

## BASES EPIDEMIOLOGICAS PARA EL CONTROL DE

# NEMATODES GASTROINTESTINALES EN RUMIANTES DEL URUGUAY

ALEJANDRO GARCIA AUSTI OTERO  
Dr. en MEDICINA y TECNOLOGIA VETERINARIA

Dr. Armando Nari <sup>1</sup>

Dr. Herculano Cardozo <sup>2</sup>

### RESUMEN

Los autores intentan presentar conceptos que condigan - desde el punto de vista parasitario, con una realidad, - de clima y manejo, que solo es compartida en una región relativamente pequeña del Cono Sur, desarrollando aspectos epidemiológicos que fundamenten el control de los - nematodos gastrointestinales en ovinos y bovinos.

### INTRODUCCION

La extraña versatilidad del clima uruguayo y más recientemente algunas condiciones del mercado internacional, han determinado que desde hace más de un siglo, nuestro país desarrolle un sistema de explotación mixta de ovinos de lana y bovinos de carne.

Dicho sistema de manejo casi "normal" para nosotros, es prácticamente desconocido en muchos países que poseen una avanzada tecnología agropecuaria, quienes en general, no incluyen dentro de sus prioridades de investigación parasitaria una explotación mixta ovino/bovino.

Esto ha provocado en repetidas ocasiones, la esquematización de nuestro propio sistema de producción, sobre la base de experiencias extrapoladas de situaciones de manejo de clima completamente diferentes. A través de este trabajo se intentará presentar conceptos que combinen desde un punto de vista parasitario, una realidad que solo es compartida en una región relativamente pequeña del cono -- sur.

A fines del siglo pasado, los extremos de exceso e insuficiencia de humedad que siempre fueron la norma de nuestro clima, no llegaron a provocar como lo hicieron después pérdidas importantes de ovinos ó eventualmente de bovinos.

---

<sup>1</sup> <sup>2</sup> Médicos Veterinarios - Técnicos de la División Parasitología del Centro de Investigaciones Veterinarias 'Miguel C. Rubino' - Ruta 8 km. 29 - Pando --- Canelones - Casilla de Correo 6577 - Montevideo - Uruguay.

Esto se debía a que antes del alambramiento de los campos, cada especie se desplazaba o podía ser desplazada (puesteros - ovejeros) a las zonas más propicias y protegidas.

Dicha trashumación local, alternando el pastoreo en cuchillas, laderas o bajos - de acuerdo a las estaciones del año y contingencias imprevistas de tiempo, permitía una muy baja coincidencia huésped-parásito y en consecuencia un adecuado - control sanitario.

El alambramiento de los campos de pasturas naturales, dividiéndolos en "potreros grandes", si bien tuvo sus ventajas, trajo como consecuencia importantes alteraciones en el comportamiento de ambas especies de ruminantes, lo que en alguna medida fue capitalizada por el propio poder de adaptación de los nematodos gastrointestinales:

Años considerados normales, someten a ovinos y bovinos a importantes variaciones estacionales de cantidad y calidad de forraje. Esto implica que la capacidad de carga animal de un establecimiento o un potrero determinado, pueda pasar en el mismo año, del sub-pastoreo al sobre-pastoreo con la siguiente desnutrición y aumento de la infestación parasitaria de las pasturas.

En épocas del año favorables para la producción de forraje, el pastoreo en grandes parcelas no favorece al consumo de especies menos apetecibles de forraje, lo que disminuye el área real del pastoreo y aumenta los riesgos de re-infestación en las zonas de mayor concentración de animales.

Años considerados húmedos, favorecen en gran medida el desarrollo de las formas no parasitarias de nematodos que se encuentran en la pastura. El confinamiento en potreros, restan especialmente al ovino, la posibilidad de alejarse de la fuente de contaminación.

Años considerados secos, controlan eficazmente las parasitosis gastrointestinales aunque del punto de vista nutricional puede ser perjudicial para el bovino y promover la infestación con otros tipos de endoparásitos, tales como F. hepática. Tomando en consideración estas condiciones tan peculiares de clima y manejo, se desarrollaron algunos aspectos epidemiológicos que fundamentan el control de los nematodos gastrointestinales en ovinos y bovinos.

#### PRESENCIA Y DISTRIBUCION DE NEMATODES EN OVINOS Y BOVINOS - SECCION 2

Las etapas previas a todo control racional de las gastroenteritis producidas por nematodos gastrointestinales, son los estudios de presencia, distribución, prevalencia e incidencia de las especies potencialmente patógenas.

La presencia de géneros y especies en nuestro país ha sido revisada por Castro y Trenchi (1955) y estudios posteriores, determinaron algunos aspectos en cuanto a la importancia relativa entre las diferentes especies y su dinámica poblacional - (7) (18) (22) (23) (24) (31).

Dichos estudios han demostrado que ovinos y bovinos pueden ser parasitados por un gran número de géneros y especies de nematodos, pero solamente algunos de ellos están realmente presentes en nuestras dos más importantes especies de ruminantes. (20).

Como muestra la Figura 1, los ovinos han mostrado desarrollar principalmente Haemonchus contortus (43%), Trichostrongylus axei (12%), Nematodirus spp (11%) y --- Trichostrongylus spp de intestino (26%).

Los bovinos presentan fundamentalmente Cooperia spp (64%), Ostertagia spp (25%) y Haemonchus spp (6%). Como se verá en sección 3 la presencia de Trichostrongylus spp en casos clínicos de bovinos, es bastante superior de lo que sugieren los estudios de dinámica de población (21).

Es importante enfatizar aquí, que este tipo de estudio de distribución poblacional muestra tendencia de presentación de nematodos gastrointestinales en las dos especies de ruminantes y fundamenta su manejo combinado para el control parasitario. En términos biológicos, donde la variabilidad es la regla (carga animal, disponibilidad de forraje, tipo de pasturas, composición de categorías, etc., -

los porcentajes aquí expresados solo expresan propensión o inclinación hacia la presencia de determinada especie parasitaria.

Esta información, sin embargo, permite al veterinario de campo tener un mejor conocimiento de que géneros y especies de nematodos pueden ser causa de pérdidas económicas en rumiantes del Uruguay.

