

71
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES



EFICACIA DEL LEVAMISOL EN DOS DOSIS DIFERENTES
CONTRA ESTADOS ADULTOS DE COOPERIA SPP
EN INTESTINO DELGADO DE BOVINOS.

TESTIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
JESUS DORANTES MARTINEZ

ASESOR: M.V.Z: HECTOR QUIROZ ROMERO





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.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	14
CONCLUSION.....	15
LITERATURA CITADA.....	16

R E S U M E N

DORANTES MARTINEZ, JESUS. Eficacia del levamisol en dos dosis diferentes contra estados adultos de Cooperia spp en intestino delgado de bovinos. (bajo la dirección de : MVZ Héctor Quiroz Romero).

El levamisol es un antiparasitario de amplio espectro, que ha sido estudiado ampliamente en casi todos sus aspectos, tanto clínicos como farmacológicos. Sin embargo, el uso práctico de esta sal ha quedado confinado a las recomendaciones de los fabricantes, razón por la cual este trabajo tuvo como finalidad evaluar la eficacia del levamisol vitaminado por vía intramuscular a la dosis comercial de 3.18 mg/kg de peso y 15% menos que son 2.70 mg/kg de peso, contra estados adultos de Cooperia spp y determinar el porcentaje de las diferentes especies de Cooperia spp localizadas en el contenido del intestino delgado.

Se utilizaron 15 bovinos cruzas de Cebú con Suizo, destetados, infestados en forma natural con nematodos gastroentéricos. Se formaron al azar 3 grupos de 5 animales cada uno, designándoseles como A, B y C. Los bovinos de los grupos A y B recibieron un tratamiento con levamisol por vía intramuscular a dosis de 3.18 y 2.70 mg/kg de peso respectivamente, mientras que los bovinos del grupo C fungieron como testigos, sin recibir ningún tratamiento. Todos los animales fueron sacrificados 7-8 días después de aplicado el tratamiento y se realizó la necropsia, obteniendo los contenidos del intestino delgado mediante la técnica de Powers y de ahí se tomó una alícuota correspondiente al 5% del total aforado, de donde se colectaron los parásitos para posteriormente cuantificarlos e identificarlos. Los porcentajes de eficacia observados fueron los siguientes: A la dosis de 3.18

mg/kg de peso se obtuvo 96% de eficacia contra los estadios adultos de Cooperia spp., mientras que la dosis de 2.70 mg/kg de peso obtuvo una eficacia de 91% en contra de este mismo género.

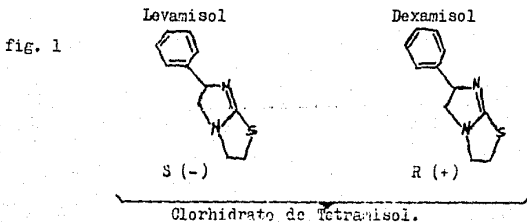
Por los resultados obtenidos se puede concluir que el levamisol vitaminado aplicado por vía intramuscular fué efectivo a las dosis utilizadas contra Cooperia spp.

El porcentaje para la diferentes especies de Cooperia spp fué el siguiente: C. oncophora tuvo 45.30%, C. pectinata 26.50% y C. punctata 28.20% .

INTRODUCCION:

La gastroenteritis parasitaria es el nombre que recibe la enfermedad causada por nematodos que parasitan el abomaso, intestino delgado e intestino grueso. Estos parásitos son de distribución mundial por lo que en México se encuentran hatos parasitados. (9,28) En la actualidad se cuenta con un número mayor de antihelmínticos de amplio espectro, eficaces y poco tóxicos. (9,28) Uno de los principales compuestos químicos que ha probado ser un potente antihelmíntico en bovinos es el levamisol, que ha sido usado desde 1966 con éxito contra nematodos gastroentéricos y pulmonares (NGByP) a diferentes dosis y por diferentes vías de administración, tanto por vía oral, subcutánea, intramuscular e intraperitoneal. (2,3,12,14,19)

El levamisol es un isómero levógiro del tetramisol, los primeros reportes acerca del levamisol datan de los años sesenta, en que la casa farmacéutica Janssen logró producir un compuesto al que le dió el nombre genérico de Clorhidrato de tetramisol. (fig. 1) (2,12,14)



El tetramisol presenta dos isómeros ópticamente diferentes: el dextrógiro y el levógiro, conocidos comercialmente como dexamisol y levamisol respectivamente. (2,12,14,24,33)

Desde el punto de vista fisico-químico, el levamisol es un componente cristalino e inodoro, altamente soluble en agua y en metanol, medianamente soluble en etanol y es insoluble en

éter dietílico y acetona. Tiene un peso molecular de 240.75; los rayos solares o la exposición prolongada de la sal a la luz hace variar su coloración, tornándose en amarillo claro.

