

19280  
251



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria  
y Zootecnia.

REINFESTACION POSTRATAMIENTO DE NEMATODOS GAS-  
TROENTERICOS EN OVINOS ESTABULADOS, EVALUADOS  
POR EXAMENES COPROPARASITOSCOPICOS EN SAN-  
ANDRES TOTOLTEPEC, D. F.

T E S I S  
Que para obtener el Título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
p r e s e n t a  
ANGELICA MARIA VARGAS



A sesores:

MVZ EVANGELINA ROMERO CALLEJAS  
MVZ GRACIELA TAPIA PEREZ

Ciudad Universitaria

1 9 9 2

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
REINFESTACION .....	2
ETIOLOGIA .....	5
CICLO BIOLÓGICO .....	5
PATOGENIA .....	6
SIGNOS CLINICOS .....	7
LESIONES .....	7
TRATAMIENTO .....	8
FARMACOLOGIA .....	8
MECANISMO DE ACCION .....	9
EPIZOOTIOLOGIA .....	10
MATERIAL Y METODOS .....	14
RESULTADOS .....	17
DISCUSION .....	19
BIBLIOGRAFIA CITADA .....	22
CUADROS Y GRAFICAS .....	27

R E S U M E N

VARGAS ANGELICA MARIA. Reinfestación postratamiento de nemátodos gastroentéricos en ovinos estabulados, evaluados por exámenes coproparasitológicos en San Andrés Totoltepec, D.F. (Bajo la dirección de Evangelina Romero Callejas y Graciela Tapia Pérez).

Los objetivos del presente trabajo, fueron: Cuantificar semanalmente por medio de la técnica coproparasitológica de McMaster los huevos de nemátodos gastroentéricos (NGE) a partir del séptimo día postratamiento y de terminar la semana en que empieza a manifestarse la reinfestación a través de la cuenta de huevos en heces. Se utilizaron 45 ovinos cruzados Suffolk-Dorset estabulados, a los cuales se les tomó muestras de heces a los menos 14 y menos 7 días, para ver cuáles animales estaban parasitados en forma natural. El día 0 nuevamente se les tomó muestras directamente del recto de cada uno de los animales con bolsas de polietileno, y el mismo día, se les administró un primer tratamiento con Levamisol a una dosis de 4.46 mg/kg de peso corporal por vía IM, repitiéndose éste a los 21 días. Posteriormente se tomaron muestras cada semana hasta el día 56, para cuantificar el número de huevos por gramo de heces (hpgh) por medio de la técnica de McMaster. Se identificaron larvas III (L3) de NGE para clasificar los géneros que predominaban en estos y por último, se hizo uso de un Intervalo de Confianza para obtener los límites superiores e inferiores de dichas larvas. Los géneros identificados fueron Haemonchus spp 54.6%, Ostertagia spp 34.6%, Cooperia spp 4.8%, Trichostrongylus spp 3.6% y Chabertia ovina 2%. La eficacia obtenida del Levamisol, fue del 96.53% al séptimo día postratamiento. Para determinar la semana en que sucede la reinfestación, se utilizó un Análisis de Varianza y se obtuvo que ésta se dio a los 21 días postratamiento.

## I N T R O D U C C I O N

Uno de los problemas que más afecta a la ganadería ovina, es el de las enfermedades provocadas por parásitos, debido a que producen grandes pérdidas económicas por disminución en la producción, predisposición a enfermedades secundarias y en algunas ocasiones por muerte de los animales (30).

En México, la mayoría de las explotaciones dedicadas a la producción ovina, son de tipo extensivo, algunas, son rústicas con deficiencia nutricional y mal manejo; dando como resultado animales altamente susceptibles a los efectos de los parásitos (3,29,34).

### REINFESTACION.

Una de las características más interesantes de los miembros de la familia Trichostrongylidae, es que su crecimiento y su supervivencia depende del clima. Es muy lento estudiar el comportamiento de estos parásitos en relación con la temperatura y la humedad, que son los requerimientos bionómicos más importantes (4,11). A temperaturas de menos de 5°C, las larvas permanecen casi inmóviles, no consumen sus reservas alimenticias, y por lo tanto sobreviven bastante tiempo. No hay pruebas de que las temperaturas moderadamente bajas sean letales; además, se ha demostrado que la nieve protege a las larvas, pues bajo ella se encuentra a una temperatura de 0°C en vez de los -10°C a que estarían a la intemperie (4,11).

El límite de temperatura óptimo dentro del cual el crecimiento es más rápido y en el que el consumo de las reservas del glucógeno no es exagerado oscila entre los 22 y los 26°C. Arriba de los 30°C el crecimiento no sólo es más rápido, sino que las larvas están superactivas y agotan sus reservas alimentarias (las L3 encapsuladas no pueden alimentarse) y mueren rápidamente (4,11).

El invierno es una época en la cual no se encuentran las L3, porque además de la mortalidad elevada de larvas, las que sobreviven simplemente no pueden trepar al pasto por la temperatura tan baja, en tanto que en la primavera y el verano son estaciones en las que la contaminación aumenta (4,11).

