

Nº 259
ZAV



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**REINFESTACION POSTRATAMIENTO DE NEMATODOS
GASTROENTERICOS EN BOVINOS SEMIESTABILADOS
EVALUADOS POR EXAMENES COPROPARASITOSCOPICOS
EN TEXCOCO, EDO. DE MEXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

RAUL SEGURA CANDELAS

ASESORES: M. V. Z. EVANGELINA ROMERO CALLEJAS

M. V. Z. GRACIELA TAPIA PEREZ



MEXICO, D. F.

1992

**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 |
| MATERIAL Y METODOS | 11 |
| RESULTADOS | 14 |
| DISCUSION | 16 |
| LITERATURA CITADA | 20 |
| CUADROS | 23 |
| GRAFICAS | 26 |

RESUMEN

SEGURA CANDELAS RAUL. Reinfestación Postratamiento de Nematodos Gastroentéricos en Bovinos Semiestabulados Evaluados por Exámenes Coproparasitoscópicos en Texcoco, Edo. de México (Dirigida por Evangelina Romero Callejas y Graciela Tapia Pérez).

Los objetivos planteados en este trabajo fueron: cuantificar semanalmente por medio de exámenes coproparasitoscópicos por la técnica de Mc Master, los huevos de nematodos gastroentéricos a partir del séptimo día postratamiento y determinar la semana en la que se manifiesta la reinfestación; se trabajó con bovinos raza Holstein-Friesian semiestabulados, a los cuales se les practicaron muestreos a los días menos catorce y menos siete para ver que animales estaban parasitados en forma natural. Al día cero se tomaron muestras fecales de cada uno de los 44 bovinos con los cuales se trabajó, ese mismo día se les dió tratamiento con Levamisol a una dosis de 4.46 mg/kg de peso corporal por vía I.M.; consecutivamente, cada semana se tomaron muestras directamente del recto empleando bolsas de polietileno, posteriormente se transportaron en refrigeración al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, para cuantificar el número de huevos por gramo de heces de cada bovino, por medio de la técnica de Mc Master. Para determinar la reinfestación se tomó en cuenta las medias transformadas de (HPGH), en donde la reinfestación se manifestó a la quinta semana postratamiento, se identificaron los géneros de NGE por medio de larvas III, reportándose los siguientes géneros: *Haemonchus* spp. 40%, *Ostertagia* spp. 29%, *Cooperia* spp. 19%, *Oesophagostomum* spp. 9% y *Trichostrongylus* spp. con un 4%. Finalmente se obtuvo la eficacia del Levamisol al séptimo día postratamiento con un 97.7%.

INTRODUCCION

Los nematodos gastroentéricos causan una gran variedad de trastornos a los animales afectados, los cuales pueden ir desde falta de apetito, retraso en el crecimiento, disminución en la producción de leche y carne, hasta la muerte de los animales débiles, ocasionando grandes pérdidas económicas, ya que representan una de las razones más importantes de enfermedad en los animales domésticos (10).

La desparasitación del ganado lechero con Levamisol en distintas regiones geográficas ha tenido efectos variables en la producción de leche. Algunos reportes muestran que ha habido aumento en la producción de leche al haber desparasitaciones regularmente, mientras que en otros muestran una disminución, o sin cambios en la producción. Estas variaciones, son parcialmente un resultado de las estrategias del tratamiento empleado para la desparasitación del ganado bovino (4).

Tomando en cuenta que las pérdidas económicas son considerables, es necesario elevar el nivel de investigación en la incidencia y reinfestación de los nematodos gastroentéricos, para sentar bases sobre las cuales se puedan efectuar estudios económicos de este complejo parasitario (2).

Actualmente el control de los parasitos gastroentéricos consiste en el uso regular de productos químicos conocidos como antielmínticos, los cuales actúan sobre los parásitos

sitos adultos y larvas ayudando a eliminarlos y de esta manera disminuyen los signos clínicos presentes en los animales parasitados. Los antihelmínticos han estado disponibles por muchos años en el mercado, pero el problema radica en que los nematodos gastroentéricos no se han controlado, en ciertas regiones, este problema se ha incrementado, debido principalmente a la intensificación de la producción ganadera y de deficientes programas de higiene y profilaxis (10; 26).

