

# Universidad de Guadalajara

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



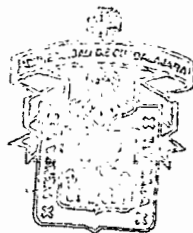
Ensayo de Campo para Evaluar la Eficiencia de la  
Ivermectina a Diferentes Dosis en el Control  
de Nematodos en Caprinos

CUCBA

Tesis Profesional

Para obtener el Título de:

Médico Veterinario y Zootecnista



Presenta:

BIBLIOTECA CENTRAL

Blanca Estela Aviña Pérez

Director de Tesis: M. V. Z. Javier Sánchez Arias

Guadalajara, Jal., Julio de 1992

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ENSAYO DE CAMPO PARA EVALUAR LA EFICIENCIA DE LA IVERMECTINA A  
DIFERENTES DOSIS EN EL CONTROL DE NEMATODOS EN CAPRINOS

TESIS PROFESIONAL QUE PARA  
OBTENER EL TITULO DE MEDICO  
VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A  
BLANCA ESTELA UVIÑA PEREZ

DIRECTOR DE TESIS: MVZ. JAVIER SANCHEZ ARIAS

GUADALAJARA, JALISCO, JULIO DE 1992

**DEDICATORIAS**

**A MIS PADRES:**

JUAN UVIÑA LUNA  
MA. DE LOS ANGELES

**A MIS HERMANOS:**

LEOPOLDO, ROSA Y FELICITAS

**A MIS SOBRINOS:**

MARIANGEL, DALIA, DIANA  
ABRAHAM Y JULIO

**AGRADECIMIENTOS**

MI SINCERO AFECTO Y AGRADECIMIENTO  
AL DR. ENEAS W. RENDON RUIZ  
POR LA IDEA ORIGINAL DE ESTE TRABAJO

A MI ASESOR DE TESIS  
M.V.Z. JAVIER SANCHEZ ARIAS

A MI H. JURADO  
POR SUS OBSERVACIONES Y  
SUGERENCIAS

POR SU COLABORACION

GEORGINA GUZMAN PARRA  
M.V.Z. ANDRES BACILIO PEREZ  
ING. LUIS SAHAGUN CASTELLANOS  
ING. GUADALUPE MEDINA ORTIZ.

## C O N T E N I D O

RESUMEN .....	F
INTRODUCCION .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
JUSTIFICACION .....	4
HIPOTESIS .....	5
OBJETIVOS .....	6
MATERIAL Y METODOS .....	7
RESULTADOS .....	9
DISCUSION .....	11
CONCLUSIONES .....	12
BIBLIOGRAFIA .....	13

## RESUMEN

En el Municipio de Tlajomulco, Jalisco, se realizó un experimento, con el objetivo de evaluar la eficacia del complejo químico de Ivermectina, a diferentes dosis e intervalos de tiempo en el control de nemátodos en caprinos.

Este experimento se llevó a cabo con caprinos de diferente edad y peso, se utilizó un diseño completamente al azar con 3 tratamientos, 2 con medicamento y uno como testigo, se formaron 3 grupos de 5 animales cada uno, denominándose I, II y III, de los cuáles se hicieron 4 repeticiones, obteniéndose las medias en los resultados. A los grupos I y II se les aplicó 100 mcg/kg de peso, al grupo II 100 mcg/kg peso a los 15 días para completar 200 mcg, el grupo III quedó como testigo.

Se realizaron análisis coproparasitológicos, para iniciar con una cuenta mínima de 500 hpg, las muestras se tomaron directamente del recto y la frecuencia con que se realizaron los muestreos fué a los días - 10, -4 y 0 antes del tratamiento y a los 9, 22, 29 y 59 postratamiento. La aplicación del tratamiento se llevó a cabo el día 0 para los grupos I y II y se repitió a los 15 días para este último. Se pesaron los caprinos el día 0 para aplicar la dosis correcta.

De acuerdo con los resultados obtenidos y comparados con la prueba de Tukey, se concluyó que la Ivermectina es un medicamento eficaz en el control de nemátodos en caprinos, resultando ligeramente superior el tratamiento I 200 (100 mcg aplicados el día 0, más 100 mcg aplicados el día 15).



La población caprina tiene gran importancia económica en el Estado de Jalisco, ya que en las regiones más áridas y donde otras especies no podrían subsistir por carencias de pastos apropiados, es uno de los recursos económicos y medio de sostén de los campesinos, ya que la cría de esta especie es para muchos de ellos la única fuente de ingresos (10). A pesar de la atención prestada durante muchos años a las enfermedades parasitarias, la prevalencia de éstas es de un porcentaje elevado (16), convirtiéndose en un problema serio que causa grandes estragos y pérdidas económicas a los ganaderos, afectando por lo tanto la economía del país.