En un hábitat ideal, el pasto protege a los huevos y a las larvas de los rayos del sol, además de proporcionar una trama de vegetación que preserva la humedad, la cual es mayor en la base del pasto pues proporciona las condiciones de un bosque en miniatura; el microclima se logra, en parte, por la transpiración de la tierra, y en parte por el follaje. Los pastos normales con buen crecimiento proporcionan 90% de humedad a las larvas aún después de tres semanas de desecación. Entre las hojas del pasto se forman burbujas de aire y esto también le dá la propiedad de servir de aislante (11,34).

A una humedad de 100%, sólo una cuarta parte de los huevos llegan a la fase de L3, lo cual indica que las fases preparásiticas tienen

un requerimiento de humedad muy elevado para alcanzar su fase infectiva. La mayor parte de las larvas llegan a ser infectivas sólo si se encuentran prácticamente empapadas. Los huevos pueden eclosionar aún si la humedad es baja, pero las L1 mueren tan pronto como salen del huevo. Hay que aceptar que el ambiente óptimo para que las larvas alcancen su infectividad no es el húmedo, sino el acuático (4,11).

La presentación de las trichostrongiloidosis tiene varias causas, de las cuales las más importantes son:

1. Aumento periparto del número de huevos que expulsan las borregas.
2. Contaminación de los potreros por los mismos borregos.
3. Las larvas que sobreviven en el pasto durante el invierno.

En los rebaños que paren a principios de año se puede dar el caso que las larvas que sobreviven al invierno infecten a los corderos y afecten su crecimiento, pero lo más importante es que hay mayor incremento periparto de las borregas. La contaminación por las borregas termina a principios del verano y la contaminación por los corderos deja L3 disponibles a finales del verano. Es muy difícil eliminar todo el incremento periparto, pues las borregas están expuestas a reinfección de larvas que invernarón en la pastura tan pronto como son tratadas. Por lo tanto, los corderos que pastan en estos potreros están condenados a contraer la infección a principios del verano (4,11).

En los potreros de pasto permanente, como las colinas y el

campo abierto, donde el ganado está disperso, y son muy probables las reinfecciones, hay que tomar como un hecho que es imposible reducir la carga parasitaria de los borregos a niveles bajos (4,11).

En algunas áreas templadas y frías todas las fases prepa-  
rasíticas que se encuentran en la pastura mueren durante el invierno,  
por lo que la reinfestación depende por completo de las larvas que se  
encuentran en un estado de hipobiosis (o inhibición del crecimiento)  
en la mucosa del abomaso (4,11).

#### ETIOLOGIA.

Dentro de las parasitosis que afectan el aparato digestivo  
de los ovinos se encuentran las coccidiosis, cestodosis y las vermino-  
sis gastroentéricas. La etiología de éstas últimas son: en abomaso;  
Haemonchus spp, Trichostrongylus axei, Ostertagia spp y Mecistocirrus  
digitatus. En intestino delgado: Trichostrongylus spp. Nematodirus spp  
Cooperia spp, Bunostomum spp y Strongyloides papillosus. En intestino  
grueso: Oesophagostomum spp, Chabertia ovina, Trichuris ovis y  
Skrjabinema spp. Las larvas de estos parásitos se encuentran en el me-  
dio externo contaminado los pastos y son la fase infectante (4,5,22,32,  
37).

#### CICLO BIOLÓGICO.

Todos los parásitos antes mencionados en conjunto producen



daños semejantes en el huésped, y estos daños son más marcados cuando la alimentación de los parásitos es básicamente hematófaga. El ciclo de éstos es directo, tienen una fase no parasitaria que se desarrolla en el suelo, y termina en la formación de la larva tres (L3), que es la fase infectante, excepto para Trichuris ovis y Skrajabinema ovis, en los cuales es huevo con larva II (L2); cuando el ovino ingiere la larva III, la cual contamina la pastura, el nemátodo sigue su desarrollo a larva IV en la submucosa, después regresa a la luz del tracto gastrointestinal para convertirse en juvenil y parásito adulto, el cual se reproduce sexualmente; o bien, la larva IV puede retardar su desarrollo dando un estado de hipobiosis, que según algunos autores les sirve a los nemátodos para asegurar su supervivencia en condiciones ambientales adversas para su desarrollo (4,5,9,19,29).

#### PATOGENIA

El daño que producen los nemátodos varía según su tipo de alimentación del nemátodo, así se puede ver que: Haemonchus spp. Cooperia spp. Trichostrongylus spp. Bunostomum spp. Trichuris spp y Ostertagia spp son hematófagos; la infección por Ostertagia spp, está asociada con la destrucción morfológica y funcional de las glándulas gástricas del abomaso. Por lo que respecta a Haemonchus contortus y Mecistocirrus digitatus es la hemorragia que surge de las lesiones en la mucosa del mismo órgano, las infecciones por Trichostrongylus spp y Nematodirus spp provocan atrofia de las vellosidades, los adultos de Chabertia ovina, causan ulceración y hemorragia en el intestino grueso (4,15,29,31).

## SIGNOS CLINICOS

Las parasitosis se caracterizan clínicamente por un síndrome de mala digestión y anemia, afectando con mayor intensidad a los animales en desarrollo, estas parasitosis generalmente se presentan en forma mixta (varios géneros de nemátodos), el máximo nivel de infección se registra en la época de lluvias (9,16,20,29).

