

8

2y.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CINETICA DE EXCRECION DE HUEVOS DE  
NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN  
BECERROS DESTETADOS BAJO DOS  
TRATAMIENTOS CON FENBENDAZOL EN  
TROPICO HUMEDO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
LETICIA BOLLO GONZALEZ**

**ASESORES: MVZ. EDUARDO POSADAS MANZANO.  
MVZ. HECTOR QUIROZ ROMERO.  
MVZ. PEDRO OCHOA GALVAN.**



**MEXICO, D. F.**

**SEPTIEMBRE, 1998.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

## *AQUÍ ESTOY*

*Me obsequiaron el Don de la Vida,  
me enseñaron a volar,  
he zurdado por los cielos  
y he dejado estelas en la mar.  
Mis primeros pasos no los andé sola,  
me enseñaron a caminar,  
emprendí el vuelo con aguda  
sin mis alas descuidar.  
Se llegado a la cumbre  
que nunca creí alcanzar,  
observo el horizonte  
y... ¡Queda mucho por lograr!  
Abro mis brazos al cielo,  
el viento toca mis cabellos,  
elevo una plegaria a Dios  
que ha hecho realidad mis sueños.  
Aquí estoy...  
como volviendo a nacer,  
extiendo mis alas y me alisto al vuelo,  
¡Hay nuevos caminos que recorrer!*

*Leticia B.G.*

## DEDICATORIAS

### A DIOS

Por estar a mi lado en todo momento y ser la fuerza que me impulsa a seguir luchando. Gracias señor por dejarme ser parte de ti y porque has permitido cumplir uno de mis sueños.

### A MIS PADRES

Merced y Sabás. Que me obsequiaron el Don de la vida; porque han sabido guiar mis pasos con sabiduría y por la confianza y apoyo que siempre me han brindado. Sobre todo a ti madre, por ser tan paciente y comprensiva conmigo. Te quiero...

### A MI FAMILIA

Adrian, Rosa, Raúl, Luis, Adriana, Carlos, Luz, Benny, Isidora y Sol. Por compartir momentos tan gratos y por permanecer siempre unidos en las interminables batallas que nos han permitido crecer como seres humanos. En especial a mis sobrinos Jhoanny Gisela y Marco Antonio porque han venido a dar un toque especial a nuestras vidas.

### A MAMÁ TONITA

Porque siempre nos brindó su cariño y cuidados sin pedir nada a cambio, por los momentos tan especiales a su lado y porque su bendición y su recuerdo estarán siempre en mí...

A Papá Lucio, Abuelitos Rosa y Orisanto, por heredarlos tan maravillosos tesoros: Mis padres.

### A MIS AMIGOS DE LA F.M.V.Z. (U.N.A.M.)

Julietta, Anita, Patty, Angeles, Agustín, Alicia, Héctor, José Luis, Rosa, Adriana, Sara, Miguel Ángel, Daniel, Eduardo y Gabriel. Por formar parte de nuestra Facultad, por la firme amistad que ha permanecido no importando tiempos o distancias. Gracias por su cariño.

### A MIS AMIGOS Y ALUMNOS DEL CURSO DE PRIMEROS AUXILIOS. (FACULTAD DE MEDICINA)

Estela, Julieta, Magda, Anita, Antonio Rosas, Olimpia, Miguel Ángel, Juan, Adrián, Jairo, Luis, Joaquín, Roberto, José Luis, Emilio, Mary, Carlos E., y Don Efrén. Por compartir tan loable tarea, por lo que el socorrismo implica en nuestras vidas y porque donde quiera que estemos, no dejaremos de ser Instructores. En especial a mis amigos Pedro y Carlos Alberto por compartir conmigo su tiempo, cariño y apoyo. Gracias por la amistad incondicional que me han brindado.

No me alcanzaría el espacio para mencionar a quienes me han ofrecido su amistad y confianza, para ellos mi gratitud y Cariño.

### A TODAS LAS ESPECIES ANIMALES

A mi gatita Nancy por su fiel compañía en mis horas de estudio en casa. En mi época de estudiante, cuando tenía una especie animal en mis manos, me hacía la firme promesa de expresarles mi gratitud y hacer un humilde reconocimiento a su invaluable contribución a mi formación profesional.

## AGRADECIMIENTOS

### AL PROFESOR ARMANDO MUÑOZ MUÑOZ

Donde quiera que se encuentre. Por la invaluable ayuda que me alentó a continuar en la Universidad y llegar a la culminación de uno de mis grandes sueños. Reciba mi eterna gratitud.

### A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA (U.N.A.M.)

Que me cobijó durante mi estancia como estudiante y siempre espera mi regreso.

### AL DEPTO. DE PARASITOLOGÍA DE LA F.M.V.Z.

Porque se me permitió realizar las pruebas de laboratorio proporcionándome el equipo y material necesarios.

### A LOS ACADEMICOS

Que intervinieron a lo largo de mi formación profesional, sobre todo a aquellos que con su ejemplo sembraron en mí el verdadero sentir de la profesión.

### A MIS ASESORES

MCVz Eduardo Posadas Manzano

MCVz Héctor Zúñiga Romero

MCVz Pedro Ochoa Galván

Por el apoyo, paciencia y dedicación durante la realización de este trabajo. Gracias por las sugerencias que permitieron concluir mi meta.

### AL H. JURADO

MCVz Norberto Vega Alarcón

MCVz Arturo Olguín y Bernal

MCVz José Ignacio Sánchez Gómez

MCVz Cristina Guerrero Molina

MCVz Eduardo Posadas Manzano

Por los valiosos comentarios que me permitieron finalizar el trabajo.

### AL PERSONAL DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO DE LA FACULTAD DE MEDICINA.

Principalmente a Vicente Rodal, Ángel Flores, Alfredo Logola y Ricardo. Que tan gentilmente resolvieron mis dudas. Gracias.

"Al estudiante debemos estimularlo a superar sus deficiencias; no buscar la forma de impedir su superación profesional".

Dr. Raúl Jounier  
Profesor emérito.

## CONTENIDO

	PÁGINA
RESÚMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MATERIAL Y MÉTODOS	6
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN	12
LITERATURA CITADA	14
CUADROS	16
GRÁFICAS	28

---

**RESÚMEN**

**BOLLO GONZÁLEZ LETICIA.** CINÉTICA DE EXCRECIÓN DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN BECERROS DESTETADOS BAJO DOS TRATAMIENTOS CON FENBENDAZOL EN TRÓPICO HÚMEDO (BAJO LA DIRECCIÓN DE: MVZ EDUARDO POSADAS MANZANO, MVZ HÉCTOR QUÍROZ ROMERO Y MVZ PEDRO OCHOA GALVÁN).

Con el objetivo de determinar la cinética de excreción de huevos de nematodos gastrointestinales en becerros destetados y tratados con Fenbendazol a dosis de 5 mg/Kg vía oral cada 28 y 42 días, durante un periodo de 112 días. Se cuantificó la frecuencia de muestras positivas, la intensidad de huevos por gramo, el porcentaje de variación de huevos de nematodos, el porcentaje de reducción y la eficacia calculada a través del Efecto Extensión y el Efecto Intensidad. Se emplearon 15 becerros destetados del grupo genético Holstein-Friesian cruza con Cebú, de una edad aproximada de 10 meses, infectados en forma natural con nematodos gastrointestinales y alojados en un sistema de crianza semiextensivo. Previa identificación de los animales se formaron dos grupos, el grupo A integrado por 7 becerros tratados cada 28 días y el grupo B con 8 becerros tratados cada 42 días. Se les practicaron exámenes coproparasitológicos individuales por la Técnica de Mc Master en los días 0, 7, 28, 42, 56, 70, 84, 98 y 112. El grupo A, tratado cada 28 días, obtuvo 94.5%, 95%, 50% y 100% de efectividad del Fenbendazol en los días 7, 42, 70 y 98 respectivamente, y para el grupo B, tratado cada 42 días, se presentó 98.99%, 100% y 100% de eficacia para los días 7, 56 y 98 respectivamente.

## INTRODUCCIÓN

Los bovinos que se encuentran en zonas con climas tropicales y subtropicales son afectados con mayor frecuencia por ectoparásitos y endoparásitos, en éstos últimos están incluidos los nematodos gastrointestinales, éstas regiones ofrecen características óptimas para el desarrollo de los mismos, como son la precipitación pluvial, temperatura y humedad ambiente, por ser factores importantes para el desarrollo de larvas infectantes (5).