En México las pérdidas económicas, originadas por nematodiasis gastrointestinal son cuantiosas ya que ocasionan trastornos digestivos y metabólicos; así como la ineficiencia económica y biológica de los animales afectados y en muchos casos la muerte de los mismos (4, 13, 16). La verminosis gastroentérica variará en severidad dependiendo de la cantidad de larvas infestantes ingeridas del tipo de parásito presente y de la respuesta del hospedador ante la enfermedad.

Las larvas de nemátodos desarrollan fases histotróficas que ocasionan trastornos variables en las glándulas gástricas y criptas intestinales inhibiendo la digestión y absorción de nutrientes. Los parásitos adultos se alimentan de sangre, alimento digerido o epitelio de la mucosa abomasal o intestinal causando irritación y traumatismos, favoreciendo la pérdida de agua y electrolitos (5,16).

El ciclo biológico de los parásitos que afectan a ovinos y caprinos en su mayoría es directo y llevan a cabo una fase no parasitaria en el suelo -- (5).

El problema de resistencia de los parásitos nemátodos a los antihelmínticos es ocasionado principalmente por una mala aplicación de los fármacos, dosis bajas, frecuencia de aplicación inadecuada, mal manejo del medicamento entre otras (2,3,7).

Dentro de los fármacos utilizados como antihelmínticos el levamisol e ivermectina han demostrado ser drogas de amplio espectro, potente acción y gran efectividad. (1,3,4,6,8,9,11,12,13,14,15,18).

La ivermectina es un compuesto antiparasitario que fué introducido al mercado internacional en 1981 y en los Estados Unidos de Norteamérica en --- 1983. Las investigaciones de éste producto se iniciaron en 1975 (4).

La Ivermectina (22,23 - Dihidro avermectina B.) es un compuesto producido por el microorganismo streptomyces avermilitis, y tiene propiedades -- vermícidas y ectoparasitícidas (4).

Se han realizado un gran número de pruebas, donde marcan la efectividad y el amplio espectro de este producto (1,4,15,18) comparándolo con otros -- antihelmínticos (11,12,13,14) y han obtenido resultados muy por encima de -- otros fármacos (7,9).

La ivermectina es un producto de amplio espectro, de fácil administración y de amplio margen de seguridad (1, 4, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, - 21).

Ante ésta situación lleva al análisis de una manera general a las explotaciones caprinas extensivas en el área de Tlajomulco, Jal.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el país son grandes las pérdidas económicas originadas por la nematodiasis gastrointestinal, éstas pérdidas son ocasionadas por los trastornos - metabólicos, originados en principio por las alteraciones gastrointestinales, ésto conduce a una ineficiencia económica y biológica de los animales efectados y en muchos casos la muerte de los mismos.

La gran resistencia que han adquirido los nemátodos a las dosis antihelmínticas, impide el utilizar ciertas drogas que no garanticen un alto grado de eficacia.

## J U S T I F I C A C I O N

El desarrollo de la caprinocultura en México, es sin lugar a dudas el -  
ramo de la ganadería que por su nivel de producción y condiciones para su --  
explotación ha venido retrasandose a pesar de su importancia económica.

Uno de los graves problemas que afronta la caprinocultura, son los al--  
tos niveles de parasitosis, entre los que se encuentran los nemátodos gastro  
intestinales, aunado a la resistencia de los mismos a los antihelmínticos, -  
ocasionada principalmente por una mala aplicación de los fármacos, dosis ba-  
jas, frecuencia inadecuada, mal manejo de medicamentos, entre otros. (2, 3,-  
7).

La Ivermectina es uno de los fármacos utilizados como antihelmíntico, y'  
que ha demostrado ser eficaz (1,3,4,6,8).

## H I P O T E S I S

El complejo químico de Ivermectina puede ser una alternativa en el control de los nemátodos gastrointestinales en caprinos que nos ayude a vencer la resistencia de los parásitos, y a un eficiente control de los mismos.

## O B J E T I V O S

GENERAL: Evaluar la actividad antihelmíntica, de la Ivermectina a diferentes dosis en el control de nemátodos en caprinos.

PARTICULARES: 1.1. Evaluar la actividad antihelmíntica, a diferentes dosis, e intervalos de aplicación.

1.2. Dentro de la eficacia y amplio espectro observar, la resistencia ofrecida por alguna de las especies de nemátodos.

1.3. Evaluar la actividad por la vía subcutánea.

## MATERIAL Y METODOS

Para éste trabajo se usó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos, dos con medicamento y uno como testigo, de los cuales se hicieron cuatro repeticiones.