La solución de levamisol es afectada por la temperatura, ya que pasando de los 40°C puede cambiar su pH (se acidifica), enturbiarse y formar precipitaciones. Su fórmula condensada es $C_{11}H_{12}N_2S \cdot HCl$. (5,14)

Farmacología.- El levamisol se absorbe rápida y eficientemente tanto por vía oral como parenteral y transportado a todas las partes del cuerpo, (5,12,14) aunque la biodisponibilidad del compuesto es 3 veces mayor cuando se administra por vía parenteral (intramuscular o subcutánea), cuando se administra por vía subcutánea, alcanza a los 30 minutos los niveles plasmáticos y a las 3-4 horas no se detecta el fármaco en el plasma, además parece ser que no se fija a los tejidos. (33)

El metabolismo del levamisol se realiza en el hígado por 4 procesos básicos del catabolismo, siendo el principal la ruptura hidrolítica del anillo tiazólico. (14) Esta droga y sus metabolitos son excretados a través de la orina y las heces, aún cuando se han detectado trazas en la leche y moco bronquial, Brander señala que el 40% es excretado por la orina dentro de las primeras doce horas. (5,12,14)

Mecanismo de acción.- Inhibe el sistema de producción de energía, provocando relajaciones y contracciones seguidas de parálisis, al parecer por una inhibición de la acetil-colinesterasa, y posteriormente expulsión de los parásitos de los organismos afectados. (24,33) Bioquímicamente se creó que afecta el sistema neuromuscular de los parásitos, inhibiendo la actividad de la fumarato-reductasa, que es una enzima esencial para la producción energética de los vermes, al inhibir a la fumarato-reductasa se bloquea el camino del metabolismo encargado de la formación del trifosfato de adenosina, el cual es la forma en

que los parásitos almacenan la energía celular, provocando la parálisis del parásito y su expulsión del organismo afectado. (4,5,14)

Otro aspecto importante del levamisol que es digno de mencionarse, es el inmunológico, en el que actúa como potenciador del sistema inmunocompetente, facilita la maduración de los linfocitos T en animales inmunológicamente maduros, incrementa la actividad de los macrófagos, induce la producción de interferón gamma, en resumen ejerce múltiples acciones sobre el sistema inmune. (3,12,14,33)

La vitamina A mantiene la integridad morfológica y funcional del epitelio y mucosas, en su carencia ocurre metaplasia queratinizante (queratinización). Existen dos formas de vitamina A en la naturaleza, una encontrándose en los vegetales verdes en forma de carotenos alfa, beta y gamma; el beta-caroteno da lugar a dos moléculas de vitamina A y los alfa y gamma-caroteno solo dan una molécula de vitamina A; la otra forma de la vitamina A se encuentra en aceites de varios peces. (6,7,8,) Se ha demostrado que el suministro de caroteno no produce efecto alguno si los animales carecen de reservas de vitamina D. (23)

La vitamina E es un antioxidante natural, tanto los carotenos como las vitaminas se destruyen fácilmente por la oxidación, por lo que al encontrarse mezcladas las vitaminas A, D y E, esta última protege a las vitaminas A y D, impidiendo que se oxiden, por la razón de que se oxida primero la vitamina E y por último las vitaminas A y D, (6,17,18) por lo tanto, la vitamina A como mantiene la integridad de las mucosas y epitelios, también ayuda a la recuperación de la mucosa intestinal de los daños causados por los parásitos intestinales como los del género Cooperia spp.

El género Cooperia spp se encuentra distribuido en forma cosmopolita, siendo su localización en el intestino delgado de los rumiantes domésticos.

