



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Estudios Superiores  
CUAUTITLAN**

**"ESTUDIO EPIZOOTIOLÓGICO Y DE FRECUENCIA DE NEMATODOS  
GASTROENTERICOS DE LOS CORDEROS Y OVINOS ADULTOS EN EL  
MUNICIPIO DE SAN JUAN TEOTIHUACAN, ESTADO DE MEXICO, EN  
EL PERIODO DE FEBRERO A JULIO DE 1983. "**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**JORGE OLIVA HERNANDEZ**

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

**Cuautitlán Izcalli, Edo. de México**

**1984**



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 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.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó, en el municipio de San Juan Teotihuacán, Estado de México. Se realizaron 12 muestreos a intervalos de 15 días, en el período de Febrero a Julio de 1983. Se muestrearon ovinos criollos, a los cuales se les practicaron exámenes coproparasitos cópicos, por medio de la Técnica de Mc Master, para conocer el promedio de huevos de strongiloideos /gr. de heces y cultivo larvario, - por medio de la Técnica de Corticelli-lay, para conocer la distribución mensual y total de géneros de larva tres de los diferentes nemátodos gastroentéricos.

Se consideró el perfil climatológico para tratar de establecer la relación de las condiciones ambientales de la zona con la frecuencia y distribución de géneros de nemátodos gastroentéricos.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: El promedio de huevos de strongiloideos/gr. de heces (h.e./gr.h) en corderos fue de 186.0 correspondiendo al mes de Abril el promedio mensual mayor con 319.0 h.e./gr.h

En ovinos adultos, el promedio de huevos de strongiloideos/gr. de heces fue de 460.16 correspondiendo al mes de Mayo el promedio mensual mayor con 707.0 h.e./gr.h.

El género que se presentó con mayor frecuencia fue: Haemonchus contortus, en ambos grupos, con 42.5 % para corderos y 40.5 % para ovinos adultos. El género que se presentó con menos frecuencia fue: Chabertia ovis, con 0.2 % para corderos y Strongyloides spp., para ovinos adultos con 0.1 %.

Es evidente que el desarrollo y la supervivencia de los nemátodos gastroentéricos, está íntimamente ligado a condiciones ambientales, tales como humedad y temperatura, así como las características propias de los hospederos.

CONTENIDO

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- OBJETIVOS
- 3.- MATERIAL Y METODOS
- 4.- RESULTADOS
- 5.- DISCUSION
- 6.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS
- 7.- ANEXOS
- 8.- BIBLIOGRAFIA

## 1.- INTRODUCCION

En México desde 1965 la producción pecuaria perdió impulso. La autosuficiencia alimentaria se transformó en un déficit continuo y creciente. Fue preciso importar más de 20 millones de toneladas de alimentos básicos en esta década. Los alimentos básicos producidos en México son aprovechados en un mayor porcentaje por los animales y consumidores que se encuentran fuera de México, comparados con el grueso de los mexicanos (30). Además el país sigue exportando ganado en pie y volúmenes importantes de carnes frescas o refrigeradas cuando la quinta parte de la población jamás consume carne o huevo y otras tres quintas partes lo consumen sólo ocasionalmente (30,39).

A pesar de que México como país ganadero está colocado dentro de los quince primeros lugares a nivel mundial, la población ovina está desde hace treinta años estancada en cinco millones aproximadamente (16,22,35) ocupando el quinto lugar en el stock zootécnico, contribuyendo tan sólo con el 1.2 % del valor total de la producción del subsector pecuario (12). La evolución ovina ha sido en forma marginada sin planeación, sin tecnología adecuada y sin crédito que fomenta la explotación de esta especie en forma racional (22). Por otra parte la ganadería ovina se encuentra en manos de un gran porcentaje de productores rurales de escasos recursos económicos, con inadecuados sistemas de manejo sanitario, nutricional, reproductivo así como de mejoramiento genético y si a esto sumamos la falta de estímulos por parte del gobierno para incrementar la producción ovina se tiene como consecuencia una baja eficiencia productiva.

Todo esto tiene efectos adversos para poder emprender una de las prioridades nacionales "La Autosuficiencia Alimentaria" meta con la cual deben contribuir a su realización las Instituciones de Educación Superior como la nuestra.

En cuanto al consumo de carne ovina es bajísimo; esto obedece a factores tales como precio y escasez; en 1975 era de 0.738 Kg. "per ca

pita, en tanto que en Australia 45 Kg., Nueva Zelanda 40 Kg., Uruguay - 14 kg., varios países Arabes 10 Kg. (3). La mayor parte de nuestra población rural sufre de desnutrición (30), teniendo como dieta básica a los cereales y leguminosas en donde la carne sólo es un nutriente poco disponible.

El Estado de México es el más importante en número de cabezas de ganado ovino con una población aproximada de 300,000.00 animales (48), sin embargo esta población esta constituida por un 90 % de ganado criollo y el 10 % de ganado fino o de raza definida (Rambouillet, Suffolk, Corriedale, Hampshire y Tabasco). En general se observa que en los estados más importantes en número de animales hay una tendencia decreciente o estacionaria, tal es el caso del Estado de México, Puebla, Hidalgo, Zacatecas y San Luis Potosi (12).

Existen problemas de salud en los ovinos, principalmente asociados con la presencia de diversos tipos de organismos, danose una variedad de relación entre varios agentes biológicos y físicos involucrados en la salud de los ovinos. Los parásitos son una de las principales causas de pérdidas para la industria ovina del mundo. Es difícil valorar la verdadera extensión del costo del parasitismo (32).

Los ovinos son susceptibles a muchos parásitos, tanto internos como externos. Los parásitos internos son los de mayor importancia económica y entre ellos estan los nemátodos gastroentéricos, los tremátodos, céstodos y coccidias (14, 32).

Los nemátodos gastroentéricos coexisten con el ovino en un estado de equilibrio donde el número de parásitos alcanza un limite y el efecto sobre la eficiencia es bajo, aunque posiblemente significativo, siendo ésta la forma más común de asociación.

Una ruptura en el equilibrio, alcanza un rápido incremento en la infestación que tiene marcados efectos sobre el rendimiento del animal y puede resultar en severa enfermedad y muerte (32).

En los ovinos debido a los sistemas de manejo, la mayoría rústica

cos y faltos de técnicas adecuadas; susceptibilidad, instinto gregario, etc., sufren con regularidad el ataque de nematodos gastrointestinales (37).

La verminosis gastroentérica es causada por nematodos de varios géneros entre los que se incluye, Haemonchus contortus, Ostertagia spp., Trichostrongylus spp., en el abomaso; Nematodirus spp., Cooperia spp., Strongyloides papillosus y Bunostomum spp., en el intestino delgado y Oesophagostomum spp., Chabertia ovina y Trichuris ovis en el intestino grueso (23). Misma que han sido reportados en México (10, 21) (cuadro No. 1).

Las pérdidas económicas causadas por estos parásitos son difíciles de cuantificar y éstas incluyen pérdidas por: muerte, disminución en la ganancia de peso y retardo del crecimiento principalmente en corderos, así como disminución en la producción de lana y carne (29, 34, 38).

El ciclo de vida de los nemátodos gastroentéricos es característico en todos los animales, en donde el papel del clima en la distribución de éstos en ruminantes es fundamental. El medio ambiente físico incluye factores meteorológicos como son: temperatura, precipitación, presión barométrica, humedad, dirección y velocidad del viento y luz solar. Parasitológicamente el clima tiene influencia en la distribución de géneros y determinación de la epizootiología general (27, 45).

Los nemátodos del orden Strongyloidea son en su mayoría de ciclo directo (45). En general, el ciclo de vida consta de seis etapas, la primera, el huevo contiene una sola célula, pero éste desarrolla a larva una la cual muda cuatro veces a 2º, 3º, 4º y 5º estado larvario y finalmente en adulto. El ciclo incluye un período de vida libre en pasturas durante el cual los huevos producidos por los parásitos adultos son incubados y las larvas son desarrolladas antes que éstas infecten un nuevo hospedador (9, 27, 45).

El estado infectivo es generalmente la larva tres y en algunos nemátodos la larva dos (27).

CUADRO No. 1

GENEROS Y ESPECIES DE NEMATODOS GASTROENTERICOS REPORTADOS  
EN OVINOS DE MEXICO

<u>Strongyloides</u>	... <u>papillosus</u>
<u>Oesophagostomum</u>	... <u>columbianum</u>
	... <u>venulosum</u>
<u>Chabertia</u>	... <u>ovina</u>
<u>Bunostomum</u>	... <u>trigonocephalum</u>
	... <u>phlebotomum</u>
<u>Haemonchus</u>	... <u>contortus</u>
<u>Ostertagia</u>	... <u>ostertagi</u>
	... <u>circumcincta</u>
	... <u>trifurcata</u>
	... <u>marshalli</u>
<u>Trichostrongylus</u>	... <u>axei</u>
	... <u>vitrinus</u>
	... <u>colubriformis</u>
	... <u>capricolis</u>
<u>Cooperia</u>	... <u>curticei</u>
	... <u>oncophora</u>
	... <u>pectinata</u>
<u>Nematodirus</u>	... <u>spatiger</u>
	... <u>battus</u>
<u>Trichuris</u>	... <u>ovis</u>
<u>Skrajabinema</u>	... <u>ovis</u>

Reportados por: Chavarria, M; Gonzalez, A y Lara, P. Parasitos internos (metazoarios) determinados en ovinos de México. E.N.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1964.

Hernández, T.G.F. Determinación de especies de nemátodos gastroentéricos en ovinos de México. Tesis P.M.V.Z. -- U.N.A.M. México, 1979.



Los huevos al ser eliminados se encuentran en estado de división (embriogénesis) salvo los de Strongyloides papillosus que ya contienen larvas (larva uno) formadas.

En condiciones adecuadas de humedad y temperatura en uno o dos días desarrolla el embrión dentro del huevo y eclosiona una larva de primer estado ( $L_1$ ) (31).

Los huevos y larvas están sujetos a los efectos del medio ambiente. La gran mayoría de huevos o larvas mueren en uno o dos días después de llegar a las pasturas, pero persisten suficientes para producir infestaciones en ovinos susceptibles (25,27). Los factores más importantes que afectan a huevos y larvas de nemátodos sobre la pastura son la temperatura y la humedad. Una mínima cantidad de humedad y energía es necesaria, para el desarrollo (9).

