

Nº 134  
2EJ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**REINFESTACION DE NEMATODOS  
GASTROENTERICOS A TRAVES DE  
EXAMENES COPROPARASITOSCOPIICOS DE  
BOVINOS EN CONFINAMIENTO TRATADOS  
CON LEVAMI SOL E IDENTIFICACION DE  
GENEROS DE LARVAS III.**

**T E S I S**

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

**M. V. Z. BERNARDO LOAIZA PERAZA**

ASESORES:

M. V. Z. HECTOR QUIROZ ROMERO

M. V. Z. IRENE CRUZ MENDOZA

México, D. F.

Agosto de 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.

## INDICE

	pág.
1.- Título.....	1
2.- Introducción.....	2
3.- Hipótesis.....	8
4.- Objetivos.....	8
5.- Material y métodos.....	9
6.- Resumen.....	12
7.- Resultados.....	14
8.- Anexos (cuadros, gráficas).....	15
9.- Discusión.....	20
10.- Bibliografía.....	21

**TITULO**

**REANALISIS DE LESIONES GASTROENTERICAS A TRAVES DE EXAMENES  
COPROLOGICOS DE BOVINOS EN CONFINAMIENTO TRUCADOS CON  
LEVAMISOL**

## INTRODUCCIÓN

Las verminosis gastroentéricas, son el resultado de la presencia y acción de varios géneros de nematodos localizados en el abomaso, intestino delgado e intestino grueso de los ruminantes (7, 20). Su distribución geográfica es cosmopolita provocando efectos indeseables a la salud de los animales los cuales se reflejan en diarreas, pérdida de peso, retraso en el crecimiento y en muchas ocasiones hasta la muerte de los animales. (3, 12). Uno de los problemas más importantes en el control de las nematodosis en bovinos es la reinfección. Esta situación obliga a repetir los tratamientos antihelmínticos con diferentes intervalos de tiempo de acuerdo a las condiciones de manejo y climáticas que prevalecen en la región. (18).

Las nematodosis son producidas por nematodos de distintos géneros que interactúan en el tracto digestivo provocando importantes trastornos metabólicos que repercuten directamente en la producción de estos animales. (7, 18).

Una de las características más importantes de la familia Trichostrongylidae es su crecimiento y supervivencia dependiendo del clima que los rodea. Por ejemplo la L1 se encuentra dentro del huevo protegida por el cascarón y la L3 tiene que infestar o morir en tiempo de sequía. La L4 tiende a permanecer en estado hipobiótico, siendo esto importante en la epidemiología de las estrogilosis gastroentéricas ya que permite que el cuarto estadio se conserve en la pared intestinal durante el período en que las condiciones climáticas no son favorables para el desarrollo de los estadios evolutivos fuera del hues -

ped. [Esto hace que el parásito no envejezca y muera, y que cuando las condiciones sean favorables los huevos que salgan tengan más posibilidades de sobrevivir para llegar a otros huéspedes, establecer un nuevo ciclo de vida. La migración de las larvas sobre la hierba se ve favorecida por factores tales como la intensidad de la luz y la humedad pero por el contrario un exceso de agua en el suelo dificulta su movimiento. La infestación se realiza por ingestión de las larvas sobre la hierba. (13, 22).

La infestación induce inmunidad a la reinfestación. Tanto la ingestión de larvas infestantes como la presencia de parásitos adultos están implicados en la respuesta inmune y la inmunidad es específica. La reinfestación de los ovinos con larvas infestantes induce la reacción de autocura. Esta reacción que conduce a la eliminación de la carga parasitaria, puede ser inducida en ovinos adecuadamente infestados y sensibilizados por la aplicación de una dosis de larvas infestantes, iniciándose la reacción al producirse la muda del cuarto estadio de las larvas inoculadas. La asociación de la reacción de autocura con el período de muda de las larvas inoculadas fue demostrado directamente por Soulsby y Stewart. (22).

En condiciones ambientales adecuadas, *Haemonchus* spp. alcanza en un lapso de 4 a 6 días el estadio infestante, las bajas temperaturas retardan el desarrollo y a menos de 9 grados centígrados el desarrollo es nulo. En regiones de veranos lluviosos e inviernos suaves, la presencia de larvas en el pasto tiende a incrementar a fines de la primavera, alcanzando un máximo en la segunda mitad del verano y de-

crece durante el invierno. (22).