Los nematodos gastrointestinales que comúnmente parasitan al ganado bovino son: Ostertagia ostertagi, Mecistocirrus digitatus, Trichostrongylus sp y Haemonchus sp que se localizan en abomaso; Bunostomum phlebotomum, Toxocara vitulorum, Strongyloides papillosus, Cooperia sp y Nematodirus sp en el intestino delgado, y Oesophagostomum sp, Trichuris ovis y Chabertia ovina en el intestino grueso. (2, 3 y 10)

Generalmente las infecciones por estos parásitos es mixta, siendo los mas patógenos: Haemonchus sp y Bunostomum sp por ser hematófagos, causando grandes pérdidas de sangre por las lesiones que ocasionan, la principal lesión de Haemonchus sp es la anemia. (2, 14 y 16)

El uso de antihelmínticos en forma periódica es una de las formas mas eficaces para controlar el parasitismo (15). Los antiparasitarios deben ofrecer ventajas como: Alta eficacia, actividad sobre estados inmaduros y adultos, efectividad a bajas dosis, no tóxico, comodidad de aplicación y económico. El grupo de los Bencimidazoles es de amplio espectro y cuenta con un alto margen de seguridad actuando como antihelmíntico, a este grupo pertenece el Fenbendazol, que es un polvo blanco cristalino insoluble en disolventes orgánicos, casi insoluble en el agua, incoloro e insípido, se descompone a 233°C, por lo que se considera muy estable.(15) Su fórmula estructural es: Metil-5-(Feniltio)-2-benzimidazol carbamato. (15)

Se absorbe muy poco en el tracto gastrointestinal alcanzando el compartimiento plasmático una porción no mayor al 1% de la dosis

administrada a las 2-4 horas (15 y 17). No causa trastornos embriotóxicos ni teratogénicos. No disminuye la producción láctea ni altera la calidad de la misma. No presenta antagonismo con los productos aplicados antes o después de los baños garrapaticidas. Tiene un efecto ovicida que evita reinfecciones mas altas en los potreros y en los animales (9). El Fenbendazol puede ser administrado mediante suspensión al 10%, pellets (0.5%) o en forma de premezcla (20%), la vía mas común es la oral. La eliminación de parásitos ocurre de 32 a 36 horas después de la administración del antihelmíntico. (15) .

El Fenbendazol puede ser utilizado contra: Trichuris ovis, Haemonchus sp, Ostertagia sp, Cooperia sp, Bunostomum sp, Oesophagostomum sp y Dictyocaulus sp principalmente. (15)

En cuanto a la utilización de productos antihelmínticos contra nematodos gastrointestinales en bovinos, se han realizado algunos estudios:

Guillermo (4) en 1990, empleó 20 becerros cruzas de Criollo con Cebú, en el Municipio de Xochicoatlán, Hidalgo, agrupándolos en 2 lotes de 10 animales cada uno, al lote 1 (formado por 6 becerros lactantes y 4 destetados) se les aplicó el tratamiento antihelmíntico con Netobimín a una dosis de 7.5mg/Kg vía oral, y el lote 2 (agrupado igual que el lote 1) fué testigo. Concluye que la eficacia en la reducción de huevos por gramo de heces fué del 97% y observó que a los 90 días del tratamiento hubo un promedio de 705 huevos por gramo de heces, por lo que recomienda se lleve a cabo un programa de desparasitación en un periodo menor a los 90 días.

Huerta (6) en 1991, empleó 96 becerros del grupo genético Cebú alojados en pastoreo en una zona de clima cálido húmedo, formando 16 unidades experimentales de 6 animales cada una, asignados a diferentes lotes, grupos y subgrupos dependiendo de la edad, sexo e intervalo de tratamiento. Los subgrupos 1,2 y 3 recibieron tratamiento antihelmíntico cada 21, 42 y 84 días respectivamente con Netobimín oral a una dosis de

7.5mg/Kg y el subgrupo 4 recibió Clorhidrato de Levamisol a una dosis de 1ml/20 Kg de peso cada 42 días. Concluye que el Netobimin mostró una efectividad del 100% en la reducción del número de huevos por gramo de heces para estrombilidos y para el Levamisol se obtuvo el 100% de eficacia en la reducción del número de huevos por gramo de heces de estrombilidos, Strongyloides papillosus y Trichuris sp.

Quiroz (11) et al, emplearon en un primer experimento 5 lotes de 11 a 13 becerros cada uno, los lotes 1, 2 y 3 fueron tratados con dosis de 5, 7.5 y 10mg/Kg de Febendazol respectivamente por vía tópica. El lote 4 recibió una dosis oral de 5mg/Kg y el lote 5 fué testigo. Concluyen que a los 7 días postratamiento hubo una eficacia del 82.01%, 98.35%, 96.42% y 93.40% para los 4 lotes respectivamente, el lote testigo no recibió tratamiento. En el segundo experimento utilizaron 4 lotes de 12 becerros cada uno, 3 lotes se trataron con 5, 7.5 y 10mg/Kg de Febendazol por vía tópica y el lote 4 fué testigo. Concluyen que la eficacia de las dosis del Febendazol fué del 99.3%, 99.16% y 100% respectivamente, no se aplicó tratamiento al lote testigo.

Valdés (17), en 1994 empleó 39 becerros de 8 a 10 meses de edad destetados formando 3 grupos de 13 animales cada uno, el grupo 1 fué tratado con Febendazol por vía oral a dosis de 5mg/Kg, al grupo 2 se le administró Febendazol por vía cutánea (pour-on) a la misma dosis, el grupo 3 fué testigo. La eficacia del producto aplicado por las dos vías se calculó a los 7 días postratamiento encontrando 99.84% de eficacia para la vía oral y 71.59% de eficacia para la vía cutánea. Concluye que el Febendazol aplicado por las 2 vías no tiene el mismo efecto. ya que la vía oral resultó la mas eficaz.

El desarrollo de la ganadería en México tiene un importante papel económico y productivo, presenta mayor dificultad en las regiones de clima tropical, entre otros factores, porque se enfrentan con mayor frecuencia a las verminosis gastroentéricas que afectan mas a los animales jóvenes ocasionando cuantiosas pérdidas a los ganaderos.

Existen factores que frenan el desarrollo de la producción de carne bovina, entre otros, el hecho de contar con escasa información acerca de la eficacia de productos antihelmínticos utilizados en becerros destetados bajo sistemas de crianza semiextensivos, de ahí que surja la necesidad de realizar este trabajo como un medio para obtener información acerca del grado de reinfección de huevos de nematodos gastrointestinales en bovinos jóvenes en una región de clima cálido húmedo.

El objetivo fué determinar la cinética de excreción de huevos de nematodos gastrointestinales en becerros destetados y tratados con Fenbendazol cada 28 y 42 días durante un periodo de 112 días, a través de la frecuencia de muestras positivas, intensidad de huevos por gramo, la cantidad mínima y máxima de nematodos gastrointestinales, el porcentaje de variación y el porcentaje de reducción de huevos contra el día 0, asimismo conocer el grado de reinfección de nematodos gastrointestinales mediante los datos obtenidos, y medir la eficacia del antihelmíntico a través del Efecto Extensión y el Efecto Intensidad.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para el presente estudio se emplearon 15 becerros destetados del grupo genético Holstein-Friesian cruza con Cebú de una edad aproximada de 10 meses, dichos animales se sometieron a un sistema de crianza semiextensivo bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación en el Rancho Atehuetzin, ubicado en el Municipio de Hueytamalco, Estado de Puebla.

Se integraron dos grupos de animales infectados en forma natural. El grupo A se formó por 7 becerros destetados a los cuales se les aplicó el tratamiento antihelmíntico con Fenbendazol a una dosis de 5mg/Kg vía oral cada 28 días. El grupo B estuvo integrado por 8 becerros destetados a los cuales se les aplicó el mismo tratamiento cada 42 días. (Cuadro No. 1)

Se tomaron muestras de heces directamente del recto de cada uno de los becerros durante los días 0, 7, 28, 42, 56, 70, 84, 98 y 112, las cuales se colocaron en bolsas de polietileno previamente identificadas y se transportaron en refrigeración al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. en donde se mantuvieron en refrigeración hasta la realización de las pruebas.

A las muestras se les practicaron las siguientes pruebas: Técnica de Flotación (en el día 0) para observar la presencia de huevos de nematodos gastrointestinales y la Técnica de McMaster en los días 0, 7, 28, 42, 56, 70, 84, 98 y 112 para determinar la cantidad de huevos por gramo de heces de los nematodos gastrointestinales, Cuadro No. 1. (1)

Con los resultados, considerando muestras positivas y negativas, así como solo muestras positivas, se obtuvo la frecuencia (porcentaje de muestras positivas), la intensidad de la excreción de huevos (Promedio de huevos por gramo de heces), la cantidad mínima y máxima de huevos por gramo, además, el muestreo del día 0 se consideró como testigo, a partir del cual se obtuvo el porcentaje de variación y el porcentaje de reducción, al mismo tiempo se calculó la eficacia del Fenbendazol por medio del

Efecto Extensión y el Efecto Intensidad de acuerdo a la siguiente fórmula:(11)

$$E.E. = \frac{\%A.T. - \%D.T.}{\%A.T.} \times 100$$

Y

$$E.I. = \frac{\mu Hpg A.T. - \mu Hpg D.T.}{\mu Hpg A.T.} \times 100$$

Donde:

% A.T.= Frecuencia antes del tratamiento

% D.T.= Frecuencia después del tratamiento

μHpg A.T.= Promedio de huevos por gramo antes del tratamiento

μHpg D.T.= Promedio de huevos por gramo después del tratamiento

Se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para comparar la cantidad de huevos por gramo de heces entre grupos en cada uno de los muestreos, según la siguiente fórmula:(7,8 y 13)

$$U_A = \frac{n_1 n_2 + n_1(n_1 + 1) - R_A}{2}$$

Y

$$U_B = \frac{n_1 n_2 + n_2(n_2 + 1) - R_B}{2}$$

En donde:

U<sub>A</sub>= Valor del grupo A

U<sub>B</sub>= Valor del grupo B

n<sub>1</sub>= Número de elementos de la muestra uno (mayor)

n<sub>2</sub>= Número de elementos de la muestra dos (menor)

R<sub>A</sub>= Suma de los rangos de los elementos de la muestra uno

R<sub>B</sub>= Suma de los rangos de los elementos de la muestra dos

Además se empleó la Prueba no paramétrica de Friedman para comparar huevos por gramo de heces de los diferentes muestreos dentro de cada grupo.

