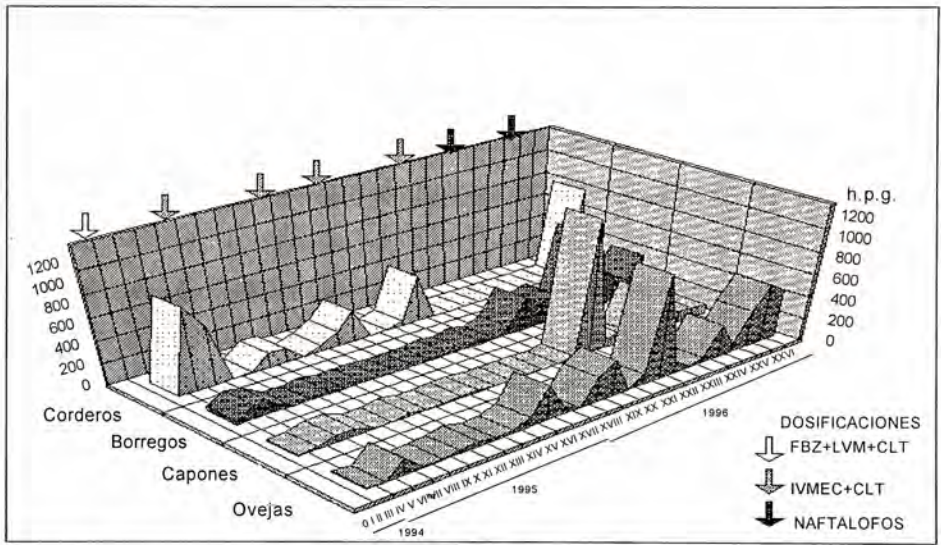


Figura 1. Evolución del parasitismo en distintas categorías del establecimiento "San Luis" (período octubre 1994-noviembre 1996).

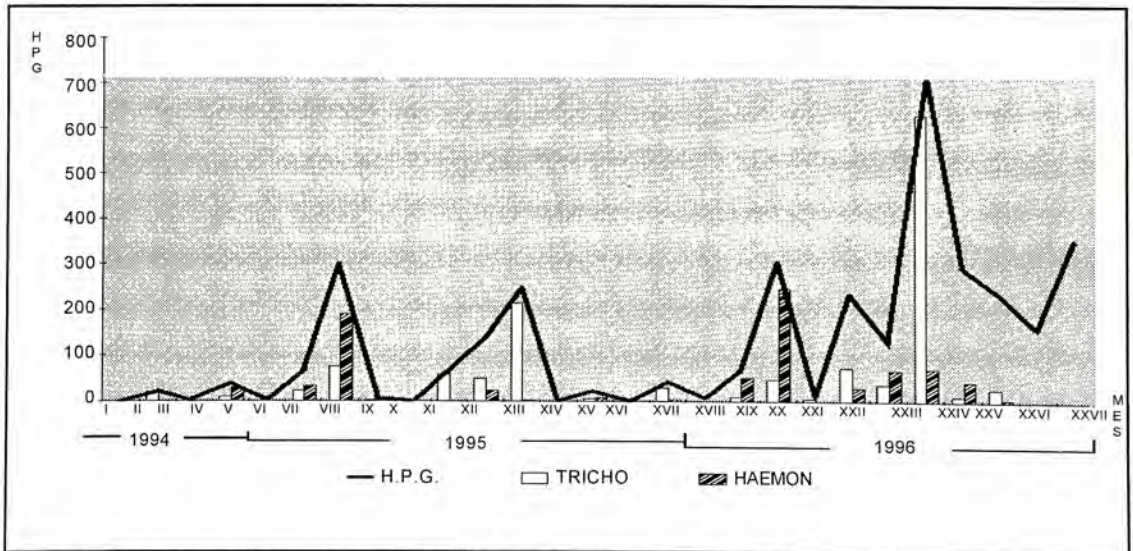


Figura 2. Evaluación del parasitismo por especie de nematodos en categoría borregos. Establecimiento "San Luis" (período setiembre 1994-noviembre 1996).

