

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**Evaluación Antihelmíntica de dos Formulaciones
de Crufomate y dos Formulaciones de Levamisol**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

Encarnación Sención Efrén

DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. Joel Ibarra Arias

A S E S O R :

M.V.Z. J. Guadalupe Michel Parra

Guadalajara, Jal., Enero de 1994.

U N I V E R S I D A D D E G U A D A L A J A R A
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE GUADALAJARA.

EVALUACION ANTIHELMINTICA DE DOS FORMULACIONES DE
CRUFOMATE Y DOS FORMULACIONES DE LEVAMISOL

PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.

QUE PRESENTA:

ENCARNACION SENCION EFREN.

DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. JOEL IBARRA ARIAS.

ASESOR

M.V.Z. J. GUADALUPE MICHEL PARRA.

GUADALAJARA, JALISCO. ENERO DE 1994.

CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN-----	V
INTRODUCCION-----	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA-----	6
JUSTIFICACION-----	7
HIPOTESIS-----	8
OBJETIVOS-----	9
MATERIAL Y METODO-----	10
RESULTADOS-----	12
DISCUSION-----	21
CONCLUSIONES-----	23
BIBLIOGRAFIA-----	24

RESUMEN

Desde que los antihelmínticos modernos se pusieron a la venta, los ganaderos han comprobado que estos fármacos, además de impedir la muerte de los animales, intervienen directamente al eliminar los parásitos del hospedero, en la ganancia de kilogramos de peso adicionales a los comúnmente producidos. Estas cualidades han incrementado la popularidad de los antihelmínticos.

Con el objeto de evaluar la Efectividad de 4 desparasitantes, se realizó un trabajo en el Municipio de Zacoalco de Torres, Jal., utilizando 2 formulaciones de "Crufoamate" 40% y 50% y la de sales de Levamisol "Citarin L" y "Levamisol inyectable", la prueba fue hecha en 80 becerros cruce holsteín-cebú, que permanecieron en condiciones semiestabulados; las vías de aplicación de los desparasitantes fue dorsal para "Crufoamate" 40% y 50% y "Citarin L" e inyectable para "Levamisol". Dicha prueba tuvo una duración de 30 días y fue efectuada de Junio a Septiembre.

Se determinó el grado de infestación a partir de exámenes parasitoscópicos con la técnica Mc Master y coprocultivo, (técnica de Baerman) a los 0, 14, y 21 días para animales tratados y no tratados.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los géneros de parásitos encontrados fueron: Haemonchos 67.7%, Oesophagostomum 16.7%, Bunostomum 8.14%, Trichustrongylus 2.8%, Ostertagia 2.8% y Cooperia 1.96%

Una vez realizado el tratamiento, los desparasitantes "Crufoamate" 40% y 50% tuvieron una efectividad del 100%; no así, los tratados con "Citarin L" y "Levamisol Inyectable", los cuales muestran presencia de huevecillos en los animales tratados no teniendo diferencia estadística significativa entre estos 4 tratamientos ($P < 0.01$), pero si con respecto al testigo donde el número de huevecillos fue ascendiendo gradualmente siendo mayor en 30% a los 14 días y 50% a los 21 días. Bajo las condiciones del estudio, los géneros Haemonchus y Oesophagostomum, son los parásitos de mayor incidencia y que presentaron mayor resistencia a los tratamientos.

INTRODUCCION.

Una de las fallas de que adolece nuestra ganadería a nivel nacional dentro del aspecto zootécnico, es la falta de un control adecuado de las parasitosis, en especial la Verminosis Gastrointestinal en bovinos.

Esta falta de control tanto en los que se refiere a la prevención y al tratamiento de los mismos, ocasionan grandes pérdidas económicas y a nuestra ganadería.

IMPORTANCIA DEL PROBLEMA Y FORMA DE LESIONES QUE CAUSAN LOS PARASITOS.

Ornelas 1972; cita que la importancia de la verminosis gastrointestinal es demostrada por la valoración de las pérdidas que ocasiona a nuestra ganadería; y son entre otras:

- 1.- Reducción de peso.
- 2.- Reducción del número de crías.
- 3.- Reducción del índice de crecimiento.
- 4.- Bajas por muerte.
- 5.- Bajas por producción de carne y leche.
- 6.- Disminución de la eficacia alimenticia aumentando así, los costos de producción.
- 7.- Predisposición a padecimientos y enfermedades que secundan la mayoría de las veces los procesos parasitarios. (32).

Esto es lo que sucede en México, sobre todo en las áreas tropicales y subtropicales, lo cuál es propiciado porque no contamos con instalaciones adecuadas y además el ganadero no acostumbrado a llevar un calendario de desparasitación, contribuye a la proliferación de esta enfermedad, de acuerdo con lo citado por: González L. 1971 (15), Haro 1973 (17) y Laguna L. 1970 (26).

Han reportado varios investigadores que en México, la Ganadería deja de percibir de 165 a 200 millones de pesos al año por causa de parasitosis gastrointestinales, Ortega 1973 (33).

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, reporta pérdidas anuales producidas por parasitosis interna en el período 1959-1960 en ganado de carne y leche y terneros por la cantidad de 100'046,000.00 de dólares (34).

ACCION PATOGENA.

Los géneros de nematodos gastrointestinales deben considerarse por su diferente acción patógena.

Así tenemos que Haemonchus son hematófagos y producen anemia grave y gastritis (27).

Trichostrongylus y Ostertagia, lesionan vísceras y dan lugar a lesiones inflamatorias; habiendo reducción de fósforo, glucosa y proteínas.

Oesophagostomum, produce nódulos verminosos en intestino, pudiendo ocasionar peritonitis o invaginaciones intestinales.

Bunostomum, ocasiona lesiones en mucosa intestinal, succiona sangre y produce sustancias tóxicas (2).

El número de parásitos que se requiere para dar síntomas patológicos, varía según la especie. No sólo es suficiente la presencia del parásito, sino que su actividad patógena depende también de diversos factores externos e internos como son:

- 1.- La edad, siendo más susceptibles animales jóvenes, por carencia o insuficiencia de defensas inmunológicas.
- 2.- Manejo.
- 3.- Condiciones ambientales.
- 4.- Resistencia congénita.
- 5.- Estado general y nivel nutritivo que presenten.

Según Symons y Fairbairn 1962, los cambios patológicos generales que producen los nematodos son: alteraciones inflamatorias del tracto gastro-enterico conduciendo a una deficiente absorción de los nutrientes; la eliminación de sustancias tóxicas menoscaban la hematopoyesis y aumenta la destrucción de hemáties (39).

Los síntomas clínicos por vermes gastrointestinales son: pelo seco y áspero, a menudo hay hidremia, caquexia, pérdida de peso, anemia, diarrea, edema submaxilar, debilidad del tercio posterior, postración y muerte.

Esta sintomatología, también se presenta en infestaciones por fasciola hepática (12, 16, 18, 20, 22, 28).

TRATAMIENTO.