Pedroso et al., en 1989, realizaron un trabajo sobre la evaluación de los efectos del tratamiento con Levamisol en la profilaxis de enfermedades infecciosas en bovinos, el Levamisol fue aplicado a dos grupos de animales durante dos semanas a dosis de 5 mg/Kg de peso corporal. Después de los 15 y 30 días postratamiento, los resultados obtenidos confirman la eficacia del Levamisol como una alternativa en la profilaxis de enfermedades infecciosas en bovinos (18).

El Levamisol es un antihelmíntico eficaz contra nematodos gastroentéricos y pulmonares de bovinos, ataca principalmente a los parásitos adultos y llega a actuar contra fases larvarias (6, 25).

Nicola et al., reportan que el Clorhidrato de Levamisol es efectivo contra larvas en un 63.5% (17).

El Levamisol se presenta en dos sales Clorhidrato y - Fosfato, las cuales se pueden aplicar por vía oral y parenteral a dosis de 8 - 15 mg/kg de peso corporal. Su fórmula estructural es (2,3,5,6-tetrahidro-6-fenilmidazol(2-1-6)tiazol). Se absorbe rápida y eficazmente tanto por vía oral - como parenteral y es transportado a todas las partes del - cuerpo, aunque la disponibilidad del compuesto es tres veces mayor cuando se administra por vía parenteral (IM o SC), alcanza a los 30 minutos postaplicación los niveles plasmáticos más altos y a las 3 ó 4 horas ya no se detecta el fármaco en el plasma, es poco tóxico aún a dosis mayores a las terapéuticas (6, 25).

Algunos experimentos realizados en ratas reportan que el Levamisol se absorbe rápidamente por vía oral y se excreta en un 40% en la orina, en un periodo de 12 horas; otro - 8% es lentamente eliminado en la orina durante ocho días; - un 41% se elimina en las heces por espacio de ocho días (6).

La biotransformación o metabolismo del Levamisol se - lleva a cabo principalmente en el hígado, aunque también se da en el riñón y en el plasma sanguíneo, ésta se efectúa -- por medio de cuatro procesos básicos del catabolismo, que - son la oxidación, reducción hidrólisis y conjunción; siendo la principal la ruptura del anillo tiazólico por medio de la hidrólisis (14).

Bioquímicamente, se cree que afecta al sistema neuromuscular de los parásitos, inhibiendo la actividad de la fumarato-reductasa, que es una enzima esencial para la produc

ción energética de los vermes, con esto 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 con esto la parálisis del parásito y posteriormente la expulsión del mismo del organismo (25).

También se ha reportado al Levamisol como agente innoestimulante no específico, de varios parámetros de respuesta inmune, como diferenciación y maduración de células T, incrementa la actividad de los macrófagos, induce también la producción de un factor sérico, altera la respuesta de la quimiotaxis de los polimorfonucleares y linfocitos, incrementando hasta en un 80% el índice de fagocitosis de los primeros por acciones sobre el sistema inmune (6, 25).

Algunos de los nematodos gastroentéricos pertenecen a las familias Trichostrongylidae y Trichonematidae como son: Haemonchus spp., Ostertagia spp., Trichostrongylus spp., - Cooperia spp. y Oesophagostomum spp., son parásitos relativamente pequeños y delgados, las fases adultas son parásitos del abomaso, intestino delgado e intestino grueso de los rumiantes y causan la enfermedad llamada gastroenteritis parasitaria o gastroenteritis verminosa del ganado vacuno (12).

Las especies parásitas del abomaso, intestino delgado e intestino grueso tienen un ciclo biológico directo, su fase infectante es la L₃. Haemonchus spp. es un parásito que se alimenta de sangre, ocasionando lesiones hemorrágicas en la mucosa del abomaso y viven bajo los coágulos de sangre que se forman sobre ellos, también llegar a perforar la mucosa y con esto provocar una inflamación (gastritis). Pueden llegar a extraer grandes cantidades de sangre y si el huésped no es capaz de reemplazarla rápidamente -- llegan a causar una anemia al huésped, reflejándose todo es en el estado nutricional y de salud del individuo parasitado (12, 20).