A través de estos estudios se ha podido determinar, por ejemplo, la poca importancia relativa, de Chavertia ovina, Bunostomun trigonocephalum y Strongyloides payillosus en nuestras majadas. También se ha podido observar una aparente variación en la proporción de especies del género Oesophagostomun spp., con relación a observaciones realizadas algunos años atrás (8). Esto seguramente se debe a la constante utilización de antihelmínticos más eficaces contra dicho nematode, que en estos momentos, se presenta con una meta predominancia de O. venulosum sobre O. columbianum.

En bovinos, se ha visto la muy escasa presencia de Bunostomun spp así como una muy baja parasitación con Haemonchus spp. en bovinos adultos (mayores de dos años).

#### INCIDENCIA DE NEMATODES GASTROINTESTINALES - SECCION 3

Si bien los estudios de presencia y dinámica de población, nos dicen mucho sobre que tipo de nematodos pueden producir pérdidas económicas en las distintas épocas del año y sobre que combinación de parásitos es posible que tengamos - un brote de enfermedad, el estudio profundo de cada caso clínico es algo incalculable.

Lamentablemente el seguimiento de esta casuística clínica, en términos de nematodos gastrointestinales, ha tenido siempre grandes dificultades, principalmente debido a que:

El control y profilaxis de la gastroenteritis verminosa ha estado desde siempre en manos del reproductor quien es el que generalmente decide, compra y administra la droga en su establecimiento. En esta toma de decisión, el precio de la droga y el valor del ganado, determinan en un gran porcentaje, el tipo de antihelmíntico a utilizar y su frecuencia de administración.

Los casos clínicos cuando se producen, son interpretados por lo general sin la asistencia profesional y por lo tanto no cuentan con un conocimiento acabado de la historia previa de manejo y de las especies involucradas en esa época del año.

La nueva tecnología química ha estado desarrollando antihelmínticos cada vez más eficaces contra distintas especies de nematodos, así como de sus formas adultas e inmaduras. La palabra "amplio espectro" ha ayudado a crear una conciencia de que no interesa que tipo de nematodos se está matando, sino que lo importante es "matar todo" lo más económicamente posible. Este tipo de oscurantismo sobre que géneros de nematodos están actuando, no es culpa del antihelmíntico sino del criterio que va implícito en su aplicación.

La única manera eficaz, de determinar cuales son los géneros de nematodos actuales en un caso clínico, es a través de la autopsia. En condiciones de campo, esta no siempre es posible de realizar y el tiempo necesario para obtener los resultados desde el laboratorio, a veces hacen impráctica su realización.

Las muestras (abomasum, intestino delgado, intestino grueso) llegadas al laboratorio, son muchas veces inadecuadas debido a que solamente se envían trozos de órganos (sin una alícuota del contenido) o a que solo se envían muestras de un órgano (ej. abomasum).

Esto ha llegado a sub-estimar principalmente en el bovino, especies de nematodos que como Cooperia spp, siempre están presentes potenciando especies más dañinas.

A pesar de estos problemas, el CIVET "Miguel C. Rubino" y sus sub-centros, han recogido en estos últimos años alguna información que permite una primera aproximación, al estudio del caso clínico que muchas veces se presenta con muertes animales.

El cuadro 1 se presentan por época del año, cual han sido los dos o tres nematodos predominantes (por orden de importancia) en casos clínicos para cada especie de rumiante.

CUADRO 1

Especies de nematodos predominantes en rumiantes en las distintas épocas del año. (casos clínicos).

	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
OVINOS	H. contortus T. colubriformis N. spatiger <sup>1</sup>	H. contortus T. colubriformis	T. colubriformis T. axei O. circumcincta	T. colubriformis H. contortus
BOVINOS	C. punctata T. axei Haemonchus spp	O. ostertagi T. axei C. punctata <sup>2</sup>	O. ostertagi T. axei C. punctata	T. axei C. punctata O. ostertagi

<sup>1</sup> Especialmente en corderos - <sup>2</sup> Posiblemente sub-evaluada.

Además de la observación de los casos clínicos, cada vez se ve con más claridad que es bastante impreciso hablar de una "ostertagiasis" o de una "cooperiasis", - como se ha hecho clásicamente. Se debe hablar más bien de una combinación de dos o más especies parasitarias, que predominan y que además se potencian. En la práctica campo, posiblemente la única excepción sea la del H. contortus en ovinos. Durante el verano, este nematode ha sido la causa de más del 80% de los casos clínicos en prácticamente todas las categorías de ovinos, con contagios parasitarios que dinamizan casi totalmente la presencia de otros géneros de nematodos.

En la ensuística clínica del ovino, además del clima, parece tener mucho que ver el manejo previo de la majada, no pudiéndose inferir a través de los datos recogidos por nosotros una época del año donde se concentra un mayor número de brotes. El verano tiene al cordero y al borrego que son especialmente susceptibles. El otoño a través de un aumento de humedad puede atacar a cualquier categoría, el invierno y la primavera son especialmente peligrosos para la majada pariendo y lactando. En suma, el ovino está siempre expuesto a brotes de parasitosis por la que debe ser considerado como prioridad número uno en el programa sanitario del establecimiento.

En el bovino, la categoría (estado de resistencia) y la época del año parecen tener una mayor influencia. La gran mayoría de los casos clínicos llegados al laboratorio pertenecen a terneros de destete en su primer invierno de pastores (68%) y a terneros cumpliendo el año (21%). La otra categoría susceptible es el ternero de sobre-año mudando sus dientes (9%).

Los casos clínicos en categorías mayores, a los dos años, (generalmente hembras) están asociados con estados de sub-nutrición y preñez.

Como se verá en la sección 4 - 2 los casos clínicos se corresponden bastante bien con las tendencias determinadas por los estudios de dinámica de población. Sin embargo T. axei parece ser un parásito más importante en los casos clínicos, de lo que se puede inferir a través de los estudios epidemiológicos realizados (21).

MANEJO TRADICIONAL Y DINAMICA DE POBLACION DE NEMATODOS - SECCION 4

inadecuancias que desde el punto de vista parasitario pueda tener el manejo -

tradicional del ovino, han sido revisados en aplicaciones previas (21), por lo que ahora se pondrá un mayor énfasis al manejo del bovino en un pastoreo continuo y simultáneo con lanares.