La fisiología producida por parásitos gastrointestinales es variable, en general se observa anorexia y disminución en la ingestión de los alimentos en los animales parasitados además de la pérdida de sangre completa que se produce como resultado de las actividades hematófagas de los nematodos, hay una gastroenteropatía proteini-deficiente (7, 18, 22).

La hipobiosis o atención al desarrollo de la tricostrongilosis es el cese temporal del desarrollo de nematodos en un momento preciso del comienzo del desarrollo del parásito con las condiciones del hospedador y del ambiente. En animales domésticos, nematodos gastrointestinales tales como H. contortus y otros son capaces de detener su desarrollo en el hospedador. En el estado hipobiotico intervienen factores fisiológicos e inmunológicos del huésped así como ambientales: edad, sexo, raza, estado productivo y también la fisiología del parásito mismo, observándose una sincronización entre el ciclo del parásito y las condiciones ambientales. (7, 18, 21).

Las pérdidas económicas ocasionadas por las nematodosis gastrointestinales ascienden a varios millones de pesos cada año. Los efectos del parasitismo sobre la producción son muy conocidos. La anorexia y la reducción en la ingestión de alimentos, las pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas en el tracto gastrointestinal, las alteraciones en el metabolismo proteico, la reducción de los niveles minerales, la depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y las diarreas contribuyen a reducir las ganancias de peso, crecimiento de

la lana y producción de leche. (12, 14, 18, 22).

En la última década se han desarrollado nuevos métodos para el control de los diferentes tipos de parasitosis mediante la aplicación de medidas preventivas unidas al uso de tratamientos antihelmínticos, los cuales usados en forma adecuada han dado magníficos resultados. (10, 20).

Actualmente se encuentran en el mercado productos antihelmínticos de amplio espectro, pero uno de los más importantes por su eficacia y bajo costo es el levamisol. El levamisol es un levoisómero del d/-tetramisol. La parte activa de la mezcla racémica del d/-tetramisol es el l-isómero llamado levamisol el cual es el medicamento aceptado. Viene en dos sales que son el clorhidrato y el fosfato de levamisol. El primero tiene la ventaja de poder aplicarse por vía oral, subcutánea, intramuscular o intraperitoneal. Su fórmula es : (2,3,5,6, - tetrahidro-6-perilimidazol(2,1,6, tiazol)). Es muy eficaz contra neómatos entéricos y pulmonares. Provoca contracción y relajación de los parásitos seguida de parálisis al parecer por la inhibición de la acetilcolinesterasa lo que lo paraliza y luego lo expulsa. El levamisol se absorbe rápidamente en el organismo y es eliminado en un período de 12 horas a 8 días a través de orina y heces. También se ha observado que estimula al sistema inmunológico, se ha utilizado para restaurar la actividad de los mecanismos inmunocelulares con la administración conjunta de vitamina A y enzimas proteolíticas (2,3, 8,9,13).

[En investigaciones recientes Hera y Heider (1980) en Estados Unidos



de Norteamérica, trabajaron con 22 vaquillas entre 5 y 12 meses de edad en confinamiento. Los animales se dividieron en dos grupos: el primer grupo fué de 11 animales tratados con Levamisol inyectable a una concentración del 10% a una dosis de 8 mg/Kg de peso corporal por vía subcutánea. El segundo grupo se utilizó como testigo y también fué de 11 animales, las técnicas empleadas fueron la de Mc. Master y cultivo larvario para la identificación de [3]. En el primer grupo se obtuvo cero huevos por gramo de heces (hpg/h) de nematodos gastrointestinales en la cuenta de Mc. Master y en el grupo control fué de 52 huevos por gramo de heces (hpg/h) de nematodos gastrointestinales en donde el efecto del Levamisol fué del 100%. (11).

Jorchies et al., en Francia, 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 trabajaron por la técnica de Mc. Master y se formaron dos grupos de 101 animales cada uno. El grupo tratado con Levamisol tuvo un promedio de 520 huevos por gramo de heces (hpg/h) de nematodos gastrointestinales y en el grupo control el promedio fué de 15494 huevos por gramo de heces (hpg/h) de nematodos gastrointestinales donde la eficacia del Levamisol fué de 97 a 100%. (6).

