

118
2 e



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

FRECUENCIA DE TRATAMIENTOS ANTIHELMINTICOS CON IVERMECTINA Y SU RELACION CON LA GANANCIA DE PESO EN OVINOS PELIBUEY.



T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Juan Francisco Juárez Pagaza

Asesor: M.V.Z. Ricardo Campos Ruelas



México, D. F.

1988



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.

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	10
DISCUSION	25
CONCLUSIONES	28
LITERATURA CITADA	29

RESUMEN

JUAREZ PAGAZA, JUAN FRANCISCO. Frecuencia de tratamientos antihelmínticos con Ivermectina y su relación con la ganancia de peso en ovinos pelibuey. (bajo la dirección de: M.V.Z. Ricardo Campos Ruelas).

El objetivo del presente estudio fué determinar cual era la frecuencia - apropiada de administración de tratamientos antihelmínticos con Ivermecti- na, en donde se observaran mayores ganancias de peso y la cantidad de - huevos de nemátodos gastroentéricos eliminados en heces fuera mínima. La investigación se realizó en el C.E. "Las Margaritas" en Hueytamalco, Pue. que cuenta con un clima sub-tropical húmedo Af(c). Se utilizarón 40 corde ros hembras de aproximadamente dos meses de edad, integrados en cuatro - grupos de 10 animales c/u. Los tratamientos antihelmínticos se hicieron a base de Ivermectina a dosis de 200 mcg/Kg de peso por vía sub-cutánea. El grupo I se desparasitó cada 14 días, el II c/28, el III c/56 días y el IV fué testigo sin tratamiento. Al finalizar el estudio se observó que el grupo con el mejor peso fué el grupo II con $245 \text{ Kg} \pm 2.89$, siguiendo el - grupo I con $227 \text{ Kg} \pm 2.61$, el grupo III con $146.5 \text{ Kg} \pm 2.92$ y por último el testigo con $71 \text{ Kg} \pm 2.30$. Los huevos por gramo de heces de los grupos I y II fuerón similares y extraordinariamente bajos de comparación con los de los grupos III y IV. Los géneros de nemátodos identificados fueron; -- Haemonchus spp., Trichostrongylus spp., Cooperia spp., y Trichuris spp. En los grupos I y II no hubo mortalidad y en los grupos III y IV fué de 30 y 70 % respectivamente. No se detectó resistencia al antihelmínico.

INTRODUCCION.

De los principales problemas que afronta la ganadería nacional, las parasitosis ocupan un lugar destacado, por lo que la Parasitología adquiere un papel relevante en Medicina Veterinaria. Peters citado por Spedding (46), menciona que la Parasitología es una ciencia por derecho propio que abarca también problemas de importancia económica sin preocuparse tan sólo de luchar contra los parásitos. Es difícil formular un cálculo exacto de las pérdidas económicas que ocasionan las enfermedades parasitarias, ya que éstas varían de animal a animal y de una región a otra. De las parasitosis, las de mayor repercusión económica son las nematodosis gastrointestinales principalmente en su modalidad subclínica, dado que fácilmente pasan desapercibidas por los ganaderos. En los Estados Unidos de América existen unas 300 clases de parásitos internos en los animales domésticos de importancia económica, incrementándose éste número hasta diez veces más en el resto del mundo (6,32).

En Francia, Marchand (31) cita que las pérdidas económicas para ese país ocasionadas por las nematodosis gastrointestinales y Faciola Hepática del ganado, ascendieron en 1983 a 230 millones de francos por muerte y sacrificio de animales afectados y a 2080 millones por pérdidas de peso y producción láctea.

En la ganadería mexicana se han registrado pérdidas importantes ocasionadas por nemátodos gastroentéricos; En 1974 se menciona la cifra de 2816 millones de pesos en la ganadería bovina (2); en 1983 la pérdida anual se estimó en 30,000 millones de pesos (41).

Las verminosis gastrointestinales se denominan así, en términos generales, porque son producidas simultáneamente por una amplia variedad de

agentes etiológicos cuyo diagnóstico no se da por separado para cada uno de ellos, sino en conjunto. Las verminosis gastroentéricas son producidas en los rumiantes domésticos por los siguientes géneros:

Esófago y Estómago glandular; Gongylonema spp, Haemonchus spp, Ostertagia spp, Trichostrongylus spp y Mecistocirrus spp.

Intestino delgado; Trichostrongylus spp, Cooperia spp, Bunostomum spp Nematodirus spp, Strongyloides spp y Toxocara vitulorum.

Intestino grueso; Oesophagostomum spp, Chabertia spp, Trichuris spp, Skrjabinema spp y Agryostomum vryburgi.

El ciclo biológico de los nemátodos anteriormente señalados es directo, con excepción de Gongylonema(16,33)El mecanismo patógeno de ellos es similar, principalmente en la acción tóxica, mecánica y expoliatriz. Los efectos se traducen en retraso del crecimiento, pérdida de peso, mala conversión alimenticia y disminución en la producción láctea y de lana. Los becerros y corderos padecen severamente éstas parasitosis, llegando a ocasionarles la muerte. (13,16,19,27,28,34,42,46).

El microclima y macroclima del medio ambiente que envuelve la relación huésped-parásito, comprende una red de variables que interactúan y dificultan la comprensión de la dinámica epidemiológica de las parasitosis. Existen muchos factores que favorecen el parasitismo animal; uno de ellos es la introducción de pastos que permite aumentar el número de animales por unidad de superficie que a su vez incrementa la cantidad de heces por m², éste último da origen a un aumento en la cantidad de larvas infectantes de nemátodos parásitos por Kg de pasto; la altura de los pastos brinda mayor protección a las larvas prolongando su longevidad; el pastoreo simultáneo de animales de distintas edades también favorece las

parasitosis. (6,32, 42.)

Las condiciones climáticas influyen sobre el nivel de infestación de los pastos; la alternancia de las temporadas de sequías y lluvias cooperan disminuyendo la resistencia de los hospederos, incluso de los animales adultos. La temperatura y humedad relativa son decisivos en el desarrollo de las helmintiasis; las larvas de nemátodos gastroentéricos presentan mayor longevidad cuando la temperatura se encuentra entre los 26 a 30 grados y la humedad relativa es del 65 %; muchas larvas de éstos parásitos logran sobrevivir durante las temporadas frías, parasitando a los animales desnutridos típicos de esa estación. (6,19,26, 32,46).