En términos de un establecimiento ganadero que produce lana y carne en Uruguay, vemos que dentro de los factores ambientales (clima, sanidad, manejo, nutrición) las variaciones cíclicas de las pasturas naturales y un manejo inadecuado, son muchas veces el factor determinante del pobre crecimiento de nuestros terneros. Esto determina por ejemplo que una ternera con alrededor de 6 meses (130-150 kilos) llegue a su peso de faena (450 kgs.) a los cuatro años. También implica que las vaquillonas reciban su primer servicio a los 3 años, consumiendo pastura y utilizando insumos sin ofrecer hasta los cuatro años ningún beneficio reproductivo. Esto traduce en términos generales en una menor producción de carne bovina en pie y en una disminución en el porcentaje de extracción de animales.

Dentro de los factores ambientales, los problemas sanitarios y más específicamente los parásitos, juegan un papel de importancia especialmente en aquellas categorías aparentemente "no productivas" y poco atendidas por el productor, como lo son los terneros los sobre-años y las vaquillonas antes del entore. En esta sección intentaremos describir en las distintas épocas del año, cual es la dinámica de población de los nematodos gastrointestinales en bovinos.

a. Otoño - En el caso del ovino, hemos comenzado a comentar los problemas parasitarios y de manejo en el verano que es el momento donde se produce el destete en el Uruguay (21). Aquí comenzaremos con el otoño, por representar el mismo momento de manejo para el bovino. Desde el punto de vista parasitario, tenemos que diferenciar en el otoño, dos etapas de manejo bien definidas.

La primera se corresponde con los últimos momentos del pre-destete en donde el ternero obtiene más de un 80% de sus necesidades alimenticias de las pasturas, compartiendo con su madre por un forraje que muchas veces se está recuperando del déficit de humedad sufrido en el verano.

El pastoreo simultáneo con el ovino puede agravar la situación del ternero por la influencia que tiene el primero, sobre la selectividad e intensidad del pastoreo. Los terneros pueden comenzar a tener poblaciones parasitarias con una importante eliminación de huevos antes de los tres meses, aumentando en consecuencia la contaminación de las pasturas. (27).

Algunas observaciones realizadas por nosotros a través de contajes de huevos (h.p.g.) en el pre-destete, indican que terneros de carne de 4 - 6 meses ya tienen una importante infestación de nematodos gastrointestinales. El manejo del ganado de cría desde el entore, va a tener su influencia en esta etapa pero como regla general existe una parición poco concentrada que determina una importante diferencia de edad y de peso en las terneras. Los terneros más jóvenes llegan al destete no sólo con menor peso sino con un desafío larvario relativo mayor (comparado con los más pesados).

En los comienzos del otoño los nematodos más importantes son Cooperia spp. (especialmente C.punctata, Ostertagia ostertagi y Haemonchus spp. (fig. 2). En este período Ostertagia spp. desarrolla un ciclo normal, sin que se encuentren aumentadas las poblaciones de larvas hipobióticas.

Dentro de esta situación se llega al inicio de la temporada de destete, con dos categorías que presentan necesidades nutritivas muy diferentes. Por un lado tenemos a la vaca de cría, que ha tenido su primer servicio y está en un momento de bajas necesidades energéticas. Por otro, al ternero destetado que a pesar de haber sido dosificado es sometido a múltiples factores predisponentes para aumentar sus poblaciones parasitarias. Los factores más importantes pueden resumirse en:

Para el ternero de destete no sólo es importante la cantidad de forraje consumido sino la calidad del mismo, quien será en definitiva la que determinará la velocidad de crecimiento. Nuestro productor, pocas veces asigna importancia al factor "calidad de pasturas" cuando desteta sus terneros.

Los potreros destinados al destete, están altamente contaminados con todas las

formas evolutivas libres de nematodos gastrointestinales. La dosificación del destete, si bien es importante para eliminar los nematodos "en el animal", no tiene influencia práctica sobre las poblaciones en refugio (sección 5.a) que se encuentran en las pasturas. La consecuencia epidemiológica de esta práctica de manejo, es la rápida re-infestación.

En un destete de tipo tradicional, terneros (as) con diferencias importantes de edad y peso caminan constantemente haciendo "trilladeros" a lo largo de los alambrados. Dicha situación si bien dura pocos días, es un nuevo factor predisponente para el restablecimiento de poblaciones parasitarias, especialmente en aquellos animales más jóvenes que se alimentan deficientemente.

Hacia el final del otoño, la pastura natural va disminuyendo paulatinamente en calidad y cantidad por la acción combinada de las bajas temperaturas y la menor cantidad de horas luz. Este hecho provoca, además de un mayor stress nutricional, un aumento de la concentración relativa de larvas infestadas (L<sub>3</sub>) en las pasturas.

b. Invierno - En esta estación del año es cuando las categorías menores de bovinos, sufren más desde el punto de vista parasitario y cuando se producen (sección 3) la mayor cantidad de casos clínicos con muertes de animales. Aunque no se produzcan muertes, las pérdidas producidas por la acción combinada de la mala nutrición y los parásitos pueden tener consecuencias serias sobre el posterior crecimiento compensatorio que normalmente se produce en la primavera. -

Un ternero que haya pasado su primer invierno en malas condiciones fisiológicas y sanitarias, difícilmente pueda recuperarse en la primavera y verano siguientes. Dicho retraso diferencial, puede ser mantenido incluso, cuando estos terneros son dosificados mensualmente durante la primavera.

Los factores más relevantes en cuanto al aumento de la incidencia de las parasitosis en invierno son:

Una disminución marcada en la cantidad y calidad de forraje;

El potrero de los destetados, concentra una alta proporción de animales susceptibles que aumentan la contaminación y traslación parasitaria (sección 5.a). En este último factor, influye el largo de las pasturas.

El invierno aumenta la sobrevivencia de larvas en las pasturas y la de los estadios pre-infestivos que se encuentran en las materias fecales (ver sección 5).

Muchas de las larvas presentes en el invierno, seguramente provienen del otoño anterior, donde las temperaturas son más favorables para el desarrollo de los estadios pre-infestantes.

Si bien Uruguay presenta un régimen de lluvias uniformemente distribuidas en las distintas épocas del año, el invierno, es una estación especialmente favorable (por su escasa evapo-transpiración) para mantener un "puente de humedad" entre la deposición y la pastura circundante. El traslado de las larvas infestantes hacia la pastura, depende en gran medida del estado de desecación inicial de la deposición, aunque lluvias entre 19 - 50 mm pueden producir "oleadas de larvas" durante bastante tiempo (25) (26).