Los signos clínicos se manifiestan de 6 a 8 semanas de iniciado el pastoreo, los animales presentan un cuadro con diarrea mucosa, o bien sanguinolenta; anorexia, estreñimiento, emaciación progresiva, corderos con el dorso arqueado y miembros debilitados, anemia como con Haemonchus contortus, palidez de las mucosas (conjuntiva y encías), lana opaca, quebradiza y de mala calidad (9,11,16).

## LESIONES

Dentro de las lesiones que comunmente se encuentran son: inflamación (gastritis, enteritis, tiflitis, colitis), formación de nódulos en cualquier parte del intestino con caseificación y calcificación, perforación de la pared intestinal, peritonitis, petequias como en Chabertia ovina, aparición de úlceras en abomaso e intestino por Trichostrongylus axei, coágulos de sangre por Haemonchus contortus, nódulos en intestino grueso por Oesophagostomum spp, hfgado color pardo brillante, con apariencia de tener degeneración grasa (11,16,30,34).

## TRATAMIENTO

Actualmente el control de las verminosis gastroentéricas incluye el uso regular de productos químicos conocidos como antihelmínticos, los cuales actúan sobre los parásitos adultos y larvas, ayudando a eliminarlos y de esta manera disminuyen los signos clínicos presentes en los animales parasitados (12,15).

Uno de los principales compuestos químicos que ha probado ser un potente antihelmíntico en bovinos y ovinos es el Levamisol, que ha sido usado desde 1970 con éxito (8).

El Levamisol, es un antihelmíntico eficaz contra nemátodos gastroentéricos y pulmonares de ovinos, ataca principalmente a los parásitos adultos, y llega a actuar contra fases larvarias. Primm *et al* (1990) reportan una eficacia del 100% para larvas en el quinto estadio larvario, 92.3% para el cuarto estadio larvario y un 63.5% para el tercer estadio larvario. Se presenta en sales: Clorhidrato y Fosfato, las cuales se pueden aplicar por vía oral y parenteral a dosis de 8-18 mg/kg de peso corporal. Su fórmula estructural es (2,3,5,6,tetrahidro-6-fenilimidazol(2-1-6)tiazol). (27,36).

## FARMACOLOGIA.

El Levamisol se absorbe rápida y eficientemente tanto por vía oral como parenteral y es transportado a todas las partes del cuerpo, aunque la biodisponibilidad del compuesto es 3 veces mayor cuando se

administra por vfa parenteral (Im o SC), alcanza a los 30 minutos los niveles plasmáticos y a las 3-4 horas no se detecta el fármaco en el plasma, además parece ser que no se fija a los tejidos (12,15).

El metabolismo del Levamisol se realiza en el hfgado por 4 procesos que son: oxidación, reducción, hidrólisis y conjugación. Se han realizado estudios en ratas, sobre la excreción del producto y se tiene que, se absorbe rápido por vfa bucal, y se excreta un 40% en la orina, en un perfodo de 12 horas; otro 8% es lentamente eliminado en la orina durante ocho días y un 41% se elimina en las heces en un perfodo de ocho días (12,15,24).

#### MECANISMO DE ACCION.

Inhíbe el Sistema de producción de energía, provocando contracciones y relajaciones seguidas de parálisis, al parecer por inhibición de la acetilcolinesterasa, provocando la muerte de los parásitos continuándose con la expulsión de los mismos. Bioquímicamente, se creó que afecta al sistema neuromuscular de los parásitos, inhibiendo la actividad de la fumarato-reductasa, que es una enzima esencial para la producción energética de los vermes, al inhibir a la fumarato-reductasa se bloquea el camino del metabolismo encargado de la formación del trifosfato de adenosina, el cual es la forma en que los parásitos almacenan la energía celular, provocando la parálisis del parásito y su expulsión del organismo afectado (12,15,36).

También se ha reportado al Levamisol como un agente inmuno-estimulante no específico de varios parámetros de la respuesta inmune (17).

Su estructura bioquímica es similar a la de las hormonas del timo, lo que hace suponer que tiene efecto similar al de la timosina que es capaz de promover la diferenciación y maduración de las células T. Incrementa la actividad de los macrófagos (fagocitosis, quimiotaxis y destrucción intracelular de bacterias) (21).

Induce también la producción de un factor sérico que al ser aplicado a un animal no tratado tiene un efecto similar al del Levamisol en el sistema inmune. Altera la respuesta a la quimiotaxis de los polimorfonucleares y linfocitos, incrementando hasta un 80% el índice de fagocitosis de los primeros por encima de los valores normales (38). En resumen ejerce múltiples acciones sobre el sistema inmune.

#### EPIZOOTIOLOGIA.

Todo lo anterior ha motivado el interés de investigadores para realizar diversos estudios, al respecto, así se tiene que:

Watts et al en 1978, en Australia, administraron Levamisol en ovinos como antihelmíntico, observando a la necropsia que bajaba el número de Trichostrongylus spp. a nivel intestinal en un 94% (39).

Donald et al en 1980, en Australia, al aplicar Levamisol

en ovinos, observaron que abatió totalmente a Ostertagia spp (10).

Hart et al. en 1968, encontraron que el Levamisol a dosis de 5 mg/kg de peso por vía oral, era efectiva contra nemátodos intestinales en ovinos, en un 95%, y en bovinos con 10 mg/kg de la forma racémica del tetramisol excepto para los adultos de Ostertagia y Trichostrongylus axei (6,14).