La terapia antihelmíntica tiene como objetivo principal la de disminuir la población parasitaria a niveles que sean compatibles con los principales rangos productivos y reproductivos. Esto se puede lograr por tres vías principales:

- a) Manejo de los animales.
- b) Uso correcto de los antihelmínticos.
- c) Inmunidad natural y adquirida. (04)

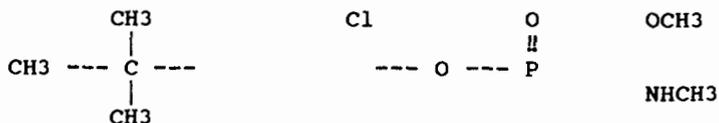
Existen varios productos de acción antihelmíntica en el mercado de y sus vías de administración son: Dorsal, oral e inyectable.

Un gran número de compuestos organofosforados han comenzado a utilizarse como antihelmínticos en los últimos veinte años. En general han tenido su origen como pesticidas y solo posteriormente se han utilizado como antihelmínticos. Existen cinco compuestos ampliamente utilizados en la actualidad: Diclórbox, Triclorfon, Haloxón, Naftalofós y el Crufomate. Los dos primeros se han utilizado principalmente frente a infestaciones parasitarias en los caballos, perros, cerdos y los últimos tres frente a los parásitos de los rumiantes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL CRUFOMATE.

Información química: 4 - ter - Butyl - 2, clorofenil dimetil phosphoramidato; en agradables solventes orgánicos.

El ingrediente activo tiene la siguiente fórmula estructural:



Las formulaciones son estables en emulsiones o dispersiones con Ph 7 o más abajo.

Otras propiedades químicas y físicas son enumeradas abajo:

Propiedades: Físicas.

APARIENCIA.- Cristales blancos.

PESO MOLECULAR.- 291.5

DENSIDAD.- (70 C/4 C) - 1.1618

P. DE CONGELACION.- Crufomate (92%) - 53.2°C.

P. DE FUSION.- Crufomate (92%) - Inicial - 57.4°C.
 Mediano - 58.7°C.
 Final - 59.8°C.

Solubilidad: Solventes - GM/100 solvente 25 °C.
 Acetona - 100.
 Acetonitrilo - 342.

Modo de acción: Los conocimientos actuales apoyan fuertemente la hipótesis de que el principal efecto de los compuestos organofosforados sobre los parásitos es la inhibición

de la Acetil colinesterasa (AChE) de los nematodos que produce una interferencia en la transmisión neuromuscular y conecuentemente una toxicidad en el parásito (Knowles y Casida, 1966).

Se acepta generalmente que la AChE está involucrada en la trasmisión de los impulsos nerviosos en los nematodos.

El Crufomate INN (ruelene) se utiliza como antihelmíntico y para el control de la hipodermosis del ganado vacuno en Europa. El método de aplicación líquida (Pour-on) utilizado para el control de moscas tiene valor antihelmíntico (Poole y Dooley, 1972; Hatton, 1977), pero la administración oral de crumofomate en el ganado vacuno a la dosis de 40 mgs/ kg. proporciona una eficacia por encima del 95% frente a Haemonchus, Cooperia, Bunostomun phebptomun, Trichuris discolor. Su eficacia frente a Trichostrongylus axei y Oesofagostomun radiatum es del 70% y 80% respectivamente (Costa et al., 1970).

El Levamisol INN (levasole, Ripercol L, Tramisol, Citarin-L Spot-on) es un fármaco activo frente a nematodos altamente aceptado debido a su amplio espectro de actividad en un gran número de hospedadores (ovejas, vacas, cerdos, caballos, aves, perros y gatos).

En cuanto el "Levamisol inyectable", es un fármaco común para combatir las parasitosis y además es inmuno-estimulante, reduciendo la enfermedad "Fiebre de embarque" en un 30%, de acuerdo con el Mike Trwin veterinario de la estación de agricultura en Amarillo, Texas, EUA. (13).

clorhidrato de levamisol 1-2,3,5,6, - tetrahidro - 6 - fenilimidazo (2,1 - b) - tiazol, inyectable .

Modo de acción.- el clorhidrato tiene una acción paralizante sobre los nematodos. La parálisis se debe a la contracción muscular permanente. El levamisol actúa como estimulante de los gánglios (colinomimético). Esta conclusión se apoya en el hecho de que las contracciones inducidas por el levamisol en Ascaris suum son bloqueadas por los agentes bloqueantes gálgionares autónomos, mecamilamina y pempidina.

A altas concentraciones en el parásito, el levamisol igual que los benzimidazoles inhibe la fumarato reductasa. El febendazol interfiere el metabolismo generador de energía, siendo inhibidores de la fumarato reductasa ya que esta inhibe la generación de energía mitocondrial en la forma de (ATP). En ausencia de energía disponible el parásito muere. (2)

La lucha química contra las verminosis en bovinos se ha desarrollado en los últimos años, debido a su importancia económica. La búsqueda de efectivos antihelmínticos es motivo

de investigación en el mundo según el grado de infestación se ocasionan pérdidas económicas del 15-18 % del rendimiento del animal.

El descubrimiento de nuevas drogas antihelmínticas y nuevos métodos de administración de los medicamentos han sido los objetivos de varios investigadores, empeñados en la lucha contra la parasitosis que afecta a rebaños de interés económico.

Los productos por vía dorsal son fácilmente aplicables reduciendo así el manejo, costos y stress del ganado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un mayor avance en el control químico de los parásitos gastrointestinales va a depender del descubrimiento y desarrollo de productos que tengan las siguientes características: Alta eficacia, en cuanto a su acción ovicida, larvicida y vermífida, no presentar problemas residuales para poder ser utilizados sin restricción en los bovinos de pie de cría y los de mercado, facilidad para usarse sin necesidad de altos costos de instalaciones, atóxicos, y de costos módicos.

Entre los productos que se encuentran en el mercado con estas características destacan los organofosforados como el "Crufomate" y de otro tipo como el Clorhidrato de "Levamisol" con una efectividad contra nematodos.

Por lo que el presente trabajo contribuirá de alguna manera a solucionar uno de los problemas básicos de sanidad en los bovinos, ya que la terapia antiparasitaria tiene como objetivo principal la de lograr la disminución de la población parasitaria a niveles que sean compatibles con los principales rangos productivos y reproductivos.

JUSTIFICACION

La magnitud de pérdidas económicas y de mercado, ocasionadas por la infestación de parásitos gastrointestinales, justifica plenamente las acciones tanto a nivel oficial como particular, los usos de productos antiparasitarios, así como las acciones de los grupos de investigación en la creación de productos que contribuyen al combate de parásitos.

Las experiencias en México y otros países, a lo largo de muchos años de lucha contra las parasitosis gastrointestinales en bovinos, han mostrado que son enemigos difíciles de vencer: por un lado el factor error humano, en el manejo de antiparasitarios, juegan un papel importante en este renglón; pero por otro, la enorme capacidad de adaptación de los parásitos gastrointestinales hacen posible que se desarrollen poblaciones resistentes a los compuestos utilizados en su combate, con la consecuente pérdida de efectividad e incremento en el número de parásitos y el porcentaje de animales afectados.