Durante el invierno (fig. 3) los nematodos predominantes del bovino son Ostertagia ostertagi y Cooperia spp. A partir de julio, las poblaciones de larvas hibernóticas se Ostertagia spp comienzan a aumentar, sin que sobrepasen hacia el final del invierno, el 50% del total de parásitos correspondientes a dicho género (22) (23).

Las poblaciones de Haemonchus spp se ven sensiblemente afectadas incluso en categorías de destete y sobre-año, mientras que los bovinos adultos presentan una disminución importante de sus poblaciones de Haemonchus spp y Cooperia spp debido seguramente a procesos inmunitarios.

c. Primavera. Es sabido que nuestro campo natural se caracteriza por iniciar su rebrote bien entrada la primavera. Esta situación es más favorable para los huevos de los nematodos que están contaminando los potreros, que para la recuperación de la pastura. Aquí es necesario hacer algunos comentarios específicos para las categorías que cumplen el año y los dos años:

Los terneros que están cumpliendo su primer año en la primavera, salvo que hayan tenido serios problemas de sub-nutrición y parasitosis, presentan un crecimiento compensatorio imponente en la primavera. Frente a esta recuperación, el productor dosifica menos sus animales.

Aquí es donde usualmente se comienza a observar la mayor diferencia de peso entre bovinos dosificados y sin dosificar ya que el factor nutrición deja de ser una limitante, pero los parásitos con el advenimiento de mejores condiciones -- climáticas son capaces de aumentar rápidamente sus poblaciones (6) (16).

Los bovinos que han pasado su segundo invierno, sin campo natural, también presentan un importante incremento de peso en la primavera, aunque esta situación no soluciona el problema de la vaquillona, que está cumpliendo sus dos años. A fines de primavera, el peso recuperado es escasamente similar al del otoño anterior y muy lejos del peso necesario de entore. Aunque en la mayoría de estos casos, el problema parasitario es subsidiario del problema nutricional, no cabe duda que los nematodos gastrointestinales producen en la hembra reposición, un gasto de energía nutricional. No hay que olvidar que el efecto parasitario sobre la vaquillona es permanente y comienza bastante antes de su segundo invierno, ayudando a provocar un peso vivo bajo antes del período de restricción nutritiva y, en consecuencia, afectando la manifestación del crecimiento compensatorio primaveral. Los nematodos más comunes en primavera para el bovino joven son al Cooperia spp. y Ostertagia spp. Durante prácticamente toda esta época - del año, se han encontrado porcentajes relativamente bajos de Haemonchus spp. - Esto seguramente depende mucho de la relación ovino/bovino que maneje el establecimiento, ya que terneros son capaces de controlar eficazmente Haemonchus spp. (17).

Durante la primavera es cuando Ostertagia spp. presenta sus máximos niveles de inhibición, pudiendo llegar a ser más de un 90% entre los meses de Octubre y Diciembre (22) (23).

Es interesante señalar que esta tendencia de presentación obtenida en estudios - en Uruguay para Ostertagia spp., se repite en el sudeste de Argentina (10); sudeste de Australia (1) (2); sur de Brasil (5) y sudeste y centro sur de los Estados Unidos de Norteamérica. (4) (12).

La relevancia que tiene este fenómeno en el Uruguay está aún por ser determinada, pero todo hace pensar que estos porcentajes sólo adquieren significación como consecuencia de grandes desafíos larvarios desde las pasturas.

Por ejemplo, en un experimento con bovinos de carne, hemos recogido 17.027 larvas promedio en el mes de octubre. Dicha población de larvas hipobióticas representaba el 97% del total de Ostertagia spp. encontradas en el mismo período. En otro experimento con bovinos de leche, la tendencia de presentación fue muy similar - aunque el 98% de hipobiosis en el mes de octubre era el resultado de 190 larvas encontradas en 28 días de rastreo.

Como se ha dicho en publicaciones anteriores, los estudios de dinámica de población marcan tendencias de presentación y épocas de riesgo, pero la magnitud del problema siempre está determinada por las características del "tiempo" (como expresión meteorológica) y del manejo realizado (19).

d. Verano - La característica general de nuestros veranos es que se presentan con un marcado déficit de humedad, debido fundamentalmente a la intensa evapotranspiración. Esto puede afectar el desarrollo de los estadios pre-infestivos de las deposiciones bovinas, así como el traslado de los estadios infestantes hacia las pasturas. Sin embargo, en algunas oportunidades, hemos encontrado terneras de sobre-año e incluso terneros al pie de la madre, que si bien no manifiestan su parasitosis a través de contajes de huevos, presentan deposiciones diarréicas. Esto no parece lógico, en la temporada estival, donde existe abundante fibra vegetal.

Por otro lado, algunos trabajos realizados en Uruguay marcan el verano como una de las épocas donde los terneros de sobre-año dosificados y sin dosificar presentan sus mayores diferencias de peso que luego son muy difíciles de recuperar (6) (17).

Estos datos son coincidentes con los obtenidos en la provincia de Buenos Aires, República Argentina (29).

Es nuestro interés en un futuro próximo, poder realizar experimentos que determinen el destino de las larvas hipobióticas que presentaron su pico a fines de primavera. En los meses de enero, febrero y marzo, hemos notado una importante disminución de estos estadios inhihidos. Falta saber ahora, si las larvas hipobióticas de Ostertagia spp. van madurando paulatinamente en estos meses o son simplemente eliminadas por el huésped.

Durante el verano, los principales nematodos gastrointestinales del bovino joven son Cooperia spp. y ostertagia spp. acompañados con un aumento considerable de Haemonchus spp (fig. 5).

#### PRINCIPIOS DE CONTROL - SECCION 5

Ciclo Espidemiológico - Para que la información nacional disponible pueda utilizarse en un establecimiento determinado, tiene que ser puesta en el contexto de un "ciclo epidemiológico", que dista bastante del ciclo clásico al que estamos acostumbrados.

El ciclo epidemiológico en nematodos gastrointestinales está regido por dos factores fundamentales: la contaminación de la pastura y la traslación de larvas infestantes de ésta hacia los rumiantes (3) (11).

La contaminación significa un aumento de huevos de nematodos en un potrero determinado y representa un peligro potencial al cual hay que considerar cuando se manejan categorías de rumiantes susceptibles. La tasa de contaminación está regulada por el potencial biótico de los nematodos más prevalentes en ese momento, por la dotación de una categoría determinada, por el estado inmunitario del huésped y, eventualmente, por otros fenómenos de adaptación como la hipobiosis.