Asimismo Ostertagia spp. es otro parásito que se encuentra en el abomaso, se alimenta de sangre, las lesiones más comunes que causa son: la formación de nódulos o tumefacciones sobre la mucosa, siendo más numerosas en el extremo pílorico, dentro de estos nódulos las larvas se desarrollan hasta su estado adulto y posteriormente salen y viven sobre la mucosa abomasal, ocasionando en los huéspedes desmejoramiento, anemia, emaciación y si la infección es muy intensa el huésped puede morir (12, 20).

El género Cooperia spp. habita en el intestino delgado de sus huéspedes, se alimenta de sangre y puede llegar a incrustarse en la mucosa, especialmente en el duodeno. Los becerros infectados severamente presentan diarrea acuosa y -- pueden debilitarse rápidamente y morir (12, 20).

Otro parásito que habita el abomaso e intestino delgado es el Trichostrongylus spp., entra por vía oral, llega al abomaso e intestino delgado penetrando la mucosa y se desarrolla hasta su estado adulto. Como resultado de sus efectos sobre la mucosa hay secreción de moco, generalmente no produce anemia, ni emaciación pero si produce diarreas o estreñimiento (12, 20).

Oesophagostomum spp. pertenece a la familia Trichonematidae. Las larvas parasitas perforan la pared del intestino, provocando la formación de nódulos en los cuales se desarrollan las larvas, posteriormente, emigran hasta el colon para completar su desarrollo. Los parásitos adultos no succionan sangre ni se adhieren a la mucosa, pero se considera que irritan al colon por medio de sus secreciones de sus glándulas esofágicas provocando inflamación (12, 20)

Herd y Heider en Estados Unidos de Norteamérica en 1980 (9), trabajaron con 22 vaquillas entre 5 y 12 meses de edad, en total confinamiento, los animales se dividieron en dos grupos: en el grupo tratado se utilizaron 11 animales que recibieron un tratamiento con Levamisol inyectable a una concentración al 18% por vía subcutánea a dosis de 8 mg/kg de peso corporal, y el grupo testigo con 11 animales; las técnicas empleadas fueron la de Mc Master y coprocultivo, para la identificación de L3. En el primer grupo se obtuvo 0hpgh de NGE, en donde el efecto del Levamisol fue del 100%.

Dorchies et al, en Francia en 1981 (3), realizaron un trabajo sobre la actividad antihelmíntica del Levamisol por vía subcutánea a una dosis de 10 mg/kg de peso corporal, utilizando 222 bovinos de 3 meses a 7 años de edad. Las --muestras de excremento se examinaron por la técnica de Mc Master, se formaron dos grupos de 161 animales cada uno, al grupo tratado con Levamisol, se le encontró un promedio de 520 hpgh de NGE y al grupo control 15499 hpgh de NGE donde obtuvieron una eficacia del 97-100%.

Mohamed, en la India en 1987 (15), observó la eficacia del Levamisol (HCL) (ANTHELNIL), en el tratamiento de nematodos gastroentéricos en bovinos, trabajó con 80 bovinos dívididos en dos grupos: 65 bovinos tratados con Levamisol - (HCL), a dosis de 15 mg/kg de peso corporal y el grupo control con 15 animales, las muestras se trabajaron por el método de Stoll, los días 0, 3, 5 y 7 después del tratamiento para evaluar la eficacia del Levamisol (HCL), en la cuenta inicial para el grupo I fue de 1,570.60 hpgh de NGE, para el grupo II de 988.16 hpgh, en el tercer día para el grupo I de 47.78 hpgh; para el grupo II de 1.006.15 hpgh; para el quinto día para el grupo I de 20.16 hpgh y para el grupo II de 1,081.52 hpgh y para el séptimo día, para el grupo I de 0 hpgh y para el grupo II de 1,126.15 hpgh, observando que la eficacia del Levamisol fue del 100% al séptimo día.