Se empleó el paquete estadístico SAS para analizar los resultados correspondientes.(12)

## RESULTADOS

En el Cuadro 2 se observa la cinética de eliminación de huevos de nematodos gastrointestinales, se consideran las muestras positivas y negativas, donde la frecuencia es de 100%, 85.71% y 0% en los días 0, 84 y 98 respectivamente. El promedio de huevos es de 2078.5, 371.42 y 0 en los días 0, 84 y 98 respectivamente (Figura 1). La cantidad mínima de huevos por gramo es de 450 para el día 0 y de 0 para los días restantes. La cantidad máxima de huevos por gramo es de 4200, 1200 y 0 para los días 0, 84 y 98 respectivamente. El porcentaje de variación fué de 100%, 17.86% y 0% para los días 0, 84 y 98 respectivamente (figura 2). El porcentaje de reducción fué de 0%, 83.14% y 100% para los días 0, 84 y 98 respectivamente (Figura 2). Asimismo se encontró diferencia significativa ( $p < 0.01$ ) en los 9 muestreos.

El Cuadro 3 corresponde al grupo de becerros tratados cada 28 días, tomando en cuenta solo muestras positivas, señala una frecuencia de 100%, 85.71% y 0% para los días 0, 84 y 98 respectivamente. El promedio de huevos por gramo es de 2078.57, 500 y 0 para los días 0, 28 y 98 respectivamente. La cantidad mínima de huevos por gramo de heces es de 450 y 250 para los días 0 y 28 respectivamente y de 0 para los días 56 y 98. La cantidad máxima de huevos por gramo es de 4200, 1200 y 0 para los días 0, 84 y 98 respectivamente. El porcentaje de variación es de 100%, 24.05% y 0% para los días 0, 28 y 98 respectivamente. El porcentaje de reducción es de 0%, 75.95% y 100% para los días 0, 28 y 98 respectivamente.

En el Cuadro 4 vemos la cinética de eliminación de huevos del grupo de becerros tratados cada 42 días, considerando muestras positivas y negativas, donde la frecuencia es de 100% para los días 0 y 84 y 0% de frecuencia en los días 56 y 98. El promedio de hpg es de 1237.50 y 687.50 para los días 0 y 84 respectivamente, así como un promedio de 0 para los días 56 y 98 (Figura 3). La cantidad mínima de huevos por gramo es de 200

y 150 para los días 0 y 84 respectivamente y una mínima de 0 para los días restantes. La cantidad máxima de huevos por gramo es de 3600 y 2050 para los días 0 y 84 respectivamente, y una máxima de 0 para los días 56 y 98. El porcentaje de variación fué de 100% y 55.55% para los días 0 y 84 respectivamente, y 0% de variación para los días 56 y 98. El porcentaje de reducción fué de 0% y 44.45% para los días 0 y 84 respectivamente, y 100% de reducción para los días 56 y 98 (Figura 4). Se encuentra diferencia significativa en los 9 muestreos ( $p < 0.01$ ).

El cuadro 5 pertenece al grupo de becerros tratados cada 42 días, se consideran solo muestras positivas, presenta una frecuencia de 100% en los días 0 y 84, y de 0% en los días 56 y 98. El promedio de huevos es de 1237.50 y 850 para los días 0 y 42 respectivamente y un promedio de 0 para los días 56 y 98. La cantidad mínima de huevos por gramo es de 200 y 300 para los días 0 y 28 respectivamente, y una mínima de 0 para los días 56 y 98. La cantidad máxima de huevos por gramo es de 3600 y 2050 para los días 0 y 84 respectivamente y una cantidad máxima de 0 para los días 56 y 98. El porcentaje de variación es de 100% y 68.68% para los días 0 y 42 respectivamente y 0% de variación para los días 56 y 98. El porcentaje de reducción es de 0% y 31.32% para los días 0 y 42 respectivamente y 100% de reducción para los días 56 y 98.

El Cuadro 6 señala la frecuencia de las muestras positivas y negativas de los grupos A y B. El grupo A presenta una frecuencia de 100%, 85.71% y 0% para los días 0, 84 y 98 respectivamente. El grupo B presenta una frecuencia de 100% para los días 0 y 84, así como 0% de frecuencia en los días 56 y 98. (Figura 5)

El Cuadro 7 presenta el promedio de huevos por gramo de heces de las muestras positivas y negativas en los grupos A y B. El promedio del grupo A es de 2078.50, 371.42 y 0 para los días 0, 84 y 98 respectivamente. El grupo B tiene un promedio de 1237.50 y 687.50 para los días 0 y 84 respectivamente y un promedio de 0 en los días 56 y 98.

En el Cuadro 8 se observa el promedio de las muestras positivas de los grupos A y B. El promedio del grupo A es de 2078.57, 500 y 0 para los días 0, 28 y 98 respectivamente. El promedio del grupo B es de 1237.50 y 850 para los días 0 y 42 respectivamente, así como un promedio de 0 en los días 56 y 98.

El Cuadro 9 presenta el porcentaje de variación y de reducción de las muestras positivas y negativas a la presencia de huevos de nematodos de los grupos A y B. El grupo A tiene un porcentaje de variación de 100%, 17.86% y 0% para los días 0, 84 y 98 respectivamente, el porcentaje de reducción es de 0%, 83.14% y 100% para los días 0, 84 y 98 respectivamente. Para el grupo B, la variación es de 100% y 55.55% para los días 0 y 84 respectivamente y 0% de variación en los días 56 y 98, el porcentaje de reducción es de 0% y 44.45% para los días 0 y 84 respectivamente y 100% para los días 56 y 98.

El Cuadro 10 muestra la efectividad del Fenbendazol, medida a través del Efecto Intensidad, en los grupos A y B (Figura 6). Para el grupo A, la eficacia es de 94.50%, 95%, 50% y 100% para los días 7, 42, 70 y 98 respectivamente (Figura 7). El grupo B presenta 98.99%, 100% y 100% de efectividad en los días 7, 56 y 98 respectivamente. (Figura 8)

El Cuadro 11 muestra los valores obtenidos mediante la prueba U de Mann Whitney en los grupos A y B, donde No hay diferencia significativa ( $p > .05$ ) en los días 0, 7, 28, 56, 84, 98 y 112 y si hay diferencia significativa ( $p < .05$ ). en los días 42 y 70.

## DISCUSIÓN

La infección en mayor o menor grado con nematodos gastrointestinales en el ganado bovino, se refleja en la variación del promedio de huevos por gramo que está estrechamente relacionada con factores de tipo climático como son la precipitación pluvial, temperatura ambiente y humedad relativa (5 y 6), así como condiciones de alimentación y manejo.

Quiroz (11) et al, utilizaron 3 lotes de becerros a los cuales trataron con una dosis de 5, 7.5 y 10mg/Kg de Fenbendazol respectivamente por vía tópica, el lote 4 recibió una dosis oral de fenbendazol de 5mg/Kg y el lote 5 fué testigo, concluyen que a los 7 días postratamiento con la dosis de 7.5mg/Kg vía tópica se obtuvo 98.35% de efectividad y con la vía oral su eficacia fué de 93.40%, resultado similar al obtenido en éste estudio al utilizar Fenbendazol a dosis de 5mg/Kg vía oral cada 28 días con una eficacia de 94.5% a los 7 días postratamiento, y para el grupo de becerros tratado cada 42 días aplicando el producto a la misma dosis se obtuvo 98.99% de eficacia, quedando así demostrada la efectividad del antihelmíntico.