La traslación está referida, principalmente, a factores que afectan el desarrollo, diseminación y disponibilidad de larvas en las pasturas (3).

Se ha demostrado en muchas partes del mundo, que la traslación de distintas especies de nematodos gastrointestinales es altamente estacional, con un número relativamente limitado de generaciones por año (13).

Los factores que afectan la traslación son, fundamentalmente, climáticos (temperatura y humedad) y relacionados con el microhabitat donde se encuentran los estadios libres de nematodos (pastura, suelo, materias fecales, predadores) (3) - (5).

Muchas veces, cuando se habla de "pasturas sucias" con larvas de nematodos gastrointestinales, se piensa sólo en términos de la longevidad de la larva infestante de tercer estadio.

Sin embargo, cuando se dosifican majadas o rodeos en potreros sucios, es necesario pensar también en los estadios pre-infestantes (huevo -L<sub>1</sub> - L<sub>2</sub>) que son los que proporcionan "la escalera" para el desarrollo de nuevas L<sub>3</sub>.

En este sentido, la estructura especial de las deposiciones del bovino puede ser un buen ejemplo. Al poco tiempo de depositados sobre las pasturas, las materias fecales presentan tres zonas bien diferenciadas (26). La más superficial es una "costra" dura originada por la desecación del sol y viento, la media es una zona porosa con suficiente oxígeno y humedad para dejar evolucionar las larvas y, finalmente, una más profunda y compacta que es la que conserva la humedad. El desarrollo de los huevos a estadios infestivos y su posterior traslado hacia la pastura no es uniforme, por lo cual cabe esperar una disponibilidad casi permanente de larvas frescas, incluso en potreros que no tengan animales por algún tiempo.

Otro efecto agragado a la traslación es el microhabitat del potrero donde ha caído la deposición (sombra, humedad, poco o mucho pisoteo, etc.), lo que determinará también, que el pasaje de larvas a las pasturas no sea sincrónico y que existan áreas del potrero más riesgosas que otras.



Por último, otro factor de importancia que afecta la traslación, es el largo de las pasturas. Las larvas infestantes preferentemente se encuentran en el cuarto inferior de los pastos existiendo una mayor concentración de larvas por kg. de forraje en aquellas pasturas relativamente bajas.

Las larvas infestantes que están sobreviviendo en las pasturas y que generalmente no se encuentran a más de 30 cms. de la deposición que las originó, se dice que están en "refugio" (26).

En la contaminación y en los estadios infestantes que se encuentran en refugio haremos encontrar muchas de las razones de porqué en nuestro medio no se hace aparente la acción ovicida de las drogas antihelmínticas (como ejemplo de utilización de drogas) o manejos de tipo de pastoreo rotativo (como ejemplo de manejo de pasturas).

Como consecuencia de esta cadena de eventos, en donde muchas veces toman parte muy activa las prácticas de manejo impuestas por el productor, se desarrollará el problema parasitario.

Los individuos integrantes de la majada o rodeo, pueden encontrarse en estos tres estados (11):

Parasitismo - estado natural - de equilibrio huésped-parásito, que se presenta normalmente en el 100% del rodeo o majada.

Parasitiasis - proceso de escalada parasitaria que suele manifestarse primeramente en los integrantes más débiles;

Parasitosis - esta es la enfermedad propiamente dicha, muy difícil de controlar, en el tiempo, sin medidas de manejo complementarias a la dosificación.

La aplicación de los conceptos que aporta el ciclo epidemiológico no quiere decir que se tenga "la receta" para el control parasitario, sino que orienta la anamnesis en un establecimiento (y en cada potrero) de las situaciones de riesgo que puedan ocurrir. Esto es particularmente válido en aquellos establecimientos donde el profesional es llamado para hacer un control integral o Asistencia Veterinaria Planificada.

b. Principios de un manejo integrado del bovino y ovino. Es evidente que en esta última década se ha avanzado bastante en el conocimiento epidemiológico de los problemas parasitarios de los nematodos gastrointestinales de rumiantes. Sin embargo, muchos nos falta aprender y estudiar con respecto a la aplicación de distintas estrategias de control a nivel nacional. Lamentablemente esta situación no es sólo propia de nuestro país, sino que a nivel mundial y muy a pesar de los adelantos tecnológicos logrados, los parásitos siguen ganando por amplio margen la carrera impuesta con quienes quieren controlarlos.

Aunque el objetivo de este trabajo no es describir los distintos métodos de control en rumiantes, haremos algunos comentarios que servirán para enfatizar la importancia de la epidemiología en el control:

a.1. Establecimiento de prioridades: Cuando se habla de prioridades en el control parasitario, se descarta que éstas tienen que estar sujetas a las metas de producción de cada establecimiento en particular y con el concepto de que sólo son un factor más a considerar dentro del sistema ganadero.

En este sentido, entendemos que nadie está mejor capacitado que el profesional

que está asesorando directamente al productor, para decidir cómo adoptar determinada estrategia de control.

Los estudios de incidencia y dinámica de población regional ofrecerán al profesional el "marco de referencia" para actuar y fundamentar su conocimiento. Pero nadie espere la solución universal para el problema parasitario.

El estudio de los casos clínicos de dinámica de población y de ganancia de peso, nos van introduciendo progresivamente en un concepto de gran importancia en parasitología que es la interpretación del "riesgo" para establecer prioridades de control. Por ejemplo, estudios nacionales y la experiencia de muchos colegas de campo, han determinado que los ovinos (dependiendo de la categoría) están en situación de riesgo durante todo el año, por lo que una estrategia global de control para ambas especies tiene que contar con los mayores esfuerzos (prioridad) para el ovino. El bovino en cambio, tiene épocas del año (invierno) donde se producen mayor cantidad de casos clínicos en categorías de destete y sobreño. Esta priorización tiene implícito un concepto de beneficio/costo, ya que una toma de decisión para el control parasitario del bovino puede ser aumentar la frecuencia de dosificaciones en el post-destete, obteniendo más beneficios (animales en mayor riesgo) con menor cantidad de droga (animales livianos) en una época que puede tener efectos permanentes sobre el crecimiento compensatorio primaveral.