Varios trabajos corroboran éstas afirmaciones, en ellos se señala que la variación estacional de la infección en la pastura es una de las posibles razones del aumento ó disminución de la producción láctea (4). Se habla que la cantidad de larvas viables varía de un día para otro y esto se relaciona íntimamente con la temperatura, ya que el efecto negativo ó positivo depende de su intensidad (1,44). Otro trabajo llega a la conclusión de que las verminosis gastroentéricas de los rumiantes son más frecuentes en las regiones con clima trópic del mundo, por ser ahí donde existen las condiciones favorables para su presentación durante todo el año. (49).

Por lo anteriormente expuesto es necesario dictar medidas apropiadas de control, tomando en cuenta los aspectos de alimentación, manejo y diagnóstico en base al conocimiento epidemiológico de las nematodosis (6, 9, 26).

• El método de control más común y efectivo, es tratar los animales periódicamente con antihelmínticos y eliminar así las infecciones (15,18, 21, 22, 37).

Existe una gran variedad de antihelmínticos los cuales han probado ser -- útiles en el combate de las verminosis gastroentéricas.

Un parámetro importante para evaluar la bondad de los tratamientos es el incremento de peso que deben adquirir los animales desparasitados. En un estudio realizado en 1978, se cita una ganancia promedio de 30.5 libras más por novillo desparasitado en relación con aquellos que no recibieron - tratamiento. (48).

Otro factor a considerar en la administración de antiparasitarios es - la frecuencia con que deben administrarse los tratamientos. Un estudio con becerros cebú tratados cada 28 días con diferentes productos antihelmínticos, obtuvo una ganancia de peso promedio adicional de 34.9 Kg por animal en comparación con el grupo testigo sin tratamiento (12). En otro ensayo - se menciona una ganancia adicional de 39.5 Kg por animal al 4º mes después de un segundo tratamiento con levamisol en relación a becerros de un lote testigo. (21),

En ovinos también se han realizado experimentos que ponen de manifiesto la bondad de una terapia antihelmíntica; en 1973 se evaluán tres períodos de desparasitación, supiriéndose que el más efectivo fue dar tratamientos cada 30 días (23). En otro trabajo también se observó mayores ganancias de peso en los borregos desparasitados cada mes sobre los desparasitados a - intervalos de dos y tres meses (40). Uno más en 1983, probó los intervalos de tratamientos de dos y tres meses en corderos y ovejas, notando una -- importante disminución de huevos por gramo de heces, además de que los corderos tuvieron mayor ganancia de peso en los tratados en relación al grupo testigo (43).

Hoy en día continua la búsqueda de nuevos y más eficaces antihelmínti-

cos, porque muchos de los existentes poseen graves inconvenientes como -- por ejemplo; Espectro reducido de acción, alta toxicidad, difícil adminis-- tración, pobre actividad contra formas larvianas y desarrollo de resisten-- cia principalmente. (5,32, 46).

Las Avermectinas son un producto de reciente descubrimiento; es un - compuesto que tiene cuatro componentes mayores y cuatro componentes meno-- res. Son químicamente derivados macrocíclicos lactonados obtenidos origi-- nalmente a partir de la fermentación del hongo actinomiceto Streptomyces - avermitilis , aislado en Japón. (8,10).

Estos compuestos poseen una potente actividad a dosis extremadamente - bajas contra una amplia variedad de nemátodos parásitos y artrópodos, ade-- más es posible que todos los componentes tengan un mecanismo común de -- acción. Este consiste en estimular los sinaptosomas para que éstos liberen ácido gama-amino-butírico (GABA), mismo que desencadena un bloqueo total de la transmisión nerviosa en el parásito y por lo tanto la parálisis y - muerte (11,14,29,38,45).

Se demostró que la eficacia antihelmíntica de la Avermectina B1a con-- tra nemátodos gastroentéricos en becerros fue del 95--99 % durante un tra-- bajo realizado en 1981. (24).

El compuesto denominado Ivermectina es la combinación de dos avermecti-- nas con una proporción del 80 % de la avermectina B1a y 20 % de la B1b. Es-- ta mezcla posee mayor actividad contra parásitos internos como externos - del ganado. (8).

Se han efectuado varios experimentos para valorar este compuesto contra otros parásitos tales como: Parascaris equorum, Melophagus ovinus, Otodectes cynotis , Strongylus spp, Trichostrongylus spp y Oxyuris equi . (7,17 25, 50), mostrando excelente efectividad.

En 1985 se realizó un trabajo con becerros y los resultados arrojaron la cifra de un 99 - 100 % de efectividad de la Ivermectina contra diversos géneros de nemátodos entéricos. (29).

El metabolismo de la Ivermectina es lento y permite mantener dentro - del organismo una tasa plasmática suficiente para combatir los diferentes estadios de nemátodos, incluyendo larvas en hipobiosis. El tiempo que tarda en eliminar la Ivermectina totalmente del tejido muscular es aproximadamente 21 días y en la leche de 28 días. (30).

El poder antihelmíntico de la Ivermectina varía según los estadios y - las especies parasitarias, pero éste efecto persiste por más de 18 días - después de la administración (3,30).

OBJETIVO.

Determinar cual es la frecuencia apropiada de administración de tratamientos antihelmínticos con Ivermectina, en donde se observen mayores gaanancias de peso y la cantidad de huevos de nemátodos gastroentéricos eliminados en heces sea mínima.

HIPOTESIS.

Los ovinos desparasitados cada 14 días, no podran alojar nemátodos - gastroentéricos adultos y por consecuencia obtendran mayores ganancias de peso que aquellos ovinos desparasitados menos frecuentemente.

MATERIAL Y METODOS.

- 1.- Se utilizarón 40 corderos hembras de raza pelibuey con dos meses de edad aproximadamente al inicio de la prueba.
- 2.- La investigación se realizó en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Puebla "Las Margaritas" , que tiene un clima tropical - sub-húmedo A(f)c.
- 3.- Se formaron aleatoriamente 4 grupos de 10 animales cada uno, denominán doseles como grupos I, II, III y IV.
- 4.- Los ovinos de los cuatro grupos fueron desparasitados al inicio de la prueba, los posteriores tratamientos antihelmínticos contra nemátodos gastroentéricos fue de acuerdo a la siguiente calendarización:

Grupo I Desparasitación cada 14 días.

Grupo II Desparasitación cada 28 días.

Grupo III Desparasitación cada 56 días.

Grupo IV testigo sin tratamiento antihelmíntico.

Todas las desparasitaciones se realizaron con Ivermectina* por vía subcutánea a dosis de 200 mcg/Kg de peso.