Valdés (17) formó 3 grupos de becerros destetados, el grupo 1 fué tratado con Fenbendazol a dosis de 5mg/Kg vía oral, el grupo 2 recibió la misma dosis por vía cutánea (pour-on) y el grupo 3 fué testigo. Encuentra 99.84% de eficacia por la vía oral y 71.59% por la vía cutánea a los 7 días postratamiento, concluye que la mejor vía de aplicación es la oral; en el presente trabajo se empleó 2 grupos de becerros tratados con Fenbendazol a dosis de 5mg/Kg vía oral, donde el grupo tratado cada 28 días presentó 94.5% de eficacia y el grupo tratado cada 42 días el 98.99% de efectividad a los 7 días postratamiento, resultado similar al encontrado por Valdés al utilizar la vía oral.

Para los becerros destetados en zonas de trópico húmedo se han utilizado otros antihelmínticos, como el Netobimín aplicado por Guillermo (4) a dosis de 7.5mg/Kg vía oral cada 28 días, reporta el 97% de efectividad, éste autor recomienda desparasitar en períodos mas cortos a los 90 días; si tomamos en cuenta el Fenbendazol aplicado a dosis de 5mg/Kg vía oral cada 28 días,

encontramos 94.5% de eficacia a los 7 días postratamiento y al aplicarlo cada 42 días la eficacia es de 98.99% , resultados similares al obtenido con Netobimín, por lo que coincidimos con lo recomendado por Guillermo en desparasitar en períodos menores a los 90 días.

Huerta (6) utilizó Netobimín a dosis de 7.5mg/Kg cada 21, 42 y 84 días, encuentra 100% de efectividad en la reducción de estrogilidos, y al utilizar clorhidrato de levamisol a dosis de 1ml/20Kg cada 42 días obtiene 100% de efectividad contra estrogilidos, Strongyloides papillosus y trichuris sp; en el presente estudio se aplicó Fenbendazol a dosis de 5mg/Kg vía oral, para el grupo tratado cada 28 días se obtuvo 94.5% de eficacia y para el grupo tratado cada 42 días 98.99% de efectividad a los 7 días postratamiento. Obtuvimos una eficacia superior al 90%.

En el presente estudio se emplearon 2 grupos de becerros destetados a los cuales se les aplicó Fenbendazol a dosis de 5mg/Kg vía oral. Para el grupo tratado cada 28 días se tiene 94.51% en la reducción de huevos por gramo de heces y 94.5% de eficacia del antihelmintico a los 7 días postratamiento, para el grupo tratado cada 42 días se obtiene 98.99% de reducción de hpg y 98.99% de efectividad del Fenbendazol a los 7 días postratamiento.

Se debe tener en cuenta que cuando se presentan enfermedades producidas por nematodos gastrointestinales, todos los animales están infectados y la presencia de estos parásitos es constante, por lo que es necesario establecer un calendario de desparasitación efectivo como una de las medidas básicas para enfrentar y combatir las pérdidas económicas causadas por estas verminosis.

**L I T E R A T U R A   C I T A D A**

- 1.- Acevedo, H.A., Romero, C.E., Quintero, M.M.T., Quíroz, R.H. y Vega, A.N.: Manual de las prácticas de la Cátedra de Parasitología y enfermedades parasitarias. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.1988.
- 2.- Borchert, A.: Parasitología Veterinaria. Traducido a la 3a. ed. Alemana. Ed. Acribia. Zaragoza, España.1964.
- 3.- Dunn, A., M.: Helminología Veterinaria. Ed. El Manual Moderno. México, D.F.1983.
- 4.- Guillermo, V.,C.: Eficacia del Netobimín en la reducción de huevos de nematodos gastroentéricos y reinfestación a 90 días en becerros en el Municipio de Xochicoatlán, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.1990.
- 5.- Helman, M., B.: Ganadería tropical. 3a. ed. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina.1983.
- 6.- Huerta, M., M., A.: Efecto de tres calendarios de desparasitación contra nematodos gastrointestinales y pulmonares en becerros y su relación costo beneficio. Tesis de Maestría. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1991.
- 7.- Levin, R., R.: Estadística para administradores. 2a. de. Ed. Hispanoamericana. México, D.F.1988.
- 8.- Mendenhall, R.: Estadística para Administración y economía. Ed. Iberoamericana. México, D.F. 1989.
- 9.- Prontuario de Especialidades Veterinarias. 15a. ed. Ed. Ediciones PLM. México, D.F.1995.
- 10.- Quíroz, R.H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Ed. Limusa. México, D.F.1990.

- 11.- Quíroz, R.H., Manga, G. M. Y.: Eficacia del Fenbendazol por vía tópica contra nematodos gastrointestinales y pulmonares de ganado bovino en clima cálido húmedo. Rev. Vet. Méx. 27:33-40 (1996).
- 12.- Ronald, P., C., Jeff, K., S.: Applied Statistics and the SAS programming language. Third edition. Eisevier science publishing Ca. Inc. New York, E.U. 1991.
- 13.- Siegel, S.: Estadística no paramétrica. Ed. Trillas. México, D.F.1970.
- 14.- Soulsby, E., J., L.: Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Helmintos, artrópodos y protozoos de los animales domésticos. 7a. ed. Ed. Interamericana. México, D.F.1988.
- 15.- Sumano, L., H.: Farmacología clínica en Bovinos. SUMAT S.A. de C.V.ISBN. México, D.F. 1990.
- 16.- Valdés, L., R.: Incidencia de nematodos gastrointestinales en bovinos de carne al destete en la zona Centro del Estado de Chihuahua. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1974.
- 17.- Valdés, P., C.: Efecto antihelmíntico del Fenbendazol administrado por las vías oral y cutánea en bovinos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.1994.

Cuadro 1

**ESQUEMA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA CINÉTICA DE EXCRECIÓN DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN BECERROS DESTETADOS Y TRATADOS CON FENBENDAZOL CADA 28 DÍAS (GRUPO A) Y CADA 42 DÍAS (GRUPO B).**

GRU- PO.	BECE- RRO.	DIA 0	DIA 7	DIA 28	DIA 42	DIA 56	DIA 70	DIA 84	DIA 98	DIA 112
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
A (28 DÍAS)	1	TX *	*	TX *	*	TX *	*	TX *	*	*
	2	TX *	*	TX *	*	TX *	*	TX *	*	*
	3	TX *	*	TX *	*	TX *	*	TX *	*	*
	4	TX *	*	TX *	*	TX *	*	TX *	*	*
	5	TX *	*	TX *	*	TX *	*	TX *	*	*
	6	TX *	*	TX *	*	TX *	*	TX *	*	*
	7	TX *	*	TX *	*	TX *	*	TX *	*	*
B (42 DÍAS)	8	TX *	*	*	TX *	*	*	TX *	*	*
	9	TX *	*	*	TX *	*	*	TX *	*	*
	10	TX *	*	*	TX *	*	*	TX *	*	*
	11	TX *	*	*	TX *	*	*	TX *	*	*
	12	TX *	*	*	TX *	*	*	TX *	*	*
	13	TX *	*	*	TX *	*	*	TX *	*	*
	14	TX *	*	*	TX *	*	*	TX *	*	*
	15	TX *	*	*	TX *	*	*	TX *	*	*

TX= Tratamiento \* Prueba de McMaster

M1...M9= Muestreo No. 1 al Muestreo No. 9.

Cuadro 2

**CINÉTICA DE ELIMINACIÓN DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN BECERROS TRATADOS CON FENBENDAZOL CADA 28 DÍAS (GRUPO A), SE CONSIDERARON LAS MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS.**

MUES TREQ.	DIA	FRECUENCIA	PROME- DIO	e.e	MÍNIMA (Hpg)	MÁXIMA (Hpg)	VARIACIÓN (%)	REDUCCIÓN (%)
M1	0	100.00	2078.50 ±	522.21 b	450	4200	100.00	000.00
M2	7	057.14	0114.28 ±	068.03 a b	0	0500	005.49	094.51
M3	28	057.14	0285.71 ±	125.96 a b	0	0850	013.74	086.26
M4	42	028.57	0014.28 ±	009.23 a	0	0050	000.68	099.32
M5	56	028.57	0028.57 ±	021.47 a	0	0150	001.37	098.63
M6	70	028.57	0014.28 ±	009.23 a	0	0050	000.68	099.32
M7	84	085.71	0371.42 ±	163.23 a b	0	1200	017.86	083.14
M8	98	000.00	0000.00 ±	000.00 a	0	0000	000.00	100.00
M9	112	085.71	0064.28 ±	018.01 a b	0	0150	003.09	096.91

n=7

e.e=Error estándar.

hpg=Huevos por gramo.

Las literales indican diferencia entre muestreos ( $p < 0.01$ ), se utilizò la prueba no paramétrica de Friedman.