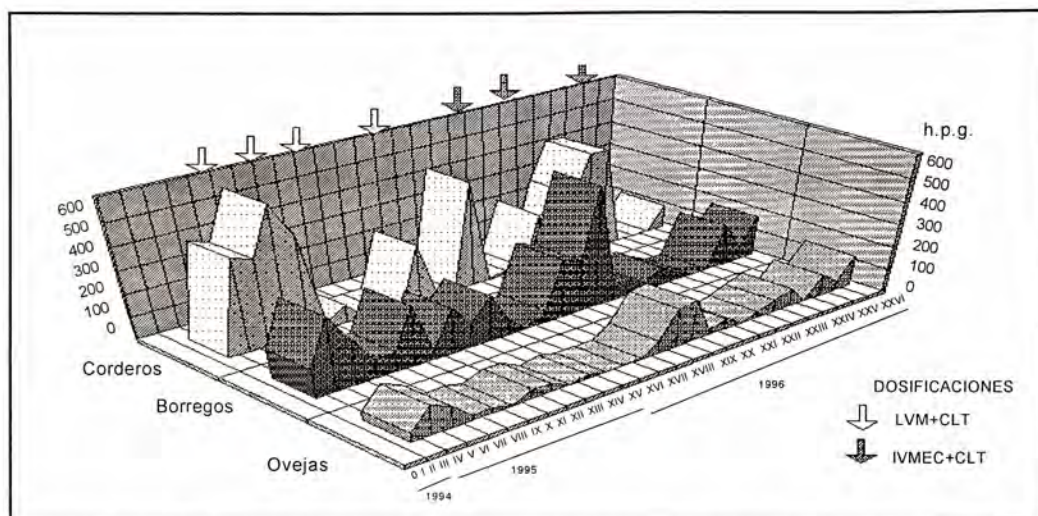


Figura 3. Evolución del parasitismo en distintas categorías del establecimiento "El Ombú" (período octubre 1994-noviembre 1996).

La figura 4 muestra para la categoría más susceptible del establecimiento EL OMBÚ, la evolución del parasitismo en relación a las dos especies de nemátodos más prevalentes. Durante el período setiembre 1994 setiembre 1996 la postura correspondiente a *Haemonchus sp* nunca sobrepasó los 300 hpg, excepto por un pico en julio de 1996. Durante el mismo período, *Trichostrongylus spp* mantuvo contajes relativos por debajo de 200 hpg con un único pico en enero de 1996 de 480 hpg.

La figura 5 muestra la evolución general del parasitismo (todas las especies) en las tres categorías ovinas muestreadas del establecimiento EL GALPÓN (corderos, borregos y ovejas de cría). Dicha figura, marca la rotación entre los dos grupos antihelmínticos eficaces (LVM + AVM) determinados por el "Lombritest". Los resultados obtenidos en cada catego-

ría ovina, muestran que durante los 26 meses de seguimiento, los valores promedio de hpg se mantuvieron dentro de los límites de una infección ligera y solo en dos oportunidades superaron los 200 hpg.

El cuadro 5 muestra los valores máximos promedios en los contajes, que desarrolló la categoría corderos (592 hpg/abril 1995) la categoría borregos (284 hpg/mayo1996) y el correspondiente a ovejas de cría (172 hpg).

La figura 6 muestra para la categoría más susceptible del establecimiento EL GALPÓN, la evolución del parasitismo en relación a las dos especies de nemátodos más prevalentes. Durante el período setiembre 1994 setiembre 1996 la postura promedio correspondiente a *Haemonchus spp* nunca sobrepasó los 30 hpg (marzo de 1996). Durante el mismo período, *Trichostrongylus spp* mantuvo contajes relativos por debajo de 100 hpg.

Cuadro 4. Composición de valores promedios máximos de hpg en todas las categorías ovinas del establecimiento EL OMBÚ. Período setiembre 1994- noviembre 96.