La larva uno emerge alimentándose de microorganismos en las heces y muda a larva dos la cual se alimenta de estos mismos microorganismos. La larva tres (estado infectivo) conserva la envoltura de la larva dos, la que le sirve de protección contra los factores externos: frío, calor, desecación, etc.. La larva tres es muy activa, pudiendo trepar por los tallos y subir a las hojas de pastos. Las infectivas constituyen la última etapa del ciclo biológico fuera del hospedero, el rumiante ovino o bovino. Ingeridas con el pasto penetran en la mucosa del abomaso e intestino, donde sufren dos mudas más convirtiéndose en larvas de cuarto estado y finalmente en los nemátodos maduros, formas sexuales (9,31).

La duración del ciclo biológico completo varía según la especie desde más o menos 17 días (Cooperia spp.) hasta 25-45 días (Nematodirus spp.) (31).

En animales homeotermos la temperatura corporal permanece constante y las condiciones ambientales no tienen efectos apreciables sobre los nemátodos tan pronto ellos alcanzan el cuerpo del hospedador (27).

Los puntos más importantes del comportamiento de la larva infectante son: que tienen geotropismo negativo, fototropismo negativo, son más activas bajo condiciones cálidas que bajo frío. La humedad es esencial para todas estas actividades y es también uno de los más importantes criterios para la longevidad de la larva.

El microclima del campo es más importante que el macroclima así como las diferencias en el manejo y enriquecimiento del campo alteran efectivamente el incremento de la población de larvas (43).

La infección por nemátodos gastroentéricos puede extenderse a animales susceptibles desde una época de pastoreo a otra por una o dos formas. La primera forma es porque las larvas en la pastura han sobrevivido a las condiciones del invierno, estando inmediatamente disponibles para los ovinos susceptibles que pastorean en primavera. Estas larvas tienen al menos dos semanas de ventaja sobre las larvas que se forman a través de los portadores, sin embargo a los portadores si se les da tiempo, pueden tener un papel importante en la transmisión de la infestación.

La segunda fuente alternativa de infección para ovinos susceptibles es la larva incubada que ha sobrevivido al invierno infectando al ovino. En los meses de primavera y verano estas larvas continúan su desarrollo y producen huevos contaminando las pasturas sirviendo como fuente de infestación para ovinos susceptibles que pastorean junto a ovinos viejos infectados (18).

La coevolución del hospedador y los parásitos ha sido guiada por un mecanismo complejo. Una característica de la mayoría de tales adaptaciones es que el parásito está sincronizado a los eventos fisiológicos asociados con la reproducción del hospedador ejem. parto y lactancia, por lo que estos cambios fisiológicos tienen un papel importante en las infestaciones parasitarias en general y, en particular, éste sirve como regulador de la población de helmintos en los animales domésticos (41.42).

La inhibición del desarrollo es un fenómeno bien conocido en muchos nemátodos gastrointestinales de ruminantes (15). Esta inhibición del desarrollo de la larva tiene lugar generalmente en el cuarto estado, ocurriendo como resultado de la inmunidad del hospedador y también como un resultado de influencias meteorológicas (4).

El término hipobiosis se ha usado para describir esta larva metabólicamente inactiva más bien que el comúnmente usado de "inhibición o arresto de larvas". El comienzo de la inhibición del desarrollo de la larva se asocia con el advenimiento del tiempo frío o la caída de la temperatura, tales condiciones no prevalecen en áreas tropicales y la acumulación de larvas inhibidas aparece asociada con la llegada de condiciones áridas. El fenómeno de hipobiosis es parte de una adaptación del nemátodo al medio ambiente y se acciona con cambios meteorológicos desfavorables al futuro desarrollo de los estados de vida libre del nemátodo (4).

La inhibición del desarrollo se ha descrito en: Chabertia ovina en ovinos jóvenes en el inicio del año (15); Haemonchus contortus y Ostertagia circumcincta durante el otoño; Haemonchus contortus, Ostertagia spp., Trichostrongylus spp. y Chabertia ovina durante la estación seca (4).

En ovejas, las larvas inhibidas pueden continuar su desarrollo antes del parto y durante la lactación, y así contribuir a que surja una alza especialmente en Haemonchus contortus y en menor extensión en Ostertagia spp. y Trichostrongylus spp. La sincronización de la reactivación del estado de hipobiosis de nemátodos durante una estación no favorable con partos y lactación en ovejas coincide con eventos biológicos favorables en el ecosistema del parásito, tales como condiciones externas satisfactorias para el desarrollo de los estados de vida libre sobre pastos y especialmente la disponibilidad de una población de hospedadores completamente susceptibles (15,42).

Un aspecto especial de tal infección hipobiótica es que aparen-

temente estimula una respuesta inmune mínima por parte del hospedador y no es hasta que el estado adulto comienza su migración hacia la luz del tracto gastrointestinal cuando los cambios fisiopatológicos se hacen evidentes.

La hirobiosis y la reciente adquisición de una infección parasitaria en pasturas conduce a que surja una alza en el número de parásitos adultos manifestándose principalmente en hembras en lactación. La mayor proporción de la carga parasitaria especialmente en ovejas, consiste en larvas inhibidas, mientras que los corderos que nacen en verano son infectados por larvas que sobrevivieron al invierno (15).

Los cambios morfológicos y funcionales que resultan de una infección parasitaria por helmintos frecuentemente son inespecíficos en el sentido de que varios tejidos responden en un número limitado de formas a una variedad de agentes infecciosos patógenos. Los helmintos adultos usualmente son los más patógenos durante el ciclo de vida.

Los signos cardinales de la infección por helmintos gastrointestinales están asociados con anemia, incremento del catabolismo de las proteínas plásmaticas, anorexia deshidratación y retardo del crecimiento. Durante la infección las anemias son esencialmente asociadas con la hemorragia inducida por la actividad del parásito. También la anemia ocurre en infecciones con formas parasitarias que no succionan sangre, tales como Trichostrongylus spp. y aquí la causa de la anemia es menos clara encontrándose evidencias de daño e implicación de una toxina producida por el parásito la cual deprime la eritropoyesis (42).

La pérdida de proteínas en la enteropatía gastrointestinal es una característica común del parasitismo gastrointestinal. Aunque de acuerdo a la cuenta de albúmina plasmática es la proteína que se pierde más, existen otras proteínas, por ejemplo, las Ig G que representan una pérdida más importante puesto que las inmunoglobulinas no son fácilmente

te remplazadas como lo es la albúmina, pero en adición a esta pérdida puede también comprometerse el estado de inmunidad del animal (17, 41, 42).

El parasitismo intestinal crónico de corderos tiene un mayor -- efecto sobre el crecimiento y desarrollo. Los efectos del parasitismo intestinal sobre el crecimiento y calidad de la lana han sido poco estudiados. Algunos efectos sobre ésta son: depresión de la pro --- ducción total de la lana, disminución del diámetro de la fibra de lana y depresión de la síntesis de proteínas para el folículo de la -- lana (42).

La anorexia como resultado del parasitismo gastrointestinal --- trae como consecuencia una reducción en la síntesis de proteína del músculo en animales afectados (42).

Los cambios morfológicos en la mucosa intestinal durante el parasitismo consisten en una atrofia de las vellosidades, aplanamiento e hiperplasia de la mucosa, edema, pérdida de la función de las células especializadas, marcada infiltración de la mucosa por células -- blancas de las asociadas con la respuesta inflamatoria y un incremento en el número de bacterias en el abomaso, este último efecto coincide con el comienzo de diarrea e inapetencia, repercutiendo sobre la -- productividad del animal (42, 46).

Los signos clínicos varían de acuerdo a la cantidad y número de géneros de nemátodos gastroentéricos presentes; en general, se presenta decaimiento del estado general, anorexia, retardo del crecimiento, heces que pueden tener un aspecto desde semiblando a mucoso o incluso franca diarrea que puede ir alternada con estados de estreñimiento ascitis, edema submaxilar y ventral, palidez de la mucosa y conjuntiva. Cuando se presentan infecciones graves puede sobrevenir la muerte (5, 42, 43).

En cuanto a la respuesta inmunitaria a los parásitos no es fácil generalizar ya que los conocimientos sobre el tema no son muy --

completos (42,46).

Se presume que la caída en la cuenta de huevos después de un aumento se debe al desarrollo de inmunidad (18).

En los mecanismos de defensa inmunológicos existen mecanismos humorales: En general los helmintos se encuentran en dos localizaciones en el organismo; las larvas en los tejidos y los adultos en el tubo digestivo o vías respiratorias. Existen algunas observaciones de que la Ig E se encuentra asociada en la lucha contra los helmintos (41,46).

La combinación de Ag de helminto con Ig E fijada sobre células cebadas, tiene como resultado desgranulación de dichas células -- con liberación de aminas vasomotoras (serotonina, histamina, cininas), estos compuestos estimulan la contracción del músculo liso y aumentan la permeabilidad vascular. Por lo tanto en las reacciones de autocuración en las gastroenteritis parasitarias de los ovinos, se observan contracciones violentas de la musculatura intestinal. Estos fenómenos tienen como resultado desalojo y expulsión de la mayor parte de los gusanos implantados en la mucosa digestiva del animal (46).

Los macrófagos pueden fijarse a las larvas de helmintos a través de un mecanismo que depende de Ig E hasta llegar a destruirlas además al desgranular células cebadas la IgE estimula la liberación de factor quimiotáctico de eosinofilia para la anafilaxia (41).

El papel de los eosinófilos:

- a) Contienen enzimas que neutralizan a agentes vasomotores liberados por las células cebadas.
- b) Junto con los anticuerpos pueden matar algunas larvas de helmintos.

Las demás clases de inmunoglobulinas también desempeñan un papel:

- a) Bloquean el poro anal y bucal de las larvas por complejos inmunes al combinarse los anticuerpos con los productos de secreción y excreción.

- b) Neutralizan las enzimas proteolíticas que utilizan las larvas para penetrar a los tejidos.
- c) Suspensión de la producción de huevos por bloqueo enzimático.
- d) Inhibición en el desarrollo larvario.
- e) Cambios morfológicos en adultos.