Cuadro 3

**CINÉTICA DE ELIMINACIÓN DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN BECERROS TRATADOS CON FENBENDAZOL CADA 28 DÍAS, SE CONSIDERARON SOLO MUESTRAS POSITIVAS.**

MUES TREQ.	DIA	FRECUENCIA	PROME- DIO	e.e	MÍNIMA (Hpg)	MÁXIMA (Hpg)	VARIACIÓN (%)	REDUCCION (%)
M1	0	100.00	2078.57 ±	522.21	450	4200	100.00	000.00
M2	07	057.14	0200.00 ±	102.06	050	0500	009.62	090.38
M3	28	057.14	0500.00 ±	139.94	250	0850	024.05	075.95
M4	42	028.57	0050.00 ±	000.00	050	0050	002.40	097.60
M5	56	028.57	0100.00 ±	050.14	000	0150	004.81	095.19
M6	70	028.57	0050.00 ±	000.00	050	0050	002.40	097.60
M7	84	085.71	0433.33 ±	178.90	100	1200	020.84	079.16
M8	98	000.00	0000.00 ±	000.00	000	0000	000.00	100.00
M9	112	085.71	0075.00 ±	017.14	050	0150	003.60	096.40

N=7

e.e.=Error estándar.

Cuadro 4

**CINÉTICA DE ELIMINACIÓN DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALE EN BECERROS TRATADOS CON FENBENDAZOL CADA 42 DÍAS (GRUPO B), S CONSIDERARON LAS MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS.**

MUES TREO.	DIA	FRECUENCIA	PROME- DIO e.e	MÍNIMA (Hpg)	MÁXIMA (Hpg)	VARIACION (%)	REDUCCIÓ (%)
M1	0	100.00	1237.50 ± 381.65 d	200	3600	100.00	000.00
M2	7	012.50	0012.50 ± 012.53 a b	000	0100	001.01	098.99
M3	28	075.00	0531.25 ± 214.01 c d	000	1900	042.92	057.08
M4	42	075.00	0637.50 ± 294.82 b c d	000	2000	051.51	048.49
M5	56	000.00	0000.00 ± 000.00 a	000	0000	000.00	100.00
M6	70	087.50	0200.00 ± 067.68 a b c d	000	0550	016.16	083.84
M7	84	100.00	0687.50 ± 022.81 c d	150	2050	055.55	044.45
M8	98	000.00	0000.00 ± 000.00 a	000	0000	000.00	100.00
M9	112	062.50	0056.25 ± 022.09 a b c	000	0150	004.54	095.46

n=8

e.e.=Error estándar

Hpg=Huevos por gramo.

Las literales indican diferencia entre muestreos ( $p < 0.01$ ), se utilizó la Prueba No Paramétrica de Friedman.

Cuadro 5

**CINÉTICA DE ELIMINACIÓN DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN BECERROS TRATADOS CON FENBENDAZOL CADA 42 DÍAS, SE CONSIDERARON SOLO MUESTRAS POSITIVAS.**

MUES TREC.	DIA	FRECUENCIA	PROME- DIO	e.e	MÍNIMA (Hpg)	MÁXIMA (Hpg)	VARIACIÓN (%)	REDUCCIÓN (%)
M1	0	100.00	1237.50	± 381.65	200	3600	100.00	000.00
M2	7	012.50	0100.00	± 000.00	100	0100	008.08	091.92
M3	28	075.00	0708.33	± 245.70	300	1900	057.23	042.77
M4	42	075.00	0850.00	± 355.16	050	2000	068.68	031.32
M5	56	000.00	0000.00	± 000.00	000	0000	000.00	100.00
M6	70	087.50	0228.57	± 070.74	050	0550	018.47	081.53
M7	84	100.00	0687.50	± 222.81	150	2050	055.55	044.45
M8	98	000.00	0000.00	± 000.00	000	0000	000.00	100.00
M9	112	062.50	0090.00	± 024.56	150	0150	007.27	092.73

n=8 e.e.=Error estándar.

**Cuadro 6**

**FRECUENCIA DE ELIMINACIÓN DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES DE LOS GRUPOS A Y B CONSIDERANDO MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS.**

MUESTREO	DIA	GRUPO A (%)	GRUPO B (%)
M1	0	100.00	100.00
M2	7	057.14	012.50
M3	28	057.14	075.00
M4	42	028.57	075.00
M5	56	028.57	000.00
M6	70	028.57	087.50
M7	84	085.71	100.00
M8	98	000.00	000.00
M9	112	085.71	062.50

**Cuadro 7**

***PROMEDIO DE HUEVOS POR GRAMO DEL GRUPO A Y DEL GRUPO B DE LAS MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS.***

<b>MUESTREO</b>	<b>GRUPO A</b>	<b>GRUPO B</b>
<b>M1</b>	<b>2078.50</b>	<b>1237.50</b>
<b>M2</b>	<b>0114.28</b>	<b>0012.50</b>
<b>M3</b>	<b>0285.71</b>	<b>0531.25</b>
<b>M4</b>	<b>0014.28</b>	<b>0637.50</b>
<b>M5</b>	<b>0028.57</b>	<b>0000.00</b>
<b>M6</b>	<b>0014.28</b>	<b>0200.00</b>
<b>M7</b>	<b>0371.42</b>	<b>0687.50</b>
<b>M8</b>	<b>0000.00</b>	<b>0000.00</b>
<b>M9</b>	<b>0064.28</b>	<b>0056.25</b>

**Cuadro 8**

***PROMEDIO DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES DEL GRUPO A Y DEL GRUPO B CONSIDERANDO SOLO MUESTRAS POSITIVAS.***

<b>MUESTREO</b>	<b>GRUPO A</b>	<b>GRUPO B</b>
<b>M1</b>	<b>2078.57</b>	<b>1237.50</b>
<b>M2</b>	<b>0200.00</b>	<b>0100.00</b>
<b>M3</b>	<b>0500.00</b>	<b>0708.33</b>
<b>M4</b>	<b>0050.00</b>	<b>0850.00</b>
<b>M5</b>	<b>0100.00</b>	<b>0000.00</b>
<b>M6</b>	<b>0050.00</b>	<b>0228.57</b>
<b>M7</b>	<b>0433.33</b>	<b>0687.50</b>
<b>M8</b>	<b>0000.00</b>	<b>0000.00</b>
<b>M9</b>	<b>0075.00</b>	<b>0090.00</b>

**Cuadro 9**

**PORCENTAJE DE VARIACIÓN Y PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DEL GRUPO A Y DEL GRUPO B DE LAS MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS.**

MUESTREO	VARIACIÓN (%)		REDUCCIÓN (%)	
	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B
M1	100.00	100.00	000.00	000.00
M2	005.49	001.01	094.51	098.99
M3	013.74	042.92	086.26	057.08
M4	000.68	051.51	099.32	048.49
M5	001.37	000.00	098.63	100.00
M6	000.68	016.16	099.32	083.84
M7	017.86	055.55	083.14	044.45
M8	000.00	000.00	100.00	100.00
M9	003.09	004.54	096.91	095.46

Cuadro 10

EFICACIA DEL FENBENDAZOL OBTENIDA MEDIANTE EL EFECTO EXTENSIÓN Y EL EFECTO INTENSIDAD EN LOS GRUPOS A Y B.

MUESTREO	DÍA	GRUPO A		GRUPO B	
		E.E.	E.I.	E.E.	E.I.
M1	0	TX		TX	
M2	7	042.86	094.50	087.50	098.99
M3	28	TX			
M4	42	050.00	095.00	TX	
M5	56	TX		100.00	100.00
M6	70	000.00	050.00		
M7	84	TX		TX	
M8	98	100.00	100.00	100.00	100.00
M9	112				

E.E.=Efecto Extensión      E.I.=Efecto Intensidad  
TX=tratamiento

Cuadro 11

VALORES DE LOS GRUPOS A (U1) Y B(U2) MEDIANTE LA PRUEBA U DE MANN WHITNEY.

MUESTREO	U1	U2	VALOR COMP.	SIGNIFI- CANCIA
M1	17.0	39	0.223	N.S
M2	15.0	41	0.084	N.S
M3	34.0	22	0.516	N.S
M4	45.0	11	0.042	S
M5	20.0	36	0.142	N.S
M6	50.5	05	0.008	S
M7	39.5	16	0.201	N.S
M8	28.0	28	0.317	N.S
M9	23.5	32.5	0.062	N.S

DONDE:

U1=Grupo A

U2=Grupo B

VALOR COMP=Valor obtenido mediante el programa SAS  
en la computadora.

