



1024  
201

Universidad Nacional  
Autónoma de México



Facultad de Estudios Superiores  
CUAUTITLÁN

IDENTIFICACION Y FRECUENCIA DE NEMATODOS GASTROENTE-  
RICOS EN BOVINOS ASOCIADOS A FACTORES AMBIENTALES,  
EN EL MUNICIPIO DE TELOYUCAN, ESTADO DE MEXICO.

T E S I S

Que para obtener el título de

Médico Veterinario Zootecnista

p r e s e n t a

ERNESTO SANTILLAN PALA

Asesor: M.V.Z. ALFREDO CUELLAR ORDAZ

Cuautitlán Izcalli, Edo. Méx.

1992

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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.

## I N D I C E

	<u>Página</u>
RESUMEN . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	3
MATERIAL Y METODOS . . . . .	19
RESULTADOS . . . . .	22
DISCUSION . . . . .	30
CONCLUSIONES . . . . .	35
BIBLIOGRAFIA . . . . .	37

## RESUMEN

**SANTILLAN PALA ERNESTO.** Identificación y frecuencia de nemátodos gastroentéricos en bovinos, asociados a factores ambientales en el municipio de Teoloyucan, Edo. de México.

El presente trabajo se realizó en dicho municipio y en el laboratorio de parasitología de esta facultad, con el objetivo de identificar y ver la frecuencia de los nemátodos gastroentéricos en bovinos, asociados a factores ambientales. Se utilizaron muestras fecales de 90 animales los cuales fueron divididos en III grupos. Grupo I hembras de 5 a 24 meses, Grupo II hembras de 12 a 36 meses y Grupo III hembras de 12 a 48 meses a los cuales se les practicaron seis muestreos durante los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre; se hicieron exámenes coproparasitoscópicos, por las técnicas de Flotación y Mc Master, a los animales que resultaron con mayor número de huevos por gramo de heces, se les practicó la técnica de coprocultivo para identificar los géneros larvarios existentes en los animales. También se consideró la temperatura ambiental, precipitación pluvial y humedad relativa de la zona de estudio, para relacionarlos con la frecuencia de los nemátodos gastroentéricos. La cantidad de huevos de nemátodos gastroentéricos fue mayor durante el mes de mayo y bajó considerablemente hacia el mes de octubre, encontrando al grupo III, con mayor cantidad de huevos durante los seis meses de estudio. En cuanto a las condiciones

ambientales se encontró que la temperatura promedio mensual ( $r=0.64$ ) disminuyó de mayo a octubre, y no así con la precipitación pluvial que varió progresivamente, siendo el mes de julio el más alto en precipitación pero más bajo en cuanto a la cantidad de huevos, encontrando una correlación baja ( $r=0.49$ ) y no significativa ( $p > 0.05$ ).

Los géneros larvarios que se obtuvieron fueron los siguientes: grupo I Haemonchus sp; Oesophagostomum sp; Cooperia sp; Chabertia ovina, Nematodirus sp; Ostertagia sp; Bunostomum sp; Trichostrongylus sp; y Mecistocirrus sp. Por lo que respecta al grupo II se tienen Haemonchus sp; Cooperia sp; Oesophagostomum sp; Ostertagia sp; Chabertia ovina, Nematodirus sp; Bunostomum sp; y Trichostrongylus sp. En el grupo III se observaron: Haemonchus sp; Oesophagostomum sp; Cooperia sp; Ostertagia sp; Chabertia ovina, Nematodirus sp; Bunostomum sp; Trichostrongylus sp; y Mecistocirrus. En base a los siguientes resultados se concluye que las condiciones ambientales no determinaron el crecimiento de los parásitos, debido a las correlaciones salieron bajas y no significativas. El género con mayor porcentaje, durante los seis muestreos fue el Haemonchus sp..

## INTRODUCCION

La finalidad en la explotación del ganado bovino es la de obtener una cantidad óptima de carne y leche de la mejor calidad.

La carne y la leche 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 una mejor salud en los seres humanos (12).

El ganado bovino se ve afectado por múltiples problemas, destacando los microbianos los cuales pueden ser, víricos, bacterianos o parasitarios.

Uno de los problemas que más causa pérdidas en la producción son las enfermedades parasitarias, y dentro de éstas la más frecuente es la verminosis gastroentérica, por su distribución tan amplia y general dependiendo de las condiciones climatológicas y su alto índice de permanencia en el suelo (2, 5, 11, 19).

La parasitosis es común en las explotaciones de tipo extensivo y principalmente cuando hay pastoreo en praderas o pastizales contaminados y con las condiciones ambientales favorables como en el caso de lugares con clima húmedo, existe una incidencia acentuada de este tipo de problemas parasitarios de la misma manera que ocurre con animales a los que todo el alimento verde que reciben proviene de cultivos que son regados con aguas de desecho

(aguas negras), que van cargadas de un elevado número de estados evolutivos de parásitos (3, 5, 10, 12, 24).

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 la pérdida de peso (2, 4, 19).

El contagio de los animales jóvenes lo favorece, especialmente los animales viejos, portadores de parásitos que eliminan huevos en las heces.

En los animales en pastoreo el contagio se ve favorecido considerablemente en virtud de que los pastos son utilizados conjuntamente por animales viejos y jóvenes destetados, ya que siempre buscan las mismas praderas (3, 5, 12, 16, 24).

Una vez iniciada la temporada de pastoreo, los animales jóvenes, menores de nueve meses de edad y también las madres, comienzan a enfermar clínicamente en la época de lluvias.

El contagio de los animales se favorece al llevarlos a potreros comunales de regadío contaminados o mediante el pastoreo conjunto con animales de otros establos (3, 5, 12, 16, 24, 27, 30).