- 5.- Cada 14 días los animales se pesaron y se les tomó una muestra de heces directamente del recto, a éstas se les practicó la técnica coproparasitoscópica de McMaster (Nemeseri y Hallo, 1961 (35)), para cuantificar el número de huevos por gramo de excremento (h.p.g.), asimismo se hizo por cada grupo un coprocultivo para identificar de acuerdo a sus características morfológicas (Niec, 1968 (36)), los géneros de nemátodos gastroentéricos presentes en los animales.
- 6.- Cada grupo sometido a tratamiento se muestreó nuevamente 5 días des---

* Nombre comercial IVOMEC. Laboratorio MERCK SHARP AND DHOME MEXICO

pués del mismo y se les realizarón los exámenes coproparascitoscópicos ya señalados.

- 7.- Se llevó a cabo diariamente el registro climatológico de la temperatura ($^{\circ}$), precipitación pluvial (p,p) y humedad relativa (h,r), ocurridos en el campo experimental durante la prueba.
- 8.- La duración del experimento fué de 6 meses, abarcando el periodo de - Marzo-Agosto de 1987.
- 9.- Todos los valores de h.p.g. fueron transformados a logaritmo base 10.

RESULTADOS.

Los promedios de huevos por gramo de heces (hpg) obtenidos catorcenalmente, así como los del 5º día postratamiento antiparasitario, se encuentran resumidos en el cuadro 1. Antes de dar inicio a la prueba (día 0), todos los grupos resultaron positivos y con cantidades considerables de hpg, observándose un notable descenso en el número de huevos eliminados en heces después del tratamiento general que dió inicio al trabajo.

El grupo I mantuvo durante la prueba, bajo número de huevos en heces, registrándose conteos que iban desde 35.4 hpg hasta valores de 0. Este último valor se repitió en siete de los catorce muestreos realizados (cuadro 1).

El grupo II desparasitado cada 28 días, mostró una eliminación de huevos ligeramente más elevada en comparación con la del grupo I. El valor máximo fué de 121.6 que se determinó en la tercera observación. En este grupo solo se detectó en dos ocasiones 0 hpg; éstos fueron en el octavo y décimo muestreo. Es importante señalar que en la observación intermedia entre tratamientos antihelmínticos, la cantidad de huevos por gramo de heces no era elevada; éste dato aparece en el cuadro I sin el signo (+).

El grupo III desparasitado cada 56 días, mostró un incremento progresivo en el número de huevos eliminados en heces en cada uno de los muestreos efectuados, disminuyendo notablemente cinco días después de que los ovinos reciben tratamiento, para luego incrementarse hasta la siguiente desparasitación. Este mismo patrón de eliminación de huevos se observó durante los cuatro tratamientos antiparasitarios que recibió el grupo (cuadro 1).

El grupo IV ó testigo sin tratamiento, mostró siempre un mayor número

de huevos eliminados en heces que los tres grupos anteriores. Al inicio del estudio y conforme éste avanzaba, el número de huevos fué incrementándose, alcanzando su pico más elevado en la octava observación con un promedio de 8 709.6 huevos; a partir de éste muestreo el conteo fué disminuyendo hasta el mínimo registrado en la décimo tercera observación con 44.9 hpg.

Los promedios generales de hpg (cuadro 1) por grupo durante los seis meses de estudio fueron muy diferentes y acordes al interválo de desparasitación empleado ; En el grupo I fué de 1.74 ± 2.69 ; para el grupo II, 4.44 ± 4.16 ; para el grupo III, 70.48 ± 19.91 y para el grupo IV de 215.7 ± 13.6

En la gráfica 1 se ejemplifica claramente la dinámica en la eliminación de huevos por los ovinos de los grupos I y II que recibían tratamiento antihelmíntico más frecuentemente. En ella se observa que los niveles más elevados de hpg para ambos grupos fueron al inicio de la prueba.

En la gráfica 2 se señala la eliminación de huevos por los ovinos de los grupos III y IV. En ella se observa nuevamente que la eliminación de huevos del grupo III se incrementó progresivamente durante los muestreos previos al tratamiento para disminuir después de éste. En la misma gráfica se ve como el número de huevos eliminados por los animales del grupo IV, tuvieron su pico más elevado a la mitad del estudio para luego disminuir rápidamente hasta mostrar conteos bajos al finalizar el mismo.

Los géneros de nemátodos gastroentéricos identificados a partir de las larvas aisladas de los coprocultivos fueron; Haemonchus spp., Trichostrongylus spp., Cooperia spp., y Trichuris spp.

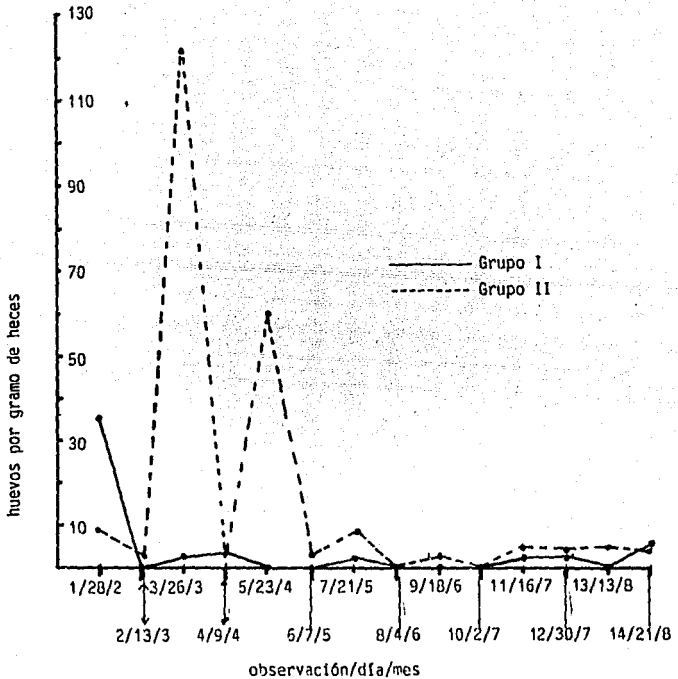
CUADRO 1 Promedio de huevos por gramo de heces en los ovinos desparasitados con Ivermectina @ en tres frecuencias de administración.