Se utilizaron 60 caprinos adultos de sexo femenino, de diferentes edades y peso, se formaron 4 grupos al azar de 15 animales cada uno identificándose con aretes numerados.

Cada grupo se dividió en 3 lotes de 5 animales, se les denominó y trató de la siguiente manera:

No.	TRATAMIENTO	DOSIS
I	Ivermectina (I 100)	100 mcg/kg de peso
II	Ivermectina (I 200)*	200 mcg/kg de peso
III	No medicado (T)	testigo

\* 100 + 100 mcg con intervalo de 15 días

Los caprinos se muestrearon los días -10, -4 y 0 antes del tratamiento, para establecer el grado de parasitosis, considerando un mínimo de 500 huevecillos por gramo (hpg), que permitiera hacer una evaluación objetiva de la eficacia del medicamento. Las muestras fecales se tomaron directamente del recto en bolsas de plástico, en las cuales se anotaba el número de arete correspondiente, así como fecha y No. de muestra.

Los análisis coproparasitoscópicos realizados en dichas muestras fueron por las técnicas de Mc Master y flotación.

El día 0 se pesaron los caprinos, con el objetivo de determinar la dosis de Ivermectina que se debería aplicar como tratamiento a cada animal, los días de aplicación fueron los días 0 y 15, éste último para el lote II (I 200) utilizando jeringas para insulina de forma individual, la vía de aplicación fué subcutánea.

La toma de muestras posteriores al tratamiento fueron los días 9, 22, 29 y 59.

Las medias obtenidas fueron comparadas mediante la prueba de Tukey para determinar el mejor de los tratamientos evaluados.



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

En el presente trabajo se llevaron a cabo 4 repeticiones del experimento, sin embargo, para la evaluación de los resultados de las mismas, éstas fueron promediadas.

El análisis estadístico utilizado fué; análisis de varianza, complementado con la prueba de Tukey.

La cantidad de hpg encontrados en los animales durante los tres muestreos antes del tratamiento, no mostraron diferencia estadística con una (P 0.01), cuadro 1 gráfica 1, encontrándose una variación de 531 a 585a -- hpg.

En los contéos de hpg a los 9 días postratamiento, se encontraron diferencias estadísticas a una (P 0.05), encontrando una mayor cantidad de hpg en el grupo testigo de 562, el grupo I 100 con una media de 256 y el grupo I 200 con 207, cuadros 2,3 y 4 respectivamente, gráficas 2, 3 y 4.

A los 22 días postratamiento el grupo testigo tuvo una media de 553 hpg, observándose una pequeña diferencia no significativa, en relación al día 9, el grupo I 100 tuvo una media de 96 y el I 200 una media de 67 con una (P 0.01), cuadro 5.

En el día 22 postratamiento, el contéo de hpg expresó mayores diferencias estadísticas como se observa en el cuadro 6, que expresa los cuadrados medios y pruebas de significancia por especie de nemátodos y total de (hpg).

Los cuadros 2 y 3, gráficas 2 y 3, indican la disminución de hpg a los 0,9,22,29 y 59 días, dicha disminución nos indica que la mayor eficacia de la Ivermectina se obtiene entre los 29 y 59 días posteriores a la aplicación,

resultando ligeramente mejor el tratamiento I 200, sin embargo la diferencia en la eficacia no resultó de gran significancia.

En las medias que expresan la eficacia de los diferentes tratamientos - para cada una de las especies de nemátodos revisados en éste trabajo, se observa que las especies que muestran más resistencia a la Ivermectina en relación al tiempo transcurrido a partir de la aplicación son: Chabertia y Tricho-  
churis.

CUADRO No. 1.- CANTIDAD DE HUEVECILLOS POR GRAMO DE HECEs PROMEDIO GENERAL  
DE LAS 4 REPETICIONES ANTES DEL TRATAMIENTO

NEMATODOS	- 10 DIAS	- 4 DIAS	DIA 0
CHABERTIA	167	220	217
HAEMONCHUS	74	95	81
OESOPHAGOSTOMUN	71	47	44
BUNOSTOMUN	8	8	7
ESTRONGYLOIDES	2	4	23
TRICHURIS	209	216	213
T O T A L	531	590a	585