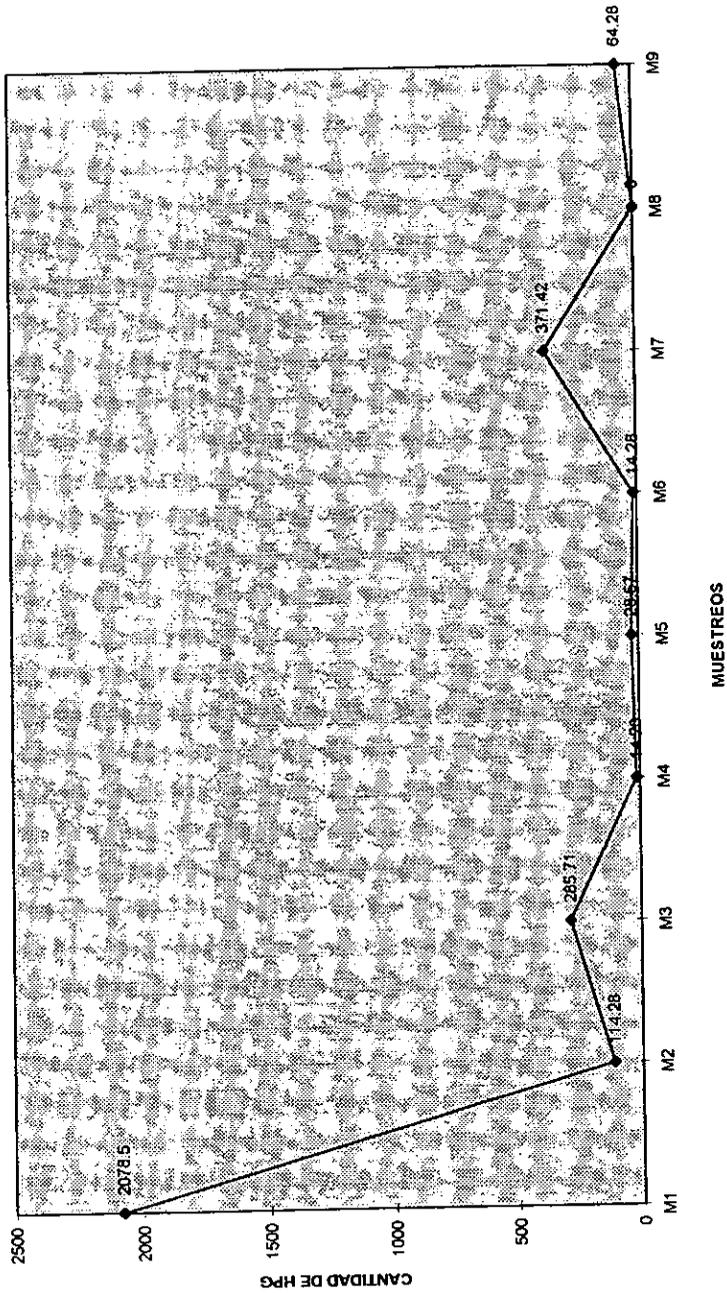


FIGURA 1 PROMEDIO DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES DEL GRUPO A.  
(CONSIDERANDO MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS)

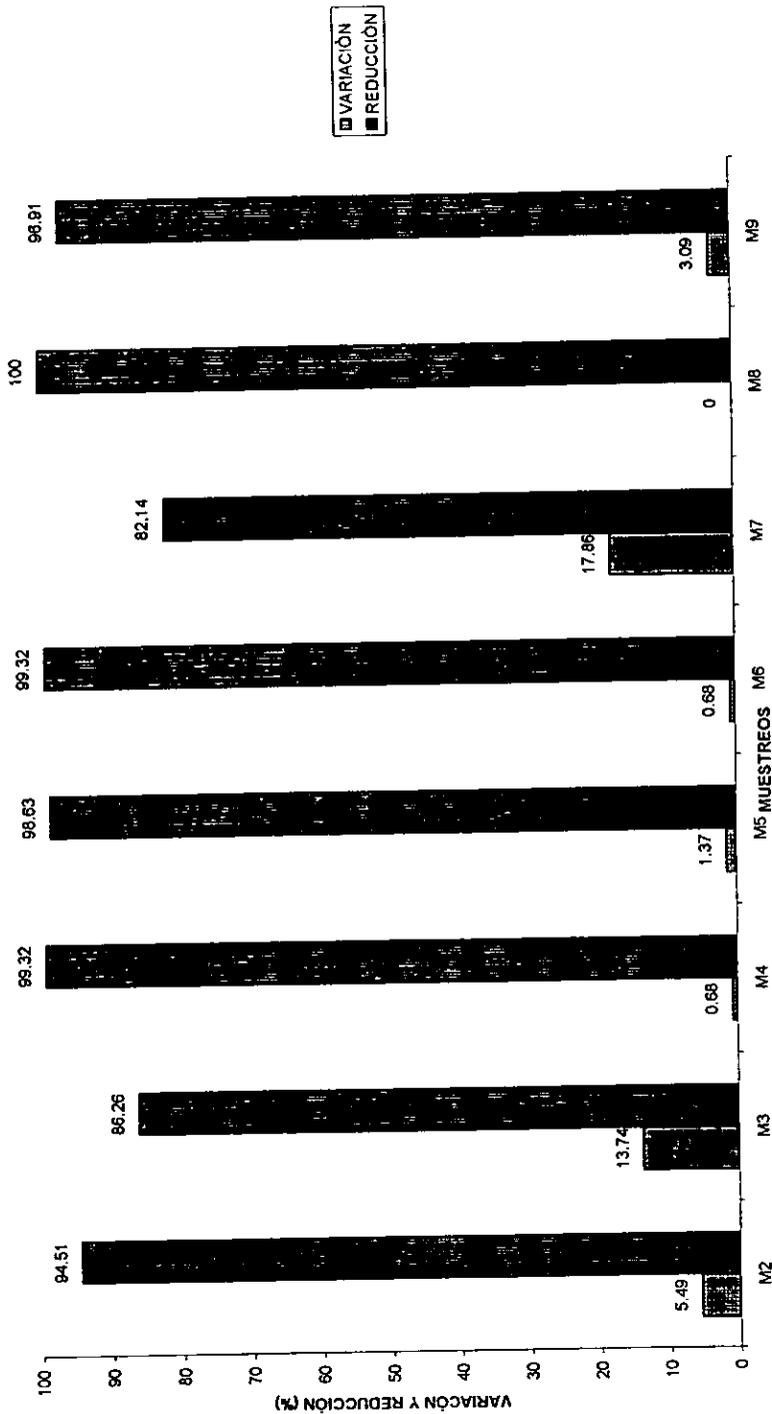


FIGURA 2 PORCENTAJE DE VARIACION Y REDUCCION DE HPG EN EL GRUPO TRATADO CADA 28 DIAS.  
(CONSIDERANDO MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS)

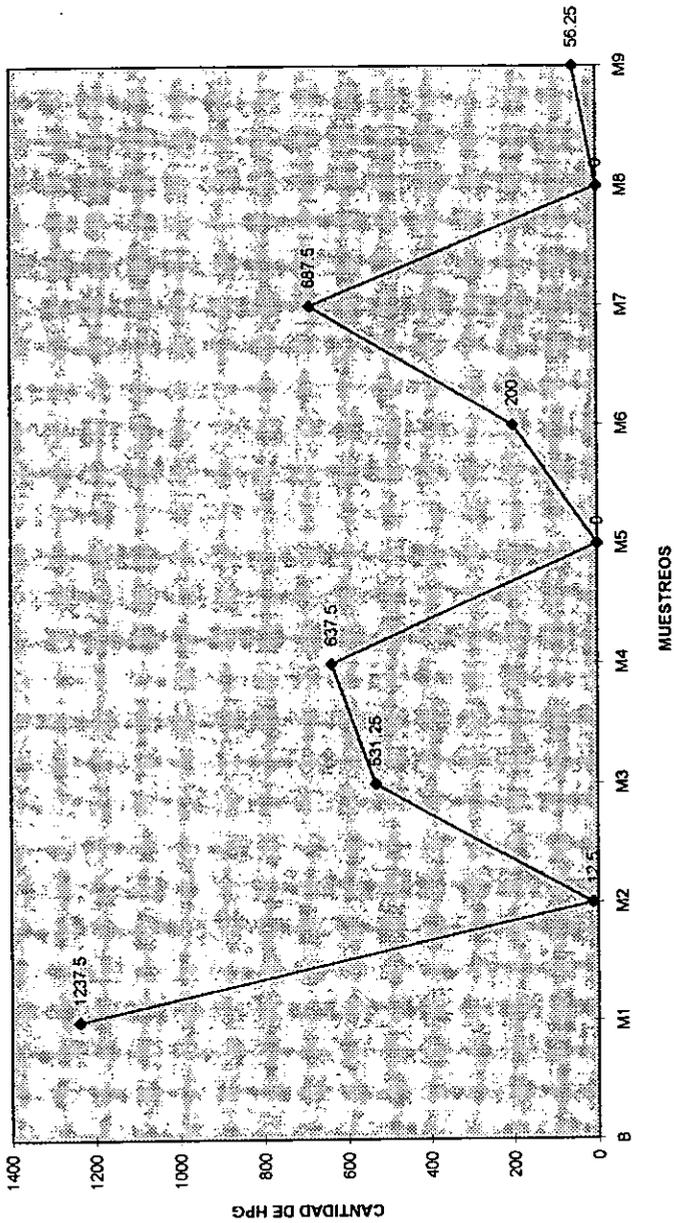


FIGURA 3 PROMEDIO DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES DEL GRUPO B.  
(CONSIDERANDO MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS)