Observación/día/mes	GRUPO									
	I T/14 días		II T/28 días		III T/56 días		IV S/trata: miento *			
		*		*			*	*		
1/28/2	35.4	+	0	8.5	+	5.4	7.7+	2.9	6.0+	2.3
2/13/3	0.0	+	0	2.2			1.4		1.4	
3/26/3	1.7	+	1.4	121.6	+	2.19	239.9		22.0	
4/9/4	2.8	+	1.4	2.1			2438.4		101.5	
5/23/4	0.0	+	0	59.5	+	0	3716.3+	0	1241.3	
6/7/5	0.0	+	0	2.1			2.6		3140.5	
7/21/5	1.4	+	0	9.4	+	0	38.1		7451.1	
8/4/6/	0.0	+	1.4	0.0			1253.8		8709.6	
9/18/6	0.0	+	0	1.6	+	0	3661.9+	0	1314.8	
10/2/7	0.0	+	1.4	0.0			0.0		372.9	
11/16/7	1.4	+	0	4.4	+	0	6.4		129.5	
12/30/7	1.4	+	0	2.1			100.0		487.7	
13/13/8	0.0	+	0	3.0	+	0	663.9+	1.7	44.9	
14/21/8	5.1	+	0	4.8			16.5		72.0	
Promedio	1.74 [±]		2.69	4.44 [±]		4.76	70.48 [±]	19.91	215.7 [±]	13.6

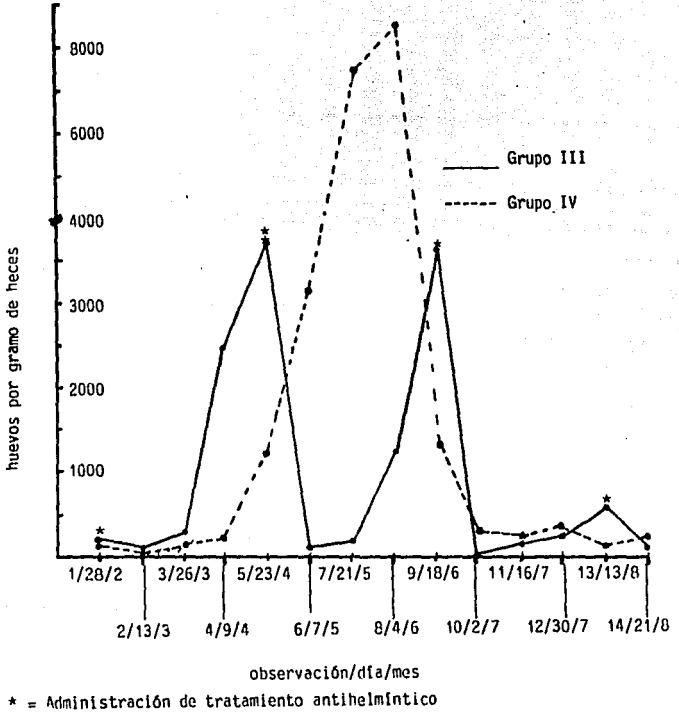
+ Administración de tratamiento antielmíntico.

@ Nombre comercial IVOMEC. Laboratorio MERCK SHARP AND DHOME MEXICO

* Muestreo 5º día postratamiento.



GRAFICA 1 Dinámica del promedio de huevos eliminados en heces por los grupos I y II durante el estudio.



GRAFICA 2

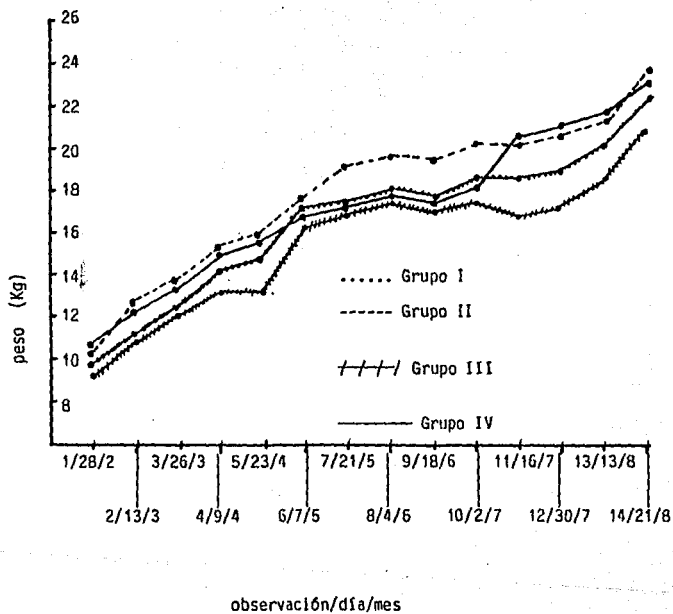
Dinámica del promedio de huevos eliminados en heces por los grupos III y IV durante el estudio.

El cuadro 2 presenta los promedios de peso corporal de los animales - tomado cada 14 días. La media del peso inicial para los grupos fué similar al inicio del estudio, siendo el grupo testigo el más pesado con 10.1 Kg en comparación a los 9.9, 10.0 y 9.7 Kg de los grupos I, II Y III respectivamente. El destete de los animales se efectuó poco antes del 5º pesaje no registrandose pérdida de peso en ninguno de los grupos durante las - observaciones posteriores. Se detectó una ligera baja en el peso para los cuatro grupos alrededor de la novena observación, recuperandose posteriormente. El promedio de peso para cada grupo en la última observación fué - más alto para el grupo II desparasitado cada 28 días con un promedio de - 24.5 Kg contra 22.7, 20.9 y 23.6 Kg para los grupos I, III y IV respectivamente.

En la gráfica 3 se aprecia la dinámica de la ganancia de peso por los animales de los cuatro grupos. Nuevamente se observa la mayor ganancia de peso lograda por el grupo II (desparasitado cada 28 días) sobre el alcanzado por los otros tres grupos.

CUADRO 2 Peso promedio de los ovinos desparasitados con Ivermectina bajo tres diferentes frecuencias de administración.

Observación/día/mes	GRUPO			
	I T/14días	II T/28días	III T/56 días	IV S/tratamien to
1/28/2	9.9	10.0	9.7	10.1
2/13/3	11.4	12.4	11.1	12.2
3/26/3	12.4	13.8	12.1	13.5
4/9/4	14.3	15.4	13.7	15.3
5/23/4	14.7	15.7	13.7	15.5
6/7/5	17.2	17.5	16.3	16.9
7/21/5	17.2	18.9	17.0	17.1
8/4/6	18.2	19.6	17.8	18.0
9/18/6	18.0	19.4	17.3	17.6
10/2/7	18.6	20.3	17.8	18.3
11/16/7	18.6	20.0	16.8	20.5
12/30/7	19.0	20.1	17.5	20.8
13/13/8	20.3	21.7	18.7	22.0
14/21/8	22.7	24.5	20.9	23.6



GRAFICA 3 Peso promedio de los ovinos durante el estudio.