Cruz, en 1961 en San Mateo del Mar, Oaxaca; señala que los géneros de larvas encontradas en bovinos adultos en orden de importancia fueron: Haemonchus spp., Trichostrongylus spp., Oesophyostomum spp., - Cooperia spp. y Ostentylia spp. (4).

Mermeria, en el sureste del municipio de Nizátlun, Veracruz identificó

Los géneros: Haemonchus spp., Ostertagia spp., Trichostrongylus spp. y Oesophyostomum spp. (1).

Castro y Juez, en 1971 en un estudio realizado sobre la eficacia del Ivermectin contra nematodos gastrointestinales y pulmonares en bovinos a través de huevos y reinfestación a los 112 días en un clima cálido húmedo, encontró reinfestación a partir del día 28 y hacia el día 112 aumentó de un 7.69 a un 100%. Los géneros de nematodos encontrados fueron: Haemonchus spp. (82%), Trichostrongylus spp. (12.8%) y Cooperia spp. (5.2%). (19).

### HIPOTESIS

La hipótesis que se pretende demostrar es que la reinfestación de nematodos gastroentéricos en bovinos en confinamiento en un periodo de 84 días cuantificada a través de huevos por gramo de heces (hpgg), no supera la reinfestación inicial y los porcentajes de nematodos - gastroentéricos a través de larvas III son similares antes y después del tratamiento.

### OBJETIVOS

Determinar en un periodo de 84 días en bovinos en confinamiento tratados con Levamisol, en cuanto tiempo ocurre la reinfestación de nematodos gastroentéricos a través de la cantidad de huevos en heces e identificar el porcentaje de los géneros de nematodos gastroentéricos a través de Larvas III antes y después del tratamiento.

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en una explotación - de ganado bovino productor de carne llamado "Los Dophés" localizada en el municipio de Tecozautla en el estado de Hidalgo. Se encuentra a 180 Kilómetros al norte de la ciudad de México, se clasifica dentro del clima semiárido BS, hw" (w) (a)y, se encuentra a 1723 metros sobre el nivel del mar, predomina una temperatura media anual de 19.10 grados centígrados y la precipitación pluvial anual es de 300 mm. Cuenta con una extensión territorial de 555 Km<sup>2</sup>; sus límites son: N y W Querétaro; NE Zimapan; E Tasquillo; SE Alfajayucan y S Huichapan. (10, 15).

En esta región, algunos ganaderos adquieren ganado bovino en diferentes estados de la República de diversas edades y condiciones físicas para someterlos a la engorda en corrales con instalaciones rústicas. Bajo estas circunstancias existen muchas deficiencias y problemas de salud cuya principal causa es el manejo. La alimentación no es de lo más adecuado, limitándose a un pienzo de maíz con pollinaza ocupando esta última un porcentaje muy elevado en la dieta. También se suministra zacate de maíz como única fuente de fibra y para estimular la rumia. El aporte de agua también es deficiente, pues este proviene de un río cercano a la explotación en el que las aguas son estancadas gran parte del año. Esto favorece enormemente la reinfección de parásitos en los animales.

Se utilizaron 50 becerros de las razas cabi y europeo de diferentes edades y pesos. Se les tomaron muestras de materia fecal directamente

te del recto de manera individual en bolsas de polietileno previamente identificadas y fueron enviadas en refrigeración al laboratorio de Parasitología de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. de la Universidad Nacional Autónoma de México. Posteriormente se les practicaron exámenes coproparasitológicos mediante las técnicas de flotación Mc. master y coprocultivo para el desarrollo de la tercera larva (14, 16, 17). Se hizo un primer muestreo o muestreo piloto que correspondió al día cero y simultáneamente se dió tratamiento antihelmíntico con Levamisol<sup>a</sup> a una dosis de 12.5 mg/kg de peso corporal por vía intramuscular. Posteriormente se hicieron otros muestreos los días 7, 28, 56 y 84 para determinar así el grado de reinfección a través de huevos por gramo de heces (hpgh). Para todos los casos se emplearon las técnicas de flotación y Mc. master de manera individual para determinar la presencia y cantidad de huevos por gramo de heces (hpgh). La técnica de coprocultivo para el desarrollo de la tercera larva solamente se realizó en el segundo y último muestreo. Los resultados obtenidos se analizaron mediante el método estadístico T de Student para determinar las diferencias estadísticas de la cantidad de huevos por gramo de heces (hpgh) en las lecturas antes y después del tratamiento. (21).