Categoría principal ovina y nemátodo	Fecha de muestra	Valor medio	Rango de valores individuales	% de valores superiores a la media
Corderos <i>Haemonchus sp</i>	01/95	576	< 100 -1600	24%
Borregos <i>Trichostrongylus sp</i>	01/96	523	< 100 - 2600	24%
Oveja de cría <i>Trichostrongylus sp</i>	01/96	180	< 100 1700	24%

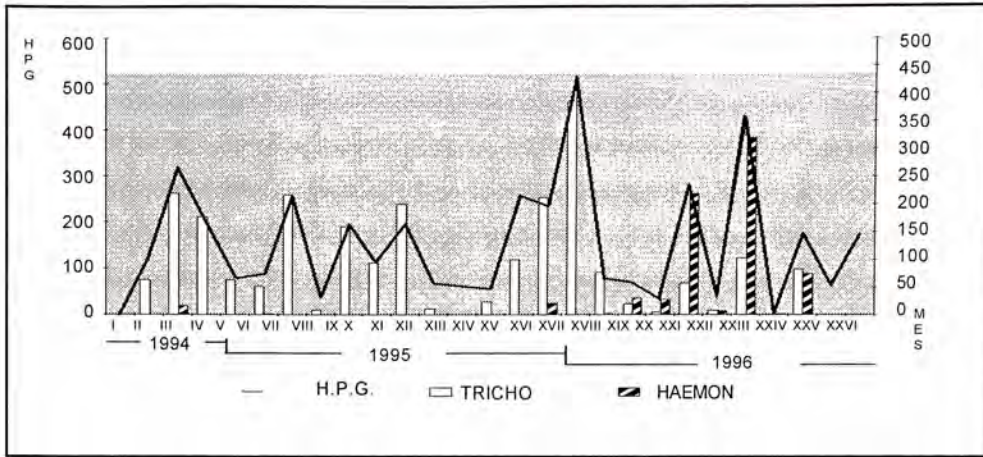


Figura 4. Evaluación del parasitismo por especie de nematodos en categoría borregos. Establecimiento "El Ombú" (período setiembre 1994-noviembre 1996).

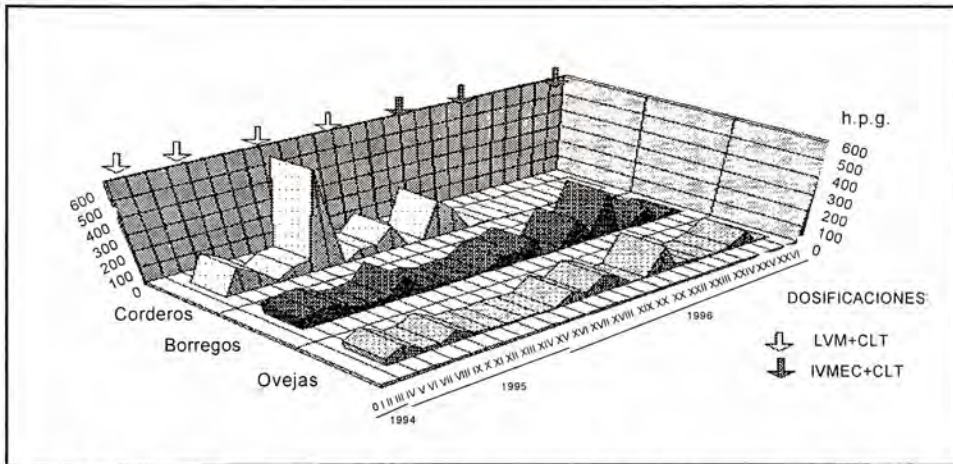


Figura 5. Evolución del parasitismo en distintas categorías del establecimiento "El Galpón" (período octubre 1994-noviembre 1996).

Cuadro 5. Composición de valores promedios máximos de hpg en todas las categorías ovinas del establecimiento EL GALPON. Período setiembre 1994- noviembre 96.