Las diferentes especies de este género en el bovino son: C. oncophora, C. pectinata, C. punctata y C. surnabada (sinónimo C. Mc Masteri). (10,21,22,27,32)

Estos vermes en el extremo anterior tienen una vesícula cefálica surcada por estrías transversales, la cutícula de la parte anterior del cuerpo tiene de 14 a 16 líneas longitudinales con sus estrías transversales. Los machos tienen una bursa copuladora compuesta por dos grandes lóbulos laterales y un pequeño lóbulo dorsal, las espículas son cortas y robustas con estriaciones en la región media y no tienen gubernáculo. Las hembras tienen la vulva situada a la mitad del largo del cuerpo y pueden presentar oreja vulvar.

C. oncophora macho mide 5.5 a 9 mm de largo y la hembra 6 a 8 mm. C. pectinata macho mide 7 mm de largo y la hembra 7.5 a 9 mm. C. punctata macho mide 4.7 a 5.9 mm de largo y la hembra 5.7 a 7.5 mm de largo. (10,21,22,27,32)

Antecedentes bibliográficos.- Las enfermedades producidas por NGEyP han sido objeto de estudio mundialmente, así tenemos que:

Ronald et al. En becerros con infestación natural de NGEyP, realizaron un estudio para evaluar 3 dosis diferentes de levamisol, encontrando que a dosis de 8, 6 y 4 mg/kg de peso, tuvieron respectivamente una efectividad del 99.8, 99.5 y 99.5% sobre estados adultos de Cooperia spp. (31)

Sirardi et al. Utilizaron 24 vacas para buscar la dosis mas efectiva de levamisol, siendo esta la de 5 mg/kg de peso, eliminando a nematodos como Cooperia spp. (16)

Ramos et al. En Santa Catarina, Brasil, de 143 bovinos sacrificados entre 1977 y 1981, el 99.3% estaba infestado con Cooperia spp., siendo identificadas las especies C. punctata (100% prevalencia), C. oncophora (91.6%) y C. Mc Masteri (75%). (29)

Rodríguez et al. En 40 bovinos en el estado de Sao Paulo, Brasil, en 1985 estudiaron la frecuencia de la infestación y

el porcentaje de la carga de nematodos, siendo los resultados: C. punctata 82.5% y 466; C. pectinata 35% y 144. (30)

Fabiyi et al. Examinaron a 98 becerros en el área de North-horn, Queensland, Australia, entre 1975 y 1976, siendo recuperada C. punctata de 96 becerros y C. pectinata de 81 becerros. (13)

En México también se han realizado estudios:

Escutia et al. Realizaron un trabajo en el centro experimental pecuario "El Macho" en Tocucla, Nayarit, utilizaron 31 vacas que se muestrearon directamente del recto, las heces se trabajaron mediante las técnicas de Sedimentación, Mc Master, Baermann y Coprocultivo. De los géneros encontrados Cooperia spp fué de los mas importantes por su elevada prevalencia. (11)

Orozco et al. Realizaron un estudio en bovinos provenientes del municipio de Mapastepec, Chiapas. Colectaron muestras de heces de los animales para su examen coproparasitoscópico y en los coprocultivos el género identificado con mayor frecuencia fué Cooperia spp. (25)

Herrera et al. Evaluaron la efectividad del levamisol por vía cutánea a dosis de 8 y 10 mg/kg de peso en bovinos infestados en forma natural con NGEyP, utilizaron 15 becerros formando al azar 3 lotes de 5 animales cada uno, los becerros de los lotes A y B recibieron un tratamiento con levamisol a dosis de 8 y 10 mg/kg de peso respectivamente y el lote C fué el grupo testigo, todos los animales fueron sacrificados 7 días después del tratamiento, a la necropsia los resultados para el caso de los géneros encontrados en el intestino delgado fueron: La dosis de 8 mg/kg de peso tuvo una efectividad del 83.3% en contra de Trichostrongylus axei y del 100% en contra de C. punctata, C. pectinata y Nematodirus spp. La dosis de 10 mg/kg de peso tuvo una efectividad del 100% en contra de los mismos géneros. (20)

García-Naranjo et al. En 1983 aplicaron levamisol de absor-

ción percutánea para desparasitar a 789 bovinos, aplicando 10 mg/kg de peso a dosis única, viendo que la efectividad del levamisol fué del 91 al 100% en contra de nematodos adultos.
(15)

El problema que se pretende conocer es saber cuál es la reducción de nematodos del género Cooperia spp del intestino delgado en bovinos tratados con una sal pura de levamisol vitaminado a la dosis comercial y 15% menos, 3.18 y 2.70 mg/kg de peso respectivamente, considerando el error con el que los animales pueden ser tratados cuando no se realiza el pesaje individual y también error humano al tratar numerosos bovinos.