---

\* Verifitín ADE, Laboratorios Anchan, SA. de CV.

La interpretación de los porcentajes de los diferentes géneros de nematodos a través de larvas III se hizo mediante la clasificación de 100 larvas o menos según el caso. (14, 17).

## RESUMEN

Loaiza Peraza Ferrando. Reinfestación de nematodos gastrointestínicos a través de exámenes coproparasitológicos de bovinos en confinamiento tratados con Levamisol e identificación de géneros de larvas III ( bajo la dirección del MVZ. Héctor Quiroz Romero y la MVZ. Irene Cruz Mendoza ). El objetivo del presente trabajo fue determinar en un período de 84 días, en cuanto tiempo ocurre la reinfestación de nematodos gastrointestínicos a través de huevos en heces e identificar los géneros de nematodos a través de larvas III en bovinos en confinamiento tratados con Levamisol. El presente estudio se realizó en el municipio de Tecozautla, Hidalgo en una explotación de ganado bovino productora de carne llamada "Los Dophés". Cuenta con un clima semiárido [S, h<sup>o</sup>/(e) (e)y], se encuentra a 1723 metros sobre el nivel del mar, predomina una temperatura media anual de 19.10 grados centígrados y la precipitación pluvial anual es de 300 mm. Tiene una extensión de 555 km<sup>2</sup>; sus límites son: N y W Querétaro; NE Zimapán; E Tasquillo; SE Atajajucan y S Huichapan. Se utilizaron 50 becerros de las razas cebú y europeo de diferentes edades y pesos. Se les tomaron muestras de materia fecal directamente del recto para realizar exámenes coproparasitológicos y determinar así la presencia de huevos y larvas de nematodos gastrointestínicos. Después de un primer muestreo correspondiente al día cero, se realizaron otros muestreos los días 7, 28, 56 y 84 posteriores al tratamiento con Levamisol a una dosis de 12.5 mg/kg de peso corporal por vía intramuscular. A los siete días posteriores al tratamiento se obser-

vó que el efecto del Levamisol en la reducción de huevos de nematodos gastroentéricos fue del 100 %. El día 28 la reinfestación fue de un 4 %; el día 30 fue de un 14 % y finalmente el día 34 llegó a un 53 % notándose que en el último muestreo se obtuvo un mayor número de animales positivos a la reinfestación de huevos de nematodos gastroentéricos. Los géneros de larvas III encontrados fueron los siguientes: Haemonchus spp. en un 55.55 %, Trichostrongylus spp. en un 22.22 % y Cooperia spp. en un 22.22 %.



## RESULTADOS

De los 50 animales muestreados, 43 resultaron positivos a huevos de nematodos gastroentéricos lo cual representó un 86%. Los resultados obtenidos en cuanto al promedio de huevos por gramo de heces (hp/g) y los porcentajes de los animales positivos a la reinfestación después del tratamiento con Levamisol se muestran en los cuadros 1a y 1b.

El día cero o muestreo piloto, se obtuvo un promedio de 181 huevos por gramo de heces. A los siete días posteriores al tratamiento no hubo presencia de huevos en heces; el día 28 el promedio fue de 4 huevos por gramo de heces y un 4% de los animales resultó positivo a la reinfestación de huevos de nematodos. El día 50 el promedio fue de 15 huevos por gramo de heces con un 14% de animales positivos y finalmente el día 84 se encontró un promedio de 58 huevos por gramo de heces representando esto un 53% de animales positivos a la reinfestación. (cuadro 2 ).

Así mismo los géneros de larvas III identificadas fueron los siguientes: Haemonchus spp., Trichostrongylus spp. y Cooperia spp. (cuadro 3).

## CINCUENTA I a

número de huevos por grupo de heces antes del tratamiento  
y reigestación despues del tratamiento en un periodo de  
84 días