Categoría principal ovina y nemátodo	Fecha de muestra	Valor medio	Rango de valores individuales	% de valores superiores a la media
Corderos <i>Haemonchus sp</i>	04/95	592	< 100 - 2400	24%
Borregos <i>Haemonchus sp</i>	05/96	284	< 100 - 2600	20%
Oveja de cría <i>Haemonchus sp</i>	03/96	172	< 100 - 800	32%

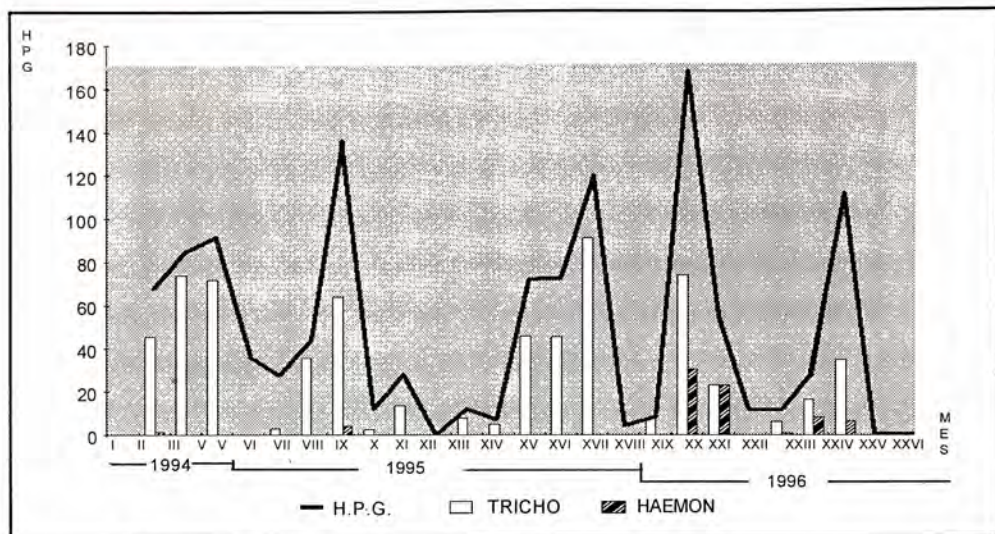


Figura 6. Evaluación del parasitismo por especie de nematodos en categoría borregos. Establecimiento "El Galpón" (período setiembre 1994-noviembre 1996).

5. DISCUSION

El desarrollo de RA y su alta prevalencia en la mayoría de los países ovejeros del mundo, exige un importante cambio de mentalidad del productor agropecuario y su asesor profesional, en cuanto al enfoque sobre cuáles deben ser las medidas de control aplicadas a nivel de establecimiento agropecuario.

La RA no permite la universalización de la eficacia en grupos químicos de antihelmínticos que, hace veinte años, eran efectivos en todo el territorio nacional y que ahora pueden serlo en un establecimiento y fallar en el lindero.

Una prueba de ello, son los resultados obtenidos a través del Proyecto Regional TCP / FAO 2364, el cual demuestra no sólo una gran dispersión territorial del problema de RA, sino también una acción diferencial de los distintos grupos químicos. Dicho estudio estableció que el 86% de las majadas presentaban poblaciones de nemátodos con algún grado de RA al grupo BZ, el 71% con RA al grupo LVM y el 1,2% con RA al grupo AVM. La prevalencia fue similar en el norte argentino y aún más crítica en el sur de Brasil y Paraguay (12) (10) (15).

Las poblaciones de parásitos involucradas en la RA corresponden a los

de máxima incidencia (*H. contortus*, *T. colubriformis*, *O. circumcincta*). En sistemas reales de producción, estos géneros/especies de nemátodos son controlados globalmente con drogas de amplio espectro. Sin embargo, existen diferencias biológicas entre las especies parásitas, que influyen en la actitud del productor cuando decide realizar dosificaciones con antihelmínticos de amplio espectro.