Salazar, en México en 1989 (23), cuantificó la eficacia del Levamisol a dos dosis diferentes contra nematodos de la mucosa del intestino delgado y contenido del intestino grueso en bovinos de Sn. Rafael, Ver., utilizó 15 bovinos raza cebú-suizo, machos de 8 a 12 meses de edad, infectados en forma natural, en forma aleatoria se formaron tres grupos de cinco animales cada uno; el grupo I recibió Levamisol a una dosis de 3.18 mg/kg de peso corporal; al grupo II se le aplicó Levamisol a una dosis de 2.70 mg/kg de peso corporal; el grupo III fue el control. El grupo I tratado con Levamisol a una dosis de 3.18 mg/kg tuvo una eficacia del 100% contra Cooperia punctata, Cooperia pectinata, Oesophagostomum radiatum y Trichuris ovis; mientras el grupo II tratado con Levamisol a la dosis de 2.70 mg/Kg fue eficaz en el 90.42% contra Cooperia punctata y del 100% contra Cooperia pectinata, Oesophagostomum radiatum y Trichuris ovis.

Reyes, en México en 1990 (21), hace un trabajo sobre la cuantificación de la eficacia de dos dosis de Levamisol con vitaminas contra nematodos del abomaso en bovinos, utilizando 15 becerros raza cebú-suizo en Martínez de la Torre, Ver., se formaron aleatoriamente al azar tres grupos de cinco animales cada uno; grupo I recibió una dosis de Levamisol con vitaminas de 3.18 mg/kg de peso corporal por

vía I.M.; el grupo II recibió el mismo compuesto pero a una dosis de 2.70 mg/kg por vía I.M. y el grupo III fungió como control. La efectividad encontrada para la dosis de 3.18 mg/kg fue del 100% contra Cooperia spp., Haemonchus contortus y Trichostrongylus axei fue del 99.36% y a la dosis de 2.70 mg/kg de peso fue de 85.71% contra Cooperia spp. para Haemonchus contortus del 100% al igual que para Trichostrongylus axei.

HIPOTESIS

La reinfestación de NGE evaluada a través de la cantidad de huevos por gramo de heces (hpgh) comienza a los 28 días (4a. semana) después del tratamiento antihelmíntico con Levamisol

Ho: $P_1=98\%$, $P_2=98\%$, $P_3=98\%$, $P_9=98\%$

Ha: Al menos una de las P_i es diferente de las especificadas.

OBJETIVOS

Cuantificar semanalmente por medio de exámenes coproparasitológicos por medio de la técnica de Mc Master la cantidad de huevos de nematodos gastroentéricos a partir del séptimo día postratamiento. Determinar la semana en que se manifiesta la reinfestación.

MATERIAL Y METODOS

Se examinaron 44 bovinos de la raza Holsteín-Friesan, con una edad de 2 a 4 años, con un peso aproximado de 300 a 350 Kg, semiestabulados, en Sn. Martín Netzahualcoyotl, Municipio de Texcoco, Edo. de México. El cual tiene como coordenadas geográficas: altitud de 2250 msnm, con una temperatura promedio de 15.20°C y una precipitación pluvial - de 636.5 mm, con un clima templado lluvioso
Cb (wo)(N)(i')g (7).

Se realizaron 2 muestreos los días menos 14 y menos 7 para verificar que los animales estaban parasitados en forma natural con nematodos gastroentéricos. El día 0 se tomó materia fecal directamente del recto de cada uno de los animales, empleando bolsas de polietileno y se trataron con Levamisol* a una dosis recomendada por el laboratorio de 4.46 mg/kg de peso corporal, por vía I.M.; el lote tratado también fungió como lote control antes de aplicar el tratamiento. Los días posteriores al tratamiento se siguió tomando muestras de cada uno de los bovinos, utilizando bolsas de polietileno cada 7 días hasta el día 63. 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 trabajaron por medio de la técnica de *Coopersol-Forte Laboratorio Pitman-Moore

Mc Master y Coprocultivo larvario para la identificación de L₃ de NGE (1, 13).

Los resultados se analizaron de acuerdo a la fórmula propuesta de Powers en 1982 (19).

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

E = Eficacia

\bar{X} hpgh grupo control = Promedio de hpgh de animales testigo

\bar{X} hpgh grupo tratado = Promedio de hpgh de animales tratados

Para corroborar la eficacia esperada del tratamiento con Levamisol, se realizaron pruebas de Ji-cuadrada (χ^2) -- de bondad de ajuste cada semana, utilizando como valores esperados los reportados en la literatura y como valores observados los obtenidos por la fórmula anterior (24).