El cuadro 3 presenta los datos que completan al cuadro 2. En el se - muestran los pesos al inicio y final de la prueba, totales y su promedio. Cabe mencionar la aparente contradicción entre el peso final total por - grupo que fue de 245, 227, 146.5 y 71 Kg para los grupos II, I, III y IV respectivamente y el peso final promedio que no sigue ése orden ya que -- estos fueron 24.5 Kg, 23.6, 22.7 y 20.92 Kg para los grupos II, IV, I y - III respectivamente. También se aprecia en éste cuadro las ganancias de - peso, totales y promedio, así como los Kg adicionales que cada grupo tra-- tado obtuvo sobre el testigo, pudiendo existir de no diferenciarse apro-- piadamente la misma contradicción de resultados.

La mortalidad de los ovinos durante el estudio se presenta también en el cuadro 3; los grupos I y II con intervalos cortos de desparasitación - no mostraron mortalidad; Los grupos III Y IV sufrieron bajas en un orden de 30 y 70 % respectivamente. Debe señalarse que la causa de la mortali-- dad se determinó por medio del exámen postmortem y pruebas de laboratorio complementarias, cuyos resultados aparecen en el cuadro 4. Los hallazgos en los exámenes mencionados muestran que de los tres casos de muerte en - el grupo 3, dos se debieron a la asociación de nemátodos gastroentéricos y céstodos y una por nemátodos del tracto digestivo únicamente. La muerte de los ovinos del grupo testigo se debió al daño producido exclusivamente por nemátodos gastroentéricos.

CUADRO 3 Peso inicial, final y ganancia de peso de los ovinos Pelibuey al finalizar el estudio.

GRUPO	PESO INICIAL		PESO FINAL		GANANCIA DE PESO		Kg Adicionales al testigo (IV)	% Mortalidad
	Total	Promedio	Total	Promedio	Total	Promedio		
I	99.5	9.95	227	22.7	127.5	12.75	156	0
II	100	10.0	245	24.5	145	14.5	174	0
III	97.5	9.75	146.5	20.92	80.5	11.5	75.5	30
IV	101	10.1	71	23.6	40.5	13.5	- - -	70

CUADRO 4 Animales muertos durante el estudio y resultados de las --
pruebas de laboratorio.

GRUPO	Fecha de muerte	Peso (Kg)	h.p.g.	Céstodos Adultos *	Nematodos Adultos *
III	9/IV/87	11.5	3000	+++	++
III	24/IV/87	8.5	16500	+++	+++
III	17/VI/87	20.0	1000	---	+
IV	7/V/87	13.0	7500	---	++
IV	20/VI/87	9.5	6800	---	++
IV	29/VI/87	15.0	26550	---	++++
IV	2/VII/87	18.0	20900	---	++++
IV	3/VII/87	16.5	24640	---	++++
IV	8/VII/87	12.5	22000	---	++++
IV	13/VII/87	17.0	12000	---	+++

h.p.g. = Huevos por gramo de heces de nemátodos gastroentéricos.

* = + Baja

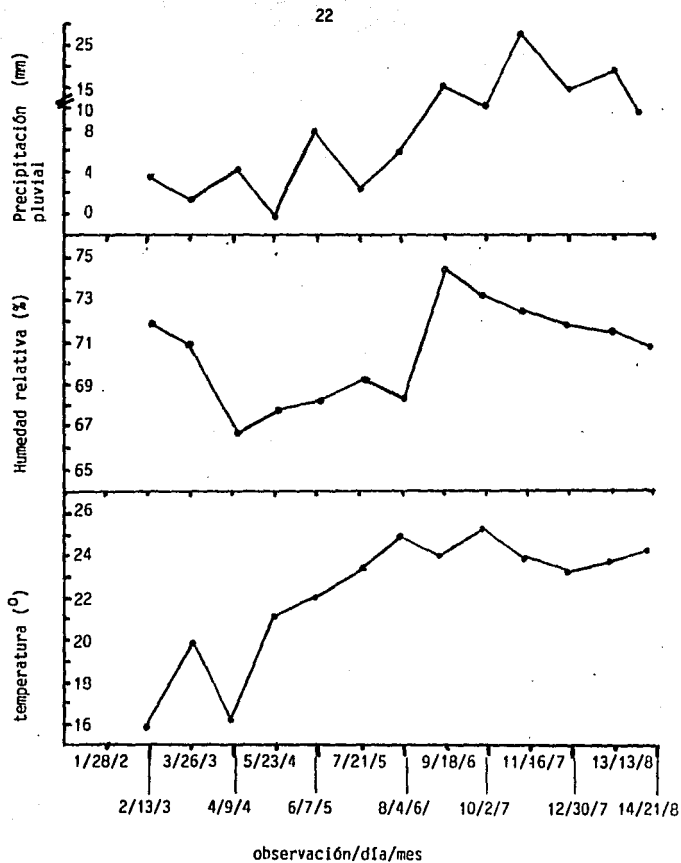
++ Moderada

+++ Alto

++++ Muy alta.

Los registros climatológicos de temperatura, precipitación pluvial y humedad relativa se esquematizan por promedio cada catorce días en la gráfica 4. La temperatura osciló entre un máximo de 25.33°C y un mínimo de 16.06 °C con un promedio de 22.3, con referencia al porcentaje de humedad relativa hubo poca variación con una máxima de 74.5 % y la mínima de 67 % con un promedio de 70.69 %. Y en cuanto a la precipitación pluvial los valores máximo y mínimo fueron 29.88 mm y .42 mm respectivamente con un promedio de 10.26 mm.

Estos resultados nos demuestran que en el centro experimental que tiene un clima sub-tropical Af(c), se presentaron condiciones climáticas muy favorables para la presentación de parásitos durante todo el experimento.



GRAFICA 4

Constantes climatológicas de temperatura, precipitación pluvial y humedad relativa en el C.E. "Las Margaritas" de marzo - agosto de 1987.

La evaluación económica (cuadro 5) se hizo tomando en cuenta únicamente dos aspectos; El costo del tratamiento y el precio a la venta de los animales de cada grupo al finalizar el estudio. Se consideró el costo de la Ivermectina de \$ 24,000.00 el frasco de 50 ml (\$ 480.00/ml) y el Kg de carne en pie a \$ 1,000.00; éstos costos fueron los vigentes para el período de marzo-agosto de 1987.