Esta condición a propiciado la investigación de nuevos productos de alta eficacia antiparasitaria, combinada con una amplia seguridad; entre los que destacan los organofosforados como el "Cruformate" y otros como los "Levamisoles", sin embargo, estos deben de ser evaluada su eficacia para determinar su grado efectividad.

En nuestro país la bovinocultura no ha recibido la atención y el apoyo necesario en cuanto a un mejor manejo zoonosológico y esto ha representado que esta especie convencional vaya tendiendo a ser menos rentable.

HIPOTESIS

El avance de nuevas inovaciones en el uso de desparasitantes y en su forma de aplicación ha traído consigo cambios en el manejo zoonosanitario.

Las sales de levamisol como el "Levamisol inyectable" y el "Citarin L" han sido utilizadas con eficiencia para el control de ciertos tipos de parásitos gastrointestinales, sin embargo, nuevos desparasitantes como "Crufomate al 40% y al 50%" tengan posibilidades que vengan a dar una mayor alternativa, por su simplicidad en la aplicación, siendo esta menos traumatizante y riesgoza, trayendo consigo un mayor avance en el trabajo a realizar cubriendo así parte de las medidas metaprofilácticas para el control y erradicación de los parásitos.

OBJETIVO GENERAL.

Medir la efectividad de dos grupos de desparasitantes en 4 Formulaciones: 4 - ter - Butyl - 2 clorofenil dimetil fosforoamidato, aplicado en la región dorso-lumbar. "Crufomate al 40% y 50%;" y 2 formulaciones de clorhidrato de levamisol 1-2,3,5,6, - tetrahydro - 6 - fenilimidazo (2,1 - b) - tiazol, "Citarin L" y "Levamisol Inyectable" por vía pour-on e inyectable de acción antihelmíntica en bovinos, ya que estos métodos son de más fácil aplicación.

OBJETIVOS PARTICULARES.

- 1.- Evaluar el comportamiento de la prevalencia de huevecillos con los tratamientos de desparasitantes a intervalos de 14 y 21 días.
- 2.- Conocer las reacciones que pudiesen presentar en piel por su vía de aplicación Pour-on.
- 3.- Conocer la toxicidad que se pudiese presentar en base a los signos después de su aplicación .

MATERIAL Y METODOS.

Dicho trabajo se realizó en el poblado de General Andres Figueroa (antes Catarina), municipio de Zacoalco de Torres, Jalisco;

ZACOALCO

Localización.- El Municipio de Zacoalco está situado al Sureste del Estado, en las coordenadas $20^{\circ} 01' 30''$ a $20^{\circ} 21' 05''$ de latitud Norte y $103^{\circ} 30' 30''$ a $103^{\circ} 41' 25''$ de longitud Oeste a una altura de 1,500 metros sobre el nivel del mar.

Clima.- El clima del Municipio ha sido clasificado como semiseco y semicálido con primavera seca y semicálida, sin estación invernal definida; la temperatura media anual es de 22.7°C y con una precipitación media de 578.7 m.m., con régimen de lluvias en los meses de Junio y Agosto. Los vientos dominantes son en dirección Noroeste a Suroeste. El promedio de días con heladas al año es de 2.9 (40)

La granja se encuentra situado a 60 Kms. sobre la carretera a Manzanillo, en la granja que lleva por nombre "Carrousel" propiedad del Sr. J. Jesús Ramírez, que tiene una explotación de ganado lechero semiestabulado de raza holstein-cebú; se hizo una evaluación de dos formulaciones de "Cruformate" por vía dorsal y dos formulaciones de "Levamisol", una por vía dorsal y otra inyectable, en becerros de 6 a 18 meses de edad; dicha prueba se llevó a cabo en los meses de Junio a Septiembre, que es el tiempo en que las condiciones ambientales son más adecuadas para el desarrollo de las parasitosis.

El grado de infestación se determinó en base al examen seriado por el método de Mc Master, (Georgi 1972), sirviéndonos este para determinar el grado de parasitosis de los animales examinados, confirmándose con la técnica de Baerman para determinación de trichostrongylidos (25).

Para dicho trabajo se utilizaron 80 bovinos cruzados holstein-cebú divididos en 4 lotes, cada lote constaba de 10 bovinos testigos y 10 bovinos tratados.

Para la formación de los grupos de becerros, que se utilizaron en esta prueba se hizo en base del número de h.p.g. de excremento por animal; tanto en los que se utilizaron como testigos, como los que se trataron, quedando lo más homogéneo posible estos grupos. Quedaron los grupos y dosificación en el siguiente orden:

Lotificación.	No. de Animales	No. de H.P. G.Pre-trat.	Tratamiento.	Dosificación.
Lote 1	20	4,675	Crufomate 40%	100 mg/kg.
Lote 2	20	4,650	Levamisol (inyectable).	3.75 mg/kg.
Lote 3	20	4,600	Levamisol (citarin)	10 mg/kg.
Lote 4	20	4,600	Crufomate 50%	100 mg/kg.-

Se efectuaron muestreos post-tratamiento y coprológicos los días 14 y 21, por el método de Mc Master (25).

Se hizo un cultivo larvario pre-tratamiento por el método de Corticelli y Lai citado por Niec 1968 y post-tratamiento a los 14 y 21 días; el método que se utilizó para la recolección de larvas fue con la técnica de Bearmann (migración larvaria) citado por Niec 1968 para confirmación de tricostrongylidos y otros Nematodos que pudieran causar confusión (35).

PARAMETROS.

- 1.- Disminución de H.P.G., por el método de Mc Master, los días 14 y 21; post-tratamiento en relación con los testigos.
- 2.- Reacciones en piel.
- 3.- Síntomas de toxicidad.
- 4.- Manejo de ganado.
- 5.- Reducción de larvas de cada género por medio de cultivo larvario. Método de Corticelli.

RESULTADOS.

Los resultados del presente trabajo experimental, se encuentran en los cuadros Nos. (1,2,3,4,5,6), así como en las gráficas (1,2,3,4,5). En los mismos se observó, que el testigo a los 0, 14 y 21 días mostró una media en el número de huevecillos de 4600 en el día 0, 5980 a los 14 días 6900 a los 21 días. (Ver Gráfica No 2)

Los géneros de los parásitos encontrados fueron: Haemonchus, Oesophagostomum, Trichostrongylus, Bunostomum, Cooperia, Ostertagia. (Ver Gráfica No 1)

En el género Haemonchus sp. se encontró una media de 2245 hpg., con un rango de 3700 h.p.g., que varió de 500 a 4200 huevecillos, con un porcentaje de un 67.7%, Oesophagostomum sp. con una media 550 h.p.g., con un rango de 300 h.p.g., que varió de 400 a 700 h.p.g., 16.4%, Bunostomum sp. con una media 270 h.p.g., con un rango de 450 con un mínimo de 150 y un máximo de 600 h.p.g. y con un porcentaje de 8.14%, Trichostrongylus sp. con una media 95 h.p.g., con un rango de 150 con una mínima de 50 y una máxima de 200 h.p.g., con un porcentaje de 2.8%, Ostertagia sp. con una media de 95 h.p.g., con un rango de 150, con una mínima de 50 y una máxima de 200 h.p.g., con un porcentaje de 2.8% y Cooperia sp. con una media de 85 h.p.g., con un rango de 150, con un mínimo de 50 y un máximo de 200 h.p.g., con un porcentaje de 1.96%, lo que representó el 100% de los parásitos encontrados. (Ver cuadros 1,2,3,4,5,6 y Gráfica No 1).