Se utilizó un análisis de varianza para ver si hubo diferencia entre las semanas analizadas (24).

Mediante una prueba de Tukey se estableció la semana en que se llevó la reinfestación por nematodos gastroentéricos (NGE), transformando la variable número de huevos -- por gramo de heces (hpgh) a log base 10 (24).

Se identificaron 100 larvas (L₃) de NGE, utilizándose como una muestra piloto para encontrar la proporción ideal

de cada uno de los géneros encontrados por medio de la siguiente fórmula:

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

en donde N es el tamaño total de la muestra

P es la proporción del género menos frecuente

V es el coeficiente de variación expresado como fracción del estimador, el cual se fijó al 20%

(.20) (16).

El porcentaje encontrado de larvas se interpretó por medio de un intervalo de confianza al 95% (11, 24).

$$\hat{p} \pm t_{(n-1, \alpha/2=0.5)} \sqrt{\frac{p(1-\hat{p})}{n}}$$

RESULTADOS

En el presente trabajo, se obtuvo una eficacia del - Levamisol de un 97.7% al séptimo día postratamiento contra Haemonchus spp., Ostertagia spp., Cooperia spp., Oesophagostomum spp. y Trichostrongylus spp. La cual se - corroboró por medio de la prueba de χ^2 de bondad de ajuste para comprobar su eficacia.

Las hipótesis estadísticas fueron:

Ho: $P_1=98\%$, $P_2=98\%$, $P_3=98\%$, $P_5=98\%$ $P_9=98\%$

Ha: Al menos una de P_i es diferente de las especificadas

Al realizar la prueba de Tukey, se observó que la reinfestación se presentó en la 5a. semana después del trata-- miento con Levamisol, la cual se observa en el cuadro 1 , en donde se presentan las medias aritméticas de la varia-- ble HPGH transformadas con su desviación estándar y las no transformadas. Representadas en las gráficas 1 y 2.

Mediante el análisis de varianza, se observó que existen diferencias significativas entre las semanas analizadas Cuadro 2

Para encontrar la proporción de cada uno de los géneros de larvas III de NGE, se obtuvo por medio de la fórmula de porcentajes pequeños para un muestreo multinomial con - una confiabilidad del 20% (.20), siendo el número ideal de larvas de 162 ($N=162$).

Así se tiene que mediante los Intervalos de Confianza, se obtuvieron los límites inferiores y superiores para cada uno de los géneros encontrados, los cuales son altamente confiables. cuadro 3.

DISCUSION

El propósito de este trabajo fue el de conocer la reinfestación de nematodos gastroentéricos en bovinos semiestabulados, para lo cual se hizo uso del Levamisol como antihelmíntico a una dosis de 4.46 mg/kg de peso corporal. Obteníéndose una eficacia del 97.7% al séptimo día postratamiento. Estos resultados concuerdan con los publicados. Dorchies et al. (3), emplearon el Levamisol a una dosis de 10 mg/kg con una eficacia del 97-100%. Herd y Heider (9), utilizaron el Levamisol a dosis de 8 mg/kg de peso, siendo la eficacia del 100%. Mohamed (15), utilizó el Levamisol a una dosis de 15 mg/kg de peso, teniendo una eficacia del 100% al séptimo día postratamiento. Salazar (23), aplicó Levamisol con vitaminas a dos dosis diferentes: 3.18 y 2.70 mg/kg de peso, - en donde obtuvo una eficacia del 100% a la dosis de 3.18 mg/kg y del 90.4% a la dosis de 2.70 mg/kg de peso corporal. Reyes (21), cuantifica la eficacia del Levamisol con vitaminas a dos dosis diferentes: con la dosis de 3.18 mg/kg el producto fue eficaz en un 99-100% y a la dosis de 2.70 mg/kg de peso corporal fue del 85.7 al 100% .

En cuanto a la reinfestación (cuadro 2), se observó en el análisis de varianza, que hubo diferencias significativas entre las semanas analizadas, por lo que no se aceptó la hipótesis nula.