CUADRO No. 2 MEDIAS DE HUEVECILLOS POR NEMATODO Y REPETICION A LOS DIAS 0, 9, 22 Y 59 POSTRATAMIENTO

	TRATAMIENTO				
	I	100			
<u>NEMATODO</u>	0	9	22	29	59
<hr/>					
<u>CHABERTIA</u>					
Media	217	95	40	1.25	0
<hr/>					
<u>HAEMONCHUS</u>					
Media	81	35	5.75	0.50	0
<hr/>					
<u>OESOPHAGOS</u>					
<u>TOMUN</u>					
Media	44	11.75	1.25	0	0
<hr/>					
<u>BUNOSTOMUN</u>					
Media	7	1.50	1.50	0	0
<hr/>					
<u>ESTRONGY</u>					
<u>LOIDES</u>					
Media	23	0.25	0	0	0
<hr/>					
<u>TRICHURIS</u>					
Media	213	112.50	48.75	11.50	0
<hr/>					
TOTAL	585	257	98	13	0

CUADRO No. 3 MEDIAS DE HUEVECILLOS POR NEMATODO Y REPETICION A LOS  
0, 9, 22, 29, Y 59 DIAS POSTRATAMIENTO

NEMATODO	TRATAMIENTO I 200				
	0	9	22	29	59
<u>CHABERTIA</u>					
Media	217	70	22	0	0
<u>HAEMONCHUS</u>					
Media	81	15	1	0	0
<u>OESOPHAGOSTONUN</u>					
Media	44	21	4	0	0
<u>BUNOSTOMUN</u>					
Media	7	1	25	0	0
<u>ESTRONGYLODES</u>					
Media	23	5	0	0	0
<u>TRICHURIS</u>					
Media	213	100	42	6	0
TOTAL	585	207	69	6	0

CUADRO No. 4 MEDIAS DE HUEVECILLOS POR NEMATODO Y REPETICIONES A LOS  
0, 9, 22 Y 59 DIAS POSTRATAMIENTO

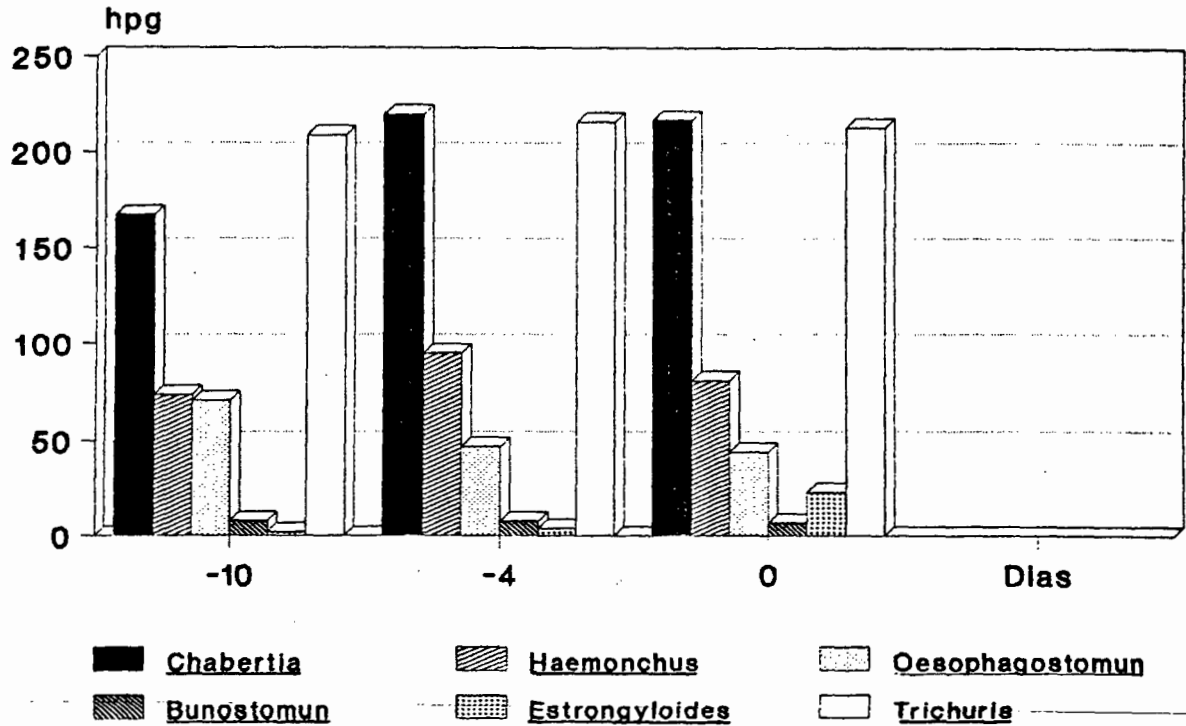
NEMATODO	LOTES		TESTIGO		
	0	9	22	29	59
<u>CHABERTIA</u>					
Media	217	193	190	205	203
<u>HAEMONCHUS</u>					
Media	81	86	93	93	75
<u>OESOPHAGOSTOMUN</u>					
Media	44	54	45	47	45
<u>BUNOSTOMUN</u>					
Media	7	10	10	9	8
<u>ESTRONGYLOIDES</u>					
Media	23	2	4	2.5	2.5
<u>TRICHURIS</u>					
Media	213	218	220	225	214
TOTAL	585	563	562	582	548