Un ejemplo claro es *H. contortus*, nemátodo capaz de provocar una sintomatología clínica fácilmente apreciable por el productor (anemia, muertes, visualización directa en abomasum) y que además tiene gran capacidad de postura (5000-15000 huevos/hembra/día). Esto le permite, frente a condiciones climáticas favorables, aumentar rápida y peligrosamente sus poblaciones en refugio sobre las pasturas. En otras palabras, es casi el único nemátodo que "ataca y mata cualquier categoría ovina" y al cual el productor teme y refiere, cuando busca el hallazgo de "lombrices", ya sea en un animal de consumo o en uno muerto con sintomatología clínica.

El potencial biótico diferencial de *H. contortus* frente a *T. colubriformis* y *O. circumcincta* (100-200 huevos/hembra/día) ha hecho que el productor tienda a abandonar estrategias basadas en una

baja frecuencia de dosificaciones con drogas de amplio espectro, por tratamientos casi mensuales. Dicho manejo, ha provocado una selección genética innecesaria, no sólo sobre *H. contortus*, sino sobre otras especies de nemátodos que parasitan simultáneamente al ovino y que poseen mucho menor capacidad para contaminar el refugio e infectar la majada.

Frente a esta situación epidemiológica, el nemátodo de más difícil control es *T. colubriformis* ya que una vez establecida la RA a los grupos químicos de amplio espectro, las drogas de espectro reducido son incapaces de controlarlo. Dicha situación ha ocurrido por lo menos en Australia y en Uruguay, donde *T. colubriformis* es el nemátodo con mayor prevalencia de RA en los grupos BZ y LVM. (25) (20).

De acuerdo a la epidemiología parasitaria de cada zona, una de las posibles opciones de control debería estar dirigida a preservar la susceptibilidad de *T. colubriformis* a los antihelmínticos de amplio espectro, a través de una drástica disminución de su frecuencia de aplicación. Asimismo, debería proporcionar el máximo control para *H. contortus* (drogas de acción específica y manejo) ya que debido a su alta patogenicidad y potencial biótico, es el nemátodo que más preocupa al productor y es el eje a través del cual establece la frecuencia de dosificaciones anuales. Esta ha sido, precisamente, la base conceptual de la aplicación del Programa "Matalombriz" ejecutado en el "Plan Piloto".

El éxito de la aplicación de una estrategia de control, depende de su desempeño en sistemas reales de producción, evitando que las poblaciones parásitas aumenten desmesuradamente en todas las categorías ovinas (9).

En este caso, la evolución general del parasitismo (todas las especies) en los tres establecimientos del Plan Piloto nunca sobrepasó los límites de una infección ligera. Raramente se superaron valores de 300 hpg en el establecimiento SAN LUIS y EL OMBÚ y 200 hpg en el establecimiento EL GALPÓN (figuras 1, 3 y 5).

Del análisis de los picos de eliminación de huevos registrados durante los 26 meses de seguimiento (Cuadros 3, 4 y 5) surge que los máximos promedios registrados en los tres establecimientos, estuvieron compuestos por un escaso número de contajes individuales (rango 20-36%) considerados como medianos o altos. Este es un fenómeno común a nivel de campo, cuando se trata un gran número de animales y en donde en forma independiente a la buena eficacia de la droga, existen individuos que mantienen y aportan la mayor contaminación a la pastura (18). A pesar de los cuidados tomados en los tres establecimientos, existen momentos (ejecución de otras tareas, cambio de personal, falta de un control efectivo del propietario) en donde el factor humano (actitud/aptitud) se transforma en una importante variable en el resultado de cualquier estrategia de control. La utilización de medias aritméticas y no geométricas en la expresión de los resultados, permitió al Plan Piloto visualizar con mayor claridad los picos de infección de la majada y discutir con los propietarios las posibles causas del aumento puntual de la eliminación de huevos.