En el cuadro 1 se presentan las medias aritméticas transformadas con su desviación estándar y las no transformadas, donde se observaron los valores cercanos a cero - después del tratamiento, por lo que se puede decir que la reinfestación se llevó a cabo en la quinta semana (35 días postratamiento). Esto puede deberse a que los niveles de Levamisol en el organismo se mantienen hasta los 8 - 10 - días postratamiento, y por otro lado, a que los animales - nunca estuvieron pastando en un mismo potrero. En este sentido se hicieron 4 niveles de clasificación de acuerdo a la prueba de Tukey: a) nivel alto, b) nivel medio, - c) nivel bajo y ab) nivel medio alto. Después del - tratamiento se tiene un nivel bajo, sosteniéndose este nivel hasta la cuarta semana; en la quinta semana, sube a nivel medio, y es aquí, en donde se manifiesta la reinfestación, manteniéndose este nivel hasta la séptima semana; en la octava semana se tiene un nivel medio alto, y después de la novena semana se observa que los nematodos gastroentéricos se comportan en un nivel alto; esto es como en la primera semana, antes de aplicar el tratamiento.

En cuanto a la identificación de los géneros de nematodos gastroentéricos mediante las larvas III, éstas fueron: Haemonchus spp. con un 40%, Ostertagia spp. 29%, -- Cooperia spp. 19%, Oesophagostomum spp. 9% y por último -- Trichostrongylus con un 4%. Estos resultados concuerdan -- con los obtenidos por Román (22), quién reporta Haemonchus spp. en un 59%, Cooperia spp. en un 29%, Trichostrongylus spp. en un 15.2%, Ostertagia spp. en un 14.4% y finalmente Oesophagostomum spp. con un 7.1%. Granados (8), reporta a Haemonchus spp. con un 41.6%, Trichostrongylus spp.-- en un 23.8%, Cooperia spp. en un 13%, Ostertagia en un 6% y Oesophagostomum con 6%. Fragoso (5), publica Haemonchus spp. con un 26.2%, Trichostrongylus spp. en un 23.1%, -- Cooperia spp. en un 13%, Ostertagia spp. en un 9.5% y -- Oesophagostomum spp. con un 4.5%. De acuerdo a lo anterior los datos del presente trabajo coinciden con los porcentajes publicados, donde se menciona a Haemonchus spp. como -- el parásito de mayor frecuencia.

En cuanto a los resultados obtenidos por medio de la identificación de L₃ se tiene que los géneros de Ostertagia spp., Cooperia spp. y Oesophagostomum spp son similares, pero se notó que en cuanto al género Trichostrongylus spp., los porcentajes varían considerablemente de un autor a otro; ésto puede deberse a las condiciones climáticas de las regiones de estudio de los otros trabajos realizados.

Por lo que se concluye que la reinfestación se llevó a cabo en la quinta semana (35 días) postratamiento, el género que más predominó fue Haemonchus spp con un 40%, siguiendo en orden decreciente Ostertagia spp. (29%), -- Cooperia spp. (19%), Oesophagostomum spp. (9%) y finalmente Trichostrongylus spp. (4%). En cuanto a la efectividad del Levamisol 97.7% se puede considerar como una buena alternativa en el tratamiento de nematodos gastroentéricos por mantenerse el Levamisol hasta 28 - 35 días en el organismo de los animales desparasitados.

LITERATURA 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. Castillo, L.L.A.: Contribución al estudio de la incidencia de los nematodos gastroentéricos del ganado lechero de la Cuenca de Texcoco, Estado de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1975.
3. Dorchies, J., De Lahitte, D. et Franc, M.: Contrôle de L'Activité anthelminthique du Lévamisol administré par voie transcutanée aux Bovins. Revue. Méd. Vet. 132: 341 347 (1981).
4. Elliot, B., Jakson, B.: Efficacy of Levamisol on milk - production of diary cowa: A fiel staly. J. Sci. 70:1080 1085 (1987).
5. Fragoso, S.S.G.: Estudios larvarios de helmintos en alfalfa regada con aguas negras en el distrito de riego No. 88, Chiconautla, México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1979.
6. Fuentes, H.V.: Farmacología y Terapéutica Veterinarias. Ed. Interamericana, México, D.F., 1985.
7. García, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 4 ed. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1988.