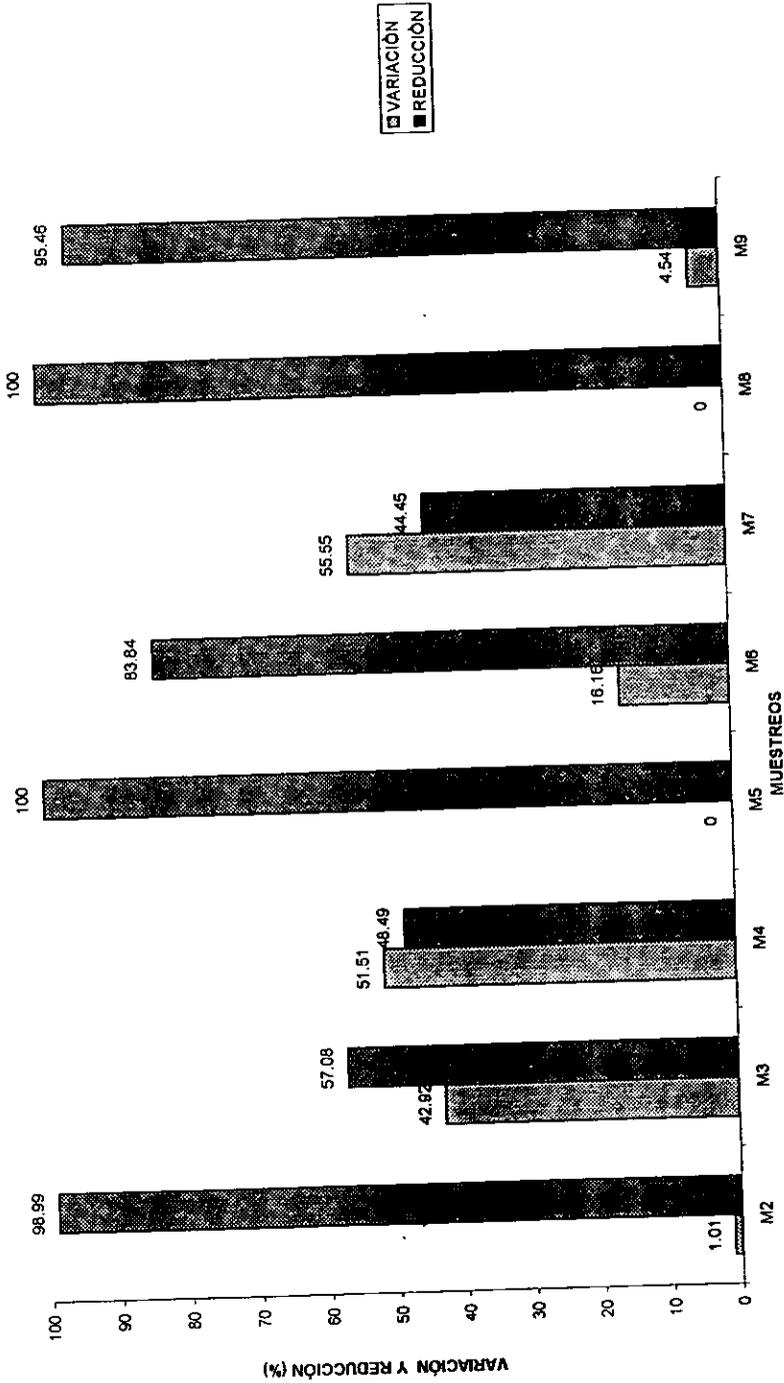


FIGURA 4 PORCENTAJE DE VARIACION Y REDUCCION DE HPG EN EL GRUPO TRATADO CADA 42 DIAS (CONSIDERANDO MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS)

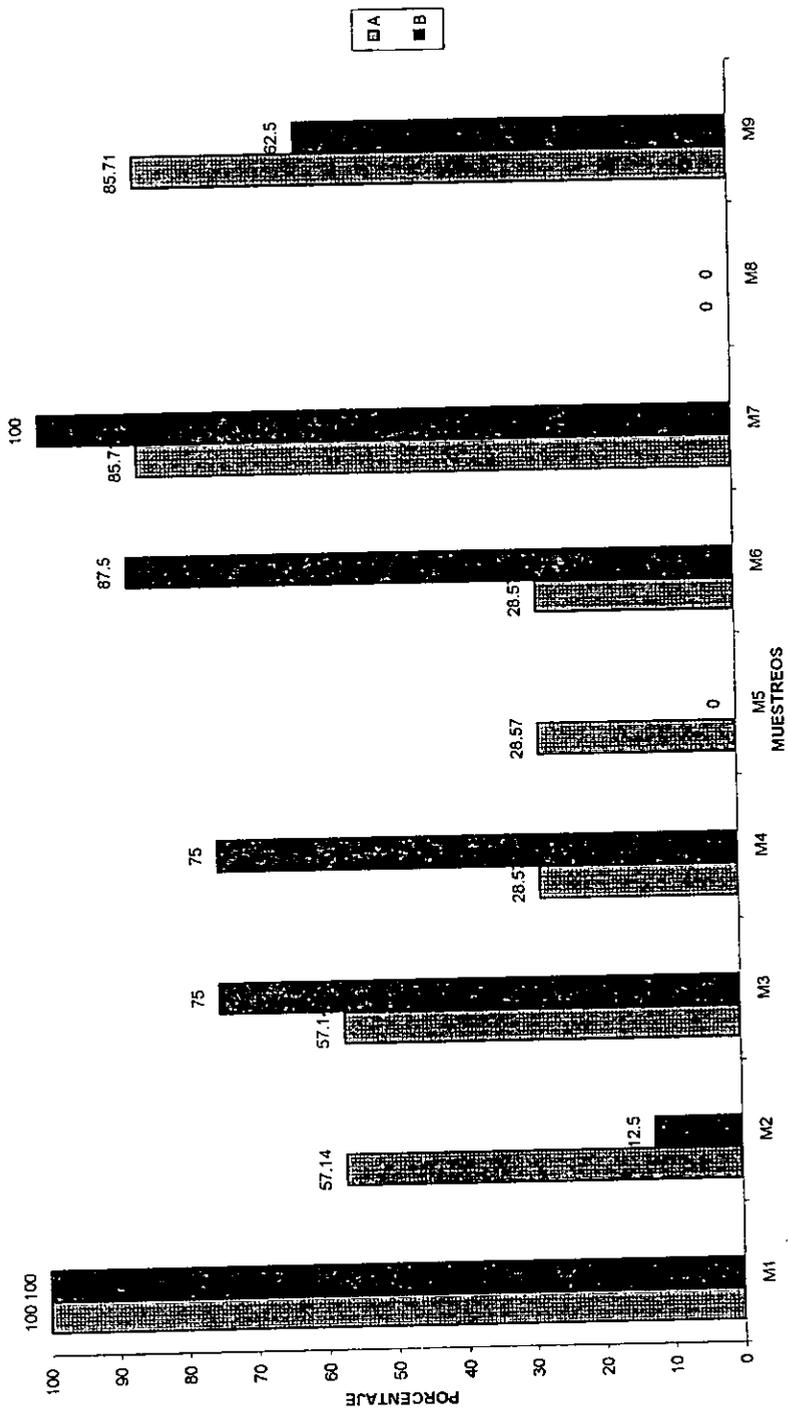


FIGURA 5 FRECUENCIA DE LOS ANIMALES POSITIVOS Y NEGATIVOS A LA PRESENCIA DE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES DE LOS GRUPOS A Y B