Tal vez la acción más inmediata del profesional en este aspecto es simplemente la de "redistribuir" la droga y las dosificaciones utilizadas en el establecimiento en aquellas especies, categorías y épocas del año que representan un mayor riesgo. Esto es válido también para las opciones de manejo parasitario, ya que el productor no se le puede estar pidiendo "pasturas seguras" de nematodos todos los meses.

Pensamos que en ovinos, este tipo de manejo puede ser muy importante en el destete y en el manejo de la oveja de cría (21). En el bovino las medidas de manejo son sin duda más relevantes en el post-destete y el sobreño de las terneras.

Sabemos de que cada establecimiento es un problema diferente en cuanto al control de nematodos gastrointestinales. Nuevamente pensando en términos de riesgos, es necesario una vigilancia mucho mayor para el lanar en aquellos establecimientos que manejan una baja relación bovino/ovino (ej. 1/10), mientras que el bovino se verá favorecido, especialmente en lo que se refiere al efecto patógeno que produce O. ostertagi (28).

Finalmente el "tiempo" (lluvioso - seco) (14), la carga animal y la composición de las categorías en un establecimiento o región, pueden ser muy importantes para mantener situaciones de riesgo. El año 1986 puede ser un caso típico, ya que en este momento estamos promediando el otoño con alrededor de 26 millones de ovinos, los cuales han aumentado, principalmente sobre la retención de ovejas y capones, pero también por la baja comercialización de los corderos. Ha esto le tenemos que agregar algo más de 9 millones y medio de bovinos. Frente a esta situación de riesgo (que no es sólo parasitario) cabe preguntarnos: ¿Cuántos uruguayos estarán esperando un invierno bueno y cuántos (los especuladores) un invierno malo?

B.3. Pasturas y antihelmánticos - Es muy difícil imaginar una estrategia de control que no se complemente con la utilización de antihelmánticos. Esto es un medio relativamente económico de gran flexibilidad y de resultados rápidamente apreciables con que cuenta el productor en su lucha contra los nematodos.

Por ejemplo, cuando una majada o rodeo ha sido dosificado sobre pasturas sucias con un antihelmántico de buena eficacia, las poblaciones parasitarias se restablecerán

rápidamente debido a que:

La población de nematodos que se trata en los ovinos/bovinos es una ínfima parte del total de parásitos que hay en un potrero (larvas en pastura más nematodos en el rumiante).

En un sistema de pastoreo continuo, los animales luego de la dosificación sigue consumiendo pastura infestada, lo que permite una rápida reinfestación.

La mayoría de las drogas convencionales disminuyen rápidamente su concentración dentro del animal, a niveles por debajo de su eficacia mínima.

En sistemas de control de este tipo se da menos chance a la droga para expresar su verdadero potencial de control, ya que en el mismo momento que se está reparando el daño de los tejidos, se va estableciendo una nueva infestación.

Por tanto, la utilización de antihelmínticos tiene que tender, cada vez más, a ser combinada con medidas de manejo fundamentados en el conocimiento epidemiológico regional.

#### BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, N; BREMNER, MC - Life cycle and pathogenesis of major economic importance. The epidemiology and control of gastrointestinal parasites of cattle in Australia. Ed. N. Anderson and P.J. Waller. Division of Animal Health. Commonwealth Scientific and Industrial - Research. Organization . Australia. 1983.
2. ANDERSON , N.; DONALD, A.D.; WALLER, P. J. - Epidemiology and control of parasitic gastroenteritis of cattle in the temperate climate zone. The epidemiology and control of gastrointestinal parasites of cattle in Australia. Ed. N. Anderson and P.J. Waller. Division of Animal Health. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. - Australia. 1983. pp. 47 - 63.
3. ARMOUR, J. The epidemiology of helminth disease in farm animals. Veterinary - Parasitology 6:7 - 46 1980.
4. BAKER, N.F. et al - Seasonal occurrence of infective nematode larvae on irrigated pasture grazed by cattle in California American Journal of Veterinary Research 42 (7) : 1188 - 1191 . 1981.
5. BRADLEY, D.J. - Regulation of parasite populations. A general theory of the epidemiology and control of parasitic infections. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 66:297 - 1972.
6. CARDOZO, H. et. al. - Comparación de seis sistemas de manejo parasitario en el destete de ganado de carne. Veterinaria. Montevideo, 67:73 - 83 1978.
7. CASTRO, E. y TRNCHI, H. - Fauna parasitológica comprobada en el Uruguay y bibliografía parasitológica nacional. Laboratorio de Biología Animal "Dr. Miguel C. Rubino" Boletín N°1 Pando, Uruguay, 1955.
8. CASTRO, E. - Parasitosis interna de los lanares. Comisión Honoraria de mejoramiento Ovino. Ministerio de Ganadería y Agricultura. Montevideo. 1961 p.30.

9. DURIE, P.H. - Parasitic gastro-enteritis of cattle: The distribution and survival of infective strongyle larvae on pasture. Australian Journal of Agricultural Research 12 : 1200 - 1211. 1961
- 10 FIEL, C. et al Seasonal variations of internal parasitism in cattle in the southeast of the province of Buenos Aires (Argentina) with special reference to hypobiosis. 11th. Conference of the World Association for the advancement of Veterinary Parasitology. Río de Janeiro. - Brazil. 1985
11. GORDON, H.M. et al Epidemiology and control of gastrointestinal nematodes of ruminants. Advances in Veterinary Science. 17 - 335 - 337. 1973
12. HERD, R. - Animal health and public health aspects of bovine parasitism. -- Journal of the American Veterinary Medical Association. 176(8): 737 - 734 1980.
13. HORAK, I.G. and LOUW, J.P. - Parasites of domestic and wild animals in South Africa IV Helminths in sheep on irrigated pastures on the Transvaal-Highveld Onderstepoort Journal of Veterinary Research: 44: 261-270 - 1977.
14. MARTINEZ, E. - Consecuencias de un verano lluvioso. Lananoticias.74 4-6 1984
15. MELO, H.J., - Importancia epidemiológica do fenômeno de hipobiose on inibição do desenvolvimento dos nematoides gastrointestinais, Anais do seminário Nacional sobre Parasitos dos bovinos. Campo Grande. Brasil 1979.
16. MOLLER, J. y SOSA, F. - Influencia de tratamientos antiparasitarios periódicos sobre ganancia en peso en terneros. V Congreso Latinoamericano de Buiatría. Paysandú. Uruguay. 1984.
17. MORLEY, F.H.W. and DONALD, A.D. - Farm management and systems of helminth control. Veterinary Parasitology. 6: 105 -134. 1980
18. NARI, A. et al. Dinámica de población para nematodos gastrointestinales de ovinos en Uruguay. Veterinaria Montevideo. 14 (66) 11 - 24 1977.
19. NARI, A. y CARDOZO, H - Aspectos epizootiológicos en el parasitismo de bovinos de leche. Primer Curso sub-regional de Producción Lechera. FAO - MAP. Colonia Uruguay 1977.
20. NARI, A. - Epidemiología y control de nematodos gastrointestinales en rumiantes en rumiantes. X Congreso Panamericano de Veterinaria y Zootécnica Buenos Aires. República de Argentina. 1985.
21. NARI, A. - Nematodos gastrointestinales en ovinos. Editorial Hemisferio Sur. - Montevideo. Uruguay (en prensa) 1986.
22. NARI, A.; QUINTANA, S. y LARROSA, A. - Dinámica de población en nematodos gastrointestinales en bovinos de leche en un área del Departamento de Paysandú. Veterinaria. Montevideo (en prensa) 1986.
23. NARI, A. et al. Dinámica de población en nematodos gastrointestinales en bovinos de carne en un área del departamento de Colonia. Veterinaria - (en prensa) 1986.
24. NARI, A., et al - Dinámica de población para nematodos gastrointestinales en ovinos en un área de areniscas del departamento de Tacuarembó. Veterinaria (en prensa) 1986.
25. REINECKE, R.K. - The role of infectal dung in the transmission of nematode pa