8. Granados, A.P.: Prevalencia de parásitos gastroentéricos de bovinos en el Trópico Húmedo. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1980.
9. Herd, R.P. and Heider, L.E.: Control of internal parasites in dairy replacement heifers by two treatments in the spring. JAVMA, 177: 50-54 (1980).
10. Herrera, R.D.: Tratamiento químico de nematodos gastroentéricos y pulmonares en rumiantes. Memorias de diagnóstico y control de parásitos en animales y el hombre. Cd. Universitaria, Agosto de 1991. Ed. Héctor Quiroz Romero Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1991.
11. Infante, G.S. y Zárate, L.G.: Métodos Estadísticos. Ed. Trillas. México, D.F., 1986.
12. Lepage, G.: Parasitología Veterinaria. Ed. C.E.C.S.A. 4a. ed. México, D.F., 1976.
13. Liebano, H.E.: Cultivo e identificación de nematodos -- del tracto gastroentérico. Diagnóstico de helmintos y hemoparásitos de rumiantes. Memorias de la Asoc. Méx. de Parasitol. Ed. Campos, R.R. y Bautista, G.R. Jiutepec, Mor. 1989.
14. Litter, M.: Farmacología experimental y clínica. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina, 1970.
15. Mohamed, G.: The efficacy of Levamisol HCL (ANTH-HELVINIL) in the treatment of gastro-intestinal nematodes in calves. Indian Vet. J. 64: 173-174 (1987).
16. Navarro, F.R.: Introducción a la estadística. Ed. Mc - Graw Hill. México, D.F., 1987.
17. Nicola, D.P.: Deworming strategies for swine, Part II. Anthelmintics and their use in the control of endoparasites. The Compendium Food Animal. 12:889-895 (1990).

18. Pedroso, M., Fustes, E. y Soriano, P.: Empleo del Levamisol en la profilaxis de enfermedades infecciosas del ternero en campo. Rev. Salud Anim. 11:252-254 (1989).
19. Powers, K.G., Wood, I.B., Eckert, J., Gibson, T. and - Smith, H.J.: World association for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). Vet. Parasitol. 10:265-284 (1982).
20. Quiroz, R.H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Ed. Limusa. México,- D.F., 1984.
21. Reyes, E.A.: Eficacia de dos dosis de Levamisol con vitaminas contra nematodos del abomaso en bovinos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1990.
22. Roman, M.J.L.: Frecuencia de helmintos gastroentéricos y pulmonares en bovinos de Apipilulco, Guerrero. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1979.
23. Salazar, L.V.: Eficacia del Levamisol a dos dosis diferentes contra nematodos de la mucosa del intestino delgado y contenido del intestino grueso en bovinos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1989.
24. Steel, G.D. y Torrie, J.H.: Bioestadística principios y procedimientos. Ed. McGraw-Hill. México, D.F., 1986.
25. Sumano, L.H., Ocampo, C.L.: Farmacología Veterinaria. Ed. McGraw-Hill. México, D.F., 1985.
26. Vercruysee, J., Hilderson, H., Dorny, P. and Berghen, P. Efficacy of early season anthelmintic treatment against gastrointestinal nematodes. The Vet. Quartely. 10: 225-229 (1989).

CUADRO 1

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

| SEMANA | MEDIAS TRANSFORMADAS | DESVIACION ESTANDAR | LITERALES | MEDIAS NO TRANSFORMADAS |
|--------|-------------------------|------------------------|-----------|----------------------------|
| 0 | 2.003 | 0.363 | a | 148.86 |
| 1 | 0.116 | 0.435 | c | 3.40 |
| 2 | 0.077 | 0.359 | c | 2.27 |
| 3 | 0.116 | 0.435 | c | 3.40 |
| 4 | 0.155 | 0.496 | c | 4.54 |
| 5 | 1.198 | 1.033 | c | 78.40 |
| 6 | 1.349 | 1.023 | b | 101.13 |
| 7 | 1.376 | 1.036 | b | 104.54 |
| 8 | 1.635 | 0.949 | ab | 136.36 |
| 9 | 1.948 | 0.698 | a | 164.77 |