Dichos resultados son los obtenidos antes del tratamiento, los cuales si se comparan con los obtenidos a los 14 y 21 días, muestran un incremento de un 30% a los 14 días y 50% a los 21 días dichos resultados; (Ver Gráfica No 2). El efecto que tiene el factor climático para que exista una mayor parasitosis, dado que el trabajo fue realizado en los meses de Junio a Septiembre, épocas de alta precipitación pluvial.

De acuerdo a los Desparasitantes aplicados encontramos que en la prueba realizada con "Crufomate al 40 y 50 % no existió diferencia alguna. Tanto el crufomate al 40% como el Crufomate al 50% en las dosis 100 mg/kgs de peso tuvieron una eficacia de 100% contra todos los géneros de parásitos encontrados a los 14 y 21 días en que se realizaron las investigaciones, así mismo, no se presentaron reacciones alérgicas ni tóxicas en los bovinos que recibieron estos tratamientos. (Ver cuadros: Nos. 1,2,3,4,5,6 y Gráficas 1,2,3,4,5,).

En cuanto a la eficacia de "Levamisol inyectable," en dosis de 3.75 mg/kg de peso en el lote tratado, la eficacia sobre los géneros Haemonchus fue 96.5%, Oesophagostomum, 96.4%, Trichostrongylus, 80%, Bunostomum, Cooperia, Ostertagia, 100%, (ver cuadros Nos. 1,2,3,4,5,6, y Gráficas 1,2,3,4,5,).

En cuanto a la eficacia de "Citarin-L" en dosis de 10 mg/kg. por vía dorsal en el lote tratado, la eficacia sobre los géneros Haemonchus fue de 95.5% Oesophagostomum, 99%,

Trichostrongylus, 95%, Bunostomum, Cooperia, Ostertagia, 100%, (Ver cuadros Nos. 1,2,3,4,5,6, y Gráficas 1,2,3,4,5,). Los animales que recibieron el tratamiento a base de "Citarin L", no mostraron reacciones alérgicas ni problemas de intoxicación, pero no así, en el caso de los becerros, que recibieron el tratamiento con "Levamisol inyectable" ya que en este caso sí se presentaron algunas reacciones secundarias que fueron pasajeras como babeo, hiperexcitación e incoordinación, cuya manifestación se presentó en tres becerros, lo cual desapareció entre los 15 y 20 minutos.

Dicha investigación fue sometida a un modelo estadístico de Análisis de Varianza y a la Prueba de Duncan.

De acuerdo a los análisis de varianza, los resultados para el género Haemonchus sp. fueron:

CUADRO No. 1.

Causas.	G.L.	TABLA ANOVA.		
		S.C.	C.M.	F.
Tratamiento.	4	38742700	9685675	28.08
Erros.	45	15523813	344974	
Total.	49	54266513		

Coeficiente de variación.

CV: 20.73%

De acuerdo a los análisis de varianza, los resultados para el género Oesophagostomum sp. fueron:

CUADRO No. 2.

Causas.	G.L.	TABLA ANOVA.		
		S.C.	C.M.	F.
Tratamiento.	4	2368000	592000	285.68
Erros.	45	93250	2072	
Total.	49	2461250		

Coeficiente de variación.

CV: 39.58%

De acuerdo a los análisis de varianza, los resultados para el género Trichostrongylus sp. fueron:

CUADRO No. 3.

TABLA ANOVA.				
Causas.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Tratamiento.	4	85500	21375	21.02
Erros.	45	45750	1017	
Total.	49	131250		

Coeficiente de variación.

CV: 91.10%

De acuerdo a los análisis de varianza, los resultados para el género Bunostomum sp. fueron:

CUADRO No. 4.

TABLA ANOVA.				
Causas.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Tratamiento.	4	583200	145800	31.85
Erros.	45	206000	4578	
Total.	49	789200		

Coeficiente de variación.

CV: 25.29%

De acuerdo a los análisis de varianza, los resultados para el género Ostertagia sp. fueron:

CUADRO No. 5.

Causas.	TABLA ANOVA.			
	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Tratamiento.	4	72200	18050	49.09
Erros.	45	17250	383	
Total.	49	89450		
Coeficiente de variación.				
CV: 03.05%				

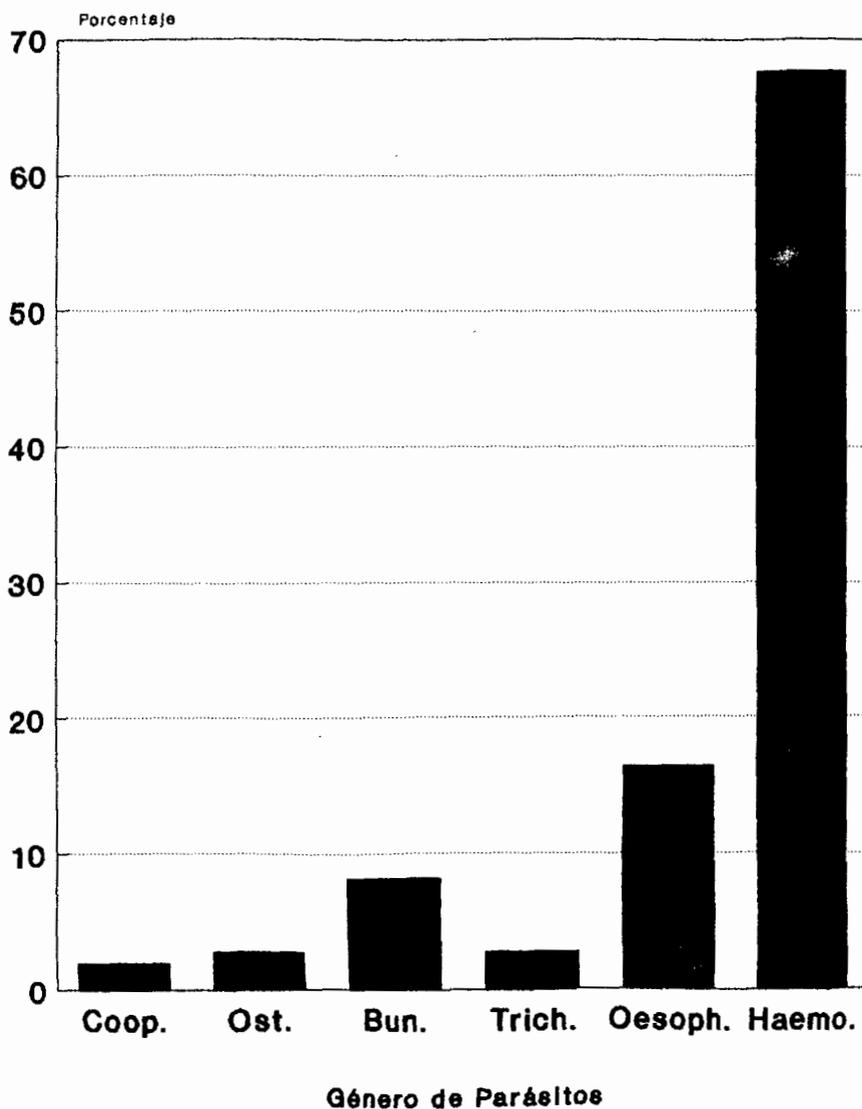
De acuerdo a los análisis de varianza, los resultados para el género Cooperia sp. fueron:

CUADRO No.6.