Smith et al. en 1968, publicaron la actividad del Levamisol contra nemátodos gastroentéricos en 20 ovinos, 10 borregos infectados en forma natural, fueron tratados con 0.18 g de Levamisol en bolos y los otros 10 con sonda. La cuenta de huevos por gramo de heces (hpgh) se redujo en el primer grupo en un 92% comparado con el segundo grupo que tuvo una reducción del 43% (33).

Callinan et al. en 1979, en Australia, realizaron investigaciones para ver la eficacia de Thiabendazol y Levamisol contra Ostertagia circumcincta, Trichostrongylus vitrinus, en 27 ovinos criollos de ambos sexos, los cuales fueron lotificados al azar en tres grupos, el primer grupo fue tratado con Thiabendazol a dosis de 53 mg/kg de peso, el segundo grupo fue tratado con Levamisol a dosis de 8 mg/kg de peso, el tercer grupo fue el control. Los animales fueron mantenidos en pisos de madera elevados para prevenir la reinfestación. En ambos tratamientos se obtuvo 91 y 97% de efectividad para nemátodos inmaduros y maduros respectivamente (7).

Iturbe en 1972, realizó un estudio en el Municipio de Valle del Marqués del Edo. de Querétaro, sobre la valoración antihelmíntica del Levamisol y Thiabendazol contra nemátodos gastroentéricos en ovinos, utilizando 79 borregos de la raza Rambouillet de varias edades y sexos, parasitados en forma natural. Se formaron tres grupos de ovinos al azar; el grupo I recibió una dosis de Levamisol de 4.6 mg/kg de peso por vía oral, el grupo II se trató con Thiabendazol a una dosis de 66 mg/kg de peso por vía oral y el grupo III fungió como testigo. El promedio en el recuento de huevos en los tres exámenes coproparasitológicos después del tratamiento fue para el lote I de 206.1, en el lote II de 120.7 y en el lote testigo se registró un número de 460 (hpgh), resultando un porcentaje de reducción en el recuento de 58% y 36% para los lotes I y II (18).

## H I P O T E S I S

La reinfestación con Haemonchus spp., Ostertagia spp., Chabertia ovina, Cooperia spp. y Trichostrongylus spp., comienza a los 21 días (3a. semana) después del tratamiento antihelmíntico con Levamisol.

Ho:  $P_1 = 99$ ,  $P_2 = 99$ ,  $P_3 = 99$ ,  $P_4 = 99$ ,  $P_5 = 99$ ,  $P_6 = 99$  y  $P_7 = 99$

Ha: Al menos una  $P_i$  es diferente a las especificadas.

## O B J E T I V O S

Cuantificar semanalmente por medio de la técnica coproparasitoscópica de McMaster los huevos de nemátodos gastroentericos a partir del séptimo día postratamiento.

Determinar la semana en que empieza a manifestarse la reinfestación a través de la cuenta de huevos en heces.



## M A T E R I A L   Y   M E T O D O S

Para la realización del presente trabajo, se utilizaron 45 ovinos cruza Suffolk-Dorset, estabulados de San Andrés Totoltepec, D.F. Con una edad aproximada de 1.5 a 2 años, con peso aproximado de 35-40 kg.

Se realizaron 2 muestreos de heces los días menos 14 y menos 7 para identificar a los animales que estuvieran parasitados en forma natural con Nemátodos Gastroentéricos (NGE). Al día 0 se les tomó otra muestra de materia fecal y se administró un primer tratamiento con Levamisol\* a una dosis de 4.46 mg/kg de peso corporal; administrándose un segundo tratamiento a los 21 días por vía intramuscular (IM); el lote tratado también fungió como lote control antes de aplicar el tratamiento.

Los días posteriores al tratamiento se tomaron muestras de heces directamente del recto de cada uno de los animales para evitar contaminación con gusanos de vida libre; empleando bolsas de polietileno, cada 7 días hasta el día 56.

Las muestras se transportaron en refrigeración en cajas de poliuretano al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México; donde se examinaron por medio de las técnicas de Flotación (1), McMaster (1) y Coproductivo (1), para la obtención de la larva III (L3) de NGE, las cuales se clasificaron de acuerdo a las claves de Liebano (23); - tomándose en cuenta su tamaño corporal, la forma del esófago, el número

---

\*Coopersol-Forte. Laboratorio. Pitman-Moore.

y forma de las células intestinales, puntos oscuros en las extremidades, presencia de la cubierta corporal (vaina) y la terminación del cuerpo.

Para obtener la eficacia del Levamisol se utilizó la fórmula propuesta por Powers en 1982 (28).

$$E = \frac{\bar{x} \text{ hpgh grupo control} - \bar{x} \text{ hpgh grupo tratado}}{\bar{x} \text{ hpgh grupo control}} \times 100$$

Donde:

E = Eficacia

$\bar{x}$ hpgh = Promedio de huevos por gramo de heces.

Para corroborar la eficacia del fármaco utilizado, se realizaron pruebas de ji-cuadrada ( $\chi^2$ ) cada semana, utilizando como valores esperados los reportados en la literatura y como valores observados los obtenidos por la ecuación anterior (35).