Las larvas producen destrucción e inflamación tisular lo que atrae a gran número de neutrófilos (41).

A pesar de ésto la inmunidad helmíntica suele ser menos eficiente y más transitoria que la que producen microorganismos como, bacterias, virus o protozoarios, probablemente porque no se reproducen en el hospedador. Más aún la inmunidad producida por los helmintos que emigran en el hospedador parece provocar una mayor respuesta inmunológica que la inmunidad producida por aquellos confinados a la luz intestinal (5).

Un dato importante de las enfermedades parasitarias es que los animales jóvenes son más susceptibles que los animales adultos (5). Es probable que el fenómeno de autocuración ocurra en animales que han experimentado severas infestaciones pero no se da en aquellas con una infección inicial (42).

Los programas de control engloban un diagnóstico preciso, suficiente información epizootiológica y cálculos económicos que permitan establecer un programa de control fundamentado técnicamente y rentable económicamente (36, 37).

## 2.- OBJETIVOS

- 1.- Contribuir a los estudios epizootiológicos de nemátodos gastroentéricos en el Estado de México.
- 2.- Establecer la frecuencia y distribución de los géneros de nemátodos gastroentéricos en este municipio.



### 3.- MATERIAL Y METODOS

#### A) METODO EPIZOOTIOLOGICO

Se obtuvieron datos climatológicos (Temperatura, Precipitación Pluvial y Evaporación) en la estación hidrométrica localizada en el municipio colindante (San Martín de las Pirámides) para el período correspondiente de Febrero a Julio de 1983, así como de las comunidades vegetales presentes en la zona, con el objeto de tratar de establecer una asociación con la frecuencia y distribución de géneros de nemátodos gastroentéricos de ovinos.

#### B) MATERIAL BIOLOGICO

Ovinos criollos con grados de absorción de razas cara negra (Suffolk y Hampshire) explotados en su mayoría mediante los sistemas tradicionales: pastoreo diurno con encierro nocturno. Los rebaños varían en número, van de diez a sesenta animales, en los cuales se presenta una baja eficiencia productiva, las edades de los animales fluctúan desde un día de nacidos a seis años de edad aproximadamente. La finalidad zootécnica de estos rebaños es la de satisfacer las necesidades de los productores (cuadro No. 2).

Los animales se dividieron en dos grupos, corderos (desde un día de nacidos hasta el destete seis meses aproximadamente) y ovinos adultos (de seis meses en adelante). Con el objeto de comparar la frecuencia de nemátodos gastroentéricos en diferentes edades. Su forma de alimentación consiste en: pastoreo diurno, suplementado con rastrojos de maíz y pencas de maguey.

Se muestrearon 25 animales para cada grupo, realizándose el muestreo a lo largo del trabajo en los mismos animales.

#### C) ZONA DE TRABAJO

El municipio de San Juan Teotihuacán, Estado de México, se encuentra localizado a unos 50 Km. al noreste de la Ciudad de México, con una extensión territorial de 82.124 Km<sup>2</sup>. Los límites territoriales son: al Sur con Acolman; al Norte con Temascalapa y San Martín de las Pirámides; al Este con San Martín de las Pirámides y al Oeste con Tecamac y Acolman.

CUADRO No. 2

EXISTENCIA DE GANADO LANAR EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN  
TEOTIHUACAN ( AL PRIMERO DE FEBRERO DE 1970 ).

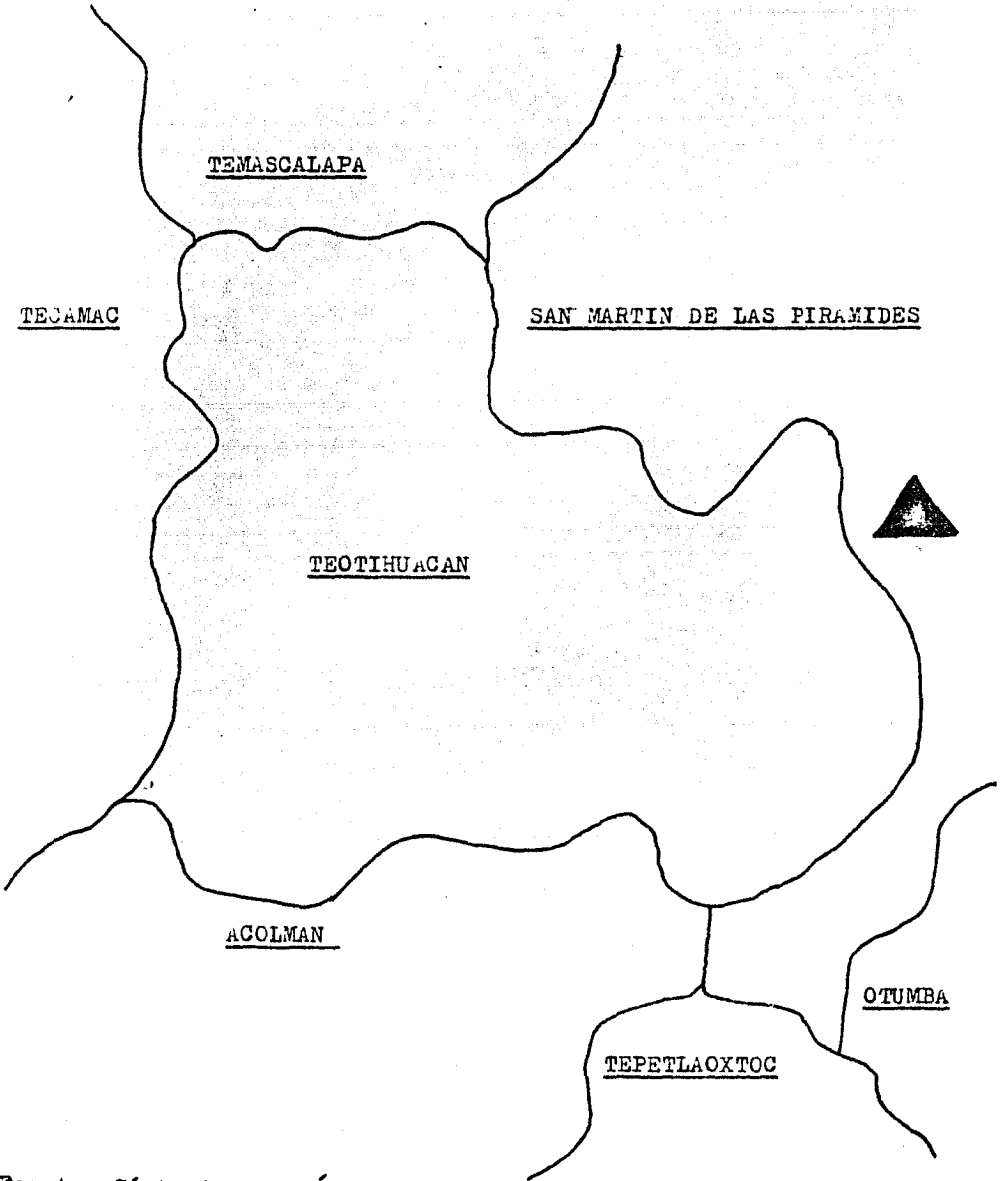
MUNICIPIO	N U M E R O D E C A B E Z A S				
	SUMA TOTAL	OVINOS MACHOS MAYORES DE 2 AÑOS TOTAL	OVINOS HEMBRAS MAYORES DE 2 AÑOS TOTAL	OVINOS HEMBRAS Y MACHOS DE 6 MESES A 2 AÑOS TOTAL	CORDEROS MENORES DE 6 MESES TOTAL
TEOTIHUACAN	2 275	331	1 287	346	311
UNIDADES DE PRODUCCION PRIVADAS	1 583	276	885	221	201
MAYORES DE 5 Ha.	730	110	290	142	188
DE 5 Ha. o MENOS	853	166	595	79	13
EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS	630	37	383	110	100
EN LOS FOBLADOS	52	18	19	15	10

Fuente: V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal 1970.

México 1975.

ESQUEMA No. 1

MAPA DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN TEOTIHUACAN



Fuente: Síntesis Geográfica del Estado de México S.P.P. 1981.

Geograficamente esta situado a  $19^{\circ} 42'$  de latitud y a  $98^{\circ} 53'$  de longitud, a una altura de 2300 metros sobre el nivel del mar.

#### OBTENCION DE LAS MUESTRAS

Se realizaron doce muestreos de los dos grupos, a intervalos de 15 días en un período de seis meses en diferentes explotaciones del municipio de San Juan Teotihuacán.

Las muestras de heces fecales se tomaron, directamente del recto de los ovinos con guantes o bolsas de polietileno, se identificaron de acuerdo a su categoría y posteriormente se transportaron refrigeradas al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y al Centro de Salud Animal "Tepotzotlan" S.A.R.H., en donde se les practicaron análisis coproparasitoscópicos por medio de la Técnica de Mc Master (cuantitativa), para conocer el número de huevos por gramo de heces y cultivo larvario por medio de la Técnica de Corticelli-lay (cualitativa), para identificar al género al que pertenecen las larvas del tercer estadio (6, 7, 26, 31) (ver anexos)

En los resultados se manejó el término Estrongiloideos considerando los géneros: Haemonchus spp., Ostertagia spp., Chabertia ovina., Bunostomum spp., Cooperia spp., Trichostrongylus spp., Oesophagostomum spp., dado que las características de sus huevos son muy similares -- (huevos ovalados, con blastómeros que forman una masa irregularmente esférica, presentan envoltura fina o gruesa (cáscara) ) por lo que se recurrió al cultivo de larvas por medio de la Técnica de Corticelli-lay, para identificar a los géneros por la morfología del tercer estadio larvario (26, 31) (ver anexos).

Los géneros Nematodirus spp. y Trichuris ovis se reportaron en los exámenes coproparasitoscópicos, debido a que las características de los huevos los hacen diferentes de los huevos de estrongiloideos. En el caso de Nematodirus spp., los huevos son dos o tres veces más grandes, que el resto de los estrongiloideos, además de contener solo de 4 a 8 blastómeros (6, 43, 24).

La evolución larval de larva uno hasta larva tres, tiene lugar dentro del huevo del parásito. En el término de diez días, evolucionan casi todas las larvas infectantes de nemátodos gastrointestinales, -- con excepción de las de Nematodirus spp. que necesita más tiempo, -- casi cuarenta días más aproximadamente, variable según la especie -- (31).

En el caso de Trichuris ovis el desarrollo es más lento, tardando aproximadamente cinco semanas en desarrollarse la larva uno. Los -- huevos presentan forma de barril, con dos tapones polares y con la -- particularidad de que el primer estado larvario se desarrolla dentro del huevo en aproximadamente cuatro semanas (6,24,43).

Los resultados obtenidos en ambos grupos, se representan en gráficas y cuadros con el objeto de tener una mejor interpretación.

#### 4.- RESULTADOS

Al termino de este trabajo, se encontraron diferentes resultados, los cuales se describen a continuación.

Características Climáticas: El municipio tiene un clima semiseco, con lluvia de verano y escasas a lo largo del año. Se caracteriza por que la evaporación excede a la precipitación. La precipitación pluvial media en el período de Febrero a Julio de 1983 fue de 1.37 mm. presentando como máxima temperatura media mensual 20.7 °C y como mínima 12.3 °C (8,40) (Cuadro No. 3, Grafica No.1).

Las comunidades vegetales presentes en el municipio son las xerófilas, matorrales y los pastizales, practicándose la agricultura de temporal y de riego. La región presenta lomeríos y llanuras.

##### RESULTADOS CUANTITATIVOS

Por medio de la Técnica de Mc Master con la cual se obtuvo, el promedio mensual de huevos de *Strongiloides*/gr. de heces.

##### RESULTADOS CUALITATIVOS

Por medio de la Técnica de Corticelli-lay, con la cual se obtuvo la frecuencia de aparición por géneros.

Estos resultados se describen por medio de cuadros y gráficas, de la siguiente manera.

##### Cuadro No. 4

Resultados cuantitativos en corderos en el cual se observó el promedio mensual de huevos/gr. de heces más alto durante el mes de abril 319.0 y el menor de 100.0 en el mes de Febrero.

##### Cuadro No. 5

Resultados cuantitativos en adultos, en el cual se observa el promedio mensual más alto durante el mes de Mayo 707.0 huevos/gr. de heces y el menor de 184.0 en el mes de Febrero.

##### Cuadro No. 6

Resultados cualitativos en corderos observándose la frecuencia por aparición mensual de géneros apareciendo con el promedio más alto Haemonchus con 56.0 % en el mes de Julio y el menor para los géne

ros Chabertia, en el mes de Marzo y Bunostomum spp. durante Junio y Julio, ambos respectivamente con 1.0 % .A su vez no se observó el género Bunostomum spp. durante Febrero, Marzo, Abril y Mayo; el género Chabertia no se observó durante Febrero, Abril, Mayo, Junio y Julio; y al género Strongyloides, que no se observó durante los seis meses del estudio. También se observa como promedio total 42.5 % para Haemonchus spp. y el menor con 0.2 % para Chabertia ovina.

#### Quadro No. 7

Resultados cualitativos en adultos, en los cuales se observa la frecuencia por aparición mensual de géneros de larva tres apareciendo con el promedio más alto Haemonchus spp. con 50.5 % en el mes de Julio y el menor porcentaje mensual fue observado en el género Chabertia durante el mes de Marzo con 0.5 % , no se observó el género Bunostomum spp. durante Febrero, Marzo, Abril y Julio; el género Chabertia no se observó durante Febrero, Abril, Mayo y Julio; el género Trichouris sólo se presentó en Abril, de igual manera el género Strongyloides sólo se presentó en Mayo. También se observa como promedio total 40.5 % para Haemonchus spp. y el menor con 0.1 % para Strongyloides spp.

#### Gráfica No. 2

Corresponde al promedio mensual de huevos de estrongiloideos/gr de heces fecales en corderos, comparado con la temperatura media mensual, precipitación pluvial media mensual y la evaporación media mensual. En la cual observamos lo siguiente: El promedio de la precipitación pluvial media no se mantiene constante, variando en los meses de estudio, siendo el menor para el mes de Abril con 0.0 mm y el mayor con 4.5 mm. para el mes de Julio.

La temperatura media mensual varía teniendo fluctuaciones de 20.7 como máximo, en el mes de Mayo y 12.3°C como mínima en el mes de Febrero.

La evaporación media mensual presenta variaciones, siendo el ma-

por con 7.8 mm durante Abril y 4.5 mm durante Febrero.

Gráfica No. 3

Corresponde al promedio mensual de huevos de estrongiloideos gr. de heces fecales en adultos, comparado con la temperatura media mensual, la precipitación pluvial media mensual y la evaporación media mensual las cuales se comportan de igual manera que en la gráfica No. 2 .

Gráfica NO. 4

Resultados en porcentaje total de la frecuencia de aparición - de géneros en cultivos de heces fecales positivos en corderos, siendo el más frecuente Haemonchus spp. con un 42.5 % y Chabertia ovine el más bajo con un 0.2 %.

Gráfica No. 5

Resultados de porcentaje total de la frecuencia de aparición - de géneros en cultivos de heces fecales positivos en adultos, siendo el más frecuente Haemonchus spp. con un 40.5 % y Strongyloides spp. el más bajo con un 0.1 % .

Gráfica No. 6 y 7

Se muestra el porcentaje mensual de la frecuencia de aparición de géneros de larva tres en cultivos de heces fecales positivos en corderos.

En la gráfica No. 6 .El género Haemonchus spp. se ve afectado en su comportamiento cuando la temperatura excede los 19°C aproximadamente, por lo que altas temperaturas representan un efecto adverso para su desarrollo, en cuanto a la precipitación pluvial no es muy claro su efecto debido a que en el período de estudio la precipitación pluvial fue bajísima; Ostertagia spp. muestra un comportamiento más uniforme en relación a las variaciones de temperatura, precipitación pluvial y evaporación; Trichostrongylus spp., tiene un comportamiento muy irregular viéndose afectada por las variaciones de temperatura, precipitación pluvial y evaporación.

En la gráfica No. 7 el género Cooperia spp. se ve más afectado'



por la temperatura que por la precipitación pluvial; Oesophagostomum spp. no se afecta mucho en cuanto a su comportamiento por las variaciones en temperatura, precipitación pluvial y evaporación.

Los géneros restantes no se presentan en forma regular y constante debido a que las condiciones climáticas de la zona y de los meses de estudio no favorecen su desarrollo.

#### Gráfica No. 8 y 9

Se muestra el porcentaje mensual de la frecuencia de aparición de géneros de larva tres en cultivos de heces fecales positivos en adultos.

En la gráfica No. 8.-Se observa que el género Haemonchus es -- más afectado por la temperatura que por la precipitación pluvial; Ostertagia spp. y Trichostrongylus spp. muestran una disminución en su porcentaje de aparición durante los meses más calurosos con una precipitación pluvial que va aumentando en su presentación.

En la gráfica No. 9.- Cooperia y Oesophagostomum spp. muestran un comportamiento más o menos constante no obstante las variaciones de la temperatura y la precipitación pluvial, mostrando un mayor porcentaje de aparición, en temperaturas y precipitaciones pluviales adecuadas.

Los géneros restantes no se presentan en forma regular y constante debido a que las condiciones climáticas de la zona y de los meses en estudio no favorecen su desarrollo.

CUADRO No. 3

CONDICIONES CLIMATICAS EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN TECTIHUACAN  
DURANTE LOS MESES DE FEBRERO A JULIO DE 1983.

AÑO	MES	TEMPERATURA °C			PRECIPITACION			EVAPORACION mm.		
		MAX.	MIN.	MEDIA.	PLUVIAL mm.	MAX.	MIN.	MEDIA.	MAX.	MIN.
1983	FEBRERO	29.0	-4.0	12.3	13.0	0.0	0.6	6.25	1.06	4.5
	MARZO	32.0	-1.0	14.5	9.3	0.0	0.3	9.94	1.63	6.49
	ABRIL	35.0	2.0	18.2	0.0	0.0	0.0	10.87	3.38	7.8
	MAYO	36.0	6.0	20.7	13.4	0.0	0.8	9.3	5.47	7.18
	JUNIO	33.0	6.0	20.0	18.0	0.0	2.0	9.51	4.22	6.65
	JULIO	29.0	7.0	18.3	23.2	0.0	4.5	8.01	1.66	4.86

DATOS: Proporcionados por la Comisión de Aguas del Valle de México, S.A.R.H.  
Subdirección de Hidrología. Departamento de Hidrometría. San Juan de Aragón.

Nota: Debido a que el municipio de San Juan Tectihuacan carece de estación hidrométrica los datos fueron proporcionados por el municipio colindante, San Martín de las Pirámides.

CUADRO No. 4

RESULTADOS CUANTITATIVOS (TECNICA DE Mc. MASTER ) OBTENIDOS EN LOS  
12 MUESTREOS DE HECES FECALES EN CORDEROS EN EL PERIODO DE FEBRERO  
A JULIO DE 1983.

MUESTREO.	FECHA	NUMERO.	HUEVOS DE ESTRONGYLOIDEOS POR GRAMO DE HECES		
			TOTAL POR MUESTREO	PROMEDIO POR MUESTREO	PROMEDIO MENSUAL
1	1 <sup>a</sup> Qna. FEBRERO	25	1400	56	100
2	2 <sup>a</sup> Qna. FEBRERO	25	3400	144	
3	1 <sup>a</sup> Qna. MARZO	25	5150	206	238
4	2 <sup>a</sup> Qna. MARZO	25	6750	270	
5	1 <sup>a</sup> Qna. ABRIL	25	6150	246	319
6	2 <sup>a</sup> Qna. ABRIL	25	9800	392	
7	1 <sup>a</sup> Qna. MAYO	25	2950	118	155
8	2 <sup>a</sup> Qna. MAYO	25	4800	192	
9	1 <sup>a</sup> Qna. JUNIO	25	3700	148	116
10	2 <sup>a</sup> Qna. JUNIO	25	2100	84	
11	1 <sup>a</sup> Qna. JULIO	25	2500	100	188
12	2 <sup>a</sup> Qna. JULIO	25	6900	276	
TOTALES		300	55 800.00	2 232	1 116
PROMEDIO		25		186	186

CUADRO No. 5

RESULTADOS CUANTITATIVOS (TECNICA DE Mc MASTER) OBTENIDOS EN LOS 12 MUESTREOS DE HECES FECALES EN OVINOS ADULTOS EN EL PERIODO DE FEBRERO A JULIO DE 1983.

MUESTREO.	FECHA	NUMERO.	HUEVOS DE ESTRONGYLOIDEOS POR GRAMO DE HECES		
			TOTAL POR MUESTREO	PROMEDIO POR MUESTREO	PROMEDIO MENSUAL
1	1 <sup>º</sup> Qna. FEBRERO	25	4 500	180	184
2	2 <sup>º</sup> Qna. FEBRERO	25	4 700	188	
3	1 <sup>º</sup> Qna. MARZO	25	13 250	530	549
4	2 <sup>º</sup> Qna. MARZO	25	14 200	568	
5	1 <sup>º</sup> Qna. ABRIL	25	10 800	432	519
6	2 <sup>º</sup> Qna. ABRIL	25	15 150	606	
7	1 <sup>º</sup> Qna. MAYO	25	18 700	748	707
8	2 <sup>º</sup> Qna. MAYO	25	16 650	666	
9	1 <sup>º</sup> Qna. JUNIO	25	15 100	604	523
10	2 <sup>º</sup> Qna. JUNIO	25	11 050	442	
11	1 <sup>º</sup> Qna. JULIO	25	8 050	322	279
12	2 <sup>º</sup> Qna. JULIO	25	5 900	236	
TOTALES		300	138 050	5 522	2 761
PROMEDIO		25	460.16	460.16	460.16

ONJ 1983.

CUADRO No. 6.1

PORCENTAJE POR MUESTREO, MENSUAL Y TOTAL DE LA FRECUENCIA  
DE APARICION POR GENEROS DE LARVAS 3 EN LOS CULTIVOS --  
PRACTICADOS A LAS HECEZ DE CORDEROS

G E N E R O	M E S E S												PROMEDIO TOTAL
	FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
<u>Haemonchus contortus</u>	31	47	50	39	51	41	26	27	29	56	60	52	1
PROMEDIO MENSUAL %	39.0		44.5		46.0		26.5		42.5		56.0		42.5
<u>Ostertagia spp.</u>	27	22	18	29	20	31	26	27	40	20	23	33	
PROMEDIO MENSUAL %	24.5		23.5		25.5		26.5		30.0		28.0		26.3
<u>Trichostrongylus spp.</u>	24	16	20	29	0	25	32	33	19	10	0	3	
PROMEDIO MENSUAL %	20.0		24.5		12.5		32.5		14.5		1.5		17.6
<u>Cooperia spp.</u>	4	9	4	0	8	3	10	10	8	8	7	9	6.6
PROMEDIO MENSUAL %	6.5		2.0		5.5		10.0		8.0		8.0		
<u>Oesophagostomum spp.</u>	0	6	0	3	18	0	3	3	0	6	4	3	
PROMEDIO MENSUAL %	3.0		1.5		9.0		3.0		3.0		3.5		3.8

-----  
 PORCENTAJE POR MUESTREO, MENSUAL Y TOTAL DE LA FRECUENCIA  
 DE APARICION POR GENEROS DE LARVAS 3 EN LOS CULTIVOS --  
 PRACTICADOS A LAS HECHES DE CORDEROS.  
 -----

GENERO	M E S E S												.PROMEDIO TOTAL
	.FEBRERO		.MARZO		.ABRIL		.MAYO		.JUNIO		.JULIO		
	. 1	. 2	. 1	. 2	. 1	. 2	. 1	. 2	. 1	. 2	. 1	. 2	
<u>Nematodirus spp.</u>	10	0	6	0	3	0	3	0	2	0	4	0	2.3
PROMEDIO MENSUAL %	5.0		3.0		1.5		1.5		1.0		2.0		
<u>Binostomum spp.</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0.3
PROMEDIO MENSUAL %	0.0		0.0		0.0		0.0		1.0		1.0		
<u>Trichuris ovis</u>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
PROMEDIO MENSUAL %	2.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		
<u>Chabertia ovina</u>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
PROMEDIO MENSUAL %	0.0		1.0		0.0		0.0		0.0		0.0		
<u>Strongyloides spp.</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
PROMEDIO MENSUAL %	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		

PORCENTAJE POR MUESTREO, MENSUAL Y TOTAL DE LA FRECUENCIA  
DE APARICION POR GENEROS DE LARVAS 3 EN LOS CULTIVOS --  
PRACTICADOS A HECES DE ANIMALES ADULTOS.

G E N E R O	M E S E S												
	FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		PROMEDIO
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	TOTAL
<u>Haemonchus contortus</u>	34	45	39	40	35	28	44	42	34	44	46	55	
PROMEDIO MENSUAL %	39.5		39.5		31.5		43.0		39.0		50.5		40.5
<u>Ostertagia spp.</u>	23	24	25	39	32	32	25	24	27	18	20	29	
PROMEDIO MENSUAL %	23.5		32.0		32.0		24.5		22.5		24.5		26.5
<u>Trichostrongylus spp.</u>	19	24	21	15	5	28	14	13	17	11	12	7	
PROMEDIO MENSUAL %	21.5		18.0		16.5		13.5		14.0		9.5		15.5
<u>Cooperia spp.</u>	12	5	9	0	12	12	7	7	10	14	16	4	
PROMEDIO MENSUAL %	8.5		4.5		12.0		7.0		12.0		10.0		9.0
<u>Oesophagostomum spp.</u>	8	2	0	3	10	0	4	4	6	10	5	4	
PROMEDIO MENSUAL %	5.0		1.5		5.0		4.0		8.0		4.5		4.7

CUADRO No. 7.2

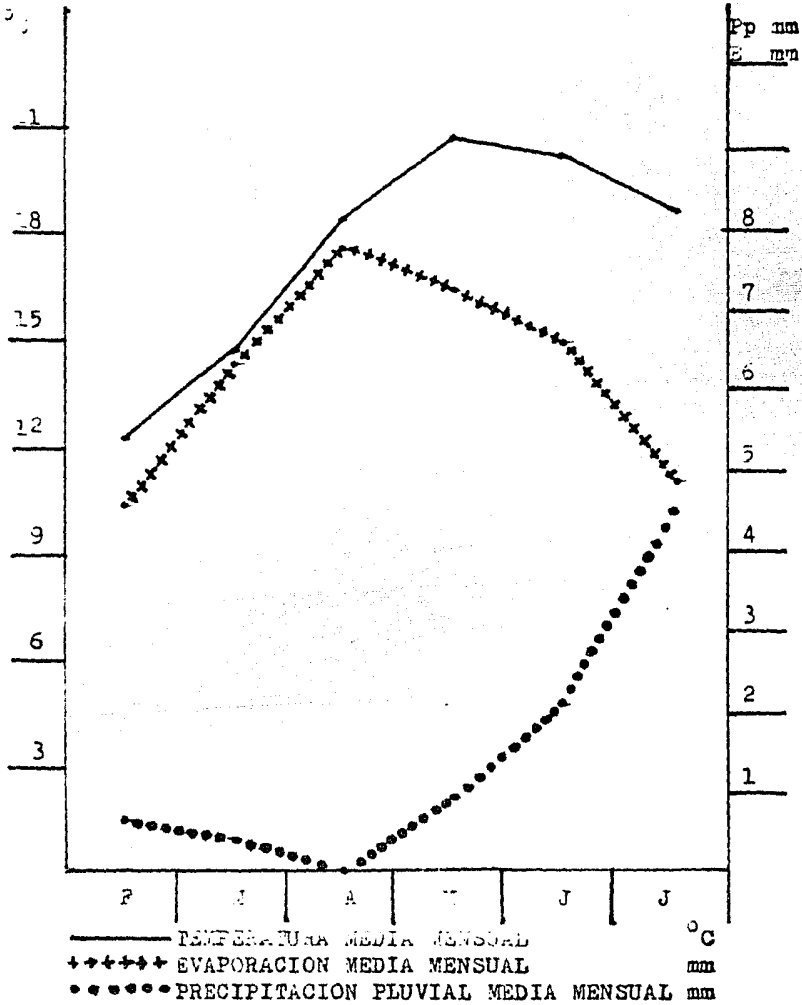
PORCENTAJE POR MUESTREO, MENSUAL Y TOTAL DE LA FRECUENCIA  
DE APARICION POR GENEROS DE LARVA 3 EN LOS CULTIVOS --  
PRACTICADOS A HECES DE ANIMALES ADULTOS.

G E N E R O	M E S E S												PROMEDIO TOTAL
	FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
<u>Nematodirus spp.</u>	4	0	5	3	3	0	0	4	0	2	1	1	
PROMEDIO MENSUAL %	2.0		4.0		1.5		2.0		1.0		1.0		1.9
<u>Bunostomum spp.</u>	0	0	0	0	0	0	5	5	3	0	0	0	
PROMEDIO MENSUAL %	0.0		0.0		0.0		5.0		1.5		0.0		1.1
<u>Chabertia ovina</u>	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	
PROMEDIO MENSUAL %	0.0		0.5		0.0		0.0		2.0		0.0		0.4
<u>Trichuris ovis</u>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
PROMEDIO MENSUAL %	0.0		0.0		1.5		0.0		0.0		0.0		0.3
<u>Strongyloides spp.</u>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
PROMEDIO MENSUAL %	0.0		0.0		0.0		1.0		0.0		0.0		0.1