Cuando se considera el aporte del programa en el control de las dos especies parasitarias más prevalentes, se observa que en los tres establecimientos, el efecto logrado sobre *H. contortus* fue excelente (figuras 2, 4 y 6). Por momentos, esta especie casi desapareció de los cultivos de larvas, fenómeno coincidente con lo ocurrido en establecimientos de Nueva Gales del Sur, Australia, donde luego de varios años de aplicación del programa, prácticamente ha desaparecido (Waller, P., comunicación personal 1996). En este sentido, cabe recordar que el clima de esa región australiana es bastante más seco (400-800 mm de precipitación anual) hecho que fue tenido en cuenta al planificar la estrategia para Uruguay (2).

A pesar de la gran eficacia y buena persistencia de CLT contra *H. contortus*, es necesario considerar que su inclusión no está exenta de riesgos.

Uno de ellos es su persistencia en tejidos animales, por lo que es necesario mantener el periodo de espera establecido (28 días) en la extracción de animales destinados a faena y/o consumo del establecimiento. Un programa planificable como el "Matalombriz", permite escalar la dosificación del consumo.

Otro riesgo a considerar es el desarrollo de RA ya que su lenta eliminación desde las proteínas plasmáticas, puede ser un factor predisponente al desarrollo de RA, principalmente en la última etapa de eliminación de la droga (9). El fenómeno ha sido descrito en Uruguay y en la mayoría de piases con importante producción ovina (Nari, A; Lorenzelli, E; Macchi, I; datos no publicados, 1994). No obstante esto, en Australia, país donde se han aplicado programas con la utilización de CLT por más de 12 años (solo en Nueva Gales del Sur con 10 millones de ovinos), se ha observado que la prevalencia de RA a CLT no ha sido relevante a pesar del desafío impuesto a la droga (Waller, P; comunicación personal, 1995). Nuevamente, un programa planificable como el "Matalombriz", tiene algunas ventajas sobre la actual utilización indiscriminada de la droga, en donde no se presta atención a la relación nivel de dosis vs. periodo interdosificación.

El control de *H. contortus*, ha permitido organizar con menos urgencias el control de *Trichostrongilus spp* con un máximo de cuatro dosificaciones anuales con antihelmínticos de amplio espectro (EL GALPÓN, utilizó tres en el segundo año). Se ha logrado en consecuencia, reducir la presión de selección de los grupos de amplio espectro, ya que el CLT no tiene eficacia sobre este género de nemátodo.

Un análisis global de los resultados obtenidos, permite determinar que en los tres establecimientos se logró abatir las parasitosis internas en todas las categorías ovinas. Esto ha sido especialmente importante en el establecimiento SAN LUIS, el cual contaba con un solo grupo químico de amplio espectro efectivo y antecedentes de diez dosificaciones anuales. Por esta razón, se utilizó en rotación anual la droga NTF, un antihel-

míntico de mediano espectro del grupo químico organo-fosforado, que a la dosis de 50 mg/kg, cuenta con buena eficacia contra el género *Trichostrongilus spp* (14).

El proceso dinámico de diagnóstico-evaluación-adequación (estratificación epidemiológica) debe ser mantenido, por lo menos conceptualmente, a nivel de establecimiento, a efectos de realizar adecuaciones que no perjudiquen globalmente al programa. Se debe tender a reducir las dosificaciones de CLT e incluso las de mediano/amplio espectro, luego que el programa se establezca y lo considere la evaluación profesional. Esto se ha hecho en Nueva Gales del Sur, Australia, donde se ha intentado reducir las aplicaciones de ambos tipos de drogas.

La utilización de "Pasturas Seguras" para el destete de los corderos, ha demostrado ser otra medida eficaz para extender en el tiempo las dosificaciones con antihelmínticos de amplio espectro, y disminuir la presión química en categorías altamente susceptibles (6) (16) (17) (22). Debería ser, por tanto, el complemento idóneo para utilizarlo en programas como el "Matalombriz".