a,b,c Literales distintas denotan diferencias significativas ($P>0.05$)

a Nivel Alto
b Nivel Medio
c Nivel Bajo
ab Nivel Medio-Alto

CUADRO 2

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL LOGARITMO NUMERO DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES
(HPGH)

| ORIGEN DE LA VARIACION | GRADOS DE LIBERTAD | CUADRADOS MEDIOS | F |
|---------------------------|-----------------------|---------------------|---------|
| SEMANA | 9 | 28.064 | 51.35** |
| ERROR | 430 | 0.546 | |
| TOTAL | 439 | | |

24

**Altamente significativo ($p > 0.01$)

F de tablas 0.0001

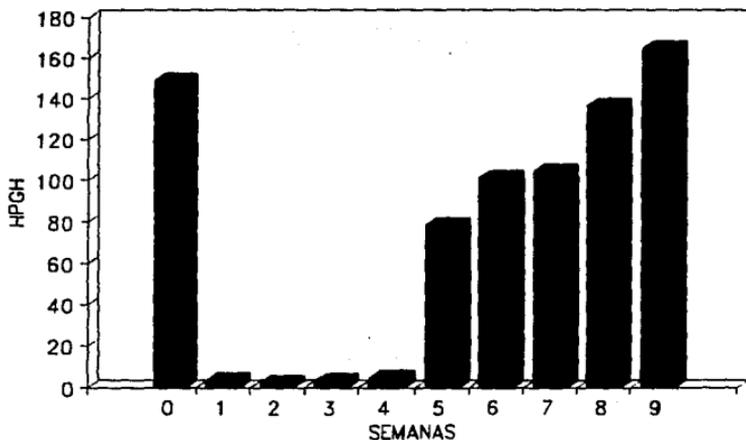
CUADRO 3

INTERVALO DE CONFIANZA DE LOS GENEROS ENCONTRADOS EN EL COPROCULTIVO

| GENERO | MUESTRA PILOTO | MUESTRA IDEAL | % | LIMITE INFERIOR | LIMITE SUPERIOR |
|------------------------------|-------------------|------------------|----|--------------------|--------------------|
| <u>Haemonchus</u> spp. | 53 | 86 | 40 | 39.92 | 40.07 |
| <u>Ostertagia</u> spp. | 24 | 39 | 29 | 28.93 | 29.06 |
| <u>Cooperia</u> spp. | 14 | 23 | 19 | 18.94 | 19.05 |
| <u>Oesophagostomum</u> spp. | 6 | 10 | 9 | 8.96 | 9.03 |
| <u>Trichostrongylus</u> spp. | 3 | 5 | 4 | 3.97 | 4.02 |

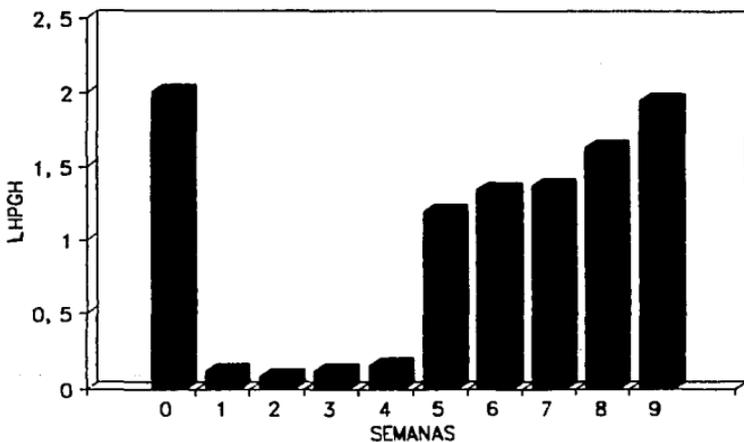
GRAFICA 1

Medias semanales no transformadas de
huevos por gramo de heces (HPGH)



GRAFICA 2

Medias semanales transformadas de huevos por gramo de heces (HPGH)



Porcentaje de Generos de L3 de NGE
encontrados en los coprocultivos