Se utilizó un análisis de varianza transformando la variable número de huevos por gramo de heces (HPGH) al logaritmo base 10 ( $Y = \log(Y+1)$ ), para ver si existen diferencias entre las semanas analizadas (2, 13).

Se realizó una prueba de Tukey para establecer la semana en que sucede la reinfestación por NGE (2,13). Para las larvas tres (L3) de NGE, se identificaron 100, utilizándolas como muestra piloto para

obtener la proporción de cada uno de los géneros por medio de la siguiente fórmula:

$$N = (1 - P) / (PV)$$

En donde N es el tamaño de muestra para cada uno de los géneros, P es la proporción encontrada de cada género y V es el coeficiente de variación expresado como fracción del estimador, el cual se fijó al 20% (.20) (26).

El porcentaje de larvas identificado se interpretó por medio de un intervalo de confianza, al 95% (13), cuya fórmula es la siguiente:

Intervalo de Confianza (95%) 1.96 (sp).

$$\bar{p} \pm t (n-1), \alpha/2 = .05) \sqrt{\frac{\bar{p} \cdot (1-\bar{p})}{n}}$$

En donde:

sp = error estándar

p = larvas de nemátodos gastroentéricos más frecuentes.

1- p = larvas de nemátodos gastroentéricos menos frecuentes.

n = número total de larvas (245).

## R E S U L T A D O S

En el presente trabajo, se obtuvo una eficacia de Levamisol de un 96.53% contra Haemonchus spp, Ustertagia spp, Chavertia ovina, Cooperia spp y Trichostrongylus spp. Gráfica 4. La cual se corroboró por medio de la prueba de ji-cuadrada de Bondad de Ajuste para comprobar la eficacia reportada en la literatura (esperada) con los datos observados.

Mediante el Análisis de Varianza, se observó que existen diferencias significativas entre las semanas analizadas. Cuadro No. 1

Al efectuar la prueba de Tukey, se obtuvo que la reinfestación se da a la 3ra. semana después del tratamiento con Levamisol, la cuál, se puede observar en el Cuadro No. 2, en donde se presentan las Medias aritméticas de la variable HPGH transformadas con su desviación estandar y las no transformadas. Representadas en las gráficas 1 y 2.

Para encontrar la proporción de cada uno de los géneros de larvas III (L3) de NGE, se obtuvo por medio de la fórmula de porcentajes pequeños para un muestreo multinomial con una confiabilidad del 20% (.20), que el número ideal de larvas a identificar fue de 245 (N= 245).

En cuanto a la identificación de las larvas III (L3) de NGE obtenidas por medio del coprocultivo, se encontraron los siguientes géneros. En orden decreciente; tenemos en primer lugar a Haemonchus spp

con una proporción del 54.6%, en segundo lugar tenemos a Ostertagia spp en un 34.6%, Cooperia spp en un 4.8% ocupando el tercer lugar, en cuarto lugar está Trichostrongylus spp con un 3.6% y por último en quinto lugar esta Chabertia ovina con un 2.0%. Cuadro y gráfica No. 3.

Así se tiene que mediante Intervalos de Confianza se obtuvieron los límites inferiores y superiores para cada uno de los géneros encontrados, los cuales son altamente confiables. Cuadro NO. 3.

Cálculo del Intervalo de Confianza al 95%.

$$P = 134/245 = 0.546$$

$$54.6 \pm 1.96 \sqrt{\frac{(.546)(1-.546)}{245}}$$
$$\sqrt{\frac{(.546)(0.454)}{245}}$$
$$\sqrt{0.247/245}$$
$$\sqrt{0.001} = 0.03$$

$$54.6 \pm 1.96 (0.03)$$

$$54.6 \pm 0.05$$

$$54.55, 54.65$$

## D I S C U S I O N

En el presente estudio, la eficacia del Levamisol al día 7 fue del 96.53% para los géneros Haemonchus spp, Ostertagia spp Cooperia spp, Trichostrongylus spp y Chabertia ovina, esto concuerda con Hart et al en 1990, quienes encontraron una eficacia del Levamisol del 95% a una dosis de 5 mg/kg de peso corporal contra nemátodos intestinales en ovinos. Smith et al. en 1968, publicaron una eficacia del Levamisol de un 92% a una dosis de 0.18 g/animal, donde la cuenta de huevos por gramo de heces se redujo en un 92%. Por su parte Callinan et al. en 1979, publicaron una eficacia de un 97% a una dosis de 8 mg/kg de peso contra Ostertagia circumcincta, Trichostrongylus axei y Trichostrongylus vitrinus.

En cuanto al Análisis de Varianza realizado con el logaritmo HPGH se observó que si hay diferencias significativas entre las semanas analizadas, pues la F evaluada es mayor (18.25), a la F establecida en tablas (2.224), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula. Cuadro 1.

En el Cuadro 2, se presentan las medias aritméticas transformadas con su desviación estándar y las no transformadas; puede observarse que se obtienen valores cercanos a cero después del tratamiento, por lo cual se puede hablar propiamente de una reinfestación a la 3a. semana postratamiento. En este sentido, se hicieron 4 niveles de clasificación de acuerdo a la prueba de Tukey efectuada: a)

Nivel alto, b) Nivel medio alto, c) Nivel bajo y bc) Nivel medio.