A pesar de la comprensión de su importancia por parte de los propietarios de los tres establecimientos del "Plan Piloto", esta medida de manejo, sólo pudo ser utilizada en forma parcial en los establecimientos SAN LUIS y EL GALPÓN. Los inconvenientes prácticos encontrados para su aplicación fueron la no-disponibilidad de potreros de acuerdo a otras prioridades del establecimiento, problemas de alambrados y de calidad de pasturas, que puedan soportar durante tres meses una categoría con alta selectividad en el consumo de forraje.

Aunque no se logró una utilización adecuada de las "Pasturas Seguras" para los corderos, existe un hecho que demuestra la baja infestación de las pasturas, a nivel de establecimiento. De acuerdo al protocolo de trabajo propuesto, se debía realizar un segundo "Lombritest" antes de decidir la rotación anual de grupos químicos. Luego que los corderos experimentales fueron individualizados y

mantenidos sin dosificar, existieron problemas para lograr que incrementaran el grado de parasitismo. En los establecimientos EL OMBÚ y EL GALPÓN la prueba debió ser postergada, debido a la muy baja carga parasitaria.

6. CONCLUSIONES

Es posible implementar y ejecutar en nuestro país programas de control de nemátodos gastrointestinales tendientes a disminuir la frecuencia de tratamientos con antihelmínticos de amplio espectro, preservándolos, al menos, para las dos especies de nemátodos más prevalentes.

A pesar de las ventajas del programa (práctico, programable en el tiempo, flexible frente a distintas estructuras de majada y relaciones ovino/bovino) no debe ser considerado como la "última palabra" en el control de las parasitosis gastrointestinales.

El productor puede verse tentado a utilizarlo bajo cualquier circunstancia, ya que el esquema de trabajo se parece mucho a una "receta" (cuatro dosis combinadas por majada por año, pasturas seguras, etc.) fácilmente programable en un "almanaque" de estancia. Como se ha visto, no es tan sencillo lograr que el productor y especialmente el personal involucrado, participen conceptualmente del "cómo", "cuándo" y sobre todo el "porqué" de las acciones, existiendo el peligro que frente a la desaparición del problema parasitario, se hagan modificaciones capaces de hacer fracasar el programa en el largo plazo.

Este es un camino común con otras acciones sanitarias organizadas a nivel masivo (por ejemplo campañas sanitarias) para lo cual es necesario contar primero con un profesional capacitado, que realice un buen diagnóstico de situación a nivel de establecimiento; además, se necesita implantar medidas de control específicas (no necesariamente el "Matalombriz"), monitorearlas en el tiempo y hacer las adecuaciones necesarias.

Esto es especialmente válido en países en vías de desarrollo como Uruguay,

donde es cada vez más importante que se priorice el conocimiento adecuado sobre el recurso abundante.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ANON (1989). Anthelmintic resistance. Report of the Working Party for the Animal Health Committee of the Standing Committee on Agriculture, SCA. Technical Report Series N° 28. Canberra, Australia.
2. ANON (1992). Australia's climate and weather. In: National Farmer Federation (ed). "Australian Agriculture. The complete reference on rural industry". pp.62-76, Victoria, Australia.
3. ANON (1995). Novel approaches to the control of helminth parasites of livestock. In: "Program and Abstracts International Conference Organized by the University of New England" Armidale, Australia. p.61.
4. BORGSTEEDE, FHM. (1993). Anthelmintic resistance in nemátodos of sheep and goats. In: Coles, GC. (ed). "Anthelmintic resistance in nemátodos of farm animals" pp1-16. European Commission for Agriculture. Brussels, Belgium.
5. CASTELLS, D. *et al.* (1993). Incidencia de los nemátodos gastrointestinales en la producción de lana y carne. En: "Jornadas de Sanidad Ovina, SUL". Editorial Hemisferio Sur, p.43.
6. CASTELLS, D. Y NARI, A. (1996). Sanidad Animal en la producción de carne ecológica. **Ovinos**. Seminario sobre Producción de Carne Ecológica. 24-25 octubre de 1996, Montevideo, Uruguay.
7. CASTELLS, D. y NARI, A. (1996). Efecto de los nemátodos gastrointestinales sobre diversos parámetros productivos en ovinos de recría y su impacto sobre el desempeño posterior. Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal. 2-4 de octubre de 1996. Montevideo, Uruguay.
8. CORTICELLI, B. and LAI, M. (1963). Ricerche sulla tecnica di cultura delle larve infestive degli strongili gastrointestinali del bovino. *Acta Medica Veterinaria* 9 (5-6).
9. DASH, KM., NEWMAN, R. and HALL, E. (1985). Recommendations to minimise selection for anthelmintic resistance in nematode control programmes. In: Anderson, N. and Waller,