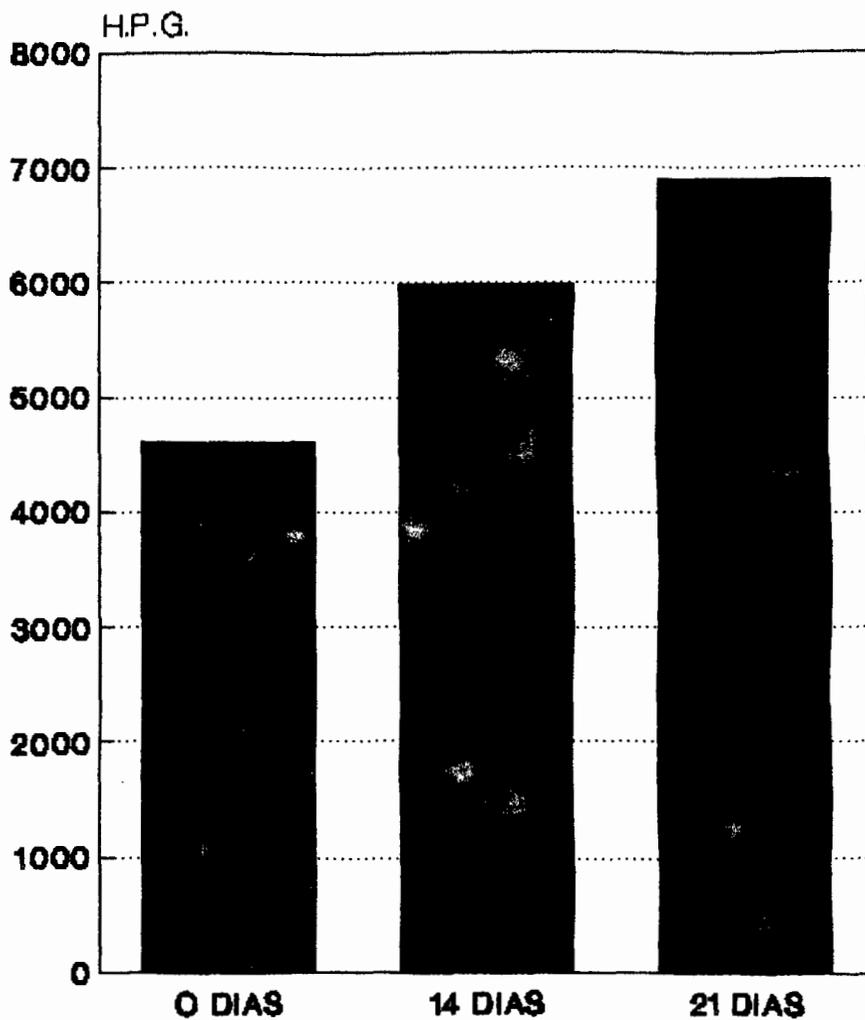
Causas.	TABLA ANOVA.			
	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Tratamiento.	4	57800	14450	32.11
Erros.	45	20250	450	
Total.	49	78050		
Coeficiente de variación.				
CV: 24.78%				

En cuanto al cuadro referente al parásito Haemonchus sp. a los 21 días después del tratamiento, sólo se encontró que las medias del tratamiento testigo fue diferente con respecto a los otros cuatro tratamientos, ya que si bien es cierto que el lote del tratamiento con Citarin L y Levamisol presentaron huevecillos no fue representativo para determinar una diferencia significativa con la media de los tratamientos Crufomate 40% y Crufomate 50%.

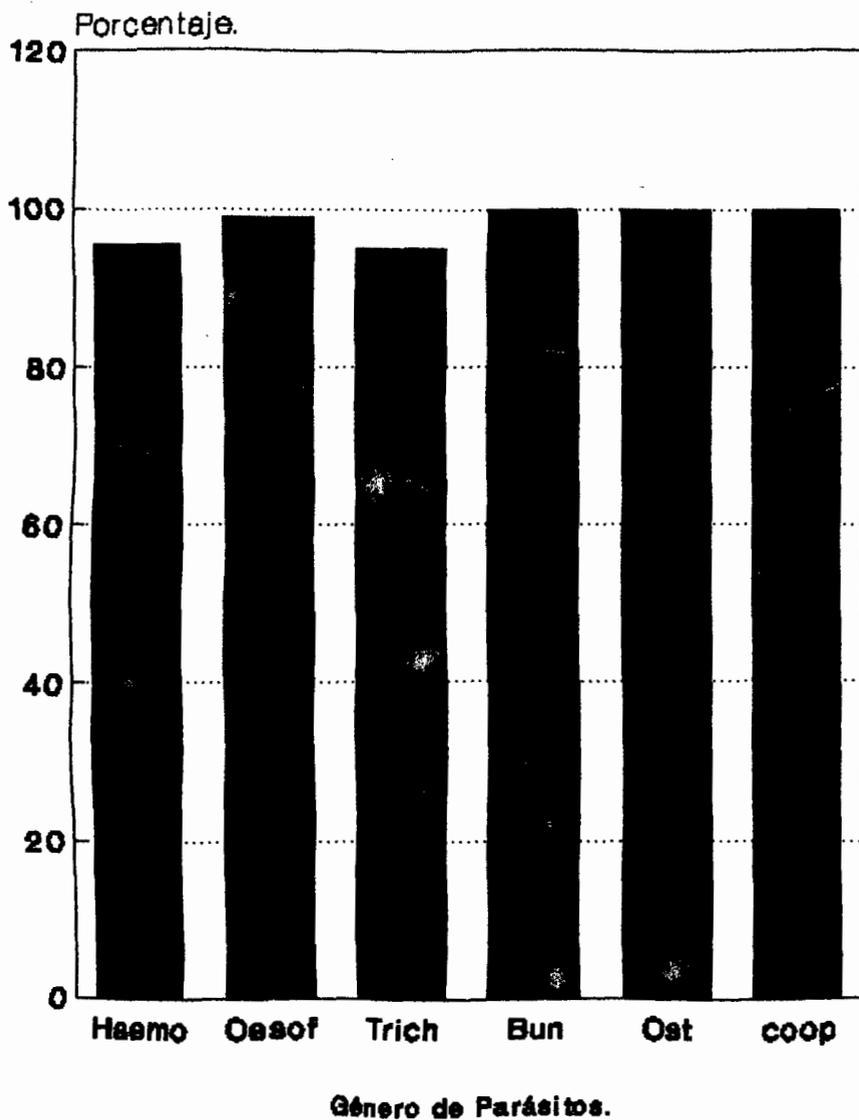
GRAFICA No. 1
Porcentaje de los Géneros de Parásitos.