Después del primer y segundo tratamiento (semanas 1 y 4), se tiene un nivel bajo, mientras que en la segunda semana aumenta a un nivel medio, en la tercera semana, se tiene un aumento considerable, pero como aquí se aplicó el segundo tratamiento, nuevamente los niveles disminuyen y se mantienen tres semanas más (hasta la sexta semana), aumentando nuevamente en la séptima semana. Grafica 1 y 2.

Los géneros de parásitos de NGE que se encontraron mediante la identificación de larvas tres (L3) son los siguientes: Haemonchus spp, 54.6%, ostertagia spp. 34.6%, Cooperia spp. 4.8%, Trichostrongylus spp. 3.6% y Chabertia ovina 2%. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Morales Montoya en donde Haemonchus spp, se encontró con mayor frecuencia en un 54%, Cooperia spp, Trichostrongylus spp y Ostertagia spp, tuvieron valores distintos, lo cual se puede deber a las condiciones de la explotación.

De los 5 géneros encontrados, el más abundante fue Haemonchus spp., con un 54.6%, la alimentación de este parásito es netamente hematófaga, provocando por lo tanto severos daños en los huéspedes.

Se concluye, que la reinfestación por NGE en los ovinos estudiados se manifiesta a la 3ra. semana postratamiento, con un 70% de los 45 animales que se utilizaron para el estudio, con un promedio

de 155 HPGH evaluados por la técnica de McMaster.

Cabe señalar, que el promedio de HPGH al día 0 fue de 352.22 y a la 3ra. semana postratamiento, cuando se dió la reinfestación, sólo se obtuvo un promedio de 155 HPGH, esto es solamente la mitad del promedio inicial, lo cual se considera se debe a los cambios que se hicieron en el rebaño tales como: cambios en las instalaciones (Zootécnicos), nutricionales, así como la aplicación de diversos fármacos a los animales.

En cuanto al fármaco utilizado, se tiene que el Levamisol puede ser otra alternativa para ser usado como antihelmíntico contra nemátodos gastroentéricos para la especie ovina, con una eficacia del 96.53% a una dosis de 4.46 mg/kg de peso corporal.



BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Acevedo, H.a., Romero, C.E. y Quintero, M. Ma. T.: Manual de Prácticas de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Depto. de Parasitología. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1990.
2. Anderson, N., Martín, P.J. and Jarret, R.G.: Field evaluation of a mixture of albendazole sulphoxide and levamisole against Ostertagia and Trichostrongylus spp in sheep. Aust. Vet. J. 68: 133-136 (1991).
3. Arzave, S.J.: Epidemiología de Namátodos gastroentéricos, pulmonares, Fasciola hepatica y coccidiosis en ovinos del Centro de Investigación, Enseñanza y Extension en Ganadería Tropical en Martínez de la Torre, Ver. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1979.
4. Blood, D.C. and Henderson, J.A.: Medicina Veterinaria. 5a. edición Editorial Interamericana, Mexico, D.F., 1985.
5. Borchet, A.: Parasitología Veterinaria. 3ra. edición. Editorial Acribia. España 1975.
6. Brown, D.C., Allen, N.L. and Word, C.J.: Effect of Levamisole treatment on lambing performance of winter housed ewes. Vet. Rec. 21: 58-59 (1984).
7. Callina, A.P.L. and Barton, N.J.: Efficacies of Thiabendazole and Levamisole against sheep nematodes in Western Victoria. Austr.Vet. Journ 55: 255 (1979).
8. Conder, S.S., Johnson, P.M., Guimond, T.G., Geary, B.L., Lee, C.C., Winterrowd, B.H. and Diroma, P.J.: Utility of a Haemonchus contortus/

- Jird (Meriones unguiculatus) model for studying resistance to levamisole. J. Parasitol. 77: 83-86 (1991).
9. Cuellar, O.A.: Parasitosis del Aparato Digestivo. Principales enfermedades en ovinos y caprinos. Ed. Pijoan, P. y Tortoja, J. México, D.F. 1986.
  10. Donald, A.B., Waller, P.J., Dobson, R.J. and Axelsen, A.: The effect of selection with Levamisole on Benzimidazole resistance in Ostertagia sp. of shepp. Int. J. Par. 10: 381-389 (1980).
  11. Dunn, M.A.: Helminthología Veterinaria. 2a. edición. Editorial El Manuel Moderno. México, D.F. 1983.
  12. Fuentes, H.V.: Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Ed. Interamericana. Mexico, D.F. 1985.
  13. Gil, I.S. y Zárate de Lara, P.G.: Métodos estadísticos. Un enfoque estadístico. Editorial Trillas. Mexico, D.F., 1984.
  14. Hart, J.A., Jame, P.S. and Curr.: The anthelmintic efficacy of Laevo-tetramisole hydrochloride against nematode of sheep and cattle. Austr. Vet. Journ. 45: 73-77 (1966).
  15. Herrera, P.D.: Tratamiento químico de nemátodos gastroentéricos y pulmonares en rumiantes. Memorias de diagnóstico y control de parásitos en animales y el hombre. Cd. Universitaria, Agosto de 1991. Ed. por Hector Quiroz Romero. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico, D.F. 1991.
  16. Hiepe.: Enfermedades de la oveja. 1ra. edición. Editorial Acribia. España. 1972.
  17. Hogan, A.N. and Hill R.B.: Enhancement of Neutrophil Chemotaxis