La población humana tiene grandes necesidades alimenticias, principalmente de proteínas de origen animal. Los bovinos tienen actualmente una gran importancia en la alimentación humana y de ello se desprende lógicamente el creciente interés de los investigadores y laboratorios en el estudio, producción y aplicación de fármacos terapéuticos contra las nematodiasis que padecen los bovinos, con sus secuelas de efectos nocivos sobre la producción y rentabilidad de los bovinos.

Estos son muy importantes dentro de la economía de México, misma que es mermada debido a infestaciones parasitarias masivas, especialmente NGEyP, que disminuyen la producción láctea, de carne, la fertilidad y ocasionan muerte de los animales.

Todo esto se podría evitar si se usara un antihelmíntico a las dosis adecuadas. El levamisol ha sido estudiado en todos los aspectos, tanto físicos, químicos, farmacológicos, toxicológicos, clínicos y aún inmunológicos, pero en la práctica veterinaria no se sabe a ciencia cierta cual es la dosis mas adecuada para combatir eficaz y seguramente las parasitosis del ganado bovino. El uso del levamisol vitaminado tendrá que aumentar el costo de los insumos, pero brinda un beneficio potencial al aumentar la productividad del fin zootécnico del animal

y disminuir la población de parásitos, así como también incrementar la ganancia de peso de los animales.

Los objetivos del presente trabajo son: a) Determinar la eficacia antihelmíntica del levamisol sal pura adicionado con vitaminas A, D y E, a dos dosis diferentes que son 3.18 y 2.70 mg/kg de peso, vía intramuscular, en contra de NGEyP en bovinos infestados en forma natural, localizados en un clima tropical cálido húmedo, y b) Determinar el porcentaje de las diferentes especies de Cooperia spp localizadas en el contenido del intestino delgado de los bovinos.

MATERIAL Y METODOS:

Se utilizaron 15 bovinos cruzas de Cebú con Suizo, destetados, criados en una zona tropical cálida húmeda, bajo condiciones de pastoreo, infestados en forma natural con HGEyP, localizados en San Rafael, Veracruz.

Se formaron al azar tres grupos de cinco animales cada uno, denominándoseles A, B y C, se les practicaron exámenes coproparasitológicos para comprobar la infestación parasitaria, por la técnica de Mc Master (1)(cuadro 1), los días -7 y -1. El día 0 fueron pesados y tratados con levamisol vitaminado a las dosis de 3.18 y 2.70 mg/kg de peso, vía intramuscular, a los grupos A y B respectivamente, el lote C fungió como grupo testigo sin recibir ningún tratamiento. Todos los animales fueron sacrificados a los 7-8 días después de aplicado el tratamiento y se realizó la necropsia para obtener los contenidos del intestino delgado según la técnica de Powers, (26) para posteriormente aforar el contenido a 6 litros de agua simple, dependiendo del volumen que contenga cada órgano, de ahí se tomó una alícuota correspondiente al 5% del total aforado, de donde se colectaron los parásitos parásitos para cuantificar e identificar las diferentes especies del género Cooperia spp de acuerdo con la técnica de Levine, (22) Iepage, (21) Soulsby, (32) Quiroz, (27) Dunn, (10) y Urquhart. (34)

La eficacia antihelmíntica de las diferentes dosis de levamisol vitaminado, fué calculada de acuerdo a la fórmula citada por Powers: (26)

$$\text{Eficacia} = \frac{\bar{X} \text{ parásitos del grupo testigo.} - \bar{X} \text{ parásitos del grupo tratado.}}{\bar{X} \text{ parásitos del grupo testigo.}} \times 100$$

Para determinar el porcentaje de las diferentes especies del género Cooperia spp, se tomó el 10% del total de cada grupo y se identificaron las diferentes especies encontradas en cada grupo.