GRAFICA No 2
Valores promedio de H.P.G. en el
testigo a los 0, 14 y 21 días

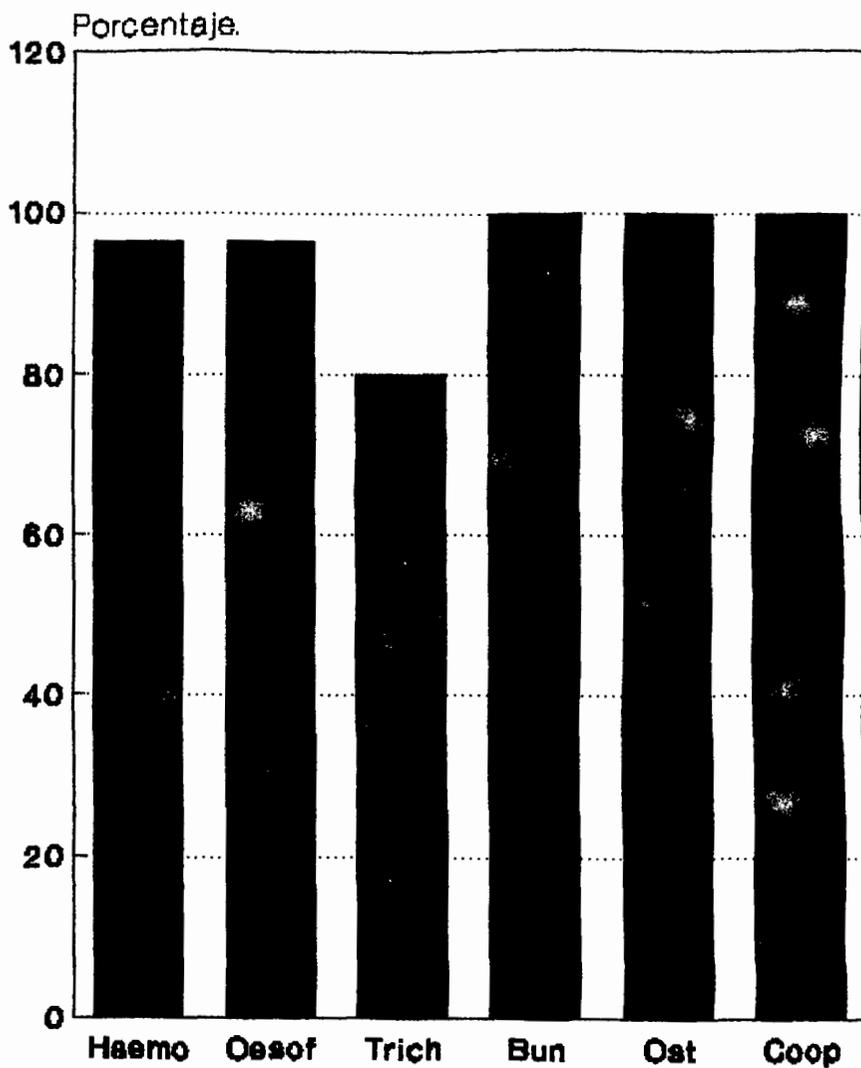


Grafica No 3 Eficacia de Citarin L



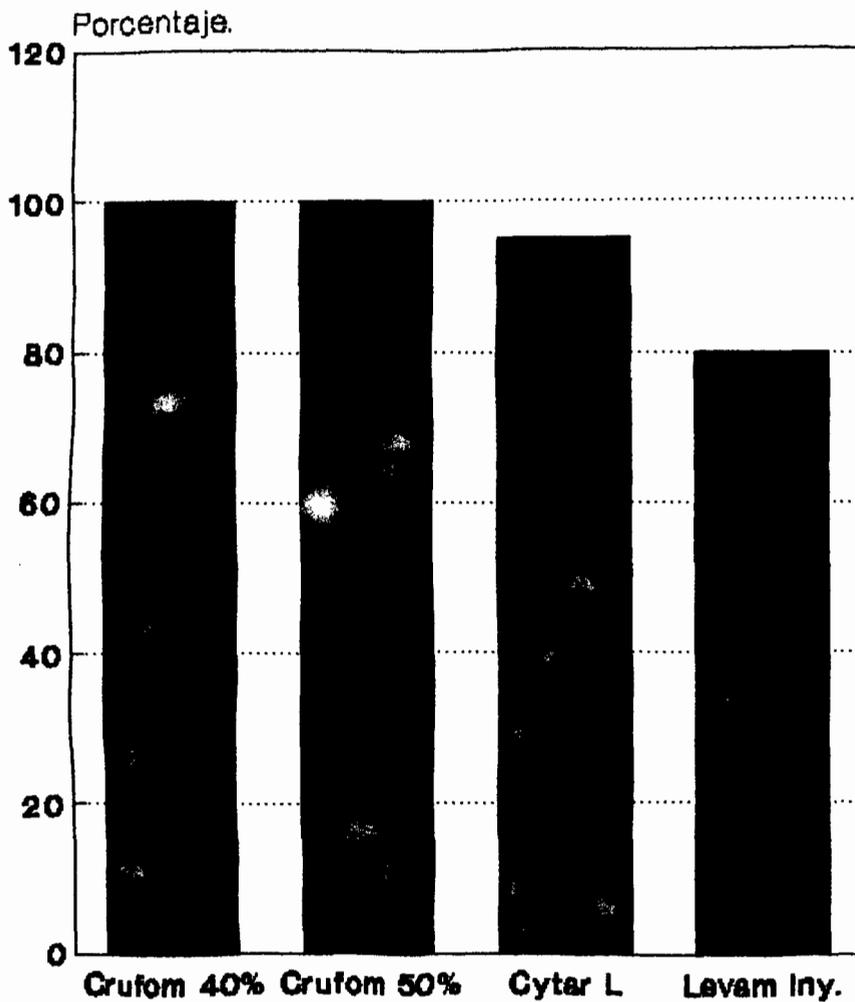
GRAFICA No. 4

Eficacia del levamisol inyectable



Géneros de Parásitos.

Grafica No 5
Eficacia de los antiparasitarios 1-2-3-4
a los 21 días.



DISCUSION.

El grado de parasitosis que presentaban los animales que se utilizaron en estas pruebas y, considerando que el grado de infestación era adecuado para llevar a cabo dichas pruebas, de acuerdo a los datos citados por Levine 1968; el cual dice que 500 H.P.G. es un infestación significativa en bovinos (29). Sólo los géneros de Haemonchus sp. y Oesofagostomun sp. son los parásitos que presentaron mayor cantidad de huevecillos por muestra, la cual fue superior a los 500 h.p.g. a lo que Levine 1968, manifiesta como infestaciones significativas.

Moninng, citado por Gordon; señala que los vermes son extraordinariamente agresivos y unos cuantos bastan para causar la muerte dependiendo del estado nutricional del animal afectado (18).