De acuerdo a lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados: El grupo I desparasitado cada 14 días recibió 14 tratamientos para los que se necesitaron 46.67 ml de Ivermectina con un costo de \$ 22,353.60; el grupo II desparasitado cada 28 días se le trató en 7 ocasiones, utilizando se un total de 23.93 ml del fármaco con un costo de \$ 11,486.40; el grupo III desparasitado cada 56 días, se le administró tratamiento en 4 ocasiones, habiendo utilizado un total de 9.48 ml de Ivermectina con un costo de \$ 4,550.40; el grupo testigo IV se desparasitó en una sola ocasión al inicio de la prueba con un total de 2.02 ml y un costo de \$ 969.60

En lo referente a la venta de los animales, el grupo I con un total de 227 kg se vendió en \$ 227,000.00; el grupo II con 245 Kg en \$245,000.00 el grupo III con 146.5 Kg en \$ 146,500.00 y finalmente el grupo IV ó testigo con 71 kg se vendió en \$ 71,000.00 .

De lo anterior se deduce la utilidad alcanzada por el grupo I que fué de \$ 204,646.40 y la del grupo II de \$ 233,513.60, en el grupo III la utilidad fué de \$ 141,949.40 y la del grupo IV sólo \$ 70,030.40 siendo esta la menor utilidad obtenida por grupo. Es importante recordar que en el grupo III y IV hubo mortalidad del 30 % y 70 % respectivamente.

CUADRO 5 Análisis económico para las tres frecuencias probadas de administración - de antihelmíntico.

GRUPO	Kg totales en pie.	Precio a la venta (\$)	Cantidad Ivermectina (ml)	Costo de tratamiento (\$)	Utilidad neta (\$)
I	227 ²	227,000.00	46.57	22,353.60	204,646.40
II	245	245,000.00	23.93	11,486.40	233,513.60
III	146.5	146,500.00	9.48	4,550.40	141,949.60
IV	71	71,000.00	2.02	969.60	70,030.40

DISCUSION.

Se logró establecer la mejor frecuencia de administración de Ivermectina contra nemátodos del tracto digestivo de ovinos pelibuey bajo condiciones de pastoreo semi-intensivo en clima tropical sub-humedo, con la cual se obtienen las mejores ganancias de peso.

Se observó que siempre hubo presencia de huevos en heces en todos los grupos, aún en aquellos que recibían tratamiento antihelmíntico más frecuentemente. Esto se debió a que el clima de la zona hace enzootica la presencia de nemátodos gastroentéricos, sin embargo, fue clara la diferencia en la eliminación de huevos de los grupos con tratamiento antihelmíntico frecuente, en comparación con los grupos a los que se les administró menor número de desparasitaciones. La alta frecuencia de tratamientos impidió el desarrollo de los parásitos y de ésta manera se mantuvieron bajos los niveles de eliminación (gráfica 1).

El grupo III tratado cada 56 días, siempre tendió a incrementar el número de huevos en heces (gráfica 2), pero era interrumpido por la administración del tratamiento. Conforme la edad de los animales de éste grupo avanzaba, se observó para el cuarto tratamiento antihelmíntico que el número de huevos no llegó a 500 en comparación de la cantidad de huevos observada durante los tratamientos anteriores, en donde el hpg rebasó los 3500 huevos. El bajo número de huevos en éste cuarto tratamiento seguramente se debió a que los ovinos empezaban a protegerse inmunológicamente (47).

El hpg del grupo testigo sin tratamiento (gráfica 2) siempre se incrementó hasta alcanzar más de 8000 hpg para luego disminuir en la misma forma como ascendió, manteniéndose bajos niveles durante los cuatro -

Últimos muestreos con promedios de menos de 500 hpg. El comportamiento de eliminación de huevos señala que el incremento se debió a que los animales eran totalmente susceptibles a las parasitosis, pero conforme su edad avanzaba, su protección inmunológica también se iba incrementando, por lo que el hpg disminuyó rápidamente. Durante los muestreos antes de finalizar el estudio, es posible observar el equilibrio huésped-parásito. En éste caso los parásitos no tienen el medio favorable para desarrollarse masivamente en el ovino, ni éste último tiene la inmunidad necesaria para impedir totalmente el parasitismo.

En cuanto a la ganancia de peso se observó que los grupos desparasitados más frecuentemente (grupos I y II), tuvieron las mejores ganancias de peso, éste quiere decir que el tratamiento antihelmíntico al eliminar la carga parasitaria, el ovino aprovechó mejor los nutrientes del alimento puesto que éstos no eran sustraídos por la población parasitaria, ni producían los daños que impedirían la buena asimilación.

El peso final del grupo II fué superior al del grupo I, lo cual no se esperaba puesto que se creía que los animales con desparasitaciones más frecuentes tendrían las mejores ganancias de todos los grupos. Este fenómeno se atribuye a que algunos animales del grupo II eran genéticamente diferentes al resto, obteniendo por tal motivo mayores ganancias de peso lo cual se refleja en un mayor peso de éste grupo; éste quiere decir que el número de ovinos fue bajo e insuficiente, por lo que se sugiere en futuros trabajos en donde se requiera medir ganancias de peso, aumentar el número de animales, posiblemente a no menos de 30 por grupo. Esto impedirá errores originados por unos cuantos animales tal y como sucedió en el estudio. Otra posible causa de la menor ganancia de peso del grupo

I, fué el excesivo manejo a que se sometió, ya que se manejo en 26 ocasios, mientras que el grupo II sólo se hizo en 12. El manejo básicamente consistió en arrear el grupo a los corrales de manejo, pesarlos muestrear los, desparasitarlos y volverlos al potrero.

El peso promedio de los animales del grupo IV, resultó ser mejor que el de los grupos I y III, sin embargo hay que recordar que el grupo IV - tuvo un 70 % de mortalidad, quedando los animales de mayor peso que en promedio fueron superiores al de los grupos anteriormente señalados. Esto hace pensar que no debe considerarse la ganancia de peso promedio por animal, sino que debe tomarse en cuenta el total de los Kg de cada grupo de ésta forma se evita el error de apreciación. Esto mismo se aplica al grupo III el cual tuvo un 30 % de mortalidad.