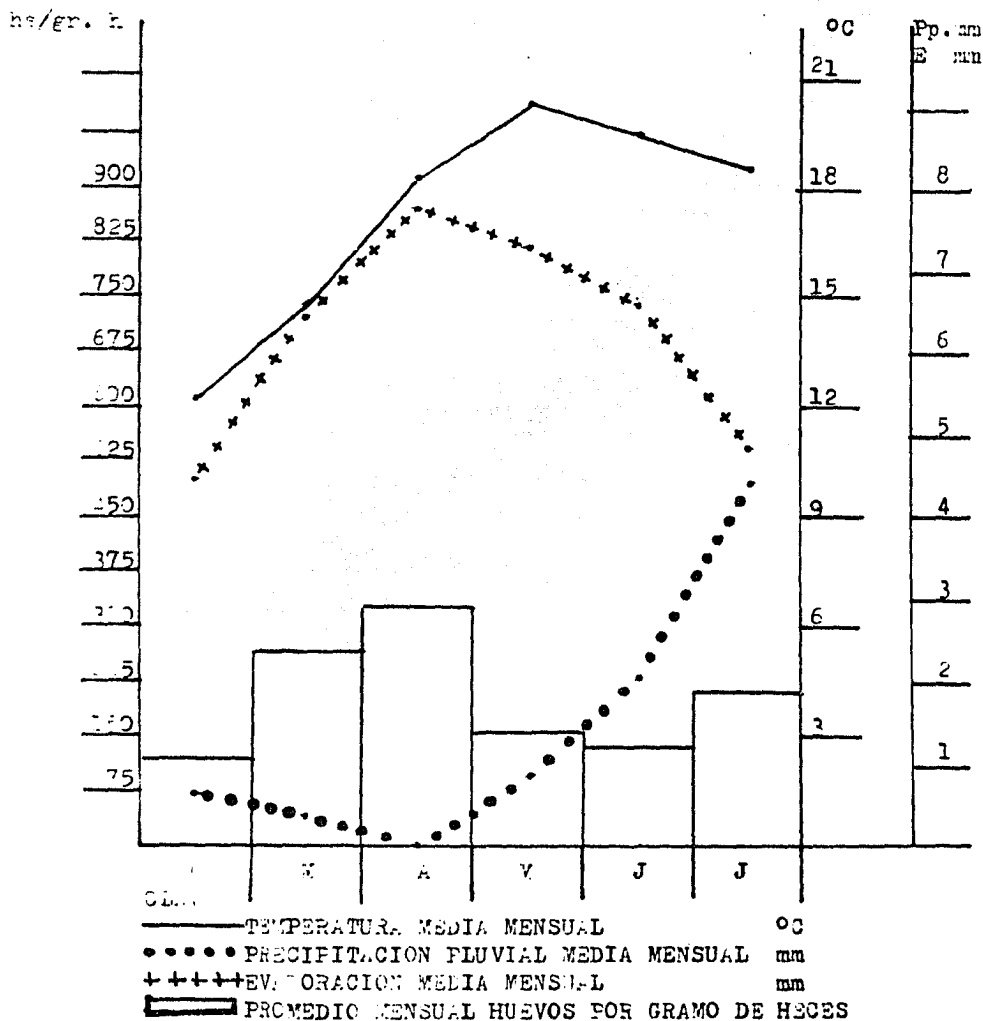


GRAFICA No. 1

CONDICIONES CLIMATICAS EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN  
TEOTIHUACAN DE FEBRERO A JULIO DE 1983.

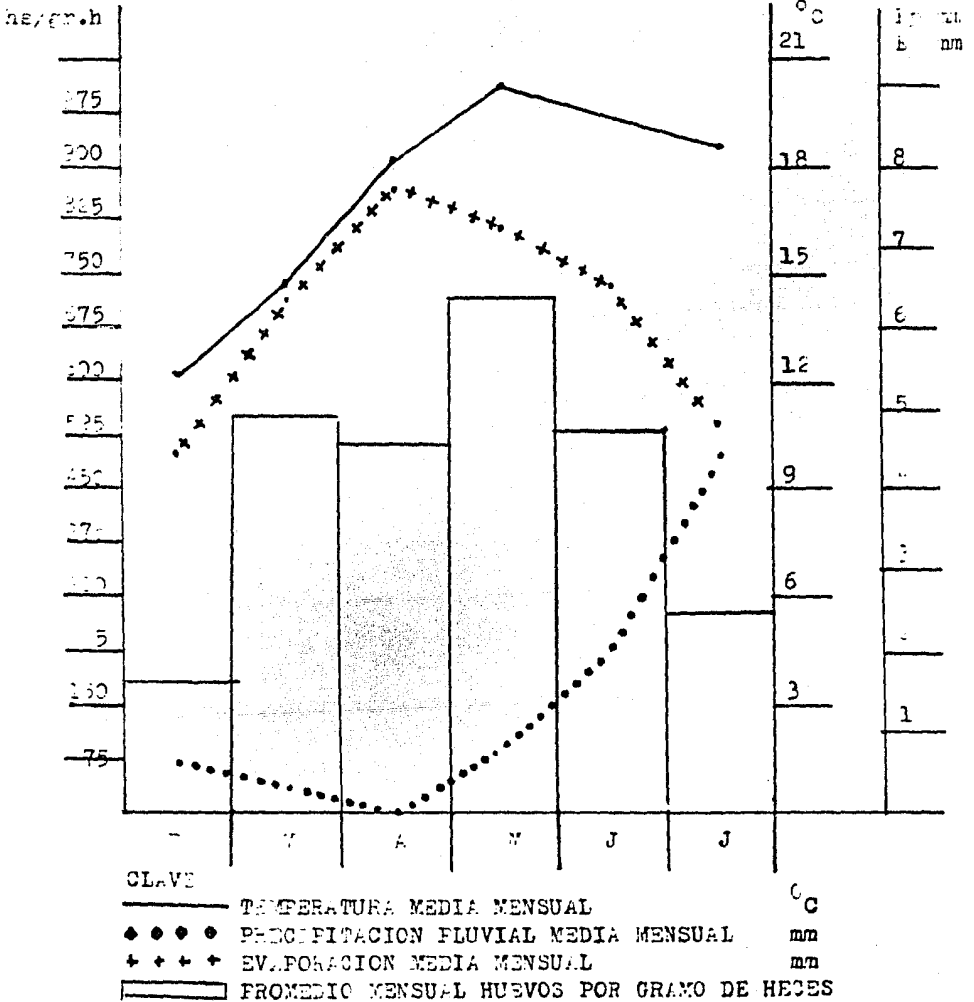


PROMEDIO MENSUAL DE HUEVOS DE STRONGYLOIDEOS POR GRAMO DE HECESE FECALES EN CORDEROS EN RELACION CON LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA MENSUAL Y LA EVAPORACION MEDIA MENSUAL.



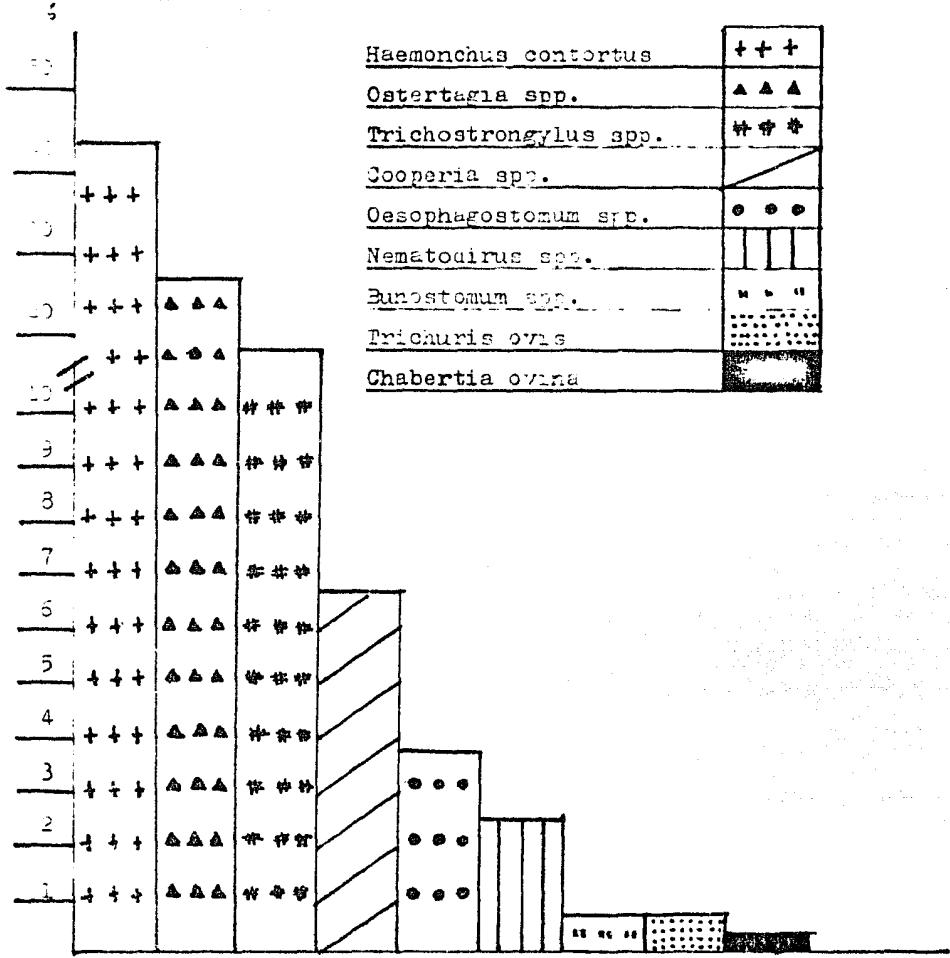
GRAFICA No. 2

PROMEDIO MENSUAL DE HUEVOS DE STRONGYLOIDEOS POR GRAMO DE HECESES ---  
 FECALES EN OVINOS ADULTOS EN RELACION CON LA TEMPERATURA MEDIA MEN-  
 SUAL, PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA MENSUAL Y LA EVAPORACION MEDIA ---  
 MENSUAL.