CUADRO 1.- Número de huevos y larvas de NGEyP en los bovinos utilizados en la prueba.

Becerro No.	Técnica de Mc Master.	
	SSNaCl.	SSAzúcar.
Grupo A.		
35	St. 1150	St. 3300
64	St. 650	St. 2400
4	St. 350	St. 400
11	St. 800	St. 900
14	St. 500	St. 800
Total	3450	7800
\bar{X} (LPG)	690	1560
Grupo B.		
23	St. 400	St. 500
15	St. 300	St. 300
69	St. 600	St. 2850
17	St. 1250	St. 2800
47	St. 1000	St. No.
Total	4550	6450
\bar{X} (LPG)	910	1290
Grupo C.		
50	St. 800	St. 600
63	St. 2850	St. 2100
34	St. 1500	St. 5250
1	St. 450	St. 1300
55	St. No.	St. No.
Total	5600	9250
\bar{X} (LPG)	1120	1850

St. = Strongilidos. SSAzúcar = Solución Saturada de Azúcar.

LPG = Larvas por gramo

SSNaCl = Solución Saturada de Cloruro de Sodio.

RESULTADOS:

La cuenta total de nematodos del género Cooperia spp colectados del intestino delgado de los bovinos de los grupos A, B y C, se resumen en el cuadro No. 2, donde se refiere a los bovinos del grupo A (5 bovinos por grupo), los cuales fueron tratados con levamisol vitaminado a la dosis de 3.18 mg/kg de peso.

Se puede apreciar que un animal fué negativo y hubo cuatro positivos.

El porcentaje de efectividad fué de 96.80%.

Los bovinos del grupo B fueron tratados con levamisol vitaminado a la dosis de 2.70 mg/kg de peso, se puede apreciar que hubo un animal negativo y cuatro positivos.

El porcentaje de efectividad fué de 91.32% .

El cuadro muestra el número de nematodos del género Cooperia spp colectados del intestino delgado de los bovinos del grupo C, el cual fué el lote que fungió como grupo control, sin recibir ningún tratamiento.

En lo que respecta al porcentaje determinado para las especies de Cooperia spp, los resultados fueron los siguientes: C. onconhora tuvo 45.30% ; C. pectinata 26.50% y C. punctata 28.20% .

CUADRO No. 2 .- Eficacia del levamisol vitaminado contra nematodos del género Cooperia spp de los bovinos tratados con levamisol vitaminado.

Grupo A.	Dosis	3.18 mg/kg de peso.	
Bovino No.	No. de parásitos por animal.		Eficacia.
35	1480		
64	0		
4	1280		
11	40		
14	60		
\bar{X}	572		
Mínima-máxima	0-1480		96.80% .
Grupo B.	Dosis	2.70 mg/kg de peso.	
23	0		
15	100		
69	800		
17	6200		
47	660		
\bar{X}	1552		
Mínima-máxima	0-6200		91.32% .
Grupo C.	Lote testigo, sin tratamiento.		
50	8920		
63	34700		
34	24180		
1	2220		
55	19440		
\bar{X}	17982		
Mínima-máxima	2220-34700		

DISCUSION:

En el presente trabajo el levamisol con vitaminas A, D y E aplicado por vía intramuscular, mostró eficacia contra nematodos adultos del género Cooperia spp.

La efectividad del levamisol vitaminado a dosis de 3.18 mg/kg de peso, vía intramuscular, fué del 96.80% en contra del género Cooperia spp adulto y a la dosis de 2.70 mg/kg de peso fué del 91.32% en contra del mismo género.

La dosis de 3.18 mg/kg de peso es la dosis comercial y el 15% menos de esta dosis son 2.70 mg/kg de peso, se toma el 15% menos de la dosis comercial, por si hay error en el pesaje individual de los bovinos, o error al tratar numerosos bovinos o por un error a la apreciación subjetiva del peso de los bovinos.

Los porcentajes de efectividad obtenidos, son comparables con los citados por otros autores empleando el levamisol a diferentes dosis y por diferentes vías de administración.