CUADRO No. 5 MEDIAS DE No. DE HUEVECILLOS POR GRAMO DE HECES DE SEIS  
 ESPECIES DE NEMATODOS A LOS 22 DIAS POSTRATAMIENTO

	I 100	I 200	TESTIGO
<u>CHABERTIA</u>	40 a	22 a	190 b
<u>HAEMONCHUS</u>	6 a	1 a	93 b
<u>OESOPHAGOSTOMUN</u>	1 a	4 a	45 b
<u>BUNOSTOMUN</u>	1 a	0 a	10 b
<u>ESTRONGYLOIDES</u>	0 a	0 a	4 b
<u>TRICHURIS</u>	49 a	42 a	220 b
GENERAL	96 a	67 a	553 b

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey.

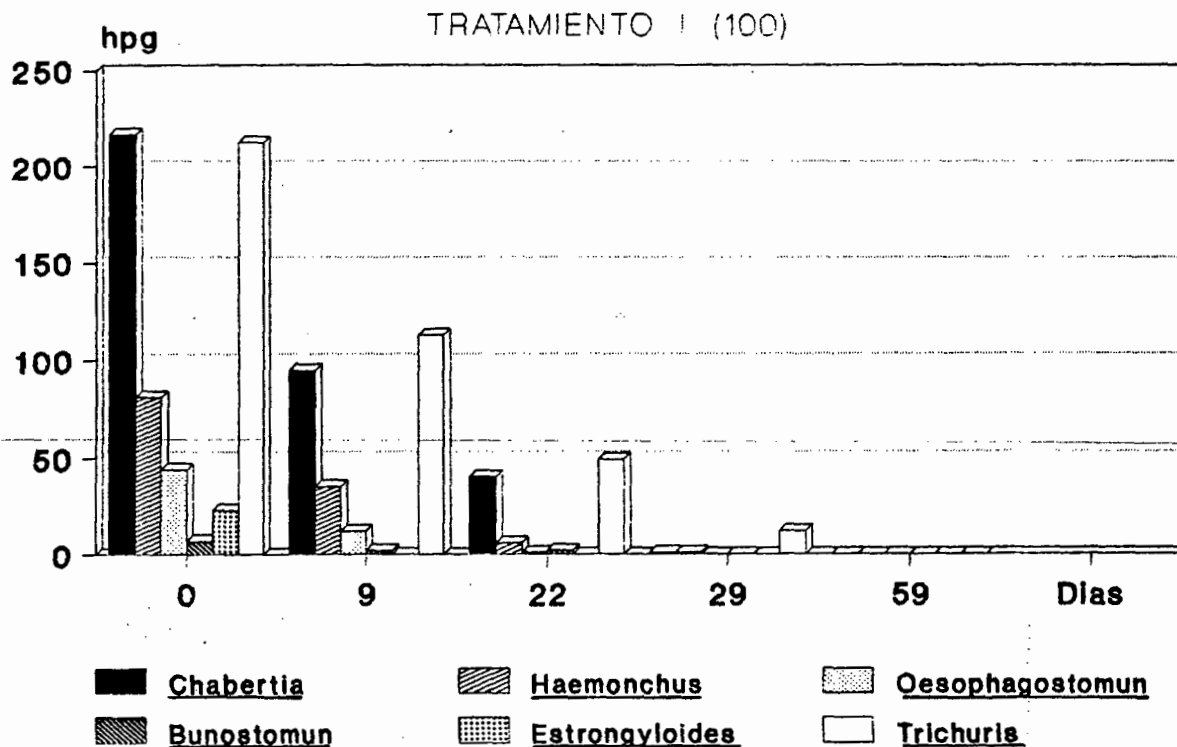
GRAFICA 1. CANTIDAD DE hpg POR ESPECIE DE NEMATODOS, LOS DIAS -10,-4 Y 0 ANTES DEL TRATAMIENTO