- and Alteration o Levels of Cellular Cyclic Nucleotides by Levamisole  
The Journal of Infectious Diseases. 138: 437-444 (1978).
18. Iturbe, G.D.: Valoración antihelmíntica del Levamisol y Thiabendazole en ovinos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1972.
  19. Jamer and Royal.: Comparison of worm burnes in grazing Merino sheep and Angora goats. Aust. Vet. Journ. 52: 52-91 (1989).
  20. Juergenson, E.M.: Prácticas Aprobadas en la Explotación del Ganado Lanar. Editorial Continental. México, D.F., 1965.
  21. Krakowka, S.: Trends in Veterinary Immunology. Moderns Veterinary Practice. 24: 24; 447-451 (1981).
  22. Lapage; Parasitología Veterinaria. 4a. edición. Editorial Continental. México, D.F., 1981.
  23. Liebano, H.E.: Cultivo e identificación larvaria de Nemátodos del tracto gastroentérico. Diagnóstico de Helminfos y Hemaparásitos de Rumiantes. Memorias de la Asoc. Mex. de Parasitol. Ed. Campos, R.R. y Bautista, G.R. Jilotepec, Mor. 1989.
  24. Litter, M.: Farmacología Experimental y Clínica. 4a. edición. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina, 1970.
  25. Morales, M.F.: Epizootiología, incidencia e importancia de los Nemátodos Gastrointestinales y pulmonares en ovinos del Municipio de Cuautitlán, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1976.
  26. Navarro, F.R.: Introducción a la Estadística. Ed. McGraw-Hill, México, D.F., 1987.

27. Primm, D.N., Friendship, M.R. and Hall, F.W.: Deworming Strategies for Swine. Part. II. Anthelmintics and Their Use in the Control of Endoparasites. The Compendium, 12: 889-895 (1990).
28. Powers, K.G., Wood, I.B., Eckert, J., Gibson, T. and Smith, H.J.: World Association for the advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminantes (bovine and ovine). Vet. Parasitol. 10: 265-284. (1982).
29. Quiroz, R.H.: Control de Parásitos de Ovinos. Aspectos de producción ovina. Memorias del Curso de Actualización. Fac. de Med. Vet. y Zoot Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1979.
30. Quiroz, R.H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Ed. Limusa. México, D.F., 1984.
31. Rosa, W. y Níec, R.: Parasitismo Gastrointestinal de los Ovinos en la zona Sur en la provincia de Buenos Aires Argentina. Rev. de Inv. Agrpo. I.N.I.A., 8: 71-83 (1973).
32. Schmith, G.D. and Roberts, L.S.: Fundamentos de Parasitología. 3ra. edición. Editorial Continental. México, D.F., 1984.
33. Smith, J.P. and Beel, R.R.: Funthen studies on the anthelmintics activity of 1-tetramisol against gastrointestinal helminths in sheep. Swest. Vet. 22: 25-28 (1968).
34. Soulsby, E.J.: Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Ed. Intercamericana. México, D.F., 1987.
35. Steel, G.D. y Torrie, J.H.: Bioestadística: Principios y procedimientos. ed. McGraw-Hill. México, D.F., 1987.

36. Sumano, L.H., Ocampo, C.L.: Farmacología Veterinaria. Ed. McGraw-Hill. México, D.F., 1985.
37. Vázquez, P.V. y Nájera, F.R.: Variedad mensual de Nemátodos Gastroentéricos en Ovinos de clima tropical húmedo. Técnica Pecuaria. 51: 18-27. México, D.F., 1986.
38. Vázquez, E.C. y Gómez, E.H.: Aumento de la actividad fagocítica de los polimorfonucleares humanos con levamisol. Arch. Invest. Med. (México). 12: 449-456 (1981).
39. Watts, J.E., Dash, K.M. and Lisle, K.A.: The effect of anthelmintic treatment and other management factors on the incidence of breech strike in Merino sheep. Ausr. Vet. Journ. 54: 352-355 (1978).

C U A D R O 1

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL LOGARITMO DE NUMERO DE HUEVO DE HEVES POR GRAMOS DE HEVES (HPGH).

ORIGEN DE LA VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F
SEMANA	7	16.46	18.25*
ERROR	352	0.902	
TOTAL	359		

\* Altamente significativo ( $P < 0.01$ )  
F de tablas 2.224

C U A D R O 2

MEDIAS ARITMETICAS DE LA VARIABLE HPGH TRANSFORMADAS CON SU DESVIACION ESTANDAR Y LAS NO TRANSFORMADAS

SEMANA	MEDIAS TRANSFORMADAS	DESVIACION ESTANDAR	LITERALES	MEDIAS NO TRANSFORMADAS
U	2.12473333	0.92004386	a	352.22
1	0.50384444	0.90993851	c	40.0
2	0.91675556	1.06274165	bc	73.33
3	1.38551111	1.13092401	b	154.44
4	0.35302222	0.71627694	c	12.22
5	0.35302222	0.71627694	c	12.22
6	0.64626667	0.94303045	c	42.22
7	0.82331111	1.10305996	bc	94.44

a,b,c = Literales distintas denotan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