La resistencia a los antihelmínticos por algunos géneros de nemátodos gastroentéricos, esta asociada estrechamente a la frecuencia de administración del antihelmíntico (39). En el caso de los benzimidazoles éstos -- tienen la capacidad de seleccionar rápidamente cepas de nemátodos resistentes cuando la administración del fármaco es frecuente. Algo similar ocurre con los levamisoles. Las Ivermectinas tienen la característica de no seleccionar rápidamente cepas de nemátodos resistentes cuando se utilizan -- administraciones frecuentes (20), a pesar de lo anterior es necesario - ensayar sistemas de control basados en el manejo de los animales y del - potrero para depender menos de los antihelmínticos.

Las consideraciones del aspecto económico son muy claras, el abrir - demasiado el interválo intertratamiento propicia pérdidas tanto físicas - como económicas.

CONCLUSIONES:

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el estudio, se puede concluir lo siguiente:

- 1.- Administrar Ivermectina cada 14 y 28 días contra nemátodos del tracto digestivo de ovinos pelibuey, produce buenas ganancias de peso y evita la muerte de los animales.
- 2.- El tratamiento con Ivermectina cada 56 días no es capaz de evitar la muerte de los ovinos.
- 3.- No administrar tratamientos contra nemátodos gastroentéricos fué la causa del 70 % de mortalidad.
- 4.- El gasto efectuado para los tratamientos antihelmínticos contra -- nemátodos gastroentéricos con Ivermectina, fué redituable para este estudio

LITERATURA CITADA.

- 1.- Baker, H.F.; Fisk, R.A.; Rimbey, C.W.: Seasonal occurrence of infecti
ve nematode larvae in California High Sierra pastures grazed by --
cattle. Am, J, Vet. Res. 45 (7) 1393-1397 (1984)
- 2.- Benegas, V.M.: Importancia económica de nemátodos gastroentéricos. -
Seminario de parasitología en rumiantes. Unidad de Congresos del --
Centro Médico Nacional, 1973, 5-9, Asociación Mexicana de Parasitolo
gía, A.C. - Dirección General de Sanidad Animal, S.A.G., México, D.F.
(1973).
- 3.- Barth, D.: Persistent anthelmintic affect of ivermectin in cattle.
Veterinary Record. 113. 300 (1983).
- 4.- Barth, D. and Lámina, J: Worm infections of mulch cows and their --
economic importancia. Helminthological Abstracts. 53(10) abst 3628
91984).
- 5.- Basurto, B.J.: Ouimioterapia de nemátodos gastrointestinales del --
bovino. Seminario de parasitología en rumiantes. Unidad de Congresos
del Centro Médico Nacional, 1973, Fascículo 2, Asociación Mexicana -
de Parasitología, A.C. - Dirección General de Sanidad Animal, S.A.G.
México, D.F. (1973).
- 6.- Blood, D.C. y Henderson, J.A.: Medicina Veterinaria. 4a. Ed. Intera-
mericana, México, D.F. 1976.
- 7.- Bocanegra, G.H., Guzmán, C.C.: Eficacia de la ivermectina contra --
Parascaris equorum en potros de dos años en el hipodromo de las Amé-
ricas. Memorias de la V Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. -
61 Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria, A.C. Toluca, -

México. 1984.

- 8.- Bowen, J.M.: The avermeetin complex, a new horizon in anthelmintic -
tha rapy. Vet. Med./s. Anim. Clinic., s/n: 165-166 (1981)
- 9.- Burchert, A.: Parasitología Veterinaria. 3a. Ed. Acribia, Zaragoza,
España 1964.
- 10.- Burg, R.W., Miller, V.M., Baker, E.F., Birnbaum, J., Currie, S.A.,
Hartman, R., You-Linkong, Monaghan, R.L., Olson, G., Putter, I., --
Tunac, J.B., Wallick, H., Stapley, E.O., OIwa, R. and Omura, S.: --
Avermectins, new family of potent anthelmintic agent; producing --
organism and fermentación, Antimicrob. Ag. Chemoter 15(3) 361-367 -
(1979).
- 11.- Campbell, W.C., Fisher, M.H., Stapley, E.O., Albers-Schonberg, G.,
Hacob, T. A. Ivermectin; a potent new antiparasitic agent, Science.-
221, 823-827 (1983).
- 12.- Campos, R.R., Herrera, R.D., Vázquez, P.V., Villa, G.A.: Frecuencia
de tratamientos antihelmínticos contra nemátodos gastroentéricos y -
su efecto en la ganancia de peso en becerros cebú en pastoreo. Resu-
menes de la Reunión Anual. Area Médica del I.N.I.P. 1979, 41. ----
INIP-SARH. México, D.F. (1979).
- 13.- Cole, H.H.: Producción Animal. 2a. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
1973.
- 14.- Drummond, R.O.: Cattle-Hipoderma lineatum animal systemic insecticide
test. Proc. Entomol. Soc. Am. 8: 412(1982).
- 15.- Ensminger, M.E.: Beef cattle science (Animal agriculture series) 4
th ed. The Intertate Printers& Publishers, Inc. Danville, Illinois.
1970.

- 16.- García, N.E., Ortega, L. y Mejía, G., R.A.: Especies parasitarias - localizadas en el tracto gastroentérico y pulmonar de los bovinos - del C.E.P. Hueytamalco y su area de influencia. Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1984. México, D.F. (1984). Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Facultad de Medicina - Veterinaria y Zootecnia., U.N.A.M. Facultad de Estudios Superiores - de Cuautitlán, U.N.A.M.
- 17.- Guerrero, M.C.: Actividad del ivermectin contra Otodectes cynotis - en perros infectados naturalmente. Memorias de la V Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. 116. Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria, A.C. Toluca, México. 1984.
- 18.- Gutiérrez, H.A., Domínguez, J.K., Herrera, A.D., Quiroz, R.H.: Deter minación de la eficacia de tres dosis de un antihelmíntico experimen- tal (el RS-0358) y uno comercial (Levamisol) contra nemátodos gastro- entéricos y pulmonares en ovinos. Una década de investigación del - departamento de parasitología (1972-1982) 1975, INIP-SARH, México, - D.F. 1984.
- 19.- Helman, M.B.: Ganadería Tropical. 2a. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina. 1977.
- 20.- Hembry, F.G., Miller, J.E., Sims, D., Rodríguez, S., Stagg, L.C.: - Efficacy of repeated doses of Levamisole, Morantel, Fenbendazole, - and Ivermectin against gastrointestinal nematodes in ewes. American Journal Veterinary Research, Vol. 47, No. 8. August 1986. pag. 1677.
- 21.- Herd, R.P. and Heider, L.E.: Control of internal parasites in -- dairy replacement heifers by two treatments in the spring. J. Am. Vet. Med. Ass. 17 (1) 51-54 (1930).