Ronald evaluó la dosis de 4 mg/kg de peso, con una efectividad del 99.5% sobre estados adultos de Cooperia spp. (31)

Herrera evaluó la efectividad del levamisol por vía cutánea a dosis de 8 y 10 mg/kg de peso, observando 100% de efectividad en las dos dosis utilizadas en contra del mismo género. (19,20)

García-Maranjo utilizó levamisol de absorción percutánea, aplicando 10 mg/kg de peso a dosis única, observó que la efectividad fué de 91-100% en contra de nematodos adultos de bovinos. (15)

En ambos casos la efectividad del levamisol fué buena, pero se utilizó mayor dosis del producto, lo que trae como consecuencia que el gasto económico sea mayor, lo que no sucede con el levamisol vitaminado.

CONCLUSION:

El levamisol con vitaminas A, D y E, aplicado por vía intramuscular, a dosis de 3.18 y 2.70 mg/kg de peso, mostró buenos resultados como lo indican los porcentajes de eficacia de cada dosis, que fueron 96.80% y 91.32% respectivamente sobre nematodos adultos del género Cooperia spp en bovinos.

El porcentaje de las diferentes especies del género Cooperia spp identificadas a la necropsia fué el siguiente: C. oncofhora 45.30% , C. pectinata 26.50% y C. punctata 28.20% .

LITERATURA CITADA:

- 1.- Acevedo, A., Romero, E. y Quintero, Ma. T. : Manual de prácticas de parasitología y enfermedades parasitarias. Depto. de Parasitología. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. D.F. 1988.
- 2.- Alexander, F. : Veterinary Pharmacology. Fourt edition. Ed. Longman Londoy. New York, pp. 356. 1985.
- 3.- Alexander, F. : Veterinary Pharmacology. Third edition. Ed. Longman Londoy. New York, pp. 325 and 373. 1976.
- 4.- Bernal, A.I. : Comparación de la efectividad de 5 antihelmínticos comerciales contra parásitos gastrointestinales y pulmonares en caprinos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1980.
- 5.- Brander, G.C., Pugh, D.M. and Bywater, R.J. : Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics. 4th. edition. Ed. Bailliere Tindall. London, 1982.
- 6.- Camarillo Estrada, C.R. : Interrelación metabólica de la vitamina E-Selenio y vitamina A-vitamina E. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1979.
- 7.- Cantarow : Bioquímica. 4a. edición. Ed. Interamericana. México, D.F. 1969.
- 8.- Coon Erik and Stumpf, P.K. : 1a. edición. Ed. Limusa. México, D.F. 1965.
- 9.- Díaz de León, V.A. : Comparación de 3 calendarios de desparasitación en bovinos de dos edades diferentes contra vermes gastroentéricos en el C.I.E.R.G.T. de Martínez de la Torre, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1983.

- 10.- Dunn Angus, M. : *Helminología Veterinaria*. 2a. edición. Ed. El Manual Moderno. México, D.F. 1983.
- 11.- Escutia, S.I., Estrada, R.J., Vázquez, P.V. y Campos, R.R. : Prevalencia de las parasitosis gastroentéricas en vacas Cebú en clima tropical subhúmedo. IV Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. Resúmenes de Trabajos. Vol. IV, No. 4, pp. 30, México, D.F. 1983.
- 12.- Euzeby, J. : Propiedades inmunoestimulantes del levamisol. Apunte L. Revue de Medecine Veterinaire. 137: pp. 499-520 (1986).
- 13.- Fabiyi, J.P. and Copeman, D.B. : Gastrointestinal nematodes of cattle in wet tropics of Northorn, Queensland, Australia. *Australian Veterinary Journal*. Helminthological Abstracts. Vol. 56, No. 1-12, pp. 3, 1987.
- 14.- García-Naranjo, G.F. : Estudio preliminar del uso del levamisol en bovinos a concentraciones mayores a las comercialmente recomendadas en México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1981.
- 15.- García- Naranjo, G.F., Guerrero, J., Campbell, B.R., Rogiers, M. y Renovales, C. : Levamisol de absorción percutánea (pour-on): Evaluación de su actividad antihelmíntica. IV Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. Resúmenes de Trabajos. Vol. IV, No. 4, pp. 35, México, D.F. 1983.
- 16.- Girardi, C. y Valle, V.C. : Uso del levamisol en rumiantes domésticos. I.- Actividad antihelmíntica. *Annali della Facolta di Medicina Veterinaria di Torino*. Uni. di Torino, Italy. Vol. 21. pp. 103-119. 1974.
- 17.- Harper, H.A. : *Manual de Química Fisiológica*. 3a. edición. Ed. El Manual Moderno. S.A. México, D.F. 1971.
- 18.- Herrera Emilio : *Bioquímica*. 1a. edición. Nueva Editorial Interamericana. México, D.F. 1986.