a = Nivel más alto

b = Nivel medio alto

c = Niveles más bajos

bc = Niveles medios

## INTERVALO DE CONFIANZA DE LOS GENEROS ENCONTRADOS EN EL COPROCUITIVO

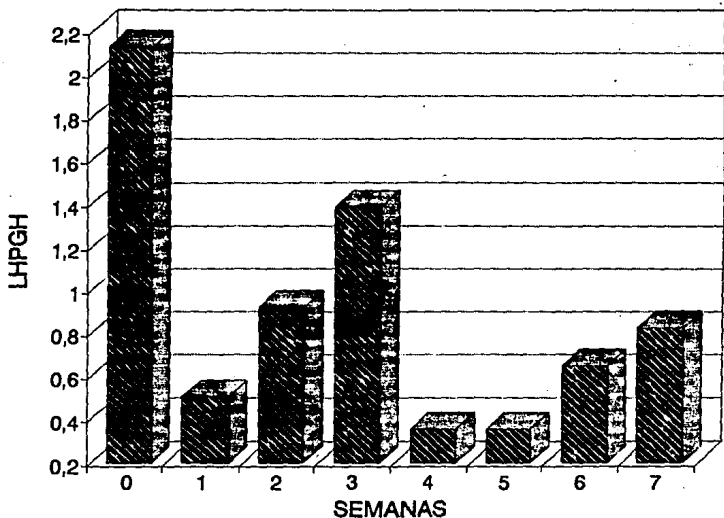
GENERO	MUESTRA PILOTO	MUESTRA IDEAL	%	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
<u>Haemonchus</u> spp.	55	134	54.6	54.55	54.65
<u>Ostertagia</u> spp.	35	85	34.6	34.55	34.65
<u>Cooperia</u> spp.	5	12	4.8	4.77	4.82
<u>Trichostrongylus</u> spp.	4	9	3.6	3.57	3.62
<u>Ch. ovina</u>	2	5	2.0	1.98	2.01

ESTAS TESIS  
NO DEBE  
SALIR DE LA  
BIBLIOTECA



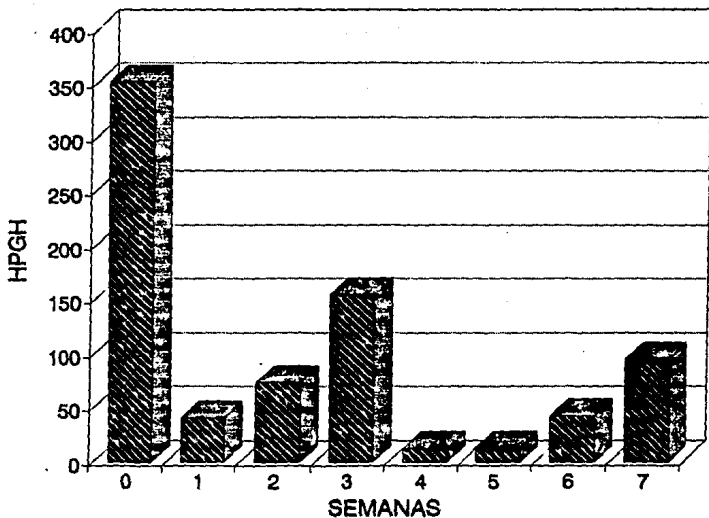
### GRAFICA 1

MEDIAS SEMANALES TRANSFORMADAS DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES  
(HPGH) DE NEMATODOS GASTROENTERICOS EN OVINOS



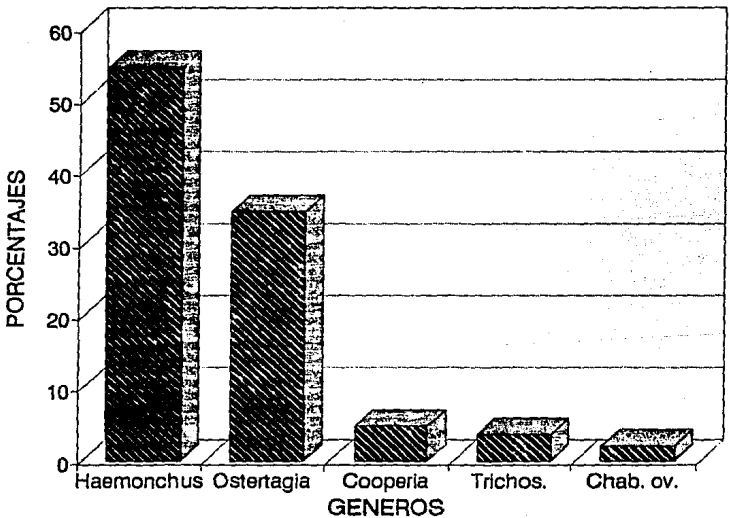
## GRAFICA 2

MEDIAS SEMANALES NO TRANSFORMADAS DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES  
(HPGH) DE NEMATODOS GASTROENTERICOS EN OVINOS



### GRAFICA 3

PORCENTAJE DE GENEROS DE LARVAS 3 DE NEMATODOS GASTROENTERICOS  
ENCONTRADOS EN LOS COPROCULTIVOS DE HECE DE OVINOS



### GRAFICA 4

PORCENTAJES DE EFICACIA DEL LEVAMISOL CONTRA  
NEMATODOS GASTROENTERICOS DE OVINOS