- P. (ed) "Resistance in nemátodos to anthelmintic drugs" pp. 161-169. CSIRO, Division of Animal Health / Australian Wool Corporation, NSW, Australia.
10. ECHEVARRIA, F. *et al.* (1996). The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Brazil. *Veterinary Parasitology*. **62** (3-4): 199-206.
 11. EDDI, C. (1985). Efecto residual terapéutico del closantel en ovinos infectados con *Haemonchus contortus*. X Congreso Panamericano de Veterinaria y Zootecnia. Buenos Aires, República Argentina. 23 al 27 de setiembre.
 12. EDDI, C. *et al.* (1996). The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Argentina. *Veterinary Parasitology*. **62** (3-4): 189-197.
 13. HANSEN, J. and PERRY, B. (1994). The epidemiology diagnosis and control of helminth parasites of ruminants (Handbook) FAO / ILRAD. Nairobi, Kenya. p171.
 14. LORENZELLI, E. *et al.* (1996). Prueba controlada de eficacia de naftalofos en establecimientos con antecedentes de resistencia antihelmíntica. *Revista de la Sociedad de Medicina Veterinaria Argentina*. **77** (3): 173-180.
 15. MACIEL, S. *et al.* (1996). The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Paraguay. *Veterinary Parasitology*. **62** (3-4): 207-212.
 16. NARI, A.; *et al.* Manejo parasitario del cordero de destete en campo natural. II. Pastoreo alterno con bovinos en un área de basamento cristalino. *Veterinaria*. **23** (97): 15-22. 1987
 17. NARI, A.; *et al.* (1987). Manejo parasitario del cordero de destete en campo natural. III Pastoreo rotativo alterno con bovinos en un área de basalto superficial. *Veterinaria*. **23** (97): 23-30.
 18. NARI, A. Y CARDOZO, H. (1987). Enfermedades causadas por parasitos internos. En: Bonino, J., Duran del Campo, A. y Mari, J. (eds). *Enfermedades de los Lanares*. pp: 1-57. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.
 19. NARI, A. y SALLES, J. (1995). La utilización adecuada de antihelmínticos en ovinos. Responsabilidad del Medico Veterinario. *Veterinario*. **31**. 128:20-24.
 20. NARI, A. *et al.* (1996). The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Uruguay. *Veterinary Parasitology*. **62** (3-4): 213-222.
 21. NARI, A. Parasitosis provocadas por nemátodos gastrointestinales en ovinos del Uruguay. VI Congreso Nacional de Veterinaria. 13-15 de noviembre de 1996. Montevideo. Uruguay.
 22. QUINTANA, S. *et al.* (1987). Manejo parasitario del cordero de destete en campo natural I. Pastoreo alterno con bovinos en un área de basalto superficial. *Veterinaria* **23** (97): 6-14.
 23. SUL (1996). Pérdidas por parásitos internos. Grupo Veterinarios. p5.
 24. WALLER, P.J. (1994). The development of anthelmintic resistance in ruminant livestock. *Acta Tropica*. **56**: 233-243.
 25. WALLER, P.J. (1995). Anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep: learning from the Australian experience. *The Veterinary Record*. **136**: 411-413.
 26. WALLER, P. J. *et al.* (1996). The prevalence of anthelmintic resistance in nemátodos parasites of sheep in Southern Latin America: General overview. *Veterinary Parasitology*. **62**:181-187.