Los nemátodos gastroentéricos merecen especial atención por su localización y forma de alimentarse, ocasionando en el hospedador problemas de considerable magnitud, ya que cuando los animales se ven afectados, su conversión alimenticia es baja, lo que traerá como consecuencia que se disminuya su desarrollo corporal.

El organismo de los animales jóvenes no ha desarrollado sus defensas contra la acción parasitaria, o sea que ni existe la suficiente cantidad de anticuerpos circulantes para contrarrestar la descarga antigénica, por lo que el daño va ser siempre mayor en los animales jóvenes que en los adultos (3, 5, 12, 16, 24, 30).

Este parasitismo es debido a la presencia y acción de varios nemátodos gastroentéricos de localización variable como son:

**Abomaso:**

Haemonchus sp.

Mecistocirrus sp.

Ostertagia sp.

Trichostrongylus sp.

**Intestino Delgado:**

Bunostomum sp.

Cooperia sp.

Nematodirus sp.

Trichostrongylus sp.

Strongyloides papillosus.



Chabertia ovina.  
Colon: Oesophagostomum sp.  
  
Ciego: Trichuris ovis.

Los nemátodos tienen el cuerpo cilíndrico, fusiforme y alargado con extremo posterior afilado. En el extremo anterior tiene la boca y en la parte posterior la cloaca. Poseen tracto digestivo, órganos reproductores y sistema nervioso (2, 3, 4, 9, 10, 16, 30.).

El ciclo de vida de estos parásitos es directo y se lleva a cabo de la siguiente manera: las hembras y los machos copulan y los huevos son expulsados del animal parasitado con las heces.

Las hembras adultas parásitas de Haemonchus, son muy prolíficas y ponen un promedio de 5,000 a 10,000 huevos al día (3, 16, 19, 21).

En condiciones de humedad y temperatura elevadas en uno o dos días se desarrolla el embrión del huevo y eclosiona una larva de primer estado (L1), en este instante se inicia la fase de vida libre, la cual va desde la eclosión hasta el desarrollo de la larva 3.

La larva de primer estado se alimenta de bacterias de la materia fecal, esporas de hongos o agua, se mueven bastante pero no tienen facultad para subir por los pastos. Pasado un tiempo y después de un breve período de inmovilidad (algunas horas), especie de letargo, la larva sufre una primera muda y cambia de cutícula,

transformándose en larva de segundo estado (L2) que se alimenta en forma similar a la larva 1. Después de dos a tres días, las larvas del segundo estado sufren una nueva muda convirtiéndose en larvas del tercer grado o larvas infectivas (L3). Estas conservan la envoltura de la L2, lo que le sirve de protección contra los factores externos (frío, humedad, vientos, rayos solares, etc.) (3, 4, 11, 12, 16, 24).

Lo mencionado es semejante a todos los géneros de nemátodos gastroentéricos a excepción del Nematodirus y Trichuris.

En el Nematodirus sp. la primera, segunda y tercera larva, crecen y mudan la epidermis dentro de los grandes huevos, en lugar de hacerlo en los pastizales, una vez desarrollada la larva infectiva (L3), sale de los huevos en los pastizales para poder infestar al hospedador (16, 24, 30.)

El ciclo de vida de Trichuris ovis es diferente a los diversos géneros de parásitos gastroentéricos; los huevos son eliminados en las heces y bajo condiciones favorables, se desarrolla en ellos la larva infestante en aproximadamente tres semanas (3, 12, 16, 30).

La mayoría de las larvas de tercer estado, que son las formas infestantes, son muy activas, pudiendo trepar los tallos y hojas de la hierba, durante las horas crepusculares, cuando hay rocío o en días nublados y lluviosos. Poseen algunos hábitos los cuales aumentan las posibilidades de entrar al hospedador, estos son

fototropismo positivo a la luz tenue y negativo a la luz intensa, hidrotropismo positivo, la combinación de estos hacen que las larvas suban a la punta de los pastos deslizándose a la superficie del rocío para cuando la luz es más intensa y el pasto se va secando desciende a la base del mismo (3, 4, 11, 12, 16, 24).

Es importante tener en cuenta las condiciones ambientales y el número de animales por unidad de superficie, así como la prolificidad del parásito para determinar el grado de infección en el hospedador (7).

La primavera y el otoño se caracteriza por cierta elevación en la eliminación de huevos, debido a que se presentan las condiciones ambientales favorables para estos parásitos.

En general los requerimientos ambientales para un desarrollo óptimo de las especies de nemátodos son :

Temperatura	6 C a 37 C
-------------	------------

Precipitación pluvial	Mayor de 5 mm mensuales.
-----------------------	--------------------------

La resistencia de las larvas va a depender de éstos factores y pueden llegar a vivir en los pastizales hasta 22 meses.

Como todos los organismos aeróbicos el estado de vida libre depende de oxígeno, temperatura, humedad y energía para su terminación (11,

21).

En los climas fríos según se demostró en un estudio alemán, las larvas aumentan en el extremo superior de la pastura después de un período templado de por lo menos 18 C durante una semana consecutiva junto con la lluvia por cuatro días seguidos que suman un total de 20 mm o más (14).

Independientemente para Haemonchus sp; los ambientes más propicios para el desarrollo de las formas libres y sobrevivencia de la fase infestante, están vinculadas a dos factores: más de 50 mm de precipitación pluvial mensual y de 15 a 35 C de temperatura media mensual, para Ostertagia y Trichostrongylus; más de 50 mm 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 (3, 16, 24, 27).

Los requerimientos del género Strongyloides papillosus son: Saturación del suelo por agua lo que favorece los ciclos de reproducción sexual en estado de vida libre, así como, humedad continua en los corrales (17).

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.

Dentro de las doce horas después de ser deglutidas, las larvas del tercer estado aparecen en la superficie de la mucosa del abomaso

listas para penetrar. Comienza la migración 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 período de alimentación y crecimiento, se realiza la tercera muda dentro del tejido y las larvas de cuarto estado regresan a la superficie de la mucosa, donde casi todas se hayan a las cuarenta horas de su entrada en el hospedador. Tiene lugar la muda final, y los nemátodos crecen llegando a la madurez a los 14 ó 21 días después de su entrada al hospedador (3, 4, 16, 24, 30).

La actividad de las larvas adultas de Haemonchus sp., producen irritación y gastritis; provocando anemia debido a la capacidad hematofaga, que se presenta al predominar dicho género de parásitos y el hospedador no es capaz de abatirla con suficiente rapidez (3, 16, 24, 30).

Por lo que respecta a Ostertagia sp., se tiene que en ocasiones produce nódulos o tumefacciones en la mucosa del abomaso, presentándose en forma más abuntante a nivel del píloro (3, 16).

En el caso de Trichostrongylus sp., éstos provocan en el hospedador una acción hematófaga produciendo anemia, hipoproteinemia, reducción de la acidosis abomasal y mala digestión, por la destrucción de la mucosa intestinal (16, 24, 27, 30).

Por lo que respecta a los nemátodos que se alojan en el intestino grueso de los bovinos, se encuentra el género Oesophagostomum sp., que es el llamado gusano nodular, cuyas larvas parasitas provocan

la formación de nódulos en las paredes del colon de sus hospedadores. Una vez que las larvas infectantes han sido ingeridas por el animal, perforan la pared del intestino en cualquier punto, entre el píloro y el recto. Cuando hay formación de nódulos, los efectos serán ligeros, si los nódulos son numerosos puede resultar afectado en peristaltismo, así como la digestión y absorción de materiales alimenticios. La infección de los nódulos con bacterias intestinales causa trastornos más serios. Los gusanos jóvenes pueden provocar diarrea cuando salen de los nódulos de la pared intestinal.

A diferencia del Oesophagostomum sp., la Chabertia ovina, no causa la formación de nódulos ya que sus larvas parásitas se desarrollan en la luz del colon, no en sus paredes. Aunque la mayoría de las lesiones sufridas por el hospedador son causadas, sin duda, por los estados larvarios (Figura 1).

Las infecciones causadas por Trichuris ovis no llegan a ocasionar serias enfermedades, pero se puede encontrar en algún momento, determinada inflamación del ciego y hemorragias en el mismo. Si la parasitosis es muy numerosa, puede originar diarrea y anemia (16).

Posiblemente los efectos de las especies de parásitos que viven en el intestino delgado sean más graves, porque en esta parte del tubo digestivo se efectúa la digestión de grasas e hidratos de carbono. Los animales afectados no se encuentran marcadamente anémicos, ni

IDENTIFICACION Y FRECUENCIA DE NEMATODOS GASTROENTERICOS  
 EN BOVINOS, ASOCIADOS A FACTORES AMBIENTALES EN EI  
 MUNICIPIO DE TELOYUCAN. EDO. DE MEXICO.

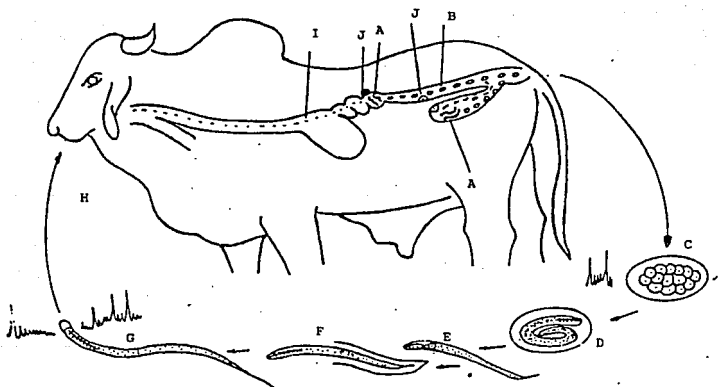


Figura 1. Esquema del Ciclo evolutivo de *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum radiatum*. A. Nematodos adultos en estómago, ciego y colon; B. Huevos; C. Huevo blastomero en el suelo; D. Primera larva dentro del huevo; E. Primera larva F. Segunda larva, G. Tercera larva; H. Infestación por vía oral. I. Larva en migración gastroentérica; J. Larva en pared Intestinal.

muestran emaciación, pero se debilitan y pueden presentar diarrea o estreñimiento (3, 30).

El cuadro clínico es complejo ya que las infecciones puras son raras. Generalmente están asociados varios parásitos y no se pueden determinar quién es el causante de los signos. Los signos pueden manifestarse en tres formas: Tipo agudo con rápida y progresiva pérdida de peso, mucosas pálidas (sobre todo por Haemonchus sp.), diarrea grave y persistente y muerte sobre todo en jóvenes.

En el tipo crónico hay apatía, inapetencia, retardo en el crecimiento, estreñimiento o heces blandas como moco o diarrea, conjuntivas pálidas, escasa producción y además se presenta pérdida de peso, edema submandibular y muerte. En la forma subclínica, el bovino parasitado no manifiesta signos, sin embargo su eficiencia biológica y económica es muy baja o nula. En Bunostomun y Strongyloides además se observa inquietud, pataleo y tendencia del animal por lamerse las extremidades ya que se presenta la infestación por vía cutánea (2, 3, 4, 9, 16, 24, 30).

Dada la gran importancia de los nemátodos gastroentéricos se han realizado estudios sobre incidencia y epizootiología a nivel nacional e internacional (ver cuadro 1 y 2).



**Cuadro 1. Frecuencia de géneros de nemátodos gastroentéricos identificados en heces de bovinos a nivel nacional (%)**

AUTOR Y AÑO	H.	Co.	Oe.	Ch.	N.	Oa.	B.	T.	M.	S.p.
JARAMILLO, 1979.	72.1	10.6	-	-	-	6.0	3.6	3.6	-	-
BANCHEZ, 1979.	44.6	4.0	0.4	1.0	-	22.0	6.0	16.0	-	1.6
TRIANA, 1979.	64.2	-	4.0	-	2.3	14.1	-	24.2	-	-
DÍAZ DE LEÓN, 1982.	30.9	2.2	0.6	1.6	3.0	2.4	0.6	14.0	-	59.3
LOPEZ, 1982.	43.2	-	-	-	-	16.6	-	13.3	-	-
CARDOSO, 1989.	47.6	11.2	6.6	6.4	1.9	11.0	1.0	6.3	3.9	-

H. Haemonchus sp.

Co. Cooperia sp.

Oe. Oesophagostomum sp.

Ch. Chabertia spina.

N. Nematodirus sp.

Oa. Ostertagia sp.

B. Bunostomum sp.

T. Trichostrongylus sp.

M. Macrostelurus sp.

S.p. Strongyloides papillorum

CUADRO 2. INCIDENCIA DE GENEROS DE NEMATODOS GASTROENTERICOS EN BOVINOS A NIVEL INTERNACIONAL.

AUTOR, AÑO Y LUGAR	P A R A S I T O S INVOLUCRADOS	ASPECTOS ESTUDIADOS
RANDALL, 1977, MAINE, U.S.A.	<u>Ostertagia Cooperia.</u>	EXAMEN DE TRACTOS DIGESTIVOS DE GANADO LECHERO ADULTO.
HELLE Y THARALDSEN, 1976, NORUEGA.	<u>Ostertagia ostertagi.</u> <u>Cooperia oncophora.</u>	DISMINUCION DE PESO, PRESENCIA DE INFECCIONES Y MUERTE DE ALGUNOS BECERROS.
BLISS Y TODD, 1977, WINSCONSIN.	<u>Trichostrongylus</u> sp.	BAJA EN LA PRODUCCION LACTEA DE 1.5 lb. POR DIA, DEBIDO A LA CARGA PARASITARIA.
MOUKAD, 1976, AUSTRALIA.	<u>Ostertagia ostertagi.</u> <u>Cooperia oncophora.</u> <u>C. punctata.</u> <u>Trichostrongylus axei.</u> <u>Bunostomum</u> sp. <u>Haemonchus</u> sp.	INFECCION DEL TRACTO GASTROENTERICO EN GANADO BOVINO.

### DATOS GENERALES DE LA ZONA

El municipio de Teoloyucan, Estado de México se encuentra localizado en el Valle de México al norte del Distrito Federal.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes: latitud mínima de 19 43' 11" y a una máxima de 99 12' 57" al oeste del meridiano de Greenwich.

#### Limites:

Al norte: con los Municipios de Coyotepec y Zumpango.

Al sur: con los Municipios de Tepotzotlán, Cuautitlán Izcalli y Cuautitlán.

Al este: con los Municipios de Zumpango, Cuautitlán y Jaltenco.

Al oeste: con los Municipios de Tepotzotlán y Coyotepec (fig. 2).

El Municipio tiene una superficie aproximada de 31.52 km<sup>2</sup>, su altura sobre el nivel del mar es de 2270 msnm. El clima predominante es el templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 15 C, con una máxima de 30 C y una mínima de 5 C., la precipitación pluvial máxima en 24 horas es de 46.2 mm.

La primera helada se presenta en noviembre y la última en marzo. La hidrografía del municipio representada fundamentalmente por pequeños arroyos de corriente intermitente que bajan del cerro de la bufa. Se contaba con 2 ríos, el Cuautitlán y el río Chico, los cuales actualmente están contaminados, existiendo 12 pozos profundos.

En esta región los principales cultivos agrícolas son, maíz, alfalfa, frijol, trigo, cebada y haba.

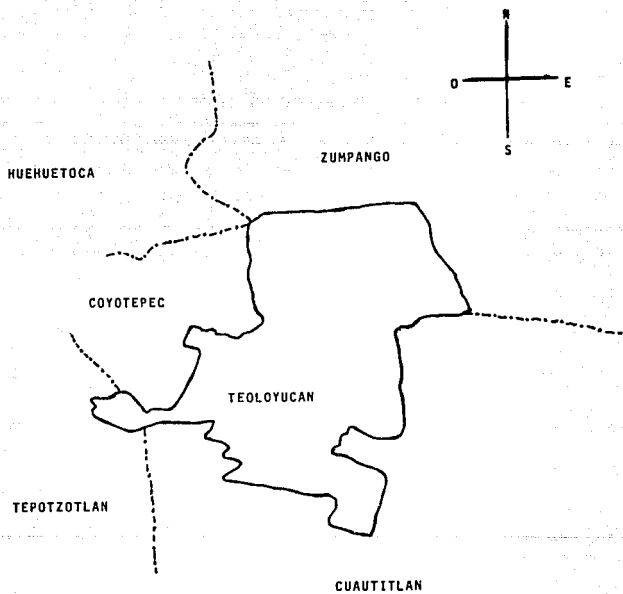


Figura 2

## MATERIAL Y METODOS

### Lugar:

El municipio de Teoloyucan, cuyas características y ubicación ya han sido mencionadas.

### Animales:

Para la realización de este estudio se utilizaron 90 bovinos hembras de la raza Holstein.

Con un tipo de explotación extensiva, donde los animales salen a pastorear, durante 6 a 8 horas diarias y en la noche permanecen encerrados en corrales techados con láminas de asbesto, el piso es de tierra, tepetate o cemento. La finalidad zootécnica es la producción de leche para abasto.

El principal alimento consiste en hierbas y pastos naturales de la zona; y al regresar en sus corrales reciben rastrojo de maíz.

### Diseño Experimental:

Durante un período de 6 meses (mayo a octubre), se muestrearon 90 bovinos pertenecientes a tres grupos y distribuidos en diferentes establos del municipio de Teoloyucan.

Grupo 1: 30 hembras de 5 a 24 meses

Grupo 2: 30 hembras de 12 a 36 meses

Grupo 3: 30 hembras de 12 a 48 meses

La cantidad de bovinos en cada establo varió desde 5 a 150 bovinos, por lo que el porcentaje de animales a muestrear en cada establo varió desde el 5% al 100%.

Se obtuvieron los datos del clima del municipio, para relacionarlos con la presencia y comportamiento de los parásitos gastroentéricos de los bovinos muestreados.

#### Muestreo:

El muestreo se realizó al azar y en diferentes establos, se tomaron muestras fecales mensuales durante 6 meses a todos los animales directamente del recto; para evitar la contaminación, se colocaron en bolsas de polietileno con la identificación respectiva del animal muestreado; y se trasladaron en refrigeración al laboratorio de Parasitología de la FES-Cuautitlán (7, 14, 19).

#### Exámenes Coproparasitológicos:

En el laboratorio a cada muestra se le practicó la técnica de McMaster, para determinar la cantidad de huevos de nemátodos

gastroentéricos por gramo de heces (h.g.h), la muestra que presentó mayor número de h.g.h. se sometió a cultivo larvario (técnica de Corticelli-Lay), para la identificación de los géneros de nemátodos.

Las terceras larvas obtenidas en los coprocultivos se fijaron y clasificaron de acuerdo a la tabla de Lammler (7, 14, 19).

#### Análisis de Resultados:

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente para la obtención de la media, en el caso de número de huevos de nemátodos gastroentéricos por gramo de heces.

Se calculó el índice de correlación para los datos climáticos y los resultados de los exámenes coproparasitoscópicos.



## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los exámenes coproparasitológicos durante los seis meses de estudio, comprendidos de mayo a octubre de 1990, para identificar y conocer la frecuencia de los géneros de nemátodos gastroentéricos en bovinos y relacionarlos con los factores ambientales del municipio de Teoloyucan, se describen a continuación.

En lo que respecta a los resultados de la técnica cuantitativa de Mc. Master en los tres grupos, la cantidad de huevos de nemátodos gastroentéricos por gramo de heces (h.g.h), fue mayor durante el mes de mayo y que varió de 135 a 365 h.g.h. Donde el grupo III, fue el que mostró mayor cantidad de huevos. Este mismo grupo presentó de 205 a 365 h.g.h. durante todos los muestreos (Cuadro 4).

El promedio de h.g.h. mensual en general para los tres grupos relacionados con algunos factores ambientales durante los seis meses, se muestran en el cuadro 5. Se observa que la cantidad de h.g.h. disminuyó de mayo a octubre, considerablemente (de 233 a 147 h.g.h), ocurriendo lo mismo con la temperatura promedio mensual ( $r=0.64$ ) y no así con la precipitación pluvial ( $r=0.49$ ) que varió progresivamente de 66.3 mm. a 244.5 mm., siendo el mes de julio el más alto en cuanto a precipitación, pero más bajo en el promedio de h.g.h. (147 h.g.h.), encontrando su correlación baja y no significativa ( $p > 0.05$ ).

El género Haemonchus sp., fue el que presentó el mayor porcentaje en el grupo I durante los seis meses (Cuadro 6), resaltando el mes de mayo (56%). El menor porcentaje ocurrió en junio (42 %). De los géneros que se encontraron por entre el 10 y 13% fueron Cooperia sp.; Oesophagostomum sp. y Chabertia ovina, por debajo del 8% se encontraron al Nematodirus sp.; Ostertagia sp.; Bunostomum sp.; Trichostrongylus sp. y Mecistocirrus sp. Este último solo se encontró en el mes de junio (2 %).

En el cuadro 7, se muestran los resultados relativos a los géneros de larvas identificados para el grupo II. Resalta el Haemonchus sp. con una frecuencia por arriba del 49% durante los seis meses de trabajo, presentándose el mayor porcentaje en mayo (58%) y el menor en agosto (49%). Los géneros, Cooperia sp.; Oesophagostomum sp. y Ostertagia sp. se ubican por encima del 8% y los géneros restantes como Chabertia ovina, Nematodirus sp., Bunostomum sp. y Trichostrongylus sp.; se encontraron por debajo del 5%, el Mecistocirrus sp. no se encontró en estos muestreos.

Los géneros de nemátodos gastroentéricos para bovinos del grupo III (Cuadro 8) fueron en primer lugar el Haemonchus sp, cuya presencia varió entre un 52 y 58%, lo siguió el Oesophagostomum sp y Cooperia (entre 9 y 13%). Los restantes no alcanzaron el 10% de frecuencia, siendo el Mecistocirrus sp. el que se detectó solo en junio y julio.

**Cuadro 3. Temperatura Ambiental, Precipitación pluvial y Humedad relativa del municipio de Teoloyucan, Edo. de México, en los meses de Mayo a Octubre de 1990**

MESES	PRECIPITACION P.	TEMPERATURA	HUMEDAD R.
MAYO	70.9 mm.	19.3 C.	50 %
JUNIO	157.8 mm.	17.7 C.	67 %
JULIO	244.5 mm.	16.6 C.	71 %
AGOSTO	176.6 mm.	16.9 C.	69 %
SEPT.	161.4 mm.	16.8 C.	71 %
OCTUBRE	66.3 mm.	16.1 C.	70 %

**Cudro 4. Promedio de huevos por gramo de heces en los tres grupos durante los seis meses, por la técnica de Mc. Master.**

	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	$\bar{x}$
GRUPO I	135	120	106	116	66	88	103
GRUPO II	200	125	108	136	155	135	143
GRUPO III	365	206	228	205	328	251	263
TOTAL	700	451	442	457	539	474	
$\bar{x}$	233	150	147	152	179	158	

**Cuadro 5. Promedio general de huevos por gramo de heces encontrados en los tres grupos durante los seis muestreos tomando en cuenta la temperatura, humedad y precipitación pluvial.**

Mes	X(h•gh)	T.	Hum.	P.P.(mm)
MAYO	233	19.3	50%	70.9
JUNIO	150	17.7	67%	157.8
JULIO	147	16.6	71%	244.5
AGOSTO	152	16.9	69%	176.6
SEPT.	179	16.8	71%	161.4
OCT.	158	16.1	70%	66.3

**Cuadro 6. Géneros de nemátodos gastroentéricos (%) en bovinos de Teoloyucan, México. Grupo I (hembras de 5 a 24 meses)**

GENEROS	MAYO	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT
<i>Haemonchus</i> sp.	56	42	47	48	47	48
<i>Cooperia</i> sp.	13	11	13	12	12	11
<i>Oesophagostomum</i> sp.	11	12	12	13	13	12
<i>Chabertia ovina</i>	3	12	9	10	10	11
<i>Nematodirus</i> sp.	6	8	8	3	5	3
<i>Ostertagia</i> sp.	7	3	5	5	4	5
<i>Bunostomum</i> sp.	2	7	3	6	6	6
<i>Trichostrongylus</i> sp.	2	3	3	3	3	4
<i>Mecistocirrus</i> sp.	-	2	-	-	-	-

**Cuadro 7. Géneros de nemátodos gastroentéricos (%) en bovinos de Teoloyucan, México. Grupo II (hembras de 12 a 36 meses)**

GENEROS	MAYO	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT
<i>Haemonchus</i> sp.	58	56	50	49	51	55
<i>Cooperia</i> sp.	12	13	13	12	13	14
<i>Oesophagostomum</i> sp.	13	11	12	13	13	12
<i>Chabertia</i> ovina.	1	2	3	3	2	2
<i>Nematodirus</i> sp.	5	4	5	5	4	3
<i>Ostertagia</i> sp.	8	9	10	12	11	8
<i>Bunostomum</i> sp.	3	3	4	3	2	4
<i>Trichostrongylus</i> sp.	-	2	3	3	4	2
<i>Mecistocirrus</i> sp.	-	-	-	-	-	-

**Cuadro 8. Géneros de nemátodos gastroentéricos (%) en bovinos de Teoloyucan, México. Grupo III (hembras de 12 a 48 meses)**

GENEROS	MAYO	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT
Haemonchus sp.	58	56	52	54	56	55
Cooperia sp.	11	9	10	10	11	12
Oesophagostomum sp.	12	12	13	10	11	13
Chabertia ovina.	3	4	4	7	6	5
Nematodirus sp.	4	4	3	5	6	3
Ostertagia sp.	8	6	6	5	7	8
Bunostomum sp.	2	3	5	6	2	2
Trichostrongylus sp.	2	3	2	3	1	2
Meclstocirrus sp.	-	3	5	-	-	-



## DISCUSION

Es indudable la importancia que tiene la verminosis gastroentérica en el ganado bovino, ésta se acentúa en ciertas épocas del año, (primavera y otoño) debiéndose básicamente a las condiciones ambientales, como el Haemonchus que requiere más de 50 mm de precipitación pluvial y de 15 a 35 C de temperatura media mensual (3, 11, 16, 24 ).

Respecto a los resultados obtenidos en el presente trabajo, en el cuadro 4, se puede apreciar que el promedio de huevos por gramo de heces obtenidos por la técnica de Mc Master durante el mes de mayo fue de 233, donde el grupo III (hembras de 12 a 48 meses) es el que presentó mayor número de h.g.h. Encontrando que en los siguientes grupos hubo un descenso en los cinco meses siguientes. La disminución de los huevos durante los muestreos siguientes puede atribuirse a que los animales conforme van creciendo, crean resistencia así como su sistema inmune va madurando. Un buen ejemplo de la eliminación de parásitos en animales resistentes es el fenómeno de autocuración que afecta especialmente a los gusanos adultos; pero otras formas de resistencia afectan a las larvas, inhibiendo el desarrollo de cierto número de ellas, muriendo las otras o siendo incapaces de madurar sexualmente. Después de la autocuración hay también un aumento de los anticuerpos contra los nemátodos en la sangre de los animales (3, 16, 24,). En cuanto a las condiciones ambientales (Cuadro 3) la temperatura fue disminuyendo hacia el final de los seis muestreos y además el inicio de las lluvias logró que se alcanzaran hasta 244.5 mm de

precipitación pluvial durante el mes de julio, siendo la más baja en octubre (66.3 mm), está afecto en gran parte al desarrollo exógeno de los parásitos.

En lo correspondiente al porcentaje de los generos larvarios obtenidos en los tres grupos (Figura 3) se observó que el género de mayor porcentaje fue el Haemonchus sp.; esto puede deberse a que las hembras de este nemátodo son muy prolíficas, ya que al copular con el macho pueden poner de 5000 a 10,000 huevos al día (16, 24). En el grupo I (cuadro 6) el Haemonchus sp; se presentó en mayor porcentaje, principalmente debido a que este nemátodo es 100% hematófago, situación que lo coloca como uno de los más virulentos (16, 24, 27), le siguen en abundancia los géneros: Oesophagostomum sp; y Cooperia sp; y en menor porcentaje se encontraron Chabertia ovina, Nematodirus sp; Ostertagia sp; Bunostomum sp; Trichostrongylus sp; y Mecistocirrus sp.

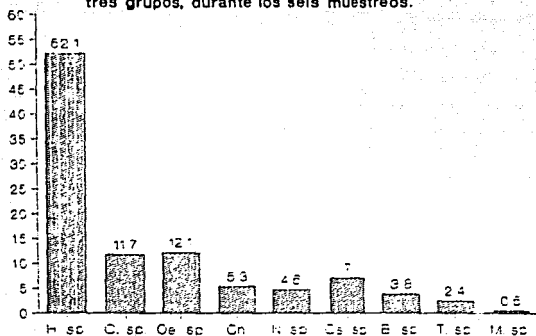
Los resultados encontrados coinciden con el estudio realizado por Cardoso, en el municipio de Francisco, I. Madero, Hidalgo, donde menciona los géneros de Haemonchus sp; y Cooperia sp. (4).

Resultados similares menciona Jaramillo, en Cuautitlán, donde reportó como los más frecuentes, a Haemonchus sp; Cooperia sp; y Ostertagia sp. (13).

En el mismo cuadro, se observa la presencia de Mecistocirrus sp; en baja cantidad debido a que se presenta en zonas tropicales y no afecta mucho a los animales mayores de doce meses (24).

Los resultados del cuadro 7, son los correspondientes al grupo II donde se observa que se encontraron los mismos géneros, y los porcentajes más altos corresponden a: Haemonchus sp; Cooperia sp;

Figura 3. Promedio general larvario (%) en los tres grupos, durante los seis muestreos.



ABREVIATURAS

GENEROS

H. sp	Haemonchus sp.
Co. sp	Cooperia sp.
Oe. sp	Oesophagostomum sp.
Ch. O	Chabertia O.
N. sp	Nematodirus sp.
Os. sp	Ostertagia sp.
B. sp	Bunostomum sp.
T. sp.	Trichostrongylus sp.
M. sp	Mecistocirrus sp.

y Oesophagostomum sp. Estos resultados son similares a los que reportan: Sánchez en el municipio de Pánuco, Veracruz, menciona al Haemonchus sp. y al Oesophagostomum sp. como los más importantes (26).

Los géneros encontrados en el grupo III están comprendidos en el cuadro 8, donde se aprecia que el porcentaje mayor sigue correspondiendo al género: Haemonchus sp; seguido de Oesophagostomum sp; y Cooperia sp; los cuales son parecidos a los encontrados por Díaz de León, en Martínez de la Torre, Veracruz (5). López, en el municipio de Tacámbaro, Michoacán (17), donde reportan también un elevado porcentaje de Haemonchus sp.

En la Figura 3, que corresponde a los porcentajes generales larvarios, de los tres grupos, durante los seis muestreos, se ve claramente que los porcentajes más altos correspondieron a: Haemonchus sp; Oesophagostomum sp; y Cooperia sp; y encontrando en menor cantidad a Bunostomum sp; Trichostrongylus sp; y Mecistocirrus sp. Resultados parecidos a los encontrados por Cardoso en el municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo (4). Díaz de León, en Martínez de la Torre, Veracruz (5). Jaramillo en Cuautitlán (13).

El género Haemonchus sp; alcanza los porcentajes más altos, en los diferentes trabajos estudiados, ya que este género ha sido de gran importancia en las enfermedades parasitarias, causando serios problemas al ganado vacuno (15, 24).

Con respecto a los géneros de Oesophagostomum sp; y Cooperia sp; ocupan el segundo y tercer lugar, presentando signos muy parecidos a los de Haemonchus sp; solo que son de curso más lento (3).

Los géneros que también se encontraron en este estudio fueron: Ostertagia sp; Chabertia Ovina; Nematodirus sp; Bunostomum sp; Trichostrongylus sp; y Mecistocirrus sp; posiblemente el porcentaje de estos es menor por las condiciones climatológicas de la región y por que las hembras de estos nemátodos ponen un número reducido de huevos (24).

Debe recordarse que las infecciones por vermes gastroentéricos, generalmente se presentan en infecciones mixtas, es decir, nunca se presenta un sólo género de parásito en el tracto gastrointestinal. Estos vermes causan lesiones de gravedad para el órgano parasitado, provocando reacciones de inflamación que se acompañan de cambios en los tejidos, ya sea porque se alimentan de ellos o por sus migraciones a través de los mismos dando como resultado la formación de tejido fibroso alterando la función del órgano y así evitando que se lleven funciones importantes durante la digestión de los nutrientes (16, 24, 29).

## CONCLUSIONES

El propósito de este trabajo fue la identificación y frecuencia de nemátodos gastroentéricos en bovinos asociados a factores ambientales en el municipio de Teoloyucan, estado de México, considerando la temperatura y precipitación pluvial donde se utilizó la técnica de coprocultivo, para la obtención de larvas de los diferentes géneros de estos nemátodos. En cuanto a los datos encontrados se resume:

- La cantidad de huevos de nemátodos gastroentéricos por gramo de heces fue mayor durante el mes de mayo, en los tres grupos.
- En el grupo I (hembras de 5 a 24 meses) se presentó en mayor porcentaje el género Haemonchus sp; resaltando en el primer mes.
- En el grupo II (hembras de 12 a 36 meses) el porcentaje más alto perteneció al género Haemonchus sp; y en menor porcentaje Nematodirus sp; Bunostomum sp; y Trichostrongylus sp.
- En el grupo III (hembras de 12 a 48 meses) en mayor porcentaje Haemonchus sp; con mayor frecuencia durante los seis muestreos y en segundo lugar al Oesophagostomum sp.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo se concluye:

- 1) Que durante el mes de mayo se presentó con mayor porcentaje los huevos de nemátodos gastroentéricos que en los demás meses, donde el grupo III presentó mayor cantidad de huevos durante todo el estudio.
- 2) En cuanto a la relación con los factores ambientales (temperatura ambiental y precipitación pluvial) con

la frecuencia de los nemátodos gastroentéricos, se encontro una correlación estadística baja y no significativa. 3) En los tres grupos se encontrarón los siguientes géneros larvarios:

Haemonchus sp., Oesophagostomum sp., Cooperia sp., Ostertagia sp., Chabertia ovina., Nematodirus sp., Bunostomum sp., Trichostrongylus sp., Mecistocirrus sp.