hpg= huevecillos por gramo

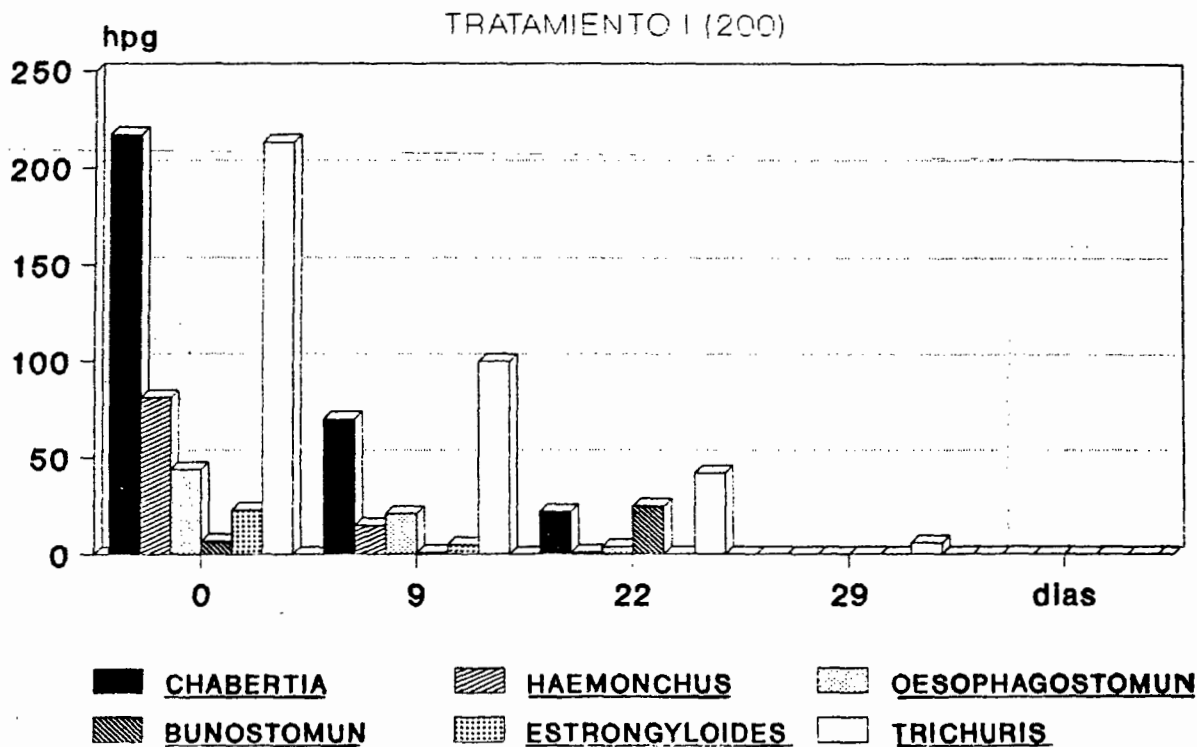


GRAFICA 2. MEDIAS DE HUEVECILLOS  
 POR ESPECIE DE NEMATODOS A LOS DIAS  
 0,9,22,29 Y 59 POST-TRATAMIENTO.



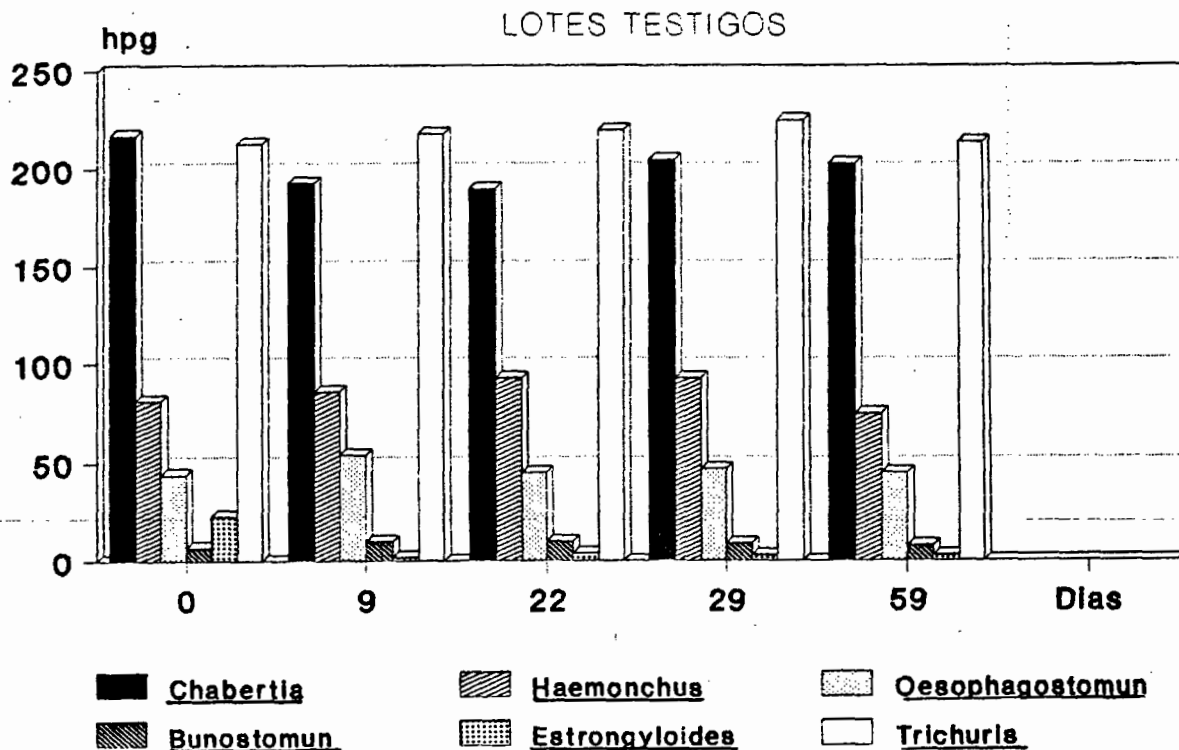
hpg=huevecillos por gramo.