- parasites of cattle. Journal of the South African Veterinary Medical Association. 31: 35 -42 1960.
26. REINECKE, R- Veterinary Helminthology. Dursban. South Africa. Butterworth (PTY) Ltd. p. 392 - 1983.
27. ROSA, W. Métodos de control y lucha contra la enfermedades edoparasitarias VI Curso sobre Campañas Sanitarias. Facultad Ciencias Veterinarias de la Plata. 1968.
28. SALISBURY, J.R. Ostertagiosis in beef cattle in Western Victoria. Victorian Veterinary Proceedings. 1972 73 pp 31-34.
29. STEFFAN, P.E. y FIELD, C.A. Caracterización e importancia económica de las endoparasitosis de los bovinos de carne en la provincia de Buenos Aires- (República Argentina) X Congreso Panamericano de Veterinaria y Zootécnica Buenos Aires. República Argentina 1983.
30. WILLIAMS, J.C. and BILKOVICH, F.R. - Development and survival of infective larvae of cattle nematode. *Ostertagia ostertagi* - Journal of Parasitology 57: 327-338. 1971
31. ZUNINI, C.C. et al Observaciones preliminares sobre la epidemiología de la helmintosis de rumiantes. Primeras Jornadas Técnicas. Facultad de Veterinaria. Montevideo. Uruguay. 1983.

#### SUMMARY

The authors attempt to show concepts which, from a parasitological point of view, after to a situation of climate and handling, which is only shared by a relatively small area of South America, developing epidemiological aspects that support the control of nematodes in sheep and cattle.

FIG. 1 Distribución relativa de distintos generos de nematodos en ovinos y bovinos del Uruguay.

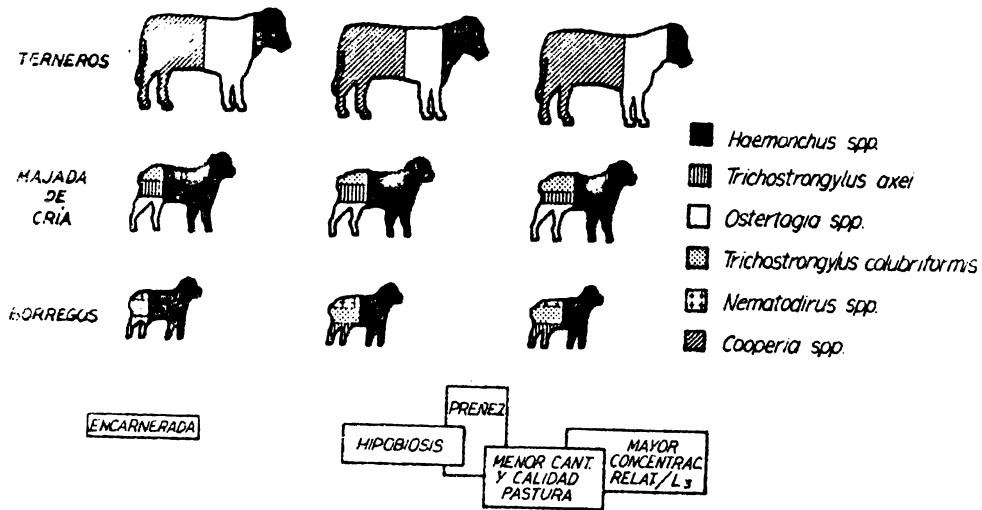
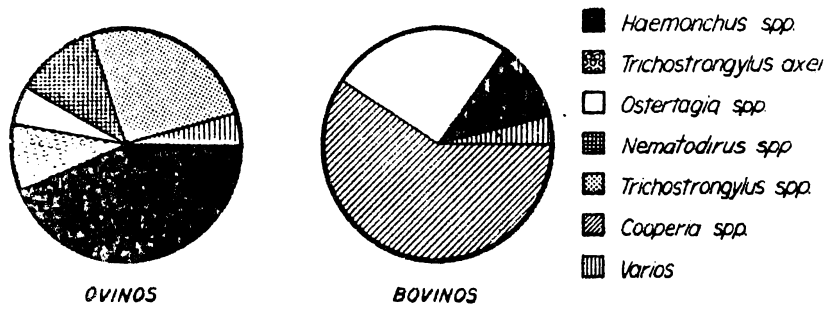


FIG. 2 Principales fenómenos epidemiológicos y de manejo relacionadas con el otaño.