- 19.- Herrera, R.D., Mendoza, P., Liébano, E., Campos, R., Juárez, J., Monroy, S. y Vera, L. : Efectividad antihelmíntica del levamisol cutáneo contra nematodos gastroentéricos y pulmonares en bovinos. Revista Mexicana de Parasitología. Vol. 1, No. 1, pp. 25-28 (1988).
- 20.- Herrera, R.D., Mendoza, de G.P., Liébano, E., Campos, R.R., Juárez, F.J., Monroy, M.S. y Vera, R.L. : Efectividad del levamisol cutáneo contra nematodos gastroentéricos y pulmonares en bovinos. VIII Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. Resúmenes de Trabajos. Vol. VIII, No. 8, pp. 33. México, D.F. 1987.
- 21.- Lepage Geoffrey.- Parasitología Veterinaria. Cía. Editorial Continental. S.A. 1a. edición en Español, 6a. impresión. México, D.F. 1981.
- 22.- Levine Normand, D. : Textbook of Veterinary Parasitology. Ed. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota. 1973.
- 23.- Llamas Roberto : Resumen de conocimientos sobre vitaminas. Imprenta del Instituto de Biología. Casa del Lago, 1945.
- 24.- Meyers, H. Frederik : Manual de Farmacología Clínica. Ed. El Manual Moderno. S.A. 4a. edición, México, D.F. 1980.
- 25.- Orozco, de G.J. y Mejía, C.R. : Helmintofauna del tracto digestivo y pulmonar de bovinos del municipio de Mapastepec, Chiapas. III Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. Resúmenes de Trabajos. Vol. III, No. 3, pp. 49-52, 1982.
- 26.- Powers, K.G., Wood, I.B., Eckert, J., Gibson, T. and Smith, H.J. : World association for the advancement of veterinary parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). Veterinary Parasitology. 10, pp. 265-284 (1982).
- 27.- Quiroz, R.H. : Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 1a. edición. 1a. reimpresión. Ed. LIMUSA.

- México, D.F. 1986.
- 28.- Quiroz, R.H., Morante, S.M.H., Herrera, R.D. y Nájera, F. R. : Importancia de la cronología en la terapia antihelmíntica en bovinos en clima tropical húmedo. Curso de actualización de enfermedades parasitarias del ganado bovino. UNAM, 1978.
 - 29.- Ramos, C.I. and Gutiérrez, V.C. : Populational dynamics of Trichostrongylus spp and Cooperia spp in calves on the Highlands of Santa Caterina. Helminthological Abstracts. Vol. 56, No. 1-12, pp. 305, 1987.
 - 30.- Rodríguez, J., Machado, R.Z. and Reis, U.E.A. : Frequency and incidence of gastrointestinal helminths in cattle at the Irapua Slaughterhouse in Sao Paulo, Brazil. Helminthological Abstracts. Vol. 56, No. 3, pp. 73, 1986.
 - 31.- Ronald, N.C., Bell, R.R. y Craig, T.M. : Evaluación de las dosis recomendadas de fosfato de levamisol para el tratamiento de nematodos gastrointestinales de bovinos. Journal of the American Veterinary Medical Association. Vol. 70, No. 3, pp.317-319, 1977.
 - 32.- Soulsby, E.J.L. : Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7a. edición, la. edición en Español, Nueva Editorial Interamericana. México, D.F. 1987.
 - 33.- Sumano, L.H. y Ocampo, C.L. : Farmacología Veterinaria. 1a. edición en Español, Ed. Mc Graw-Hill. México, D.F. 1988.
 - 34.- Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, M.A. and Jennings, F.W. : Veterinary Parasitology. 1a. edition, Ed. Longman Scientific and Technical. Essex, England. 1987.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA