



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN**

**ESTUDIO EPIZOOTIOLOGICO Y DE FRECUENCIA DE  
NEMATODOS GASTROENTERICOS EN BOVINOS DEL  
MUNICIPIO DE XOCHICOATLAN, ESTADO DE HIDAL-  
GO EN EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DE 1981**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**ANDRES LOPEZ JUAREZ**

**ASESOR: M.V.Z. JUAN PABLO MARTINEZ LABAT**

**1 9 8 2**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

## I N D I C E

CAPITULO PRIMERO	PAGS.
INTRODUCCION .....	1-13
CAPITULO SEGUNDO	
MATERIAL Y METODOS.....	14-18
CAPITULO TERCERO	
RESULTADOS.....	19-35
CAPITULO CUARTO	
DISCUSION.....	36-40
CAPITULO QUINTO	
CONCLUSIONES.....	41-43
CAPITULO SEXTO	
BIBLIOGRAFIA.....	44-46

**CAPITULO PRIMERO**

**INTRODUCCION**

## I.- I N T R O D U C C I O N .

El objetivo de la explotación de ganado bovino es obtener de ellos una cantidad óptima de carne y leche de la mejor calidad.- La carne y la leche de los bovinos son dos productos muy importantes en la alimentación humana por su excelente valor nutritivo. Un aumento sustancial en la producción y por lo tanto del consumo, traerá como consecuencia un mejoramiento importante en la salud de los seres humanos. ( 19 )

A pesar de la gran cantidad de ganado que se explota en la República Mexicana, la producción aún no es satisfactoria. Esto tiene varias explicaciones. Una de ellas es que la gran mayoría de los animales son de raza criolla cuyos productos son de baja calidad y - en pequeñas proporciones. Otra causa es el mal manejo que incluye -- una alimentación desbalanceada y mala prevención de enfermedades que trae como consecuencia una alta mortalidad. ( 19 )

Uno de los problemas que más causan pérdidas en la producción son las enfermedades parasitarias. Sin embargo es en verdad imposible formular un cálculo exacto de la importancia económica, ya - que varía notablemente según los países y regiones, dependiendo de - las condiciones climatológicas y de la densidad de las explotaciones establecidas en una región. Como consecuencia ha surgido un interés creciente en el control y tratamiento del parasitismo y en el estudio de la epizootiología de las enfermedades parasitarias en especial en el caso de las causadas por nemátodos gastroentéricos. ( 2 )

En México no se tienen datos precisos de las pérdidas económicas causadas por parasitosis gastroentéricas en el ganado. Sin embargo en el año de 1979, Silva R., en San Juan del Río, Qro., llevó a cabo un estudio en el cual calculó pérdidas causadas por nemá-

todos gastroentéricos en \$30,901.50, mensuales, en vacas de segundo parto, entre los 30 y 60 días post-parto. Por exámenes coproparasitoscópicos se determinó que todas las vacas estuvieron parasitadas, lo que disminuía un 5.19% su producción de leche por día, equivalente a .630 lts., este calculo fue hecho en 300 vacas. ( 25 )

Uno de los motivos principales de la creciente importancia de las enfermedades parasitarias es el aumento en la productividad de los pastos. Por la introducción de plantas hasta hoy no utilizadas, de nuevas variedades de las ya existentes, y de las mejoras en irrigación y fertilización, el ganado puede alimentarse --- ahora en zonas más pequeñas. Como consecuencia existe una mayor --- contaminación fecal de los pastos, estos tienen mayor longitud y --- volumen, y proporcionan mayor protección a los huevos y larvas con respecto a la luz solar y a la desecación. ( 2 )

Por otra parte se ha observado que las pasturas son contaminadas con huevos y larvas de nemátodos al ser fertilizadas con --- abono orgánico sobreviviendo las larvas de invierno a primavera y --- desarrollando la enfermedad con signos clínicos de gastroenteritis parasitaria, así como pérdida de peso. ( 7 )

Giordia, H. (1977), menciona que el uso de la cama de pollos parrilleros como abono de praderas aumenta la materia orgánica del suelo y de esa forma favorece el desarrollo de las fases imaturas de los nemátodos gastroentéricos, esto trae como consecuencia --- la infestación parasitaria, afectando principalmente a terneros. Al clasificar los diferentes géneros de nemátodos, se llegó a los siguientes resultados: El 87% de los géneros identificados correspondieron a Cooperia spp., Ostertagia spp., Trichostrongylus spp.; 12% a Haemonchus spp. y Oesophagostomum spp.; 1% de Bunostomum phlebotomum, en bovinos adultos y en terneros además de los anteriores el ---

género Nematodirus spathinger en un 1%. ( 5 )

Ciertos nemátodos gastroentéricos de animales domésticos - pueden sobrevivir en animales silvestres, de modo que cuando coinciden ambos en pastizales pueden ocurrir infestaciones cruzadas. Cabe decir lo mismo en cuanto se refiere a transferencia de infestación - de una especie a otra, principalmente entre rumiantes. ( 2,12,15 )

En condiciones normales la probabilidad de un huevo individual de nemátodo gastroentérico de llegar a la vida reproductiva - es tan sólo una en millares de modo que los nemátodos deben compensar en alguna forma esto produciendo un enorme número de huevos; - Haemonchus, es el más prolífico y después en el orden que se enumeran los siguientes: Oesophagostomum, Chabertia, Bunostomum, Ostertagia, Cooperia, Trichostrongylus, Nematodirus. Las especies con índices bajos de producción individual tienden a compensar, unas veces - conservando grandes poblaciones de adultos como el caso de Trichostrongylus, Ostertagia, Cooperia, y otras ocasiones produciendo huevos más resistentes a las inclemencias del medio externo como el género Nematodirus spp. ( 12 )

Cuando los animales son infestados en verano éstos se verán en peligro de desarrollar la enfermedad clínica en épocas de sequía o en el invierno, ya que la resistencia se ve mermada a consecuencia de la falta de alimento. ( 12 )

Una carencia dietética de un nutriente específico como el cobalto, cobre, fósforo o proteína, puede disminuir la resistencia - del animal de la misma forma que ocurre en la desnutrición general. La anemia, defectos del crecimiento y estados asociados con estas carencias, se aceptan en estados generales como factores predisponentes a infestaciones masivas por nemátodos gastroentéricos. ( 2 )

CLASIFICACION ZOOLOGICA DE LOS NEMATODOS GASTROENTERICOS  
DE BOVINOS.

PHILUM: NEMANTHELMINTES

CLASE: NEMATODA

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
ASCAROIDEA	RHABDITIDAE	<u>Strongyloides</u>	<u>papillosus</u>
STRONGYLOIDEA	STRONGYLIDAE	<u>Oesophagostomum</u>	<u>radiatum</u>
		<u>Chabertia</u>	<u>ovina</u>
	ANCYLOSTOMATIDAE	<u>Bunostomum</u>	<u>phlebotomum</u>
	TRICHOSTRONGYLIDAE	<u>Haemonchus</u>	<u>placei</u>
			<u>contortus</u>
		<u>Ostertagia</u>	<u>ostertagi</u>
			<u>circumcincta</u>
			<u>trifurcata</u>
		<u>Trichostrongylus</u>	<u>axei</u>
			<u>colubriformis</u>
			<u>longispicularis</u>
		<u>Cooperia</u>	<u>punctata</u>
			<u>pectinata</u>
			<u>oncophora</u>
		<u>Nematodirus</u>	<u>fili collis</u>
			<u>helveticus</u>
TRICHINELLOIDEA	TRICHURIDAE	<u>Trichuris</u>	<u>ovis</u>
			<u>globulosa</u>

Clasificación según: ( 15 )

Ciclo biológico correspondiente a los géneros: Haemonchus, Ostertagia, Trichostrongylus, Cooperia, Nematodirus, Bunostomum, - Chabertia, Oesophagostomum y Trichuris.

Las hembras adultas parásitas, ponen un promedio de 5000 a 10000 huevos por día.

Los pastos con amplia vegetación y un tapiz rico en materia orgánica proporcionan un microclima cuya temperatura, humedad y la oxigenación favorece el desarrollo de las larvas. A 26° C. el desarrollo de la larva se alcanza a las 6 horas con la eclosión en curso hacia las 14 horas y se completa en su mayor parte a las 48 horas. Las larvas desarrolladas inician la eclosión segregando quitinasa y proteasa, enzimas que atacan la cáscara del huevo y su membrana interna, permitiendo la eclosión de la larva. Las larvas rhabditiformes del primer estadio, se alimentan de las bacterias existentes en las heces. Al final de su crecimiento eliminan su cubierta cuticular y alcanzan su segundo estadio larvario rhabditiforme; así mismo pasan un período de alimentación y crecimiento en las heces. En las células intestinales almacenan sustancias nutritivas. La duración de los estadios larvarios primero y segundo es de uno a dos días en condiciones óptimas. Ambos viven en las heces. Al completarse el segundo estadio durante los días cuarto y sexto, la cubierta cuticular de las larvas se desprende y queda retenida formando una banda protectora, que envuelve a la larva del tercer estadio, como ya no puede alimentarse a causa de la banda envolvente, se nutre a partir de las reservas almacenadas en su cuerpo especialmente en células intestinales. (3,15,29)

La mayoría de las larvas del tercer estadio, que son las formas infestantes, ascienden por las hojas de hierba, durante las horas crepusculares, cuando hay rocío o en días nublados y lluviosos.

Otras permanecen cerca del suelo en las matas de hierba o en el tapiz herbáceo, pero no migran lateralmente. ( 3,15,29 )

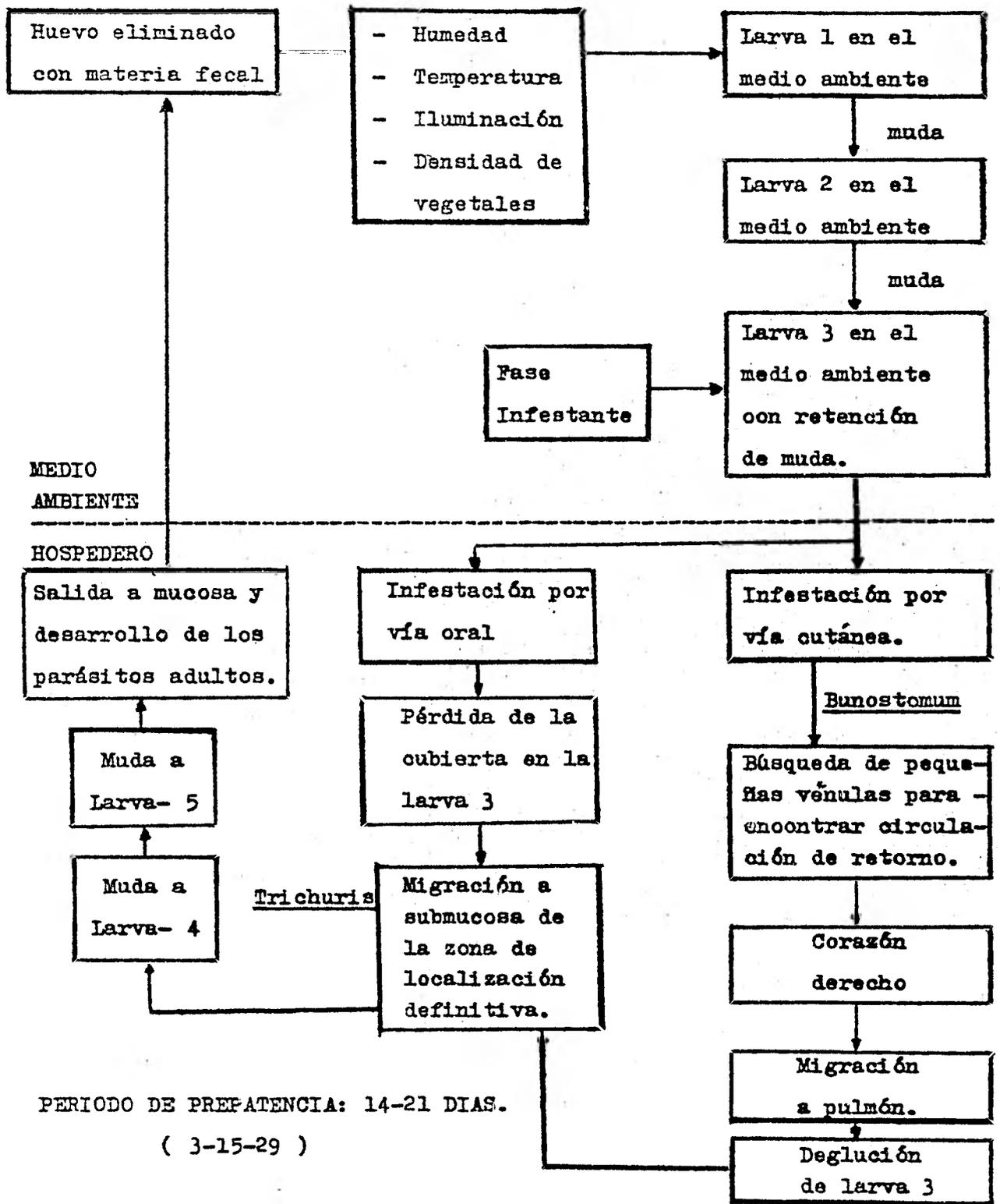
La infestación de los bovinos ocurre por ingestión de larvas del tercer estadio junto con el forraje, para proseguir su desarrollo deben salir de la vaina envolvente. El desenvainado es acelerado por el líquido ruminal de elevado pH, que estimula a las células secretoras localizadas entre la base del esófago y el poro excretor, para excretar un líquido específico para la ecdisis: La leucina aminopeptidasa, que fluye del poro excretor. El líquido mencionado ataca una zona anuloide, todo alrededor de la vaina. En el abomaso, el extremo anterior de la vaina se separa a nivel de ese anillo, y la larva sale. ( 3,15,29 )

Dentro de las doce horas después de ser deglutidas, las larvas del tercer estadio aparecen en la superficie de la mucosa del abomaso listas para penetrar. Comienza la migración hacia ella y al final del primer día casi todas están en la mucosa, en su mayoría a nivel de las criptas gástricas. Después de un corto periodo de alimentación y crecimiento, se realiza la tercera muda dentro del tejido y las larvas de cuarto estadio regresan a la superficie de la mucosa, donde casi todas se hayan a las 40 horas de su entrada en el hospedador. Tiene lugar la muda final, y los nemátodos crecen llegando a la madurez a los 14 a 21 días después de su entrada al hospedador.

El género Nematodirus spp., la larva primera, segunda y tercera crecen y mudan su epidermis dentro de los huevos. La larva tercera sale del huevo y es ingerida por el hospedador.

El género Trichuris spp., la larva se desarrolla dentro del huevo y este es ingerido y una vez dentro del hospedador ocurre la eclosión. ( 3,15,29 )

CICLO BIOLÓGICO DE LOS NEMATODOS GASTROENTERICOS EN BOVINOS.



Ciclo biológico de Strongyloides papillosus.

Este género de parásitos tiene dos tipos de ciclos: El heterogónico y el homogónico. Las hembras partenogénicas presentes en el aparato digestivo del hospedador vertebrado producen huevos con distinto número de cromosomas. Los hay tipo  $3n$ , que dan lugar directamente a las hembras partenogénicas; tipo  $1n$ , que dan lugar a machos rhabditiformes heterogónicos de vida libre. La descendencia de los machos  $1n$  y de las hembras  $2n$  son las larvas  $3n$ , que se convierten en hembras partenogénicas parásitas, una vez que entran en el hospedador vertebrado.

En el ciclo homogónico, las hembras partenogénicas son parásitas, y están parcialmente introducidas en el intestino delgado a nivel de mucosa. Los huevos de tipo  $3n$  dan lugar a las larvas rhabditiformes de primer estadio, que durante el crecimiento pasan a larvas de segundo estadio rhabditiforme y finalmente, el tercer estadio infestante.

Estas larvas infestantes filariformes penetran en los bovinos por vía oral o a través de la piel, convirtiéndose en hembras partenogénicas. También puede haber infestación congénita o a través de la leche. No se han encontrado machos parásitos dentro del hospedador.

En el ciclo heterogónico los huevos del tipo  $1n$  dan lugar a machos rhabditiformes de vida libre, y los huevos  $2n$  producen hembras similares de vida libre. Llegan a ser adultos pasando por las características cuatro mudas de todos los nemátodos. Su descendencia son larvas tipo  $3n$ , que se convierten en larvas filariformes infestantes, de modo similar a las del ciclo homogónico. Las larvas preparásitas mudan dos veces en el suelo antes de llegar al estadio

filariiforme infestante. La infestación de los bovinos tiene lugar por dos vías: Las larvas filariiformes pueden entrar por la boca,--- con el alimento contaminado, o perforando la piel a partir del suelo húmedo. Una vez deglutidas mudan dos veces en el intestino y --- crecen hasta llegar a la madurez, si la vía de entrada es la cutánea, la sangre transporta a las larvas pasando por el corazón hasta los pulmones, donde tiene lugar una muda. Abandonando los vasos --- pulmonares, las larvas ascienden a tráquea y faringe, siendo deglutidas. La cuarta y última muda tiene lugar en el intestino delgado. La madurez se alcanza en una semana aproximadamente dando lugar a --- hembras partenogenéticas. ( 3,15,29 )

En forma general los ambientes más propicios para el desarrollo de las larvas de nemátodos gastroentéricos son los que brindan calor y humedad. Sin embargo pocas especies resisten la desecación y las temperaturas elevadas. Por otra parte, las larvas son --- relativamente resistentes al frío y muchas de ellas, en particular --- especies de Ostertagia y Nematodirus, pueden sobrevivir en número --- considerable al invierno canadiense. Sin embargo en condiciones menos extremas el período invernal puede ser un factor importante en la conservación de las enfermedades parasitarias. ( 2 )

Independientemente, para Haemonchus spp., los ambientes --- más propicios para el desarrollo de las formas libres y sobrevivencia de la fase infestante, están vinculadas a dos factores: Mas de --- 50 mm<sup>3</sup> de precipitación pluvial mensual y de 15 a 35°C. de temperatura media mensual, para Ostertagia y Trichostrongylus: más de --- 50 mm<sup>3</sup> de precipitación y de 5 a 20°C.; Cooperia, se desarrolla en --- ambientes cálidos con lluvias en verano. Bunostomum, requiere temperaturas por sobre 20°C como promedio. Los requerimientos del género Strongyloides papillosus son: saturación del suelo por agua lo que ---

favorece los ciclos de reproducción sexual en estados de vida libre, así como humedad continua en los corrales. ( 16 )

La infestación tiene lugar por vía bucal con la ingestión de alimento contaminado, agua y forrajes, al lamer las paredes, pilares, etc., del establo en las que hay larvas de nemátodos gastroentéricos. En el caso específico de Bunostomum y Strongyloides, además de las vías anteriores la infestación puede ser por vía percutánea y per-oral mucosa. ( 2,3 )

Con respecto a la patogenia de la gastroenteritis causada por nemátodos se resume lo siguiente: La mayoría de los nemátodos son hematófagos por lo que en infestaciones masivas provocan anemia, hipoproteinemia, hemoconcentración, gastroenteritis catarral leve, pero en ocasiones puede ser hemorrágica en infestaciones por Chabertia spp., por ejemplo, mucosas del abomaso e intestinos hiperémicas, petequias o erosiones focales, disminución de la acidez del abomaso y de su función digestiva. En el caso de Ostertagia spp., los parásitos penetran en la mucosa del abomaso produciendo nódulos de 1 a 2 mm de diámetro. Stringfellow, ( 26 ) en estudios experimentales observó que las larvas producían hiperplasia de la mucosa y sustitución de células parietales por fibras de colágena; Trichostrongylus, se caracteriza por la degeneración de células principales y la subsecuente disminución en la secreción de pepsinógeno y el aumento de éste en el plasma. Strongyloides spp., durante su migración por la piel produce dermatitis y balanopostitis en el toro. Bunostomum, produce signos de irritación en la piel. ( 2,3,12,13,15,21,22,26 )

Ridley, ( 21 ) en estudios realizados en el año de 1977, menciona que la Cooperia punctata, en su estadio larvario número 4, requiere de ácido propiónico para su crecimiento, perjudicando a los

bovinos, ya que este ácido es precursor de la glucosa. ( 21 )

Los signos clínicos más evidentes de la gastroenteritis --- causada por nemátodos son: pérdida de peso, pobre estado de carnes, caquexia, retraso en el crecimiento de los animales jóvenes, los --- cuales aparecen desmedrados y carentes de vitalidad y lozanía, su --- pelo aparece seco y largo, hay deshidratación, disminución en el ---- consumo de alimento, mucosas ictericas y secas, edema submandibular, anorexia, diarreas continua o intermitente, tenesmo y en infestaciones masivas puede ocurrir la muerte. En Bunostomum y Strongyloides, además se observa inquietud, pataleo y tendencia del animal por lamerse las - extremidades. ( 2,3,12,15 )

Dada la gran importancia de los nemátodos gastroentéricos - se han realizado estudios sobre incidencia y epizootiología. Tales -- como los de Malczewski, durante 1972 y 1973 en Washington con ganado lechero, llevo a los siguientes resultados: El 44% de las muestras -- trabajadas fueron positivas a huevos de Trichostrongyloides, el 3% - positivos a Nematodirus spp., el 2% positivo a Trichuris spp., y al - identificar los nemátodos, el género más común fue: Ostertagia spp. ( 18 )

Lombardero y colaboradores, en la provincia de Corrientes, Argentina, efectuaron un estudio epizootiológico sobre incidencia de - gastroenteritis causada por nemátodos en bovinos, reportando por análisis cuantitativos que el 44.2% eran positivos y el 55.7% negativos y los resultados cualitativos en base a la identificación de la tercer larva, en orden de importancia, fueron: Haemonchus spp., Cooperia spp., Ostertagia spp., Trichostrongylus spp., Oesophagostomum spp., - Strongyloides spp., Bunostomum spp. ( 16 )

Randall, (1977), Examinó en este año tractos digestivos de ganado lechero adulto, en Maine, U.S.A., reportando que el 93.7% — eran positivos a nemátodos gastroentéricos adultos, siendo el género Ostertagia, el más frecuente ( presente en el 85.4% de los casos) y Cooperia en el 81.2% de los tractos digestivos los más comunes. - ( 20 )

En la República Mexicana se han realizado también estudios sobre incidencia de nemátodos gastroentéricos, tales como los de: - Triana, en el Estado de Morelos, durante el período de lluvias de - 1979, en hatos lecheros de seis comunidades cooperativas ejidales, - reporta los siguientes resultados: Haemonchus spp., 54.24%; Trichostrongylus spp., 24.09%; Ostertagia spp., 14.1%; Oesophagostomum spp. el 4%; Nematodirus spp., 3.35%. ( 27 )

Sánchez, ( 1975 ), en Pánuco, Veracruz, reporta los si— guientes resultados: Haemonchus spp., 44.8%; Ostertagia spp., 22.0%; Trichostrongylus spp., 18%; Bunostomum spp., 8.0%; Cooperia spp. 4%; Strongyloides spp., 1.8%; Chabertia spp., 1.0%; Oesophagostomum spp. 0.4%. ( 23 )

Gayosso, En el Municipio de Cuautepec, Estado de Hidalgo, durante el período de primavera de 1976, reporta: Haemonchus spp., el 54.3%; Trichostrongylus spp., 22.59%; Ostertagia spp., 12.92%; - Cooperia spp., 5.70%; Strongyloides spp., 3.60%; Nematodirus spp., 0.78%. ( 11 )

López, En el Municipio de Tacámbaro, Michoacán, reporta: Haemonchus spp., 43.2%; Ostertagia spp., 15.5%; Trichostrongylus - spp., 13.3% ( 17 )

Con base en todo lo mencionado anteriormente, encontramos - que en cada región, los nemátodos gastroentéricos, se comportan en -- una forma distinta, esto y su importancia particular, dan la pauta -- para que se realizará el presente trabajo en el Municipio de Xochi-- coatlán, Estado de Hidalgo, y que tiene los siguientes objetivos:

- a) Conocer el porcentaje de bovinos afectados con base en - la presencia de huevos de nemátodos gastroentéricos.
- b) Conocer la frecuencia y variaciones mensuales de los -- diferentes géneros de nemátodos gastroentéricos.
- c) Conocer su distribución con base en la edad de los bo- vinos de la zona de trabajo.
- d) Gráficar los resultados en cantidad y proporción y de -- esa forma correlacionarlos con las características --- ambientales de la zona de trabajo.
- e) Aplicar estos conocimientos a calendarios de desparasita- ción.
- f) Recomendar los principios activos farmacológicos que -- actúan sobre los nemátodos gastroentéricos.

CAPITULO SEGUNDO

MATERIAL Y METODOS

## II.- MATERIAL Y METODOS.

### A) ZONA DE TRABAJO.

El Municipio de Kochicoatlán, Estado de Hidalgo, que se localiza al Noroeste del Estado, formando parte de la Sierra Madre Oriental, limita, al Sur, con el Municipio de Tianguistengo; al norte con Lolotla y Calnali; al poniente, con Molango y Meztlán, y al oriente, con Tianguistengo. ( 24 )

Geograficamente esta situado a  $20^{\circ}49'$  de Latitud y a  $98^{\circ}38'$ , de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una altura sobre el nivel del mar de 1790 metros, con una extensión territorial de  $185 \text{ km}^2$ . ( 10,24 )

Tiene un clima templado húmedo; con una precipitación pluvial media anual de 1500 a 2000  $\text{mm}^3$ ., siendo el período de lluvias de junio a noviembre, acentuándose en septiembre, en este mes alcanza hasta 577  $\text{mm}^3$ ; los meses restantes, son más bien secos, con lluvias esporádicas, siendo siempre su precipitación pluvial mayor a 40  $\text{mm}^3$ , la temperatura es de  $17.7^{\circ}\text{C}$ ., la máxima y de  $10.8^{\circ}\text{C}$ ., la mínima. (24)

### B) MATERIAL BIOLÓGICO.

Bovinos criollos y cruce cebú, que se encuentran en régimen de explotación extensiva, en potreros de pasto natural en su mayoría y en praderas con pastos introducidos, como el Zacate Pango-la y el Estrella de Africa. Algunos bovinos incluso tienen como alimento el ramoneo en matorrales y arbustos. Las explotaciones son más bien pequeñas y de doble propósito, formándose los hatos por vacas en gestación y/o lactación en su mayoría y terneros que por las noches son separados de las vacas; eso se hace en corrales rústicos,

de madera y lámina de cartón, poco higiénicos y de proporciones — insuficientes para los terneros, por lo que hay contacto continuo — entre éstos y sus deyecciones. Los pisos son de tierra por lo que — generalmente se encuentran húmedos.

Se dividió a los bovinos en dos categorías basándose en su edad: La primera o jóvenes, animales menores de un año y la segunda o adultos, animales mayores de un año. Esto se hizo para comparar — la frecuencia de los diferentes géneros de nemátodos en las dos — categorías.

#### OBTENCION DE LAS MUESTRAS.

Se realizaron doce muestreos durante los seis meses de — estudio, con intervalos de 15 días entre uno y otro, de trece explo- taciones distribuidas por todo el municipio, los bovinos fueron — elegidos al azar.

Las muestras de heces fecales se tomaron directamente del recto de los bovinos con guantes o bolsas de polietileno, se iden- tificaron de acuerdo a su categoría y se transportaron refrigeradas al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Estudios Superio- res Cuautitlán, en donde se les practicaron análisis coproparasitos- cópicos por las técnicas de Mc Master ( cuantitativa, con base en el número de huevos por gramo de heces ) y cultivo de larvas por la — técnica de Corticelli-Lay ( cualitativa, al identificar el género a — que pertenecen las larvas del tercer estadio). ( 8,14,28 )

C) Material de Laboratorio usado en la obtención de las — muestras, Técnica de Mc Master, Cultivo de larvas e identificación — de la larva infestante:

- Guantes o bolsas de polietileno.
- Cinta de enmascarar ( Masking tape ).

- Tubos de plástico con tapa.
- Cucharas metálicas.
- Asas de alambre fino.
- Espátula.
- Balanza.
- Varilla de vidrio.
- Cámara de recuento de Mc Master.
- Gotero.
- Cajas de petri de 15 cm. de diámetro.
- Cajas de petri de 10 cm. de diámetro.
- Pipetas de vidrio.
- Tubos de centrífuga.
- Pipeta Pasteur.
- Porta-objetos.
- Cubre-objetos.

#### INSTRUMENTAL

- Microscopio compuesto calibrado con ocular micrométrico.
- Estufa eléctrica
- Centrífuga
- Refrigerador.

#### SUBSTANCIAS Y REACTIVOS

- Solución saturada de Cloruro de Sodio.
- Serrín estéril.
- Agua destilada.
- Solución Salina Fisiológica.
- Lugol.

ESCALA DEL CLIMA EN EL MUNICIPIO DE XOCHICOATLAN, HIDAIGO  
EN EL AÑO DE 1981.

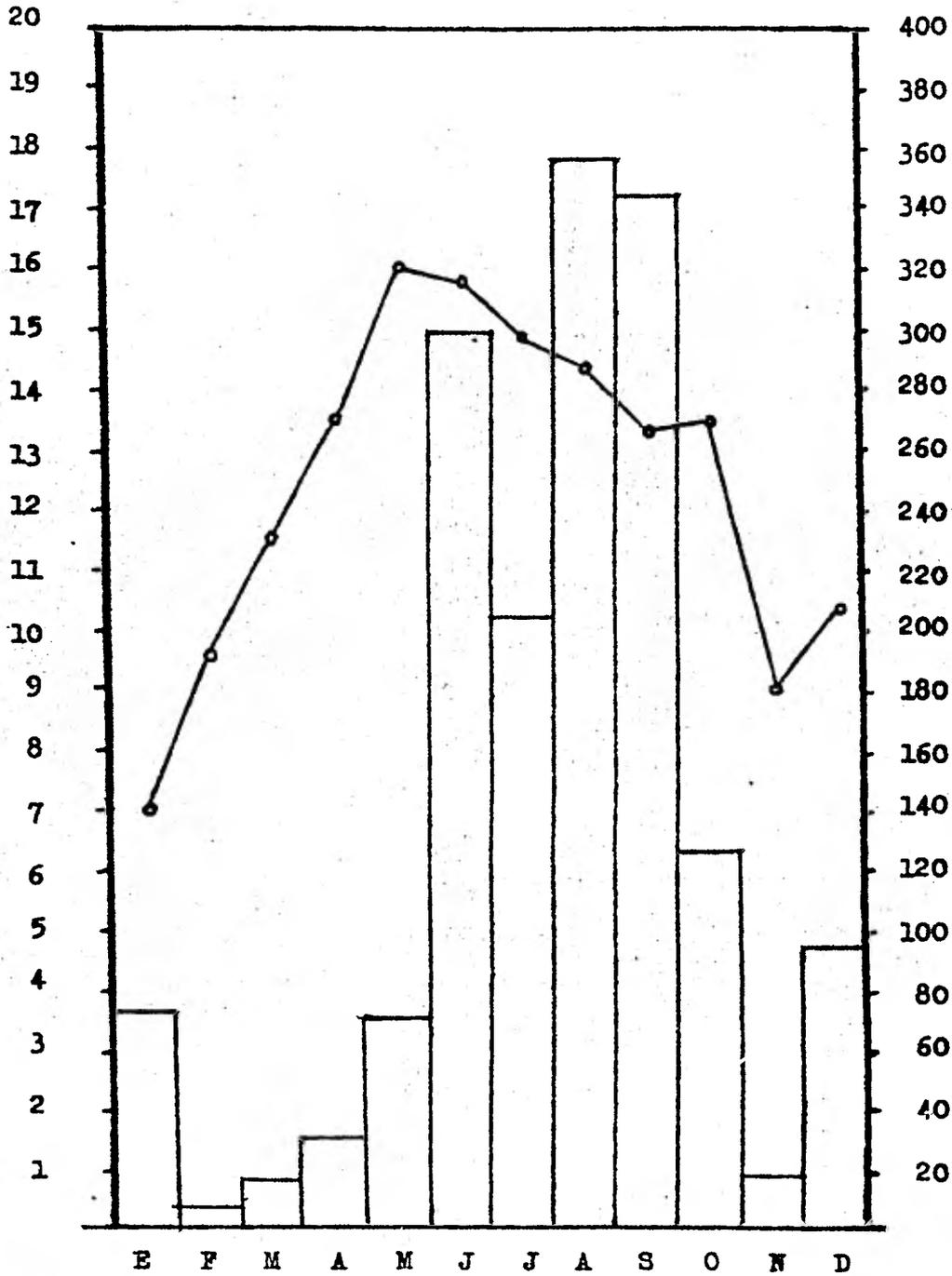
MES	TEMP. MEDIA (°C)	TEMP. MAXIMA (°C)	TEMP. MINIMA (°C)	PRECIPITACION (mm <sup>3</sup> )
ENERO	6.95	24	-1	72.4
FEBRERO	9.5	28.5	1	6.3
MARZO	11.5	28.5	5	14.1
ABRIL	13.5	27.5	6	29.7
MAYO	16	31.5	6	68.6
JUNIO	15.8	23	10	299
JULIO	14.8	23	8.5	219
AGOSTO	14.4	22.5	6.5	356.3
SEPT.	13.4	22.5	6.5	346.1
OCTUBRE	13.5	22.5	6	125.7
NOVIEMBRE	9	25	- .5	16.5
DICIEMBRE	10.4	23	3.5	92.4

Datos proporcionados por: Departamento de Hidrometría  
Estación Zacualtipán. ( 6-10 )

ESCALA DEL CLIMA EN EL MUNICIPIO DE XOCHICOATLAN, HIDALGO.  
EN EL AÑO DE 1981.

Temp. en °C.

pp. en mm.<sup>3</sup>



— Temperatura en °C.

▭ Precipitación pluvial en milímetros cúbicos. (6)

CAPITULO TERCERO

RESULTADOS

### III.- RESULTADOS.

En el presente trabajo se obtuvieron tres tipos de resultados: los cuantitativos, por la técnica de Mc Master basada en el número de huevos de STRONGYLOIDEOS por gramo de heces fecales; los cualitativos, por cultivo de larvas de heces positivas y su identificación y por último la frecuencia mensual de aparición de los diferentes géneros identificados.

Dichos resultados aparecen en los cuadros y gráficas siguientes:

Cuadro No. 1.- Resultados cuantitativos en terneros de 6.7 meses de edad, aparece el número y porcentaje de animales afectados y los no afectados, promedio por muestreo y mensual de huevos de STRONGYLOIDEOS.

Cuadro No. 2.- Resultados cuantitativos de bovinos adultos de 44 meses de edad, se observa el número y porcentaje de animales afectados y no afectados, promedio por muestreo y mensual de huevos de STRONGYLOIDEOS.

Cuadro No. 3.- Resultados cualitativos en los que aparecen los géneros identificados, en porcentaje, por muestreo, mensual y general, en terneros de 6.7 meses de edad.

Cuadro No. 4.- Resultados cualitativos en los que aparecen los géneros identificados, en porcentaje, por muestreo, mensual y general, en bovinos adultos de 44 meses de edad.

Gráfica No. 1.- Se observa el promedio mensual de huevos de STRONGILOIDEOS por gramo de heces en terneros de 6.7 meses de edad, correlacionados con la temperatura media mensual y la precipita

ción media mensual, escala 1 cm. es igual a 100 huevos.

Gráfica No. 2.- Se observa el promedio mensual de huevos de STRONGYLOIDEOS por gramo de heces en bovinos adultos de 44 meses de edad, correlacionados con la temperatura y precipitación media mensual, escala 1 cm. es igual a 10 huevos.

Gráfica No. 3.- Porcentaje total de la frecuencia de aparición por géneros de Larva 3 en los cultivos de heces fecales de terneros de 6.7 meses de edad.

Gráfica No. 4.- Porcentaje total de la frecuencia de aparición por géneros de Larva 3 en los cultivos de heces fecales de bovinos adultos de 44 meses de edad.

<sup>+</sup>Gráficas 5 y 6.- En estas dos gráficas aparece el porcentaje mensual de aparición por géneros de Larva 3 en los cultivos de heces fecales de terneros de 6.7 meses de edad.

<sup>+</sup>Gráficas 7 y 8.- En estas dos gráficas aparece el porcentaje mensual de la frecuencia de aparición por géneros de Larva 3 en los cultivos de heces fecales de bovinos adultos de 44 meses de edad.

(+) 5 y 6, 7 y 8; hubo necesidad de dividir la información de cada grupo en dos partes debido a que en cada caso había 8 géneros de parásitos diferentes, así mismo se uso diferente escala, esto se hizo para evitar confusiones.

CUADRO No 1

RESULTADOS CUANTITATIVOS (TECNICA Mc MASTER) OBTENIDOS EN LOS DOCE MUESTREOS DE HECEs FECALES EN TERNEROS DE 6.7 MESES DE EDAD.									
JULIO-DICIEMBRE DE 1981.									
MUESTRO	FECHA	NUMERO	ANIMALES AFECTADOS		ANIMALES NO AFECTADOS		HUEVOS DE STRONGYLOIDEOS POR GRAMO DE HECEs.		
			No.	%	No.	%	TOTAL POR MUESTRO	PROMEDIO POR MUESTRO	PROMEDIO MENSUAL
1	1a. Qna. JULIO	10	7	70	3	30	4250	425	369.7
2	2a. Qna. JULIO	21	16	70.2	5	23.8	6600	314.3	
3	1a. Qna. AGOSTO	20	17	85	3	15	7250	372.5	381.2
4	2a. Qna. AGOSTO	20	17	85	3	15	7800	390	
5	1a. Qna. SEPT.	36	28	77.8	8	22.2	9750	270.8	363.3
6	2a. Qna. SEPT.	34	29	85.3	5	14.7	15500	455.9	
7	1a. Qna. OCTUBRE	20	17	85	3	15	14950	747.5	588.7
8	2a. Qna. OCTUBRE	30	25	83.3	5	16.7	12900	430	
9	1a. Qna. NOVIEMBRE	26	20	76.9	6	23.1	10650	409.6	719.8
10	2a. Qna. NOVIEMBRE	20	17	85	3	15	20600	1030	
11	1a. Qna. DICIEMBRE	27	23	85.2	4	14.8	15850	587	446.4
12	2a. Qna. DICIEMBRE	26	23	88.5	3	11.5	7950	305.8	
TOTALES		290	239		51				
PROMEDIO		24.2	19.9	81.93	4.3	18.07		478.2	478.2

CUADRO No. 2

RESULTADOS CUANTITATIVOS (TECNICA Mc MASTER) OBTENIDOS EN LOS DOCE MUESTREOS DE HECEs FECALES EN BOVINOS ADULTOS DE 44 MESES DE EDAD. JULIO - DICIEMBRE DE 1981.									
MUESTREO	FECHA	NUMERO	ANIMALES AFECTADOS		ANIMALES NO AFECTADOS		HUEVOS DE STRONGYLOIDEOS POR GRAMO DE HECEs.		
			No.	%	No.	%	TOTAL POR MUESTREO	PROMEDIO POR MUESTREO	PROMEDIO MENSUAL
1	1a. Qna. JULIO	11	4	36.4	7	63.6	300	27.27	43.35
2	2a. Qna. JULIO	14	6	42.9	8	57.1	1000	71.43	
3	1a. Qna. AGOSTO	20	9	45	11	55	1400	70	98.75
4	2a. Qna. AGOSTO	20	13	65	7	35	2550	127.5	
5	1a. Qna. SEPT.	24	11	45.8	13	54.2	1700	70.83	47.91
6	2a. Qna. SEPT.	16	6	37.5	10	62.5	400	25	
7	1a. Qna. OCTUBRE	20	8	40	12	60	650	32.5	27.50
8	2a. Qna. OCTUBRE	20	6	30	14	70	450	22.5	
9	1a. Qna. NOVIEMBRE	20	8	40	12	60	1450	72.5	65.00
10	2a. Qna. NOVIEMBRE	20	11	55	9	45	1150	57.5	
11	1a. Qna. DICIEMBRE	27	7	25.9	20	70.1	1400	51.85	34.67
12	2a. Qna. DICIEMBRE	20	4	20	16	80	350	17.5	
TOTALES		232	93		139				
PROMEDIO		19.3	7.75	40.3	11.58	59.7		53.87	53.87

CUADRO No. 3

PORCENTAJE POR MUESTREO, MENSUAL Y TOTAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION  
POR GENEROS DE LARVA 3 EN LOS CULTIVOS. TERNEROS DE 6.7 MESES DE EDAD.

MUESTREO GENERO.	MUESTREO No.												PROM. TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<u>Haemonchus spp.</u>	47	23	43	34	42	27	25	36	28	32	39	40	34.7
Promedio mensual (%)	35		38.5		34.5		30.5		30		39.5		
<u>Strongyloides papillosus</u>	21	25	12	18	4	16	42	10	23	13	11	6	16.7
Promedio mensual (%)	23		15		10		26		18		8.5		
<u>Oesophagostomum spp.</u>	8	17	10	10	12	16	6	10	16	20	22	22	14.1
Promedio mensual (%)	12.5		10		14		8		18		22		
<u>Trichostrongylus spp.</u>	7	5	10	12	12	4	12	15	9	14	8	18	10.5
Promedio mensual (%)	6		11		8		13.5		11.5		13		
<u>Bunostomum spp.</u>	7	5	13	10	20	20	6	7	9	8	5	0	9.17
Promedio mensual (%)	6		11.5		20		6.5		8.5		2.5		
<u>Chabertia ovina.</u>	3	19	5	8	4	15	4	8	5	6	9	4	7.5
Promedio mensual (%)	11		6.5		9.5		6		5.5		6.5		
<u>Ostertagia spp.</u>	4	3	4	4	2	0	4	10	5	4	4	2	3.83
Promedio mensual (%)	3.5		4		1		7		4.5		3		
<u>Cooperia spp.</u>	3	3	3	4	4	2	1	4	5	3	2	8	3.5
Promedio mensual (%)	3		3.5		3		2.5		4		5		

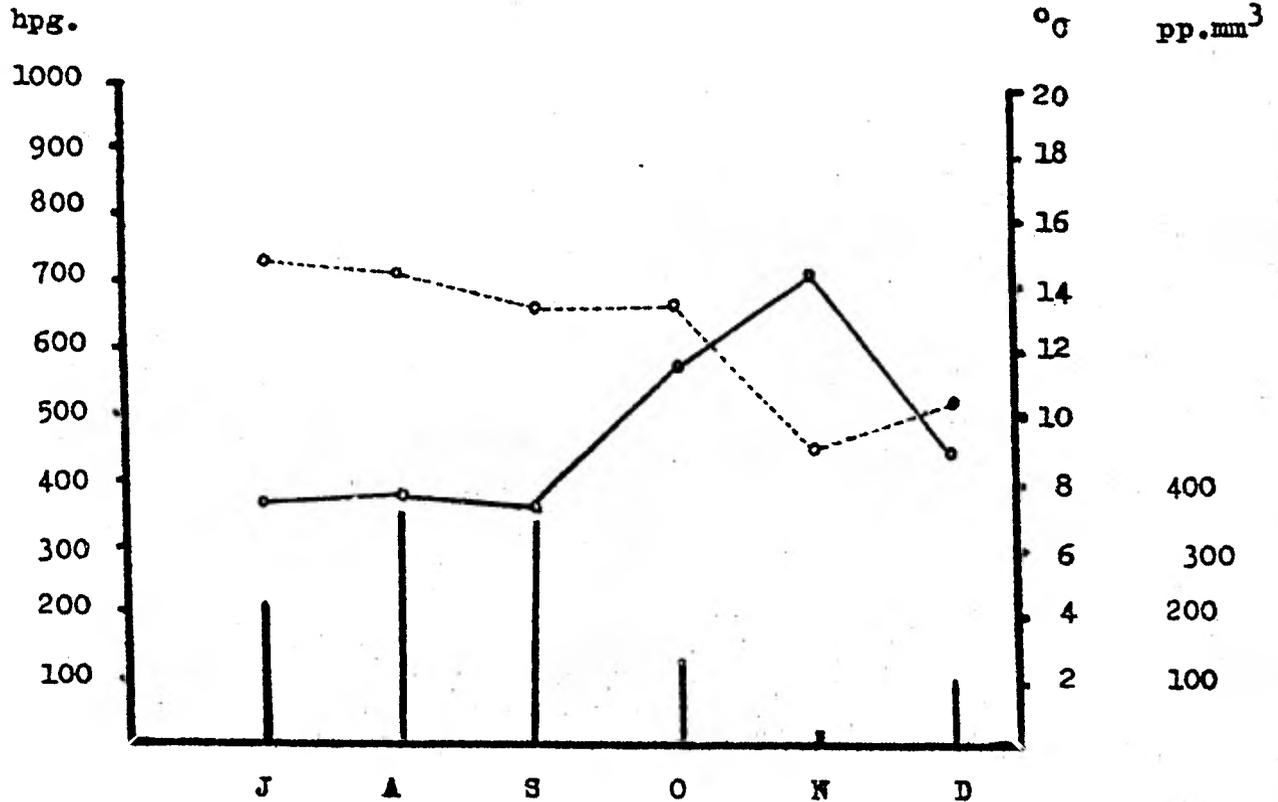
CUADRO No. 4

PORCENTAJE POR MUESTREO, MENSUAL Y TOTAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR GENEROS DE L<sub>3</sub> EN LOS CULTIVOS. BOVINOS DE 44 MESES DE EDAD.

MUESTREO No. GENERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROM. TOTAL
	<u>Haemonchus spp.</u>	40	40	42	38	40	40	34	34	18	36	36	
Promedio mensual (%)	40		40		40		34		27		35		
<u>Oesophagostomum spp.</u>	30	30	38	36	34	34	26	28	50	24	28	33	32.58
Promedio mensual (%)	30		37		34		27		37		30.5		
<u>Trichostrongylus spp.</u>	11	11	9	8	10	12	12	14	14	20	18	14	12.75
Promedio mensual (%)	11		8.5		11		13		17		16		
<u>Bunostomum spp.</u>	4	4	2	2	4	6	12	6	8	8	4	6	5.5
Promedio mensual (%)	4		2		5		9		8		5		
<u>Chabertia ovina.</u>	6	6	3	4	4	4	4	8	4	4	8	7	5.17
Promedio mensual (%)	6		3.5		4		6		4		7.5		
<u>Cooperia spp.</u>	6	6	1	2	2	2	6	4	4	4	4	4	3.75
Promedio mensual (%)	6		1.5		2		5		4		4		
<u>Ostertagia spp.</u>	3	3	5	6	2	2	6	6	2	4	2	2	3.58
Promedio mensual (%)	3		5.5		2		6		3		2		
<u>Strongyloides papillosus.</u>	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	.67
Promedio mensual (%)	0		2		2		0		0		0		

G R A F I C A No 1

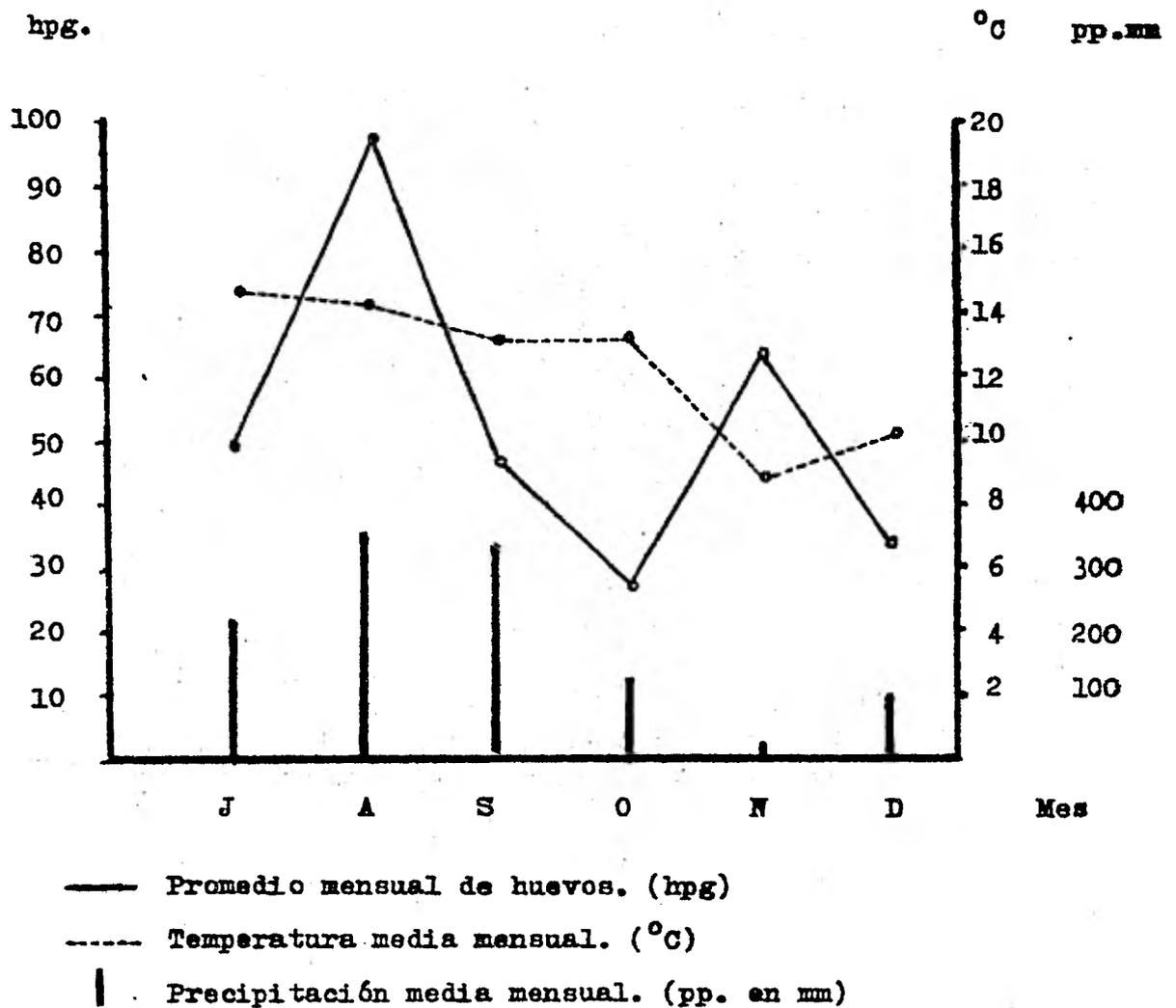
PROMEDIO MENSUAL DE HUEVOS DE STRONGYLOIDEOS POR GRAMO DE  
HEGES EN TERNEROS DE 6.7 MESES DE EDAD, CORRELACIONADO CON  
LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y PRECIPITACION MEDIA MENSUAL.



— Promedio mensual de huevos. (hpg)  
- - - - - Temperatura media mensual. (°C)  
| Precipitación media mensual.(mm<sup>3</sup>)

G R A F I C A N o 2

PROMEDIO MENSUAL DE HUEVOS DE STRONGYLOIDEOS POR GRAMO DE -  
HECES EN BOVINOS ADULTOS DE 44 MESES, CORRELACIONADO CON LA  
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y LA PRECIPITACION MEDIA MENSUAL.

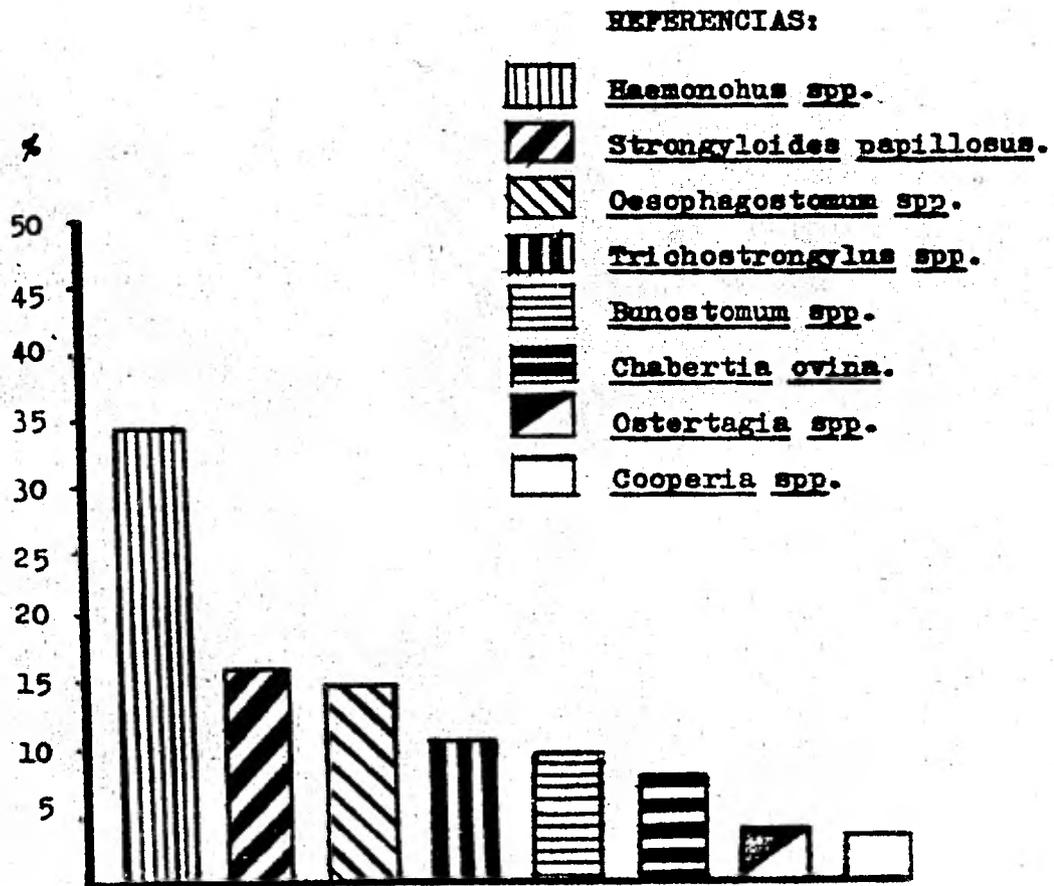


G R A F I C A No 3

PORCENTAJE TOTAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR

GENEROS DE L<sub>3</sub> EN LOS CULTIVOS DE HECES

FECALES DE TERNEROS DE 6.7 MESES.



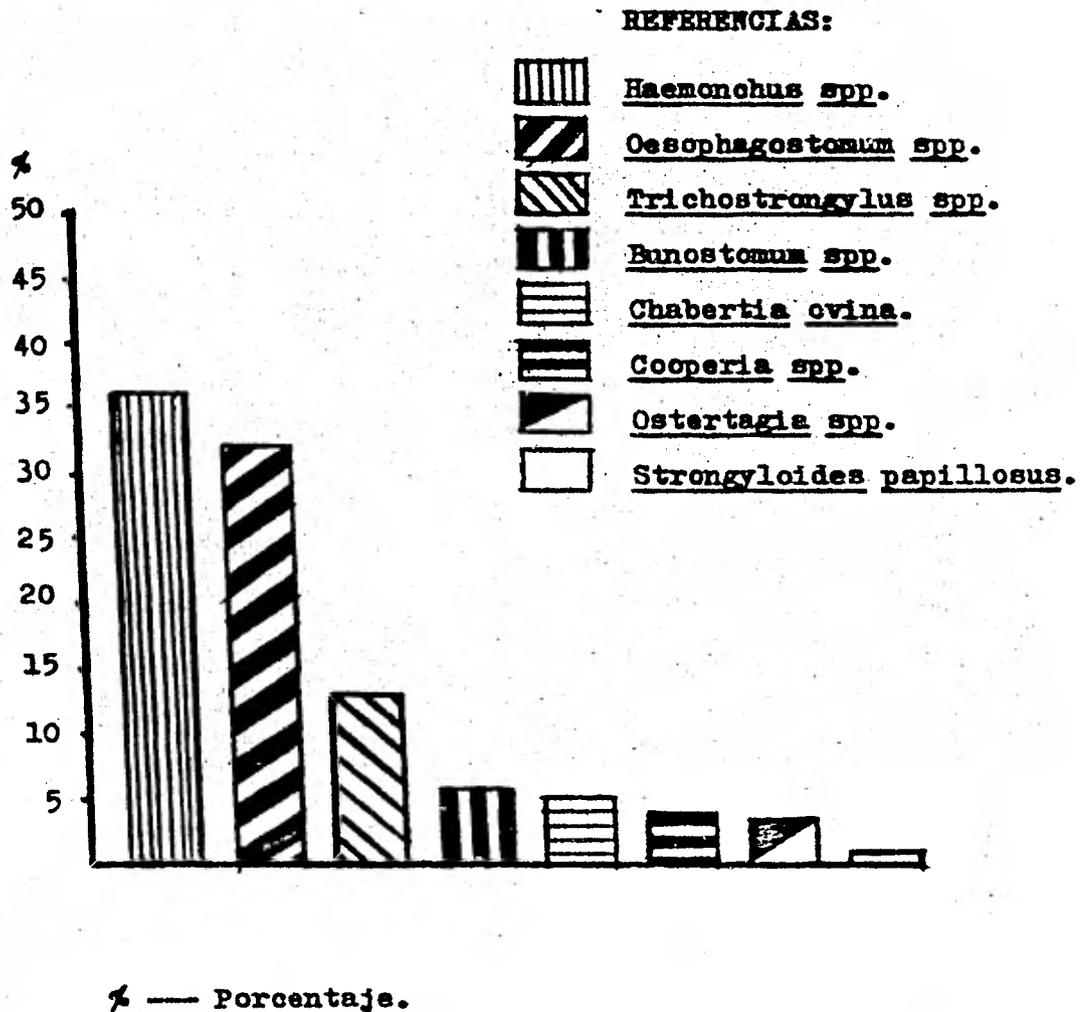
% — Porcentaje.

G R A F I C A N o 4

PORCENTAJE TOTAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR

GENEROS DE L<sub>3</sub> EN LOS CULTIVOS DE HECES FECALES EN

BOVINOS ADULTOS (44 MESES DE EDAD.)

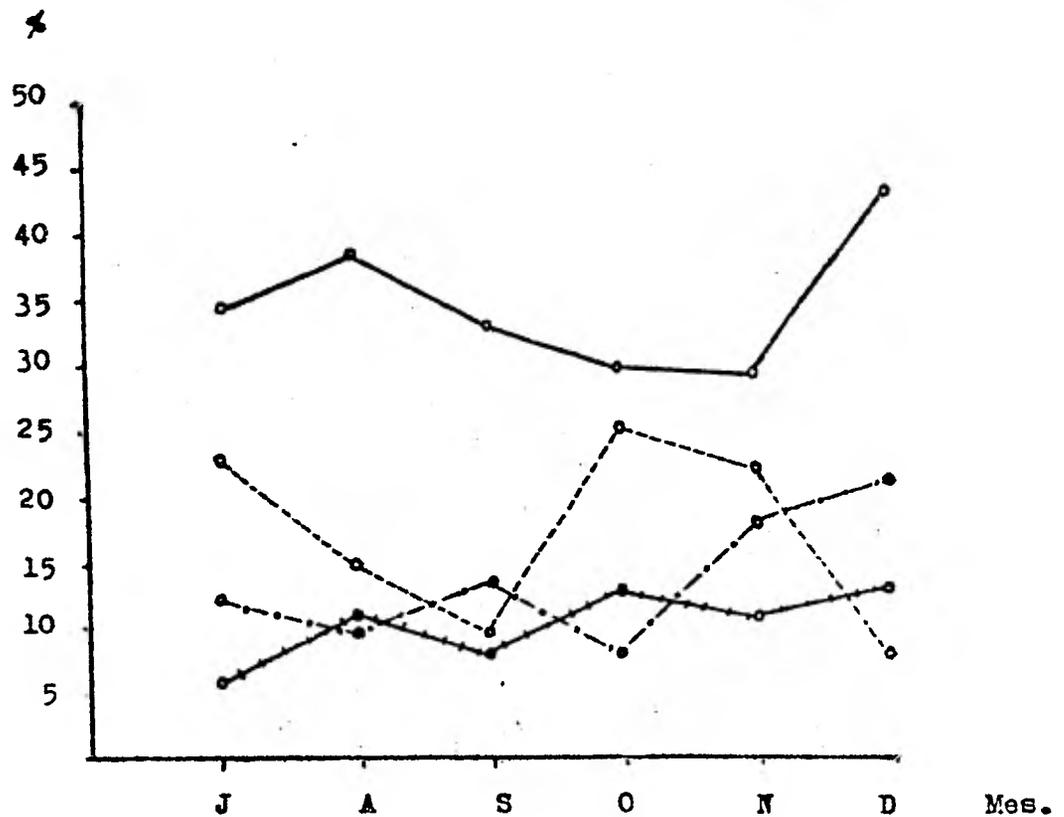


G R A F I C A N o 5

PORCENTAJE MENSUAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR  
GENEROS DE L<sub>3</sub> EN LOS CULTIVOS DE HECEC FECALES EN -  
TERNEROS DE 6.7 MESES.

REFERENCIAS:

- Haemonchus spp.
- - - Strongyloides pavidus.
- · - · - Oesphagostomum spp.
- · — · — Trichostrongylus spp.

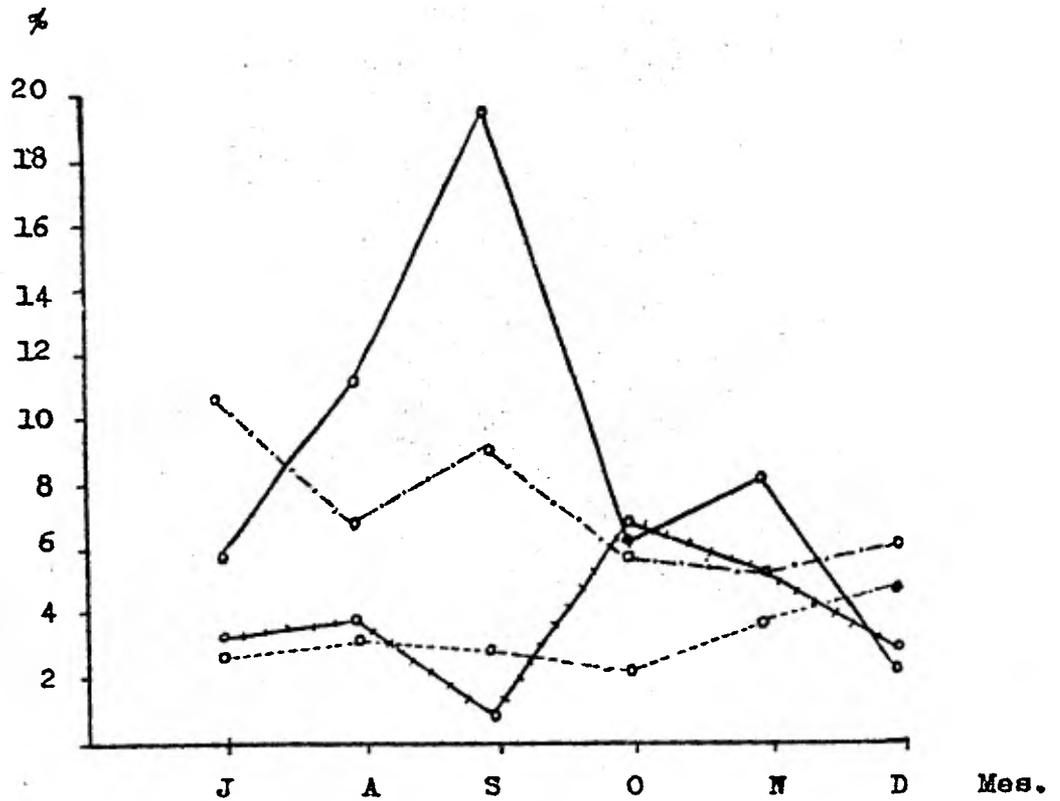


G R A F I C A No 6

PORCENTAJE MENSUAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR  
GENEROS DE L<sub>3</sub> EN LOS CULTIVOS DE HECES FECALES EN -  
TERNEROS DE 6.7 MESES.

REFERENCIAS:

- Bunostomum spp.
- .-.- Chabertia ovina.
- +—+ Ostertagia spp.
- .-.- Cooperia spp.

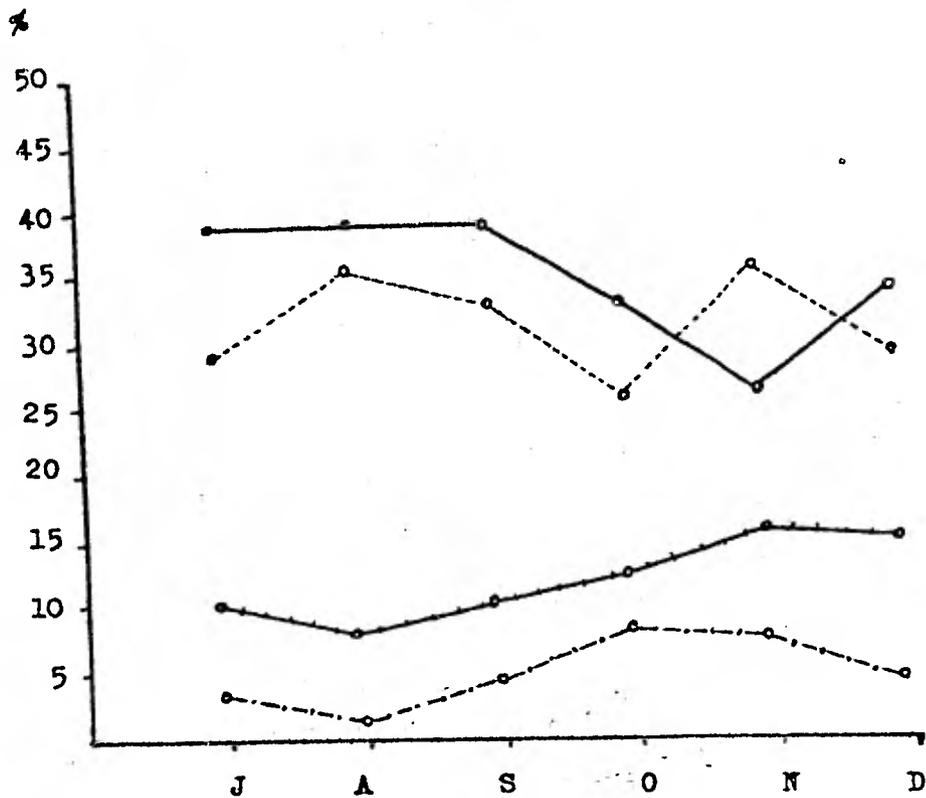


G R A F I C A No 7

PORCENTAJE MENSUAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR  
GENEROS DE L<sub>3</sub> EN LOS CULTIVOS DE HECES FECALES EN -  
BOVINOS ADULTOS DE 44 MESES DE EDAD.

REFERENCIAS:

- Haemonchus spp.
- - - Oesophagostomum spp.
- + - Trichostrongylus spp.
- . - Bunostomum spp.

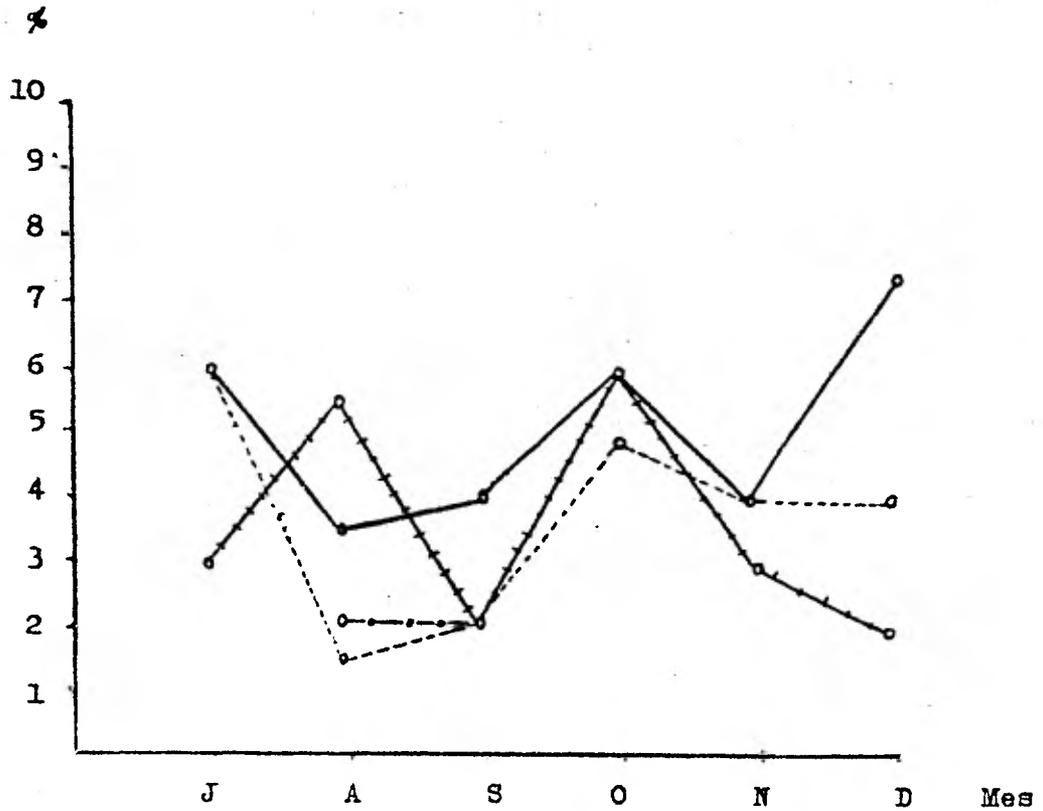


G R A F I C A No 8

PORCENTAJE MENSUAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR  
GENEROS DE L<sub>3</sub> EN LOS CULTIVOS DE HECES FECALES EN -  
BOVINOS ADULTOS DE 44 MESES DE EDAD.

REFERENCIAS:

- Chabertia ovina.
- - - Cooperia spp.
- · - · Ostertagia spp.
- · - · Strongyloides papillosus.



OTROS ENDOPARASITOS OBSERVADOS:

a) Nemátodos gastroentéricos:

Neoscaris vitulorum; Del total de 522 muestras de heces fecales de bovinos, solamente en seis oportunidades se observó la presencia de huevos de N. vitulorum. Las muestras positivas pertenecían a terneros, con un promedio de 250 huevos por animal afectado. Lo anterior es lógico ya que este parásito se encuentra con mayor frecuencia en becerros, ya que los adultos rara vez resultan infestados, concluyendo que los animales adquieren inmunidad por las infestaciones repetidas. La infestación se lleva a efecto de preferencia en los corrales de los becerros, en donde se encuentran huevos infestantes que contienen la segunda larva y que son ingeridos al lamerse o con el consumo de alimento contaminado. ( 15 )

Trichuris ovis; En seis oportunidades se registró la presencia de los característicos huevos operculados de T. ovis, en número escaso de 53.3 huevos promedio de los terneros afectados.

b) Céstodos:

Moniezia spp., En 17 muestras de terneros y una vaca se observaron los característicos huevos poligonales de Moniezia, el anaplocefálico de los bovinos, con 413.9 huevos como promedio por animal afectado, aunque cabe destacar que la cantidad de huevos en los céstodos, no indica el grado de parasitosis por Moniezia, sino simplemente la presencia en el intestino de uno o más ejemplares.

c) Protozoarios:

Frecuentemente se encontraron ooquistes de Eimeria spp. en las muestras, sin estados de parasitación que señalen casos agudos. En un número de 162 becerros y solamente una vaca, lo que

indica un 69.9% de frecuencia en terneros, con un promedio de 220.1 ooquistes, ésto indica que se trata de un parasitismo equilibrado, es decir que se han generado estados de resistencia frente a la ingestión de los ooquistes durante el pastoreo extensivo, sin mayor trascendencia para el estado clínico del sujeto. En ninguna oportunidad se constató de diarrea con melena, indicio de una coccidiosis aguda. Cabe hacer notar que el número de ooquistes encontrado en las muestras forma una curva decreciente a partir del primer muestreo de julio hacia los meses posteriores correspondiendo el índice más bajo al mes de diciembre.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS:

A) Bovinos jóvenes ( terneros menores de un año ):

- El promedio de huevos de Strongyloideos por gramo de heces durante todo el estudio fue: 478.2
- El porcentaje de terneros positivos a huevos de nemátodos gastroentéricos fue: 81.93%
- El porcentaje de terneros negativos a huevos de nemátodos gastroentéricos fue: 18.07%
- La frecuencia en porcentaje de los géneros de nemátodos gastroentéricos fueron:

<u>Haemonchus spp.</u> -----	34.67%
<u>Strongyloides papillosus</u> -----	16.75%
<u>Oesophagostomum spp.</u> -----	14.08%
<u>Trichostrongylus spp.</u> -----	10.50%
<u>Bunostomum spp.</u> -----	9.17%
<u>Chabertia spp.</u> -----	7.50%
<u>Ostertagia spp.</u> -----	3.83%
<u>Cooperia spp.</u> -----	3.50%

B) Bovinos adultos (mayores de un año):

- El promedio de huevos por gramo de heces fue: 53.87
- El porcentaje de bovinos adultos positivos fue: 40.29%
- El porcentaje de bovinos adultos negativos fue: 59.71%
- El porcentaje de géneros de nemátodos fue:

<u>Haemonchus spp.</u> -----	36.00%
<u>Oesophagostomum spp.</u> -----	32.58%
<u>Trichostrongylus spp.</u> -----	12.75%
<u>Bunostomum spp.</u> -----	5.50%
<u>Chabertia spp.</u> -----	5.17%
<u>Cooperia spp.</u> -----	3.75%
<u>Ostertagia spp.</u> -----	3.58%
<u>Strongyloides papillosus</u> -----	0.67%

CAPITULO CUARTO

DISCUSION

#### IV.- DISCUSION.

La mayor o menor incidencia de los géneros de nemátodos - gastroentéricos que poseen una etapa de vida libre, está estrechamente vinculada a los factores climáticos y ambientales, tales como la lluvia, temperatura del suelo a distinta profundidad, vientos, nubosidad, humedad relativa, etc. Ante la imposibilidad de obtener todos estos datos, se tomó únicamente los promedios de lluvia y temperatura mensuales correspondientes al año de 1981, en el cual se realizó el presente estudio. Sin olvidar además, otros factores importantes en la presencia y permanencia de éstos parásitos como: Condiciones higiénicas, vegetación, alimentación, estado de salud, manejo e incluso de inmunidad.

Con respecto a los resultados, se observó que en la primera mitad del estudio (meses de julio, agosto y septiembre), en los cuales la temperatura media ambiente se mantuvo constante el promedio de huevos, aumentaba o disminuía en forma directamente proporcional a la precipitación pluvial. En bovinos adultos, esta correlación se prolongó incluso hasta octubre. Sin embargo, es de hacer notar que los meses de octubre, noviembre y diciembre, el número de huevos aumentó cuando disminuía la temperatura y la precipitación pluvial, acentuándose más en el mes de noviembre.

Lo anterior se puede explicar de la siguiente manera: los bovinos estan expuestos a infestaciones masivas por nemátodos gastroentéricos, sin embargo, dado que en la primera mitad del estudio (época de lluvias), tienen los bovinos a su disposición, abundante pastura y su estado general es bueno, soportando de esa manera los ataques de los parásitos, ya que en un animal sano, los sistemas inmunológicos responden a dichos ataques. ( 2,15)

Pero en los meses con condiciones climatológicas desfavorables (bajas temperaturas, neblina, etc.), así como menor cantidad de pasturas, los bovinos están más expuestos a las infestaciones por larvas de parásitos y por lo tanto, mayor producción de huevos.

Así mismo, la infestación que pudieron adquirir en los meses lluviosos, se estará manifestando en la segunda etapa con la madurez de los parásitos y por lo tanto, en producción de huevos.

Algunos autores señalan, que después de 3 a 4 semanas de la infestación, las larvas alcanzan su madurez, comenzando a reproducirse y manteniendo esta función hasta la decimocuarta semana. ( 2,15 )

Por otra parte, se observó que el promedio más alto de huevos de nemátodos gastroentéricos correspondió a bovinos jóvenes con un número de 478.20, mientras que los adultos sólo alcanzaron un promedio general de 53.87 huevos por gramo de heces fecales. Así mismo el porcentaje de animales jóvenes positivos, fue del 81.93%, por el 40.29% en bovinos adultos.

Lo anterior es lógico, considerando que el organismo de los bovinos al estar continuamente expuestos a infestaciones por nemátodos gastroentéricos, reacciona creando inmunidad; y de esa forma, algunas veces desalojan a los parásitos adultos, a lo que se llama autocuración, otras inhibiendo el poder infestante de las larvas no parasitas aún, así como reduciendo el poder de producción de huevos por parte de los nemátodos gastroentéricos adultos. ( 15 )

Partiendo de las muestras de heces fecales en que se observó mayor número de huevos de nemátodos gastroentéricos, se realizó el cultivo de larvas. Para esto se empleó la técnica de Corticelli-Lay, durante 10 días ya que no se identificaron huevos de Nematodirus una vez que se obtuvieron las larvas de tercer estadio se procedió a

identificarlas, obteniendo los resultados que aparecen en los cuadros 3 y 4.

Tanto los bovinos jóvenes, como los adultos, presentaron los mismos géneros de nemátodos gastroentéricos. La variante principal entre ambas categorías es la presencia de Strongyloides papillosus como el segundo género en importancia en bovinos jóvenes, mientras que en adultos fue el menos frecuente. La explicación a esto, es que la infestación se puede adquirir por vía cutánea cuando hay contacto frecuente con heces fecales contaminadas, como sucede en los corrales de encierro para terneros, habiendo además mucha humedad, deyecciones, poca ventilación, etc., teniendo mayor oportunidad de infestación los jóvenes que los adultos. Con respecto a este género, hay mayor susceptibilidad en jóvenes, y las infestaciones repetidas hacen que el hospedador desarrolle inmunidad. ( 2,13)

El nemátodo gastroentérico más frecuente en el presente estudio fué el género Haemonchus spp., que a pesar de que requiere temperaturas por arriba de 15°C., se reporta que no son raros los brotes en climas fríos cuando hay mucha humedad durante el verano. Esta última condición, se presenta en la zona de trabajo, por lo que se considera a este género como cosmopolita. El siguiente género Oesophagostomum spp., más exigente que Haemonchus spp., en cuanto a condiciones climáticas se refiere, lo que es superado por el parásito ya que las larvas pueden sobrevivir dentro de los nódulos que forman en el intestino grueso hasta un año, dependiendo del estado inmunológico del huésped. ( 2,15 )

Trichostrongylus spp., con un bioclimatograma de 5 a 20°C. y más de 50mm<sup>3</sup> de precipitación pluvial, es un género más o menos frecuente en el municipio. Bunostomum spp., requiere temperaturas

por sobre 20°C., para llevar a cabo su ciclo biológico, género también presente en el estudio. Ostertagia spp., pese a tener un bioclimatograma favorable, su frecuencia fué poco importante. Chabertia ovina, que prospera bien en ambientes fríos, se registró como un género de importancia relativa. Cooperia spp., más bien es un género de ambientes cálidos lo que explica su poca frecuencia en el municipio en estudio. ( 2,15 )

Con respecto a la frecuencia de aparición mensual se observa lo siguiente: Para Haemonchus spp., tanto en bovinos jóvenes como en adultos los meses más favorables para el desarrollo de sus formas larvarias son: julio, agosto y septiembre, ya que la temperatura es constante y la precipitación pluvial abundante, disminuye el porcentaje en octubre y noviembre, aumentando una vez más en diciembre.