- 22.- Herrera, D., Quiroz, H., Lagunes, J., Robles, C.: Comportamiento de dos antihelmínticos contra nemátodos gastroentéricos en ovinos pelibuey en clima A(f)C. Una década de investigación en el departamento de parasitología (1972-1982) 1983, INIP-SARH. México, D.F. 1984.
- 23.- Herrera, R.D., Quiroz, H., Lagunes, J., Dávalos, E. Domínguez, P., - Gaccia, R. Trejo, F. Trigo, J.F.: Importancia de la cronología en la terapia antihelmíntica en ovinos tabasco en clima tropical A(f)c. - Una década de investigación en el departamento de parasitología -- (1972-1982) 1973, INIP-SARH. México, D.F. 1984.
- 24.- Herrera, R.D., Cheney, J.M.: Eficacia antihelmíntica del avermectina contra nemátodos gastroentéricos de becerros. Una década de investigación en el departamento de parasitología (1972-1982) 1981, INIP-SARH. México, D.F. 1984.
- 25.- Jaramillo, P.J.M., Vázquez, G.M.C., Abraham, J.J.G., Velázquez, A.V. Pérez, P.S.: Actividad de la ivermectina sobre Melophagas ovinas. - Memorias de la V Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. 110 -- Asociación Mexicana de Parasitología, Veterinaria, A.C. Toluca, --- México, 1984.
- 26.- Jørgenson, E.M.: Prácticas aprobadas en la explotación del ganado lanar. 2a. Ed. Compañía Editorial Continental, México, D.F. 1967.
- 27.- Lepage, G.: Parasitología Veterinaria. 6a. Ed. CECSA, México, D.F. 1981.
- 28.- Leland, S.E.: Davies, G.V., Caley, H.K., Arnett, D.W., Ridley, R.K. Economic value and course of infection after treatment of cattle - having a low level of nemátodo parasitism. Am. J. Vet. Res. 41 (4) 623-633 (1980).

- 29.- López, A. Ma. E., Nájera, F.R.A., Herrera, R.D.: Efectividad --
antihelmíntica de la ivermectina contra nemátodos entéricos en bovi-
nos. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M. México,
D.F. 1985.
- 30.- Marchand, A.: L'ivermectine: Une nouvelle approche de la prévention
des gastroenterites parasitaires chez les bovins. Rev. Med. Vet. 159
(5) 481-491 (1983).
- 31.- Marchand, A.: Les incidences économiques des principales parasitoses
des bovins Rev. Med. Vet. 135 (5) 299-302 (1984).
- 32.- McDowell, R.E.: Bases biológicas de producción animal en zonas tro-
picales. Ed. Acribia, Zaragoza, España. 1972.
- 33.- Mejía G.R.A. y Vázquez, P.V.M.: Diagnóstico de las parasitosis inter-
nas de los rumiantes domésticos y cerdos. Memorias. Asociación Mexi-
cana de Parasitología Veterinaria. México, D.F. 1985.
- 34.- Nájera, F.R.: Epizootiología de las verminosis gastroentéricas en -
rumiantes. Seminario de parasitología veterinaria. A.C. Dirección -
General de Sanidad Animal. S.A.G. 1973.
- 35.- Nemesserí, L., Hallo, S.: Diagnostico Parasitológico Veterinario. Ed
Acribia, Zaragoza, España. 1961
- 36.- Niec, R.: Cultivo e Identificación de Larvas Infectantes de Nemátodos I
Gastroentéricos del Ovino y Bovino. Instituto Nacional de Tecnología
Argentina. 1968.
- 37.- Peters, H.W., Grumer, H.R.: Ganadería productiva. 2a. Ed. UTIEA, -
México, D.F. 1947.
- 38.- Pong, S.S. and Wang, C.C.: Specific binding of avermectin B1a to -
brain synaptosomes. 11th. Intl. Congr. Biochem, Toronto (1979).

- 39.- Prichard, R.K., Hall, C.A., Kelly, J.D., Martin, I.C. and Donald, A.D.: The Problem of anthelmintic resistance in nematodes. Australian Veterinary Journal, Vol. 56, May, 1980. Pag. 239
- 40.- Quintana, F.A., Estrada, R.J., Herrera, R.D., Campos, R.R. y Quiroz, R.H.: Valoración de un programa de control de nemátodos gastroentéricos y pulmonares en ovinos en clima templado. Una década de Investigación en el departamento de parasitología (1972-1982) 1980, INIP-SARE, México, D.F. 1984.
- 41.- Quiroz, R.H.: Los parásitos del bovino, azote de la economía. Rev. Cébu 9 (6) 84-88 (1983).
- 42.- Quiroz, R.H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Limusa, México, D.F. 1984.
- 43.- Ramírez, G.A., Quiroz, R.H., Vega, A.H., Navarro, F.N.: Valoración de tratamientos sistemáticos contra nemátodos gastroentéricos en corderos y ovejas. Memorias de la V reunión de parasitología veterinaria. 98. Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria, A.C. - Toluca, México. 1984.
- 44.- Romero, C.G., Grumer, L.: Influence de la temperature et de l'humidité sur l'infestation par des strongyles gastro-intestinaux de prairies fréquentées par des bovins. Annales de Recherches Veterinaires. 15 (1) 65-74 (1984).
- 45.- Scott, P.G., Burroughs, R.D., Hotson, I.K., and Cox, J.L.: Avermectin as an antiparasitic agent in cattle. Abstracts. 11 th. Conference world association for the advancement of veterinary parasitology. 21. Rio de Janeiro, Brazil. (1985).
- 46.- Spedding, C.R.W.: Producción ovina. Ed. Academia. León, España. 1968.

- 47.- Tizard, I.R.: *Inmunología Veterinaria*. 1a. Ed. Interamericana. México, D.F. 1979.
- 48.- Todd, A.C., Crowley, J., Grisi, L., Myers III, G., Gutiérrez, V., - Bliss, D.H.: Economics and treatment of parasitic diseases in dairy and beef cattle. Modern Veterinary Practice. 59 (7) 507-510 (1978).
- 49.- Vázquez, P.V., Nájera, F.R.: Aspectos epizootiologicos de la --- verminosis gastrointestinales en ovinos en clima subtropical. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México, 253. México, d.f. 1984.
- 50.- Weiss, J.: Intéret de l' ivermectine dans le traitement de certains affections parasitaires des équidés. Rev. Med. Vet. 135 (7) 425-433 (1984)