D/a	# anim.	Técnica	0 muestreo 1	7 muestreo 2	28 muestreo 3	56 muestreo 4	84 muestreo 5
1	'	'	600	-	-	-	-
2	'	'	400	-	-	-	250
3	'	'	150	-	-	100	50
4	'	'	-	-	-	-	50
5	'	'	-	-	-	-	-
6	'	'	250	-	-	-	-
7	'	'	100	-	-	-	-
8	'	'	150	-	-	100	50
9	'	'	150	-	150	-	-
10	'	'	-	-	-	-	-
11	'	'	-	-	-	-	100
12	'	'	400	-	-	-	100
13	'	'	600	-	-	-	50
14	'	'	300	-	-	-	100
15	'	'	150	-	-	-	-
16	'	'	150	-	-	-	-
17	'	'	250	-	-	-	50
18	'	'	150	-	-	50	-
19	'	'	100	-	-	-	-
20	'	'	50	-	-	50	100
21	'	'	-	-	-	-	150
22	'	'	100	-	-	300	150
23	'	'	50	-	-	-	-
24	'	'	250	-	-	-	50
25	'	'	250	-	-	-	-

## CUADRO 1 b

Número de huevos por gramo de heces antes del tratamiento  
y Reinfestación despues del tratamiento en un periodo de  
84 días

DIA # anim.	Técnica	0 muestreo 1	7 muestreo 2	28 muestreo 3	56 muestreo 4	84 muestreo 5
26	'	100	-	-	-	-
27	'	100	-	-	-	-
28	'	50	-	-	-	300
29	'	200	-	-	-	50
30	'	250	-	-	-	150
31	'	500	-	-	50	-
32	'	300	-	-	-	-
33	'	100	-	-	-	-
34	'	100	-	-	-	-
35	'	50	-	-	-	-
36	'	250	-	-	-	-
37	'	300	-	-	-	-
38	'	250	-	-	-	-
39	'	250	-	50	-	-
40	'	50	-	-	-	-
41	'	-	-	-	-	-
42	'	-	-	-	-	-
43	'	100	-	-	100	-
44	'	150	-	-	-	-
45	'	250	-	-	-	-
46	'	50	-	-	-	-
47	'	100	-	-	-	-
48	'	100	-	-	-	-
49	'	250	-	-	-	-
50	'	600	-	-	-	-
X $\mu$ yk		181	0	4	15	58
% anim. positivos		86	0	4	14	53

## CUADRO 2

promedio de huevos por gramo de heces después  
del tratamiento hasta los 84 días.

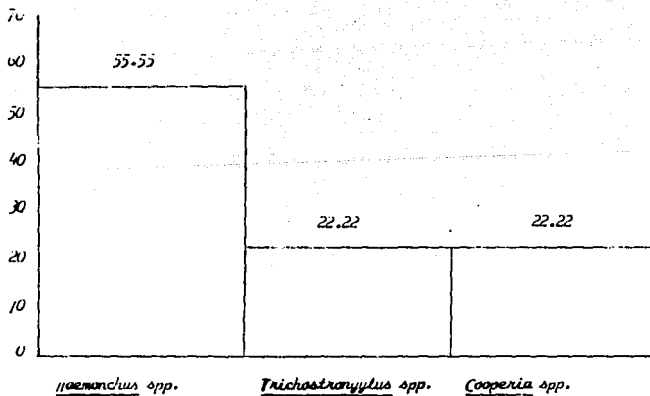
DIAS	$\bar{X}$ hpyh postratamiento
0	181
7	-
28	4
56	15
84	58

Cuadro 3.- porcentajes de los géneros  
de larvas III.

Género	Porcentaje
<u>Haemonchus</u> spp.	55.55
<u>Trichostrongylus</u> spp.	22.22
<u>Cooperia</u> spp.	22.22

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

GRÁFICA 1. Porcentajes de los géneros de larvas III



### LISCESINA

Analizando los resultados obtenidos en el presente trabajo, observamos que la reinfección de nematodos gastroentéricos ocurre en el 53 % de los animales en un período de 84 días con un promedio de 58 huevos por gramo de heces (hpg). El grado de reinfección después del tratamiento antihelmíntico empieza a notarse a partir del día 28 para ponerse más de manifiesto hacia el día 84 en el cual más del 50 % de los animales resultó positivo a la reinfección de nematodos gastroentéricos.

De los géneros de larvas identificadas el que se encontró en mayor porcentaje fue Haemonchus spp. ocupando un 55.55 % y que a su vez reviste mayor importancia debido a su alto grado de patogenicidad. Otros géneros de nematodos tales como Trichostrongylus spp. y Cooperia spp. se encontraron en un 22.22 % en ambos casos.

Se puede considerar que los porcentajes de estos nematodos son elevados como resultado de las muchas deficiencias que existen en el manejo ya que no se establecen medidas preventivas adecuadas para controlar de una manera más eficiente estas parasitosis que tanto dañan la economía del país.