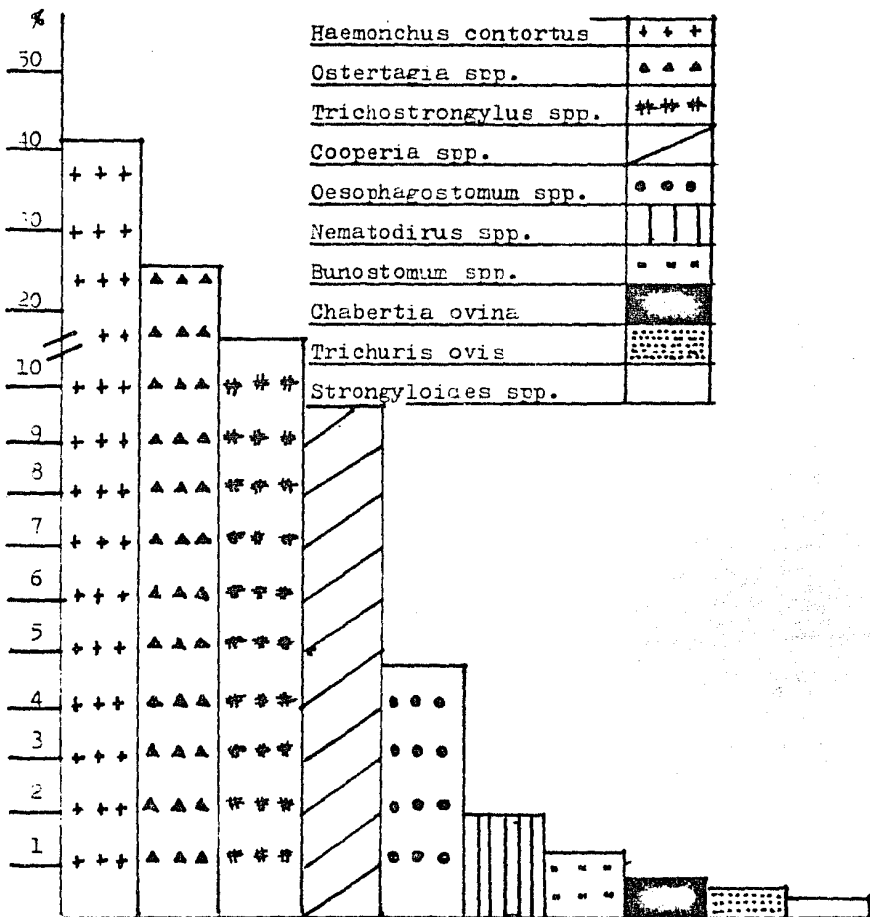
GRAFICA No. 4

PORCENTAJE TOTAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR GENEROS DE L3 EN LOS CULTIVOS DE HECEES FECALES EN CORDEROS



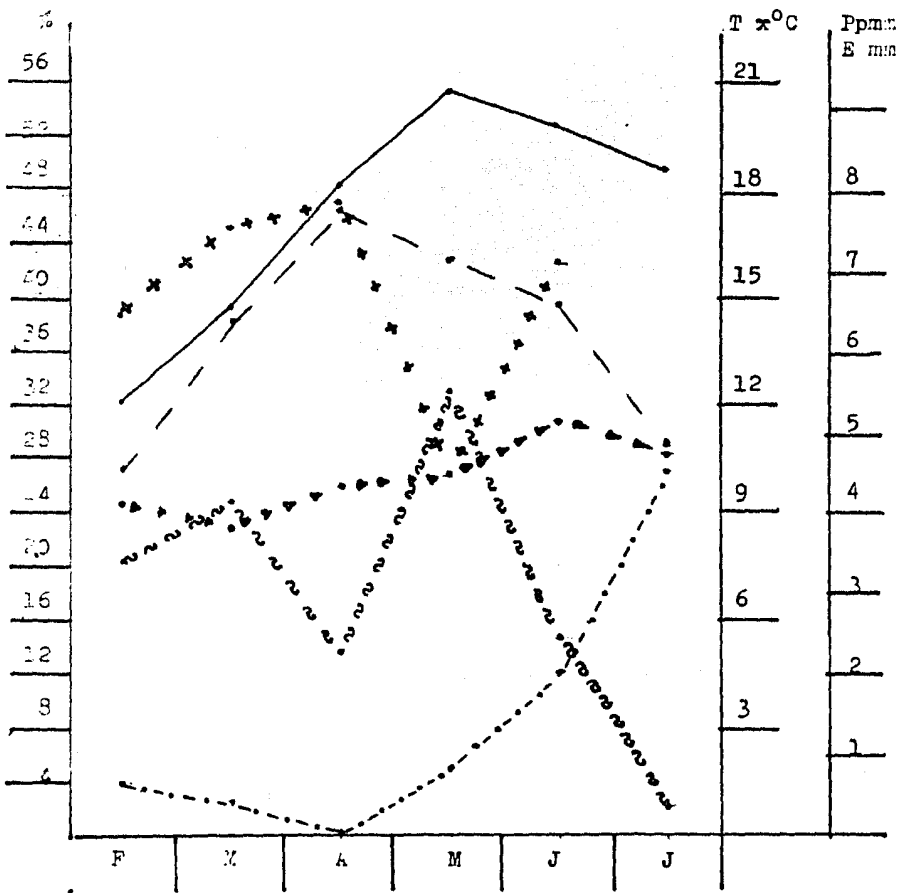
GRAFICA No. 5

PORCENTAJE TOTAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION POR GENEROS DE L3 EN LOS CULTIVOS DE HECEES FECALES EN OVINOS ADULTOS.



GRAFICA No. 6

DISTRIBUCION MENSUAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION DE GENEROS EN CORDEROS EN RELACION A TEMPERATURA MEDIA MENSUAL; PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA MENSUAL Y EVAPORACION MEDIA MENSUAL.

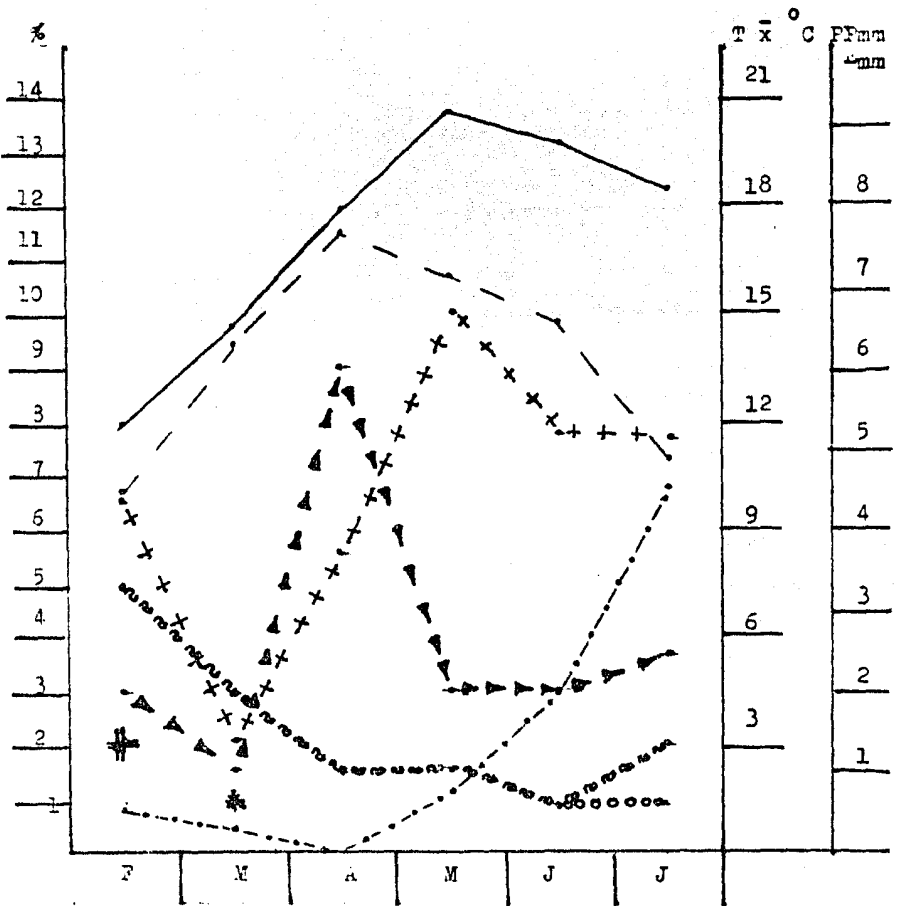


CLAVE

- Temperatura media mensual
- - - - - Evaporación media mensual
- ..... Precipitación Pluvial media mensual
- + + + + Haemonchus contortus
- ▼ ▼ ▼ Ostertagia spp.
- ~ ~ ~ Trichostrongylus spp.

GRAFICA No. 7

DISTRIBUCION MENSUAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION DE GENEROS EN CORDEROS EN RELACION A TEMPERATURA MEDIA MENSUAL; PRECIPITACION - PLUVIAL MEDIA MENSUAL Y EVAPORACION MEDIA MENSUAL.

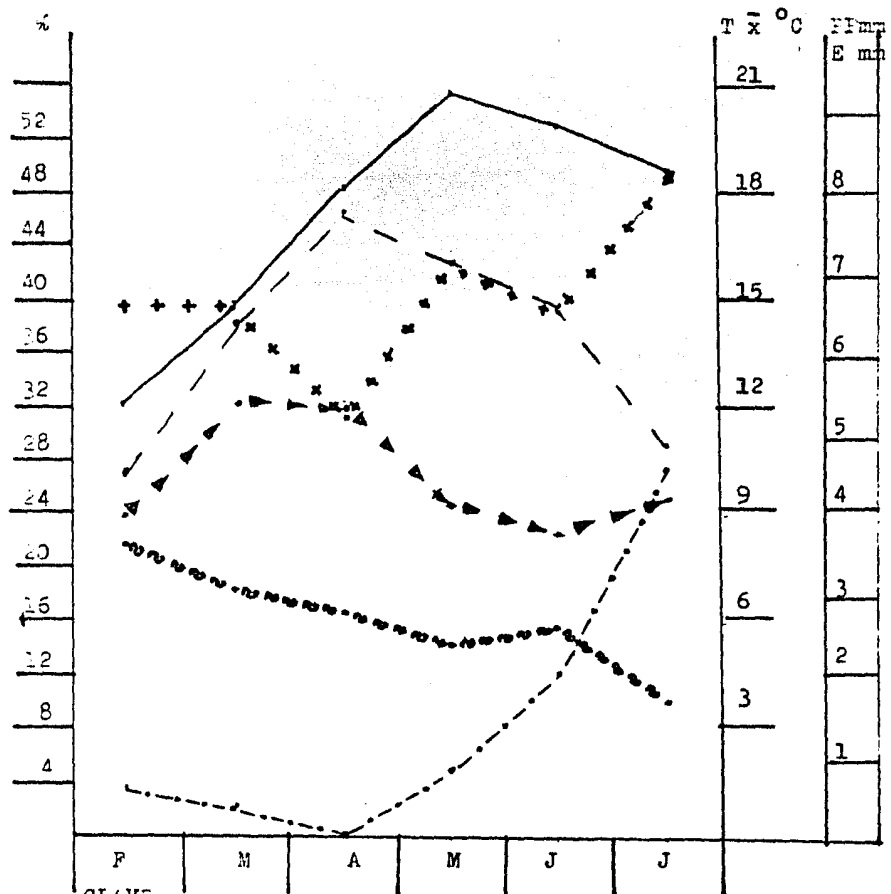


CLAVE

- — — — — Temperatura media mensual
- - - - - Evaporacion media mensual
- · · · · Precipitacion Pluvial media mensual
- + + + Cooperia spp.
- o o o o Bunostomum spp.
- ▶ ▶ ▶ Oesophagostomum spp.
- \* \* \* Trichuris ovis
- o o o Nematodirus spp.
- \* Chabertia ovina

GRAFICA No. 8

DISTRIBUCION MENSUAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION DE GENEROS EN OVINOS ADULTOS EN RELACION A TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA MENSUAL Y EVAPORACION MEDIA MENSUAL.