Oesophagostomum spp., segundo en frecuencia de aparición en animales adultos se comportó en forma similar a Haemonchus spp., excepto en el mes de noviembre en el cual las condiciones climatológicas fueron desfavorables para Haemonchus y favorables para Oesophagostomum. En bovinos jóvenes este género se mantuvo durante los primeros 4 meses de estudio más o menos constante, pero por abajo de Haemonchus y de Strongyloides papillosus, para aumentar en los meses de noviembre y diciembre.

Strongyloides papillosus, en bovinos jóvenes sólo superado por Haemonchus spp., su frecuencia mensual muy poco uniforme, lo que se explica ya que su ciclo biológico no siempre da formas parásitas. En bovinos adultos sólo se presentó en los meses de agosto y septiembre, en los que hay una saturación de agua en el suelo, favoreciendo su ciclo biológico.

Trichostrongylus spp., este género se presentó con una frecuencia creciente conforme avanzaba el estudio, ya que todos los meses fueron favorables para su desarrollo y a medida que la temperatura disminuía otros parásitos disminuían, y éste aumentaba.

Bunostomum spp., Más frecuente en bovinos jóvenes que en adultos, posiblemente por el mayor contacto de las heces fecales con la piel de los terneros ya que la infestación puede llevarse a efecto por vía cutánea. En bovinos adultos fue más frecuente en los meses fríos.

Chabertia ovina, Su frecuencia fue poco uniforme, pero destaca que en bovinos adultos el más alto porcentaje se alcanzó en los meses más fríos y en jóvenes a la inversa, en forma decreciente conforme avanza el estudio. Este género de nemátodos gastroentéricos es relativamente resistente al frío. ( 2-15 )

Ostertagia spp. y Cooperia spp., presentándose en un porcentaje bajo y poco uniforme, se concluye que tienen poca adaptación a las variaciones del clima de este municipio.

CAPITULO QUINTO

CONCLUSIONES

V.- CONCLUSIONES

- 1.- El género que se presenta con mayor frecuencia es el Haemonchus sp., coincidiendo con los trabajos realizados por Triana, (27), Sánchez (23), Gayosso (11), y López (17), en diferentes Estados de la República — Mexicana.
- 2.- La categoría de bovinos, más afectada por nemátodos — gastroentéricos, es la de becerros menores de un año.
- 3.- Que exceptuando el género Nematodirus, todos los demás géneros de nemátodos gastroentéricos mencionados en el capítulo de Introducción, aparecieron en el presente — trabajo, aunque en diferente proporción.
- 4.- Dado la gran importancia que se observa tienen los -- nemátodos gastroentéricos como agentes que causan pérdidas económicas y en la producción, se tiene a bien -- recomendar las siguientes medidas de control y trata-- miento:

- Eliminar el estiércol periódicamente y colocarlo -- fuera de los corrales o becerrerías en donde el calor y los procesos -- de fermentación que tienen lugar, si se les da suficiente tiempo para actuar, destruirán la mayor parte o todos los huevos y larvas existen-- tes en él. ( 2,15 )

- Las larvas infestantes son más activas al amanecer o en el crepúsculo, especialmente cuando hay abundante rocío, así como como en los días nublados y húmedos, migrando hacia arriba sobre las plantas forrajeras y los animales que se encuentran en pastoreo en -- esos momentos ingerirán mayor número de larvas infestantes que duran-- te el día. Por lo tanto cualquier medida que pueda tomarse para ---

evitar el pastoreo de los animales muy temprano o al anochecer, ayudará a controlar las infestaciones. ( 15 )

- Evitar el sobrepastoreo es importante, ya que aparte de la contaminación de los pastos con huevos y larvas, el exceso de ganado en los mismos conduce a trillar la cubierta vegetal con la consecuencia de ingerir los pastos con cierta cantidad de tierra y heces fecales. ( 15 )

- Si se practica la rotación de potreros, la permanencia de los animales en un pastizal no debe exceder de una semana, para trasladarlos al fin a otro que haya permanecido en reposo cuatro semanas por lo menos. ( 2 )

Lo anterior en la zona de estudio es difícil de efectuarse dado las características de las explotaciones. Sin embargo, de no ser posible a tan cortos períodos, se recomienda que se realicen cada vez que las condiciones lo permitan, con la finalidad, principalmente de conservar la especie de pasto que se use como único alimento y evitar la trilla y el sobrepastoreo.

- Debe evitarse que los animales que pasten libremente en los campos, lleguen a pantanos, zonas húmedas en torno a canales y donde haya colecciones de agua superficiales o en caso contrario drenar dichas zonas. ( 2,15 )

Las medidas de control deben combinarse con tratamientos antihelmínticos para todo el hato, siguiendo este sistema: El tratamiento debe iniciarse con una dosis al principio de la época de lluvias (en el mes de junio), que evite el aumento del número de nemátodos con la consecuente elevación de la producción de huevos y la --

contaminación de los pastizales. Sin embargo, una sola dosis es —  
insuficiente, aún con fármacos que actúen sobre fases adultas e inma-  
duras. Por lo tanto se debe repetir el tratamiento a las tres sema-  
nas, ya que los huevos y larvas que se encuentran en los pastos —  
contaminados darán una nueva generación de parásitos adultos a los —  
14 a 21 días después de su entrada al huésped. Después de estos dos  
tratamientos aplicar uno más durante el mes de octubre o noviembre —  
ya que en estos dos meses aumenta considerablemente el número de —  
huevos. Es importante brindar protección a los animales principal-  
mente hasta el destete, época en que los animales jóvenes experimen-  
tan situaciones críticas de origen nutritivo. Cabe aplicar lo mismo  
en épocas de sequía ya que los pastos, son la única fuente de ali-  
mento de los bovinos en este municipio, teniendo mayor oportunidad —  
de infestación es estas etapas de desnutrición.

- Los principios activos farmacológicos, más eficaces —  
contra los nemátodos gastroentéricos son los siguientes:

- Tiabendazol ( 4 )
- Tetramisol ( 4 )
- Parbendasole ( 9 )
- Pirantel tartrato ( 9 )
- Albendasole ( 1,30 )

CAPITULO SEXTO

BIBLIOGRAFIA

VI.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Benz, G.W. and Ernest, J.V.; 1979, Antihelminic activity of -  
Albendazole Against Gastrointestinal Nematodes in Calves. Ame-  
rican Journal of Veterinary Research. Vol. 38, No. 9, pag. 1425  
a 1426.
- 2.- Blood, D.C.; Henderson, J.A.; 1976, Medicina Veterinaria. Edito-  
rial Interamericana. México. pag. 623-671.
- 3.- Borchert, A.; 1975, Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia  
Zaragoza, España. pag. 249-338.
- 4.- Brion, A.; Fontaine, M.; 1976, Vademecum Veterinario. Tercera --  
Edición. Ediciones GEA. Barcelona. España. pag. 471-474.
- 5.- Ciordia, H.; 1977, Gastrointestinal parasitism of cattle on fes-  
cue fertilized with broiler litter. American Journal of Veterina-  
ry Research. 38 (9): pag. 1335-1339.
- 6.- Departamento de Hidrometria; 1981, Estación Zacualtipán, Secre-  
taria de Agricultura y Recursos Hidraulicos.
- 7.- Downey, N.C.; Moore, J.F.; 1977, Trichostrongylus contamination -  
of pasture fertilized with cattle slurry. Veterinary Record 101;  
pag. 487-488.
- 8.- Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán; 1981, Manual de --  
Parasitología.
- 9.- Fuentes Victor, O.; 1979, Farmacología Veterinaria, UNAM. Facul-  
tad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Farmaco-  
logía. Editorial PAVSA. pag. 211-214.
- 10.- Garcia, E.; 1973, Modificación al sistema de clasificación climá-  
tica de Köppen. Dirección de planeación. Comisión de estudios del  
Territorio Nacional. México.

- 11.- Gayosso, G.J.; 1977, Estudio sobre la presencia de Vermes --  
gastrointestinales en bovinos en el municipio de Cuautepec, --  
Hidalgo, en el período de primavera de 1976. Tesis Profesional  
Licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M.
- 12.- Georgi, J.R.; 1969, Parasitismo Animal. Editorial Interamericana.  
México. pag. 3-41.
- 13.- Jubb, K.V.F.; Kennedy, Peter C.; 1973, Patología de los Anima--  
les domésticos. Tomo II. Editorial Labor. Barcelona. España. -  
pag. 91-96 y 196-198.
- 14.- Kelly, W.R.; 1981, Diagnóstico Clínico Veterinario. Cuarta impre--  
sión. Editorial C.E.C.S.A., México. pag. 231-237.
- 15.- Lapage, G.; 1979, Parasitología Veterinaria. Editorial Continen--  
tal, México. pag. 85-178.
- 16.- Lombardero, O.J.; 1976, Epizootiología de la gastroenteritis --  
verminosa bovina en la provincia de Corrientes, Argentina. Gace--  
ta Veterinaria. Argentina. Volumen 38. pag. 143-169.
- 17.- López, G.R.; 1979, Presencia y variación estacional de los vermes  
gastrointestinales en el Municipio de Tacámbaro, Michoacán, Tesis  
Profesional Licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M.
- 18.- Malcsewski, A.; Wescot, R.B.; Spratling, B. M.; Gorham, J.R., --  
1975, Internal Parasites of Washington Cattle. American Journal -  
of Veterinary Research. 36: pag. 1671-1675.
- 19.- Orozco, L.F.; 1978, Manual de Bovinos de Carne. D.G.E.T.A., Lito--  
grafico Ingramex. México. pag. 1-2.
- 20.- Randall, R.W.; Gibbs, H.C.; 1977, Occurrence and seasonal behavior  
of gastrointestinal nematodes infecting Maine dairy cattle. Ame--  
rican Journal of Veterinary Research. 38: pag. 1665-1668.

- 21.- Ridley, R. K.; 1977, Utilitation of propionic acid by the L<sup>4</sup> and adult stages of Cooperia punctata(Nematodo Trichostrongylidae) - grow in vitro. Journal of Parasitology 63: pag. 338-356
- 22.- Runnels, R.A.; 1976, Principio de Patología Veterinaria, Anatomía Patológica. Editorial Continental, México. pag. 540-541.
- 23.- Sánchez, T.I.; 1975, Epizootiología e importancia de los nemátodos gastroentéricos en bovinos del Municipio de Panuco, Ver.- Tesis Profesional Licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M.
- 24.- Secretaria de la Economía Nacional. 1939, Departamento de estudios económicos, Sector de Geografía económica. Geografía Económica. del Estado de Hidalgo. México.
- 25.- Silva, R.F.; 1979, Evaluación de las pérdidas económicas por nemátodos gastrointestinales en ganado lechero en San Juan del Río Gro., Tesis Profesional Licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M.
- 26.- Stringfellow, F.; 1977, Histochemical studies of abomasal tissue from calves with monoespecific and dual species infection --- Ostertagia ostertagi and Trichostrongylus axei. Proceedings of the Helminthological society of Washington 44; pag. 76-81.
- 27.- Triana, F.F.; 1981, Presencia de nemátodos gastroentéricos en bovinos de las sociedades cooperativas ejidales en el Estado de Morelos durante la época de lluvia de 1979. Tesis Profesional Licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M.
- 28.- Weybridge, Inglaterra; 1971, Técnicas Parasitológicas Veterinarias. Laboratorio Central Veterinario. Editorial Acribia, Zaragoza, España. pag. 9-78.
- 29.- Wilford, Olsen O; 1977, Parasitología Animal. Editorial Aedos, - España. pag. 563-715.
- 30.- Williams, J.C.; 1977, Effect of Albendazole on Gastrointestinal - Parasites Cattle. The American Journal of Veterinary Research 38: pag. 2037-2038.