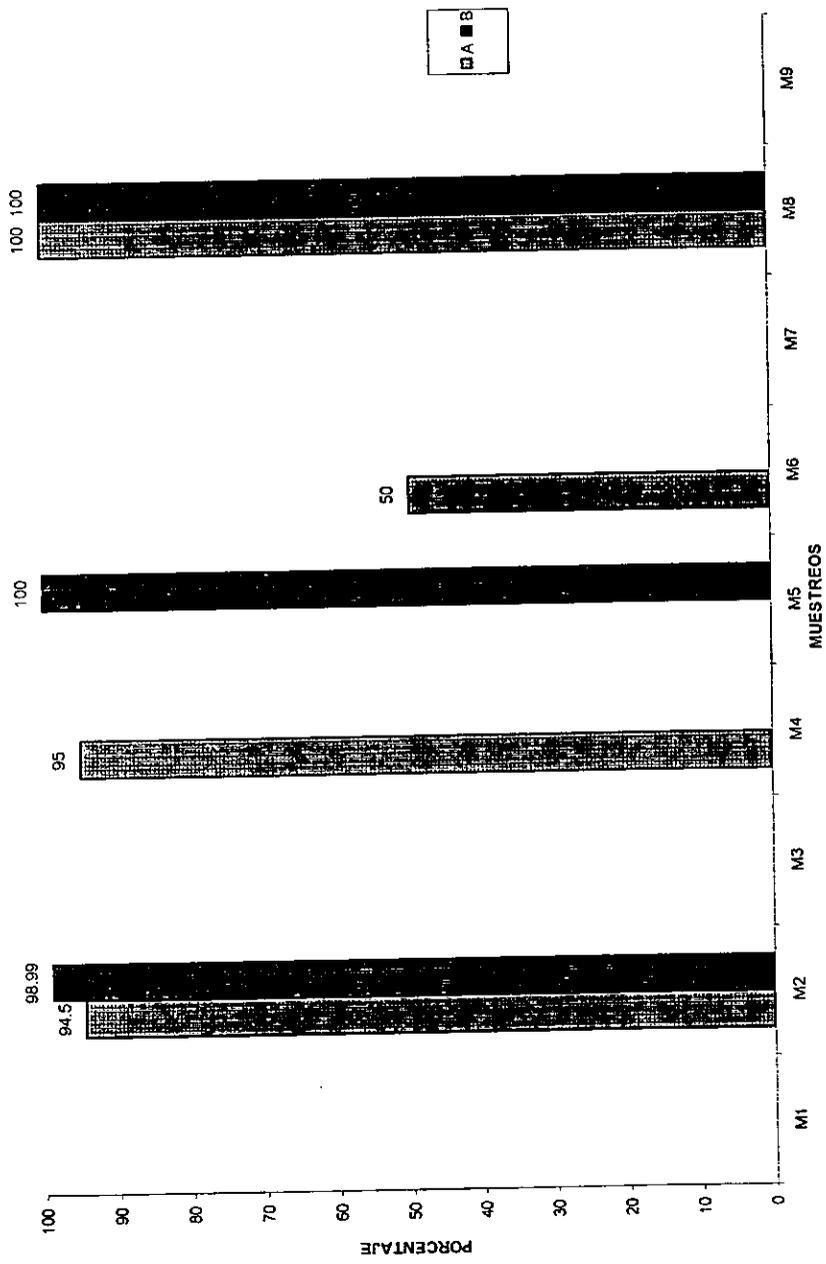


FIGURA 6 EFICACIA DEL FENBENDAZOL MEDIANTE EL EFECTO INTENSIDAD EN LOS GRUPOS A Y B

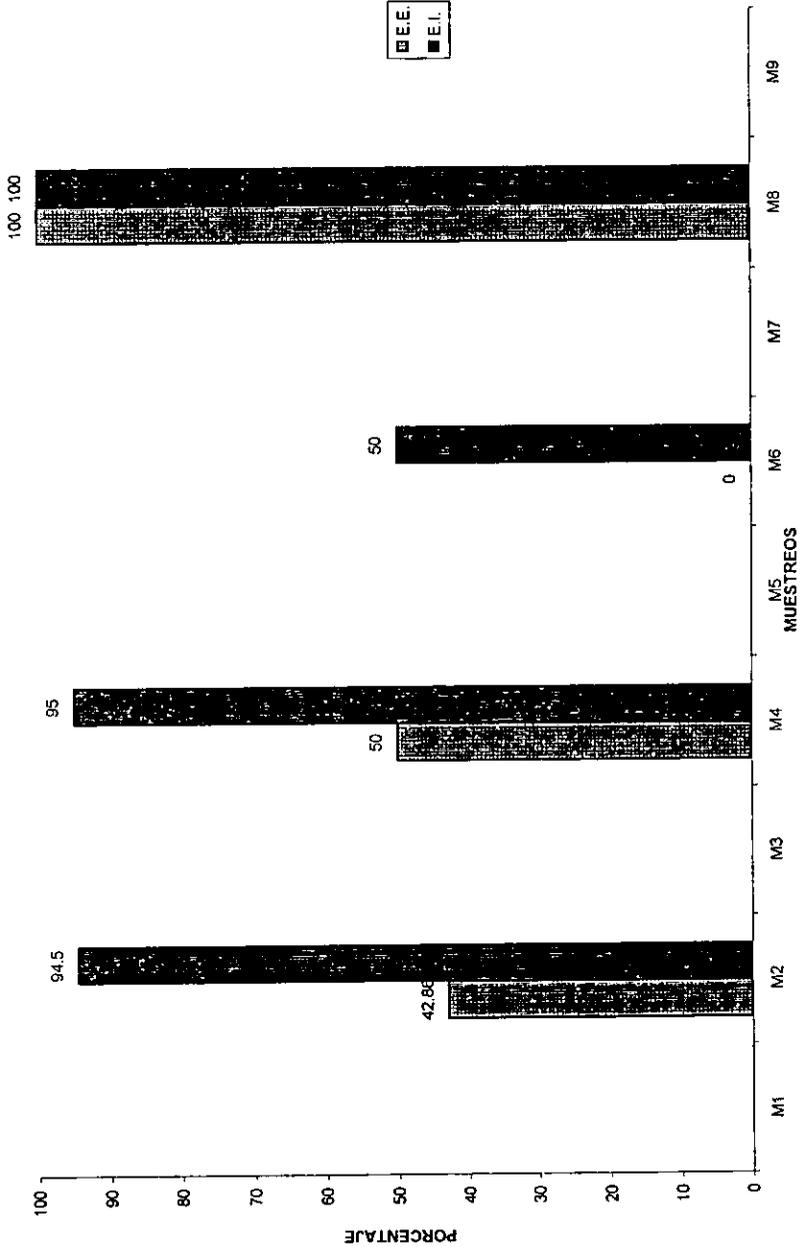


FIGURA 7 EFICACIA DEL FENBENDAZOL MEDIANTE EL EFECTO EXTENSION Y EL EFECTO INTENSIDAD EN EL GRUPO TRATADO, CADA 28 DIAS

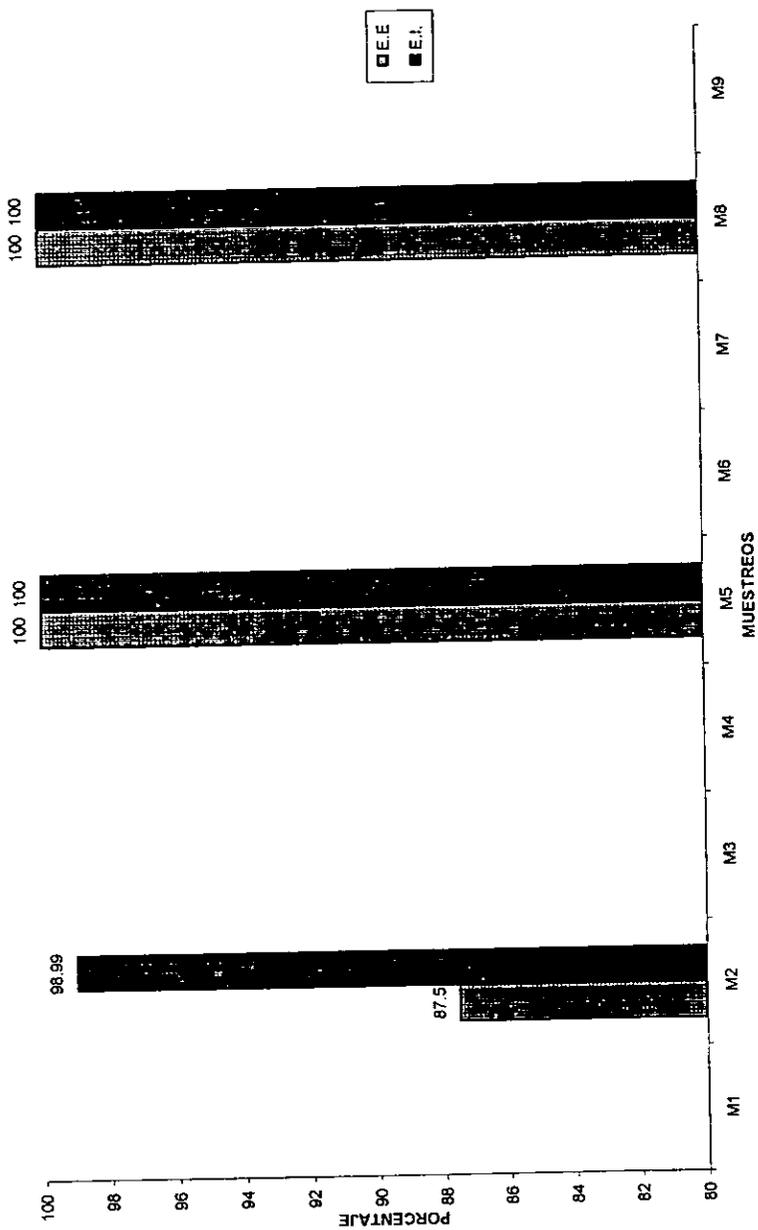


FIGURA 8 EFICACIA DEL FENBENDAZOL MEDIANTE EL EFECTO EXTENSIÓN Y EL EFECTO INTENSIDAD EN EL GRUPO TRATADO CADA 42 DÍAS