La importancia de este trabajo radica en que es de gran utilidad para mejorar en un futuro la producción de productos y subproductos de origen animal en este caso a nivel nacional mediante la aplicación de medidas preventivas para el control de estas enfermedades. Por otro lado, es importante verificar con intervalos regulares de tiempo que tan severa ha sido la reinfección después de un tratamiento antihelmíntico para determinar así con qué frecuencia se deberán repetir estos tratamientos.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Armeria, G. J. J.: Determinación de parásitos gastroentéricos en bovinos de 3 diferentes edades en el sureste del municipio de Itzamal, Veracruz mediante exámenes coproparasitológicos. Tesis de Licenciatura de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1983.
- 2.- Brander, G. C.; Pugh, D. M. and Bywater, R. J.: Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics. 4th edition. Ed. Bailliere Tindall — London 1982.
- 3.- Borchet, A.: Parasitología Veterinaria. 3a edición. Acribia Zaragoza, España 1964.
- 4.- Cruz, D. A.: Frecuencia de nematodos pulmonares y gastrointestinales en bovinos del municipio de Santiago, Pinotepa Nacional, Oaxaca Tesis de Licenciatura de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1983.
- 5.- Durantes, M. J.: Eficacia del Levamisol en las dosis diferentes contra estados adultos de Cooperia spp. en intestino delgado de bovinos. Tesis de Licenciatura de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1989.
- 6.- Dunn, M. A.: Helminología Veterinaria. Manual Moderno. México, D. F. 1983.
- 7.- Dorchies, J. et al.: Contrôle de l'activité anthelminthique Du levamisole administré par voie transcutané aux Bovins. Revue, Med. Vet. vol 132 No. 5: 341-347 (1981).
- 8.- Frank, A.: An Introduction to Veterinary Pharmacology. Third edition Churchill Livingstone. Edimburgo-London-New York. 1976.



- 9.- Fuentes, H. V.: Farmacología y Terapéutica Veterinarias, Nueva Editorial Interamericana. México, D. F. 1984.
- 10.- García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación clínica de Koopen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1973.
- 11.- Hend, R. P. and Heider, L. E.: Control of Internal Parasites in dairy replacement heifers by two treatments in the Spring. J.A.V.M.A - vol. 177, No. 1: 50-54. 1980.
- 12.- Herrera, E.: Bioquímica, 1a edición, Nueva Editorial Interamericana. México, D. F. 1966.
- 13.- J. Faas. and F. W. Vanden Kneeh.: Trends in Veterinary Pharmacology and Toxicology. Instituut voor Veterinaire Farmacologie, Veterinaire Faculteit, Rijks Universiteit. Bilateral 172, Utrecht, The Netherlands. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York. 1980.
- 14.- Liebano, J. E.: Técnicas de coprocultivo y claves de identificación de larvas de nematodos gastroentéricos en bovinos y ovinos. Hemo — rina Diagnóstico de parasitosis de los rumiantes domésticos y cerdos México, 1985. 269-270. Asociación de Parasitología Veterinaria. México.
- 15.- Monografía de Tecozaulla. Tecozaulla, Nyo. 1966.
- 16.- Monneri, R. y Hells, F.: Diagnóstico Parasitológico Veterinario, 1a edición. Acibbia Zaragoza, España. 1965.
- 17.- Azeo, R.: Cultivo e identificación de larvas infectantes de nematodos gastroentéricos de ovinos y bovinos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina, 1966.

- 18.- Quiroz, N. H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los animales Domésticos. Limusa, México, D. F. 1986.
- 19.- Rodríguez, A. B.: Eficacia del Melobimin contra nematodos gastrointestinales y pulmonares y reinfestación en 112 días en un clima cálido húmedo. Tesis de Licenciatura de la Fac. de Med. Vet. y Zool. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1989.
- 20.- Román, N.: Frecuencia de helmintos gastrointestinales y pulmonares en bovinos de Apipilulco, Guerrero. Tesis de Licenciatura de la Fac. de Med. Vet. y Zool. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1970.
- 21.- Steel, G. D. Robert y Terrier, H. J.: Bioestadística, Principios y Procedimientos, 2a edición, primera en español. Mc Graw Hill. 1986.
- 22.- Soulsby, E. J. L.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. Nueva Editorial Interamericana. México, D. F. 1987.