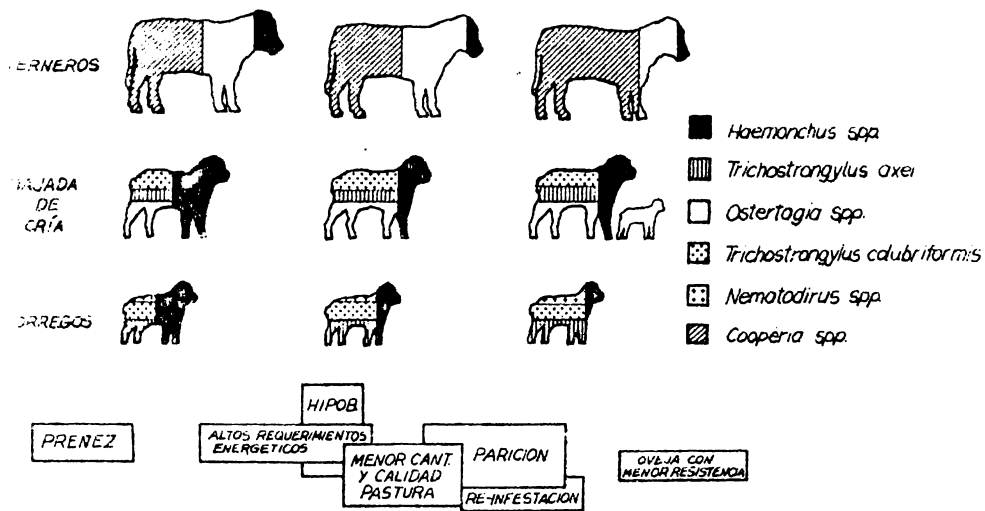


FIG. 3 Principales fenómenos epidemiológicos y de manejo relacionados con el invierno.

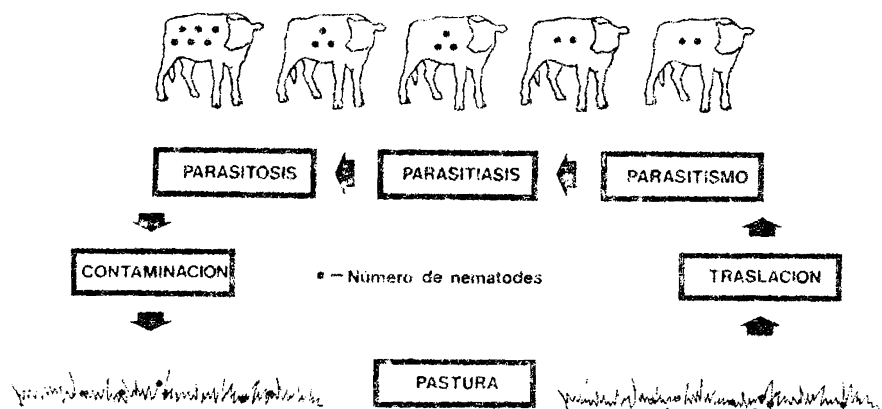
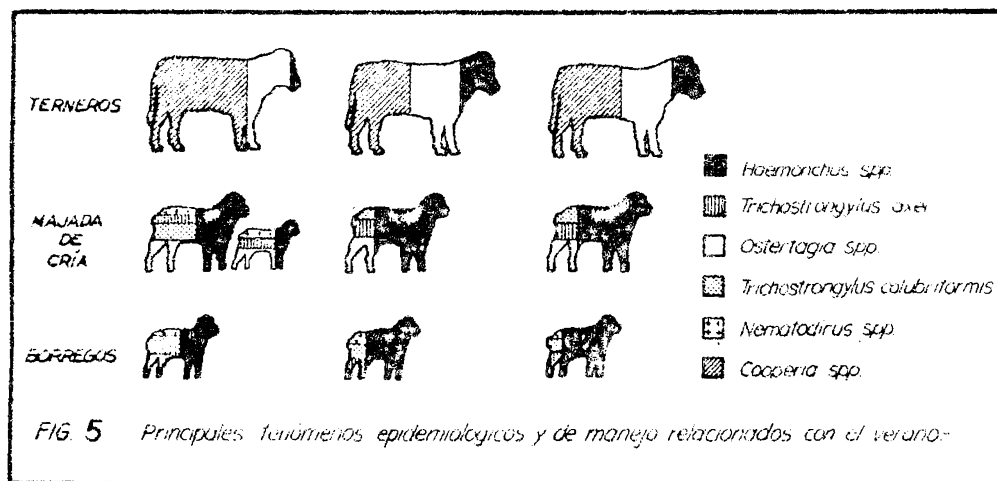
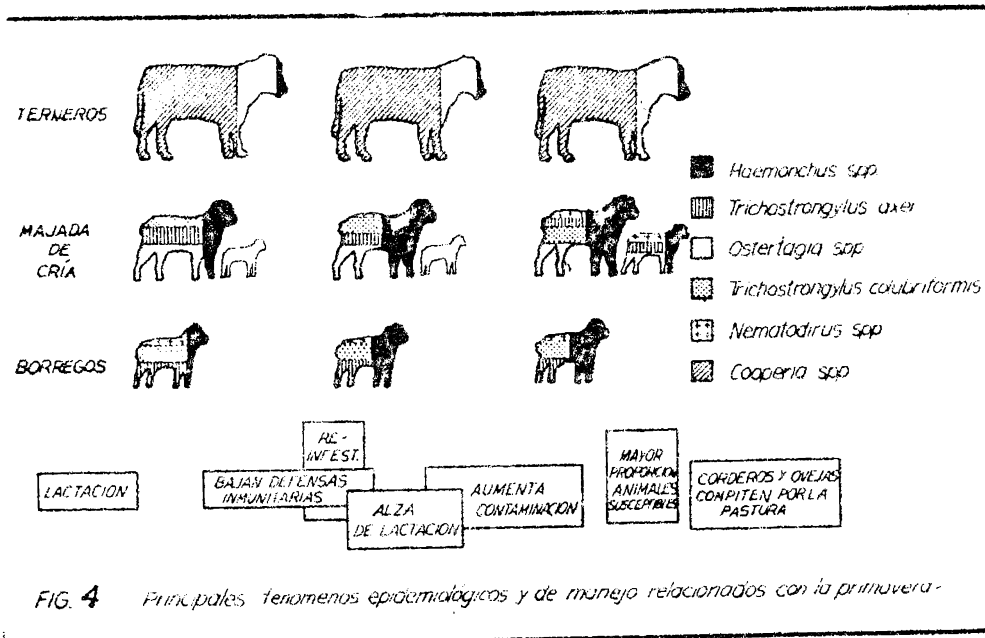


FIG. 6 CICLO EPIDEMIOLOGICO DE NEMATODES GASTROINTESTINALES EN BOVINOS