**GRAFICA 3. MEDIAS DE HUEVECILLOS  
POR ESPECIE DE NEMATODOS A LOS DIAS  
0,9,22,29 Y 59 POST-TRATAMIENTO**



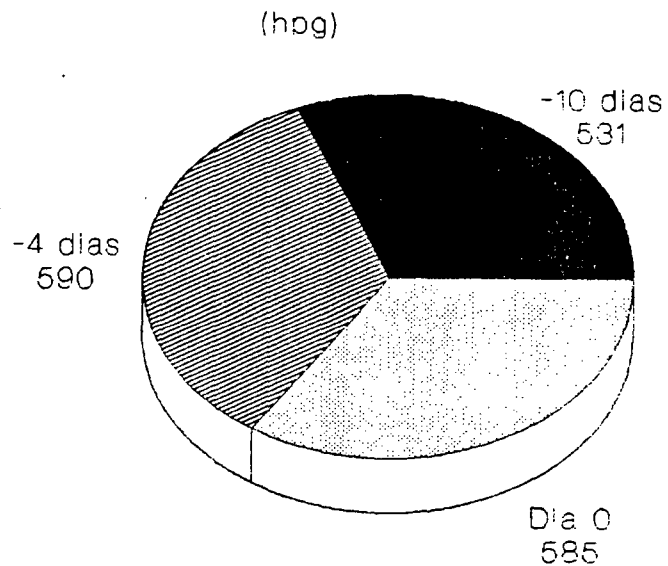
hpg = huevecillos por gramo

GRAFICA 4. MEDIAS DE HUEVECILLOS  
 POR ESPECIE DE NEMATODOS A LOS DIAS  
 0,9, 22, 29 Y 59 POST-TRATAMIENTO



hpg-huevecillos por gramo

**GRAFICA 5. CANTIDAD TOTAL DE HUEVECILLOS  
POR ESPECIE DE NEMATODOS A LOS DIAS  
-10,-4 Y 0 ANTES DEL TRATAMIENTO**



hpg- huevecillos por gramo

## D I S C U S I O N

En los conteos iniciales de hpg los 3 grupos de las 4 repeticiones resultaron ser iguales estadísticamente ya que no se encontraron diferencias significativas. El comportamiento de los grupos en cada una de las repeticiones empezó a variar en el transcurso de los primeros 29 días posteriores a la aplicación.

En los días 9 y 22 postratamiento los tratamientos I 100, I 200 muestran diferencias en la disminución de huevecillos, pero no tan marcada, como el día 29 y 59, que prácticamente la cuenta de hpg se reduce a 0 en comparación con los grupos testigo de las repeticiones.

El conteo de hpg el día 22 demuestra una diferencia significativa en el tratamiento I 200 en comparación al I 100 que es mayor posteriormente ambos tratamientos muestran una gran eficacia al analizar las muestras correspondientes a los días 29 y 59 días posteriores.

Los grupos testigos siempre mantuvieron conteos altos, variando mínimamente en las muestras secuenciales, el aumento tanto como la disminución - - - - -  
fué leve.

Con respecto a las especies de nemátodos observados en éste estudio --- solo chabertia y trichuris presentaron resistencia considerable hasta el día 22, disminuyendo considerablemente el día 29 hasta llegar a un contéo de 0 -  
el día 59.