El experimento se llevó a cabo de Junio a Septiembre, cuando la precipitación fluvial es de 578.5 mm. y la temperatura promedio es de 22.7°C en esta zona, ya que el desarrollo y supervivencia de las etapas infecciosas dependen de las condiciones reinantes en cuanto a temperatura y humedad.

Reporta Levine 1968, que las temperaturas óptimas para el desarrollo de las parasitosis son las siguientes:

Género.	Temp. Optima.	Pres. Fluvial.
<u>Haemonchus</u> .	28 a 30°C.	500 a 1,200 mm.
<u>Oesophagostomum</u> .	26 a 28°C.	500 a 1,200 mm.
<u>Trichostrongylus</u> .	6 a 20°C.	1,500 a 1,700 mm.
<u>Ostertagia</u> .	6 a 20°C.	500 a 1,200 mm.
<u>Cooperia</u> .	13 a 36°C.	1,500 a 1,700 mm.
<u>Bunostomum</u> .	6 a 20°C.	500 a 1,200 mm.

La duración de las larvas de cuarta etapa pueden quedar latentes en forma transitoria por efecto de influencias todavía mal dilucidadas.

La población de larvas histotróficas quedan en ocasiones inactivas durante meses antes de que algún estímulo desconocido reanime su desarrollo final.

Con respecto al tratamiento testigo, los tratamientos "Cruformate" 40% y 50% a los 14 y 21 días, estos no tuvieron presencia de huevecillos en los exámenes, no así los tratamientos de "Citarin y Levamisol" que presentaron una media de eficiencia que va de un 100 a 87 % para Haemonchus sp. y un 80 a 95 % para Oesofagostomun y de 75 a 95% en Trichostrongylus sp., para Bunostomun, Ostetagia sp. y Cooperia sp. de 100% considerando que si bien la infestación no es significativa, los desparasitantes del grupo de los "Levamisoles"

"Citarin L". y "Levamisol Inyectable" tuvieron una buena eficiencia; no fue así para los 21 días por considerar que su rango de acción es más limitada que la de "Crufomate" considerando que el "Crufomate" se elimina más lento que el "Levamisol". (Ver Gráficas 3,4,5,)

Los resultados obtenidos en estas pruebas, con las dos formulaciones de "Crufomate" (40-50%), van de acuerdo con lo citado por los autores: Costa, J. O., Costa, H. M. de A., Costa, H. M. de A., Costa, J. O., Hatton, C. J. y Costa, H. M. (3,4,5,6,7,19).

Los resultados obtenidos con "Citarin", concuerdan también con lo citado por los autores: Rosas, C. E. Q., Inderbitzin, F., Curr., Dorn, H., Inderbitzin, F., Dorn, H., Rowlands, D. T., Lukovich, R., Gómez Castro, H. O., Boletín Dep. de Agr. U.S.A. y Lyons, E. T., (8, 9, 10, 11, 14, 23, 24, 30, 34, 38, 37).

Los resultados que se obtuvieron con "Levamisol" inyectable van de acuerdo con lo citado por los autores: Lyons, E. T. y Ronald, N. C., (37 y 36).

Dicha investigación fue Evaluada por un modelo estadístico de Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan.

CONCLUSIONES

- 1.- Los géneros de los parásitos encontrados fueron: Haemonchus, Oesophagostomum, Trichostrongylus, Bunostomum, Cooperia, Ostertagia.
- 2.- La presencia de huevecillos en los testigos fue ascendiendo gradualmente de un 30% a los 14 días y 50% a los 21 días
- 3.- Los desparasitantes del grupo de los Levamisoles "Citarin L" y "Levamisol Inyectable" tuvieron una buena eficiencia en las primera dos semanas de haberse aplicado.
- 4.- Los cuatro desparasitantes tuvieron una acción parasiticida buena que fue desde un 80% a 100%
- 5.- El uso racional de los desparasitantes conjuntados con programas parasitarios integrales, pueden ser una alternativa para controlar la mayoría de parasitosis y erradicar algunas de ellas.
- 6.- Los desparasitantes "Crufomate al 40% y al 50% mostraron una efectividad del 100% .

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Alberdi, J. G.; Alvarez, E.; Greco, J. A.; Romano, A.: Treatment of bovine gastro-intestinal parasitism by spot-on application. Gaceta Veterinaria. 39 (317) pag. 18-22. México. 1977.
- 2.- Borchert, A.: Parasitología Veterinaria. 1ª. Ed. Ed. Acribia. España. 1964.
- 3.- Costa, J. O.; Guimaraes, M. P.; Freitas, M. G. de; Costa, H. M. de A.; Costa, C. A.: Application of crufomate as an anthelmintic by the pour-on method; effect on the faecal egg count of cattle. Archivos de Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais. (27) 3, 289-293. Inst. Ciências Biológicas Univ. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 1975.
- 4.- Costa, H. M. de A., Freitas, M. G. & Guimaraes, M. P.: Trail of Ruelene 8-DP against gastrointestinal helminths in cattle. Arquivos Esc. Vet. Minas Gerais 20, 67-76 2 tables (por. e). Escola Vet. Univ. Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil. 1968.
- 5.- Costa, H. M. de A., Costa, J. O., Guimaraes, M. P. Freitas, M. G.: Anthelmintic activity of 4-tert-butyl-2-chlorophenyl-methyl methylphosphoroamidate applied to the dorso-lumbar region of cattle. Arquivos de Escola de Veterinaria de Universidade Federal de Minas Gerais 27 (3) 295-301 (Pt, en) Dep. de Zool. e Parasit., Instituto de Ciências Biológicas da U.F.M.G. Belo Horizonte, Brazil. 1975.
- 6.- Costa, J. O., Guimaraes, M. P., Freitas, M. G. de, Costa, C. A.: Effect of the anthelmintic 4-tertbutyl-2-chlorophenyl-methyl methylphosphoroamidate, applied to the dorso-lumbar region, on the nematode faecal egg counts of cattle. Arquivos da Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais. 27 (3) 289-293 (Pt, en) Dep. de Zool. e Parasit. do Inst. de Ciências Biol. da U.F.M.G. Belo Horizonte, Brazil. 1975.
- 7.- Costa, H. M., de A., Costa, J. O., Guimaraes, M. P., Freitas, M. G.: anthelmintic activity of two new formulations of crufomate used by the pour-on method against gastrointestinal helminths of cattle. Arquivos da Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais. 27 (3) 295-301 (Pt, en) Inst. de Ciências Biológicas Univ. Federal U.F.M.G. Belo Horizonte, Brazil. 1975.