4) El género que presentó el mayor porcentaje en los tres grupos y durante los seis meses de estudio fue el Haemonchus sp..

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

- 1.- Bliss, D.H. and Todd, A.C.: Milk Losses in dairy cow after exposure to infected trichostrongili larvae. Vet. Med. and Small. An. Clin. 72 (10); 1612-1615 (1977).
- 2.- Blood, D.C.; Henderson, J.A.; O.M. Radostits.: Medicina Veterinaria. Ed. Interamericana. Quinta Edición, México 1983.
- 3.- Borchert, A.: Parasitología Veterinaria, 3a. ed. Acribia España 1962.
- 4.- Cuellar, O. A. : Parásitos del Aparato Digestivo. En: Principales Enfermedades de los Ovinos y Caprinos. Edit. Pijoan, A. P.; Tortora, P. J. L.; 1a. ed. FES. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1986.
- 5.- Cardoso, V.R.: Determinación de los géneros de nemátodos gastroentéricos y pulmonares en bovinos de diferentes edades en el municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo: Mediante exámenes coproparasitoscópicos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1988.
- 6.- Díaz de León, V. A.: Comparación de tres calendarios de desparasitación en bovinos de dos edades contra vermes gastroentéricos en el C.I.E.E.G.T. De Martínez de la Torre, Veracruz. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1982.
- 7.- Flores, L. E.: Contribución al estudio de los diferentes géneros de nemátodos gastroentéricos. Tesis de licenciatura. FES. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1979.
- 8.- Georgi, J. R.: Parasitology for Veterinarians. 3th. ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia, U.S.A. 1980.
- 9.- Germán, G. J.: Estudios sobre la presencia de vermes gastrointestinales en bovinos en el Municipio de Cuatepec, Hidalgo, en el período de primavera (1976). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1977.
- 10.- Gibbons, W. J. Catcott, E. J. y Smith, J. F.: Medicina y Cirugía de los bovinos. 1a. ed. La Prensa Médica Mexicana. México, D.F. 1984.



- 11.- Gonzalez, A. J. L.: Factores ambientales que determinan la viabilidad de las larvas de nemátodos gastroentéricos en praderas pastoreadas durante el invierno por ovinos en el rancho El Alamo, Municipio de Teoloyucán, Estado de México. Tesis de licenciatura. FES. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1989.
- 12.- Guevara, H. N. y Romero, G. J.: Identificación y frecuencia de nemátodos gastrointestinales en ovinos y su relación con los factores ambientales y socioeconómicos del municipio de Apan, Hidalgo. Tesis de licenciatura. FES. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1986.
- 13.- Helle, O. and Tharaldsen, J.: Gastrointestinal parasites in young cattle in Norway. Vet. Parasitol. 1: 345-357 (1976).
- 14.- Jaramillo, B. L. I.: Contribución al estudio de la incidencia y epizootiología de los nemátodos gastroentéricos de los bovinos en la región de Cuautitlán, Edo. de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1972.
- 15.- Lammler, G.: Clasificación de larvas gastroentéricas en bovinos, Alemania, 1968.
- 16.- Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. 1a. ed. C.E.C.S.A. México, 1981.
- 17.- Lombardero, O. J.: Epizootiología de la gastroenteritis verminosa bovina en la provincia de Corrientes, Argentina. Gaceta Veterinaria. Argentina. Volumen 38. Pag. 143-169. (1976).
- 18.- López, G. R.: Presencia y variación estacional de los vermes gastrointestinales en el municipio de Tacámbaro, Michoacán. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1979.
- 19.- López, J. A.: Estudio epizootiológico y de frecuencia de nemátodos gastroentéricos en bovinos del municipio de Xochicoatlán, estado de Hidalgo en el periodo de julio a diciembre de 1981. Tesis de licenciatura. FES. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1982.
- 20.- Margaret, W. S. and Roussell, L. K.: Veterinary Clinical Parasitology. 5th. ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A. 1978.

- 21.- Monjaraz, M. L.: Determinación de la parasitosis por nemátodos gastroentéricos y Moniezia en ovinos de la zona forestal de Río Frío. México, durante el periodo de octubre de 1982 a mayo de 1983. Tesis de licenciatura. FES. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 1984.
- 22.- Moukad, A. R.: Contribution to the fauna helminths of syrian cattle. Aegew Parasitol. 20 (1); 11-6 (1976).
- 23.- Orozco, L. F.: Manual de Bovinos de Carne, D.G.E.T.A., Litográfico Ingramex. México, pag. 1-2 (1978).
- 24.- Quiroz, R. H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. 1a. ed. Limusa. Mexico. 1984.
- 25.- Randall, R. W. and Gibbs, H. C.: Ocurrence and seasonal behavior of gastrointestinal nematodes infecting Maine dairy cattle. Am. J. Vet. Res. 38: pag. 1665-1668 (1977).
- 26.- Sánchez, T. I.: Epizootiología e importancia de los nemátodos gastroentéricos en bovinos del municipio de Pánuco, Ver. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1975.
- 27.- Schmidt, G. D.: Fundamentos de Parasitología. 1a. ed. C.E.C.S.A. México, 1984.
- 28.- Sistema Meteorológico Nacional, Tacubaya, D. F. Resúmenes de Abril a Octubre de 1990. México, 1990.
- 29.- Soulsby, E. J. L.: Helminths, Arthropods and Protozoa of Domestic Animal. Ed. Lea and Febiger, Philadelphia, U.S.A. 1982.
- 30.- Triana, F. J.: Presencia de nemátodos gastroentéricos de las sociedades cooperativas ejidales en el Estado de Morelos durante la época de lluvias de 1979. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1979.