## C O N C L U S I O N E S

- 1a. El complejo químico de Ivermectina, demostró su eficacia antihelmíntica\_ en caprinos, al reducir a 0, el No. de hpg a los 59 días.
- 2a. La resistencia de las especies de nemátodos chabertia y trichuris, sólo\_ estuvo manifiesta hasta el día 22 encontrándose nula los días 29 y 59.
- 3a. El tratamiento I 100, que corresponde a una sola aplicación por vía subcutánea de 100 mcg de Ivermectina por kg de peso vivo, así como el - - - I 200 que consistió en la aplicación por vía subcutánea de 100 mcg el -- día 0 más 100 mcg el día 15, resultaron ambos eficaces del día 22 en -- adelante, resultando de una mayor eficacia el I 200 antes del día 22, -- por lo que se recomienda éste último como una ligera ventaja, para obtener mejores resultados, como lo muestra el presente trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Amour J.K. Bairden, A.F. Batty, c.c. Davison, D.B. Ross. Persistent antihelminthic activity of ivermectin in cattle. *Veterinary Record* 116: 151-153 (1985).
2. Borgstec D.E., S.P.J. Duyn. Lack of revirsi3n of benzimidazole strain of haemonchus e after six years of levamisole ussage. *Research in veteri-nary Science*. Vol 47: 270-272 (1989).
3. Brander C.G. *Veterinary applied pharmacology and therapeuthics*. 3era. edi-ci3n E.U.A. (1983).
4. Campbell C.G.B. Seguridad y eficiencia de ivermectina. *Journal-veterinary pharmacal terapheuthic*. 7,1,16: 21-32 (1986).
5. Cuellar A. Nematodiasis gastroent3ricas. Principales enfermedades de ovi-nos y caprinos. Edit. Pau P. A. y J.L. Tortora. 3era. Edici3n: 560, 561 - (1987).
6. Dor chies J., Ducos de la hitte et M. controle de L activite antihelminti- que du levamisole administre par voie transcutanee aux bovins. *Parasitolo-gie et maladies parasitaires*. 341-349 (1985).
7. Ellen-G. , B.S. W.J. Foryt, pgd. Roger B. Busc. Efficacy of ivermectin - and febendazole against lungworms. *Veterinary medicine* 114-117 (1985).
8. Lyons E.T., S.C. To lliver, B.S.; J.H. Drudge SCD; D.E. Labore, DVM. Iver-mectin controlled test of antihelmintic in dairy calves with emphaasis on *Dictocaulus viviparus*. *Am. J. vet. Res.* vol. 43 No. 7: 1225-1227 (1981).
9. Meyers, H.; *Farmacologfa*, 5ta. edici3n Acribia, Espa3a: 420-440.(1978).
10. Gabriel C.O. Prueba comparativa de 3 antihelm3nticos y su eficacia sobre vermes gastrointestinales. Tesis de licenciatura de la Facultad de Medici-na Veterinaria y Zootecnia de la U. de g. 1-2 (1972).

11. MSD AGVET. Reporte prueba de productividad (pba. 8621) Milciades vol. 5 No. 1 (1985).
12. MSD AGVET. Reporte Prueba de productividad (pba 9697) Milciades vol. 5 No. 1 (1985).
- 13.- MSD AGVET. Reporte prueba de productividad (pba 2356) Milciades vol. 3 No. 2 (1987).
14. Robert W. K. parasitismo gastrointestinal Terapéutica Veterinaria vol. 2: 922-934 (1984).
15. Robert G.D. Steel. Bioestadística principios y procedimientos, Edit. MC. Graw Hill: 265-270 (1985).
16. Roncalli P.A., Eficacia de la ivermectina contra Oestrus ovis en las -- ovejas Milciades. vol. 5 No. 1: 164-166 (1985).
17. Swan G.E. Eand R.G. Harvey. Persistent antihelmintic effect of ivermectin in cattles. Journal of the South African Veterinary Asociación. 54. No.4: 249-250 (1983).
- 18.- Taylor D.C., A.D. Mcewan, W.M. Burke. Cutaneous application of levamisole to cattle. variations in bioavailability related to season and ambient temperature. Veterinary Record. No. 112: 481 (1983).
- 19.- Wescott R.B. and B. R., Lea Master Efficacy of ivermectin against naturally ad quyred and experimentaly induce nemátodo infections in sheep. Am. Vet. Res. vol. 43 No. 3: 531-533 (1992).
20. Yazwinski T.A.: M. Williams, T. Greenway, W Tilley, Antihelmintic activities of ivermectin againsti gastrointestinal nemátodos of cattles. Am. Vol. 42 No. 3: 481-482 (1981).