- 8.- Curr, C.: The effect of dermally applied levamisole against the parasitic nematodes of cattle. Australian Veterinary Journal. 53 (9) 425-428 (En) Bangalla Res. Sta., Wellcome Australasia Ltd. Australia. 1977.
- 9.- Curr, C. The effect of dermally applied levamisole against the parasitic nematodes of cattle. Australian Veterinary Journal. 53 (9) 425-428 (En) Bangalla Res. Sta., Wellcome Australasia Ltd. Australia. 1977.
- 10.- Dorn, H., Federmann, M.: Citarin-L spot-on a new form of administration of an established anthelmintic (levamisole). Veterinary Medical Review No. 1, 5-17 (En). Bayer AG, German Federal Republic. 1976.
- 11.- Dorn, H., Federmann, M.: Citarin-L spot-on a new form of administration of an established anthelmintic. Veterinary Medical Review No. 1, 5-17 (En). Bayer AG, FDR. From Veterinary Bulletin 47, 1543. 1976.
- 12.- Elwart, N. G.: The Merck Veterinary Manual. Third Edition - Moksy. Editorial Board. pág. 708. (1967).
- 13.- Freedstufes. Vol. 50 No. 41. October/2/1978.
- 14.- Gómez C., H. C., González, G., M. A.: Anthelmintic efficacy of levamisole after cutaneous applition to cattle. Abstract of Thesis, Bogota, Colombia. Veterinary Medical Review. No. 1 87-88 (En). (1977)
- 15.- González, L.: Contribución al estudio de verminosis gastrointestinal, pulmonar y fasciolosis en los bovinos de los municipios de Cuquío e Ixtlahuacán del Río, Jalisco, Moyahua y Juchipila, Zacatecas. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. Facultad de Medicina Veterinaria y Zooténia de Guadalajara. 1971.
- 16.- Goodwin, L-G. M. B. B., Phram - B. S. C.: Drugs Parasites and Hosts. London England.
- 17.- Haro, H.: Estudio Comparativo de 3 antihelmínticos en vermes gastro-intestinales en bovinos. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Guadalajara (1973).
- 18.- Harrow, Mc L. G.: Sobre Diagnóstico de Helminthiasis en ovejas. Noticias Médicas Veterinarias 2/3 67.
- 19.- Hatton, C. J.: Crufomate anthelmintic pour-on treatment for cattle. Down to Earth 33 (1) 10-11 (En) Agric. Products. Dep. DOW Chemical USA. Lake Jackson, Texas, EUA. 1977.

- 20.- Herrick, J. B., D. U. M.: Trolane for Control of Cattle Grubs Feedlot Test of the Efficacy of DOW-57. Ames Iowa.- Journal of the American Veterinary Medical Association.
- 21.- Hugh, G.: Diagnóstico de las helmintiasis en las ovejas. Departamento de Salud Animal C.S.I.R.O. Laboratorio Mc Master, Glebe N.S.W./Australia.
- 22.- Hutyra, F. J. Marek R. Menniger.: Patología y terapéutica Especiales de los Animales Domésticos. 2ª Ed. Ed. Labor, S. A. Tomo II. (1968).
- 23.- Inderbitzin, F., Eckert, J.: Efficiency and safety of Citarin-L spot-on (levamisole) for the treatment of lungworms in cattle. Praktische Tierarzt 58 (8) 579-584 (De, 12 reg) Inst. Parasitologie, Univ., Winterhurer, Zürich, Switzerland. 1977.
- 24.- Inderbitzin, F., Eckert, J.: Efficiency and tolerability of Citarin-L spot-on in the treatment of lungworm in cattle. Praktische Tierartzt 58 (8) 579-584 (De) Inst. Für Parasit., Univ. Zürich, Zürich, Switzerland. 1977.
- 25.- Jay, G. R.: Parasitología Veterinaria. 1ª Ed. Ed. Interamericana. México. 1971.
- 26.- Laguna, L.: Valoración de 4-tert-butyl-2-clorofenil, dimetil, fosforoamidato en la aplicación dorsal como antihelmíntico en becerros. Tesis Profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Guadalajara. Universidad de Guadalajara. México. 1970.
- 27.- Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. M. D, M. Sc., M. A. F. Inst. Biol. Apéndices por T. E. Gibson y W. N. Beesley. Compañía Editorial Continental, S. A. México. 1971.
- 28.- Lensen, R. D., Mackey, R.: Diseases of Feedlot Cattle: Lea & Febiger Philadelphia. págs: 156-165. (1965).
- 29.- Levine, N. D.: Nematodes Parasites of Domestic Animals and of Man Burgess. Publishing Company. Pag. 243. (1968).
- 30.- Lukovich, R., Muller, N. H. G.; Rosa, W. A. J., Alvarez, E., Greco, J. A.: Percutaneous administration of levamisole to cattle. Gaceta Universitaria. 39 (318) 91-95 (Es, en, de) INTA, Castelar, Picia. de Buenos Aires, Argentina. (1977). From Veterinary Bulletin 48, 1150.

- 31.- Lyons, E. T., Drudge, J. H., Labore, D. E., Tolliver, S. C.: Controlled test of anthelmintic cativity of levamisole administered to calves via drinking water, subcutaneous injection, or alfalfa pellet premix. American Journal of Veterinary Research 36 No. 6. 777-780 (En) Dep. Vet. Sci., AES Univ. Kentucky, USA. (1975).
- 32.- Ornelas, C. G.: Prueba comparativa de 3 antihelmínticos y su eficacia sobre vermes gastrointestinales. Tesis Profesional Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Guadalajara. Universidad de Guadalajara. México. (1972).
- 33.- Ortega, V. I.: Parasitosis Gastrointestinales en bovinos, su importancia y su control. Boletín Técnico. Merck Sharp & Dome de México, S. A de C. V. México. (1973).
- 34.- "Pérdidas de Agricultura". Syntex Agribusiness, Inc. Fort Lauderdale. Boletín del Departamento de Agricultura. Florida, E.U.A. 1977.
- 35.- Roman, N.: Cultivo e Identificación de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales en bovinos y ovinos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. pág. 5-37 (1968).
- 36.- Ronald, N. C., Bell, R. R., Craig, T. M.: Evaluation of less than recommended dosages of levamisole Phosphate for Treatment of gastrointestinal nematodes of cattle. Journal of the American Veterinary Medical Association. 170 (3) 317-319 (En, 12 ref.) Dep. Vet. Parasitol., Coll. Vet. Med., A & M Univ., College Station, Texas, U.S.A. (1977).
- 37.- Rosa, C. E. Q. de, Armondi, J. V., Bastos Filho, A. A.: Efficacy of Citarin-L Spot-on and levamisole injection against gastro-intestinal nematodes of cattle. Veterinary Medical Review. No. 2, 218-222 (En, 7 ref) Bayer do Brasil. Porte Alegre, Río Grande do Sul, Brazil. (1976).
- 38.- Rowlands, D. T., Berger, J.: Levamisole: Anthelmintic activity in calves following dermal application. Journal of South African Veterinary Association. 48. (2) 85-93 (En) Wellcome Res. Labs. Berkhamsted, Herts, UK. (1977).
- 39.- Soulsby, E. J. L.: Text Book of Veterinary Clinical Parasitology. F. A. Davis Company Vol. 1. Philadelphia P. A. 1965.
- 40.- Zacoalco de Torres, Jalisco, México.: Apuntes de la Biblioteca del Municipio de Zacoalco de torres, Jalisco. Ed. por el Municipio de Zacoalco de Torres. México. 1975