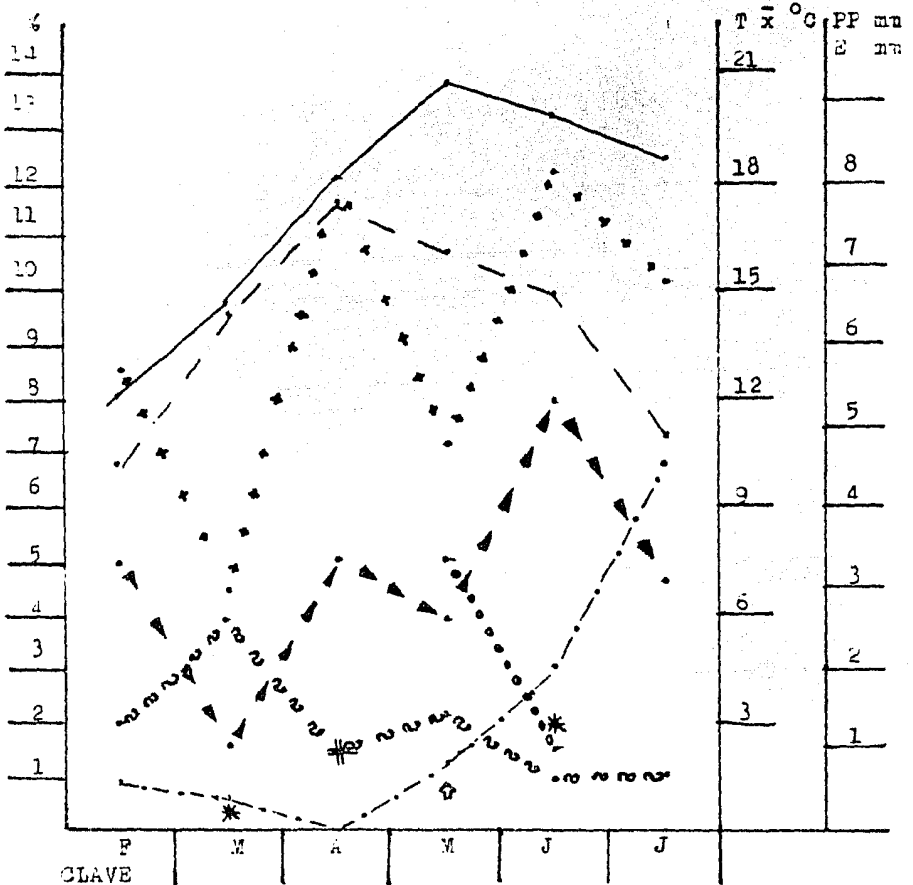


- CLAVE
- Temperatura media mensual
  - - - Evaporacion media mensual
  - · - · - Precipitacion Pluvial media mensual
  - + + + Haemonchus contortus
  - ▶ ▶ ▶ Ostertagia spp.
  - o o o Trichostrongylus spp.



GRAFICA No. 9

DISTRIBUCION MENSUAL DE LA FRECUENCIA DE APARICION DE GENEROS EN OVINOS ADULTOS EN RELACION A TEMPERATURA MEDIA MENSUAL; PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA MENSUAL Y EVAPORACION MEDIA MENSUAL.



- CLAVE
- Precipitacion pluvial media mensual
  - TEMPERATURA MEDIA MENSUAL — — EVAPORACION  $\bar{x}$  MENSUAL.
  - + + + Cooperia spp.
  - ▶ ▶ ▶ Oesophagostomum spp.
  - ~ ~ ~ Nematodirus spp.
  - o o o Bunostomum spp.
  - \* Chabertia ovina
  - # Trichuris ovis
  - ⤴ Strongyloides spp.

CUADRO No. 8

OTROS ENDOPARASITOS OBSERVADOS

	CORDEROS POSITIVOS										TOTAL		
	FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO			JULIO	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		1	2
<u>CESTODOS</u> <u>Moniezia spp.</u>	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	-	4
<u>TREMATODOS</u> <u>Fasciola</u>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
<u>PROTOZOARIOS</u> <u>Eimeria spp.</u>	13	15	21	23	20	15	19	13	12	13	9	10	190
$\bar{x}$ / Ooquistes	786	526	872	1016	448	272	220	166	190	66	36	38	386.3
	OVINOS ADULTOS										TOTAL		
	FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO			JULIO	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		1	2
<u>CESTODOS</u> <u>Moniezia spp.</u>	-	-	-	-	-	2	-	1	-	2	3	-	8
<u>TREMATODOS</u> <u>Fasciola</u>	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	3
<u>PROTOZOARIOS</u> <u>Eimerias spp.</u>	6	8	7	10	3	8	7	3	2	7	5	11	77
$\bar{x}$ / Ooquistes	32	82	34	56	12	32	46	8	12	28	14	38	32.8

Número de animales muestreados por quincena: 25 corderos  
 25 ovinos adultos  
 Número Total de animales muestreados : 300 corderos  
 300 Adultos

RESUMEN DE RESULTADOS

## A) Corderos menores de seis meses:

a) El promedio de huevos de estrongiloideos por gramo de heces durante todo el estudio fue de 186.0 .

b) La frecuencia en porcentaje de los géneros de nematodos --- gastroentéricos fueron:

<u>Haemonchus spp.</u>	... 42.5
<u>Ostertagia spp.</u>	... 26.3
<u>Trichostrongylus spp.</u>	... 17.6
<u>Cooperia spp.</u>	... 6.7
<u>Oesophagostomum spp.</u>	... 3.8
<u>Nematodirus spp.</u>	... 2.3
<u>Bunostomum spp.</u>	... 0.3
<u>Trichuris ovis</u>	... 0.3
<u>Chabertia ovina</u>	... 0.2
<u>Strongyloides spp.</u>	... 0.0

## B) Ovinos Adultos:

a) El promedio de huevos de estrongiloideos por gramo de heces durante todo el estudio fue de 460.16

b) La frecuencia en porcentaje de los géneros de nematodos --- gastroentéricos fueron:

<u>Haemonchus spp.</u>	... 40.5
<u>Ostertagia spp.</u>	... 26.5
<u>Trichostrongylus spp.</u>	... 15.5
<u>Cooperia spp.</u>	... 9.0
<u>Oesophagostomum spp.</u>	... 4.7
<u>Nematodirus spp.</u>	... 1.9
<u>Bunostomum spp.</u>	... 1.1
<u>Chabertia ovina</u>	... 0.4
<u>Trichuris ovis</u>	... 0.3
<u>Strongyloides spp.</u>	... 0.1

### 5.- DISCUSION

Las condiciones climatológicas del medio ambiente, como son la temperatura, precipitación pluvial y evaporación juegan un papel importante en el comportamiento de los parásitos en relación a su frecuencia y a la distribución de géneros. No obstante no hay que olvidar que factores tales como las condiciones de nutrición del hospedero, estado de salud, inmunidad e higiene, son puntos importantes que contribuyen a que la frecuencia de cada parásito sea diferente en cada región.

En los resultados obtenidos, en pruebas cuantitativas, en corderos se observa que la temperatura sufre variaciones durante los meses de estudio. De Febrero a Mayo la temperatura sufre un ascenso de 12.3 °C en Febrero a 20.7 °C en Mayo, descendiendo en los meses posteriores; la precipitación pluvial fue mínima durante los meses de Febrero a Junio aumentando en Julio; de ahí que se explique el porque la evaporación sobrepase a la precipitación.

La postura de los nematodos gastroentéricos es muy variable según la especie. Haemonchus spp., es el más prolífico y después en el orden en que se ennumeran, los siguientes: Oesophagostomum spp., Chabertia ovina, Bunostomum spp., Ostertagia spp., Cooperia, Trichostrongylus spp. y Nematodirus spp., las especies con índices bajos de producción individual tienden a compensar unas veces conservando grandes poblaciones de adultos como Trichostrongylus y Cooperia, otras produciendo huevos más resistentes a las inclemencias del medio externo, tal es el caso de Nematodirus (17, 37). La postura varía según la estación, la época de lluvias es el período durante el cual hay un aumento en la eliminación de huevos en las heces (37).

El promedio de huevos/gr. de heces se eleva durante los meses de Febrero a Abril, conforme aumenta la temperatura, esto es debido a que las temperaturas cálidas favorecen el desarrollo de los parásitos y porque los corderos constituyen un hospedador susceptible que

no opone una resistencia inicial a la infección por nematodos gastroentéricos. Durante los meses de Mayo a Julio disminuye el promedio de huevos/gr. de heces aunque la temperatura continúa elevándose, esta caída en la cuenta de huevos puede explicarse por la inmunidad que desarrolla el cordero (18). Sin embargo la relación de la evaporación y la precipitación pluvial no es clara en estos resultados, porque se muestra un aumento en el promedio de huevos, cuando la precipitación disminuye y la evaporación aumenta, condiciones que son desfavorables para el desarrollo de los parásitos gastroentéricos, pudiendo tener como explicación lo siguiente: Dadas las condiciones semiáridas de la región, el jagüey constituye una fuente alternativa para almacenar agua, misma que es aprovechada por los animales domésticos en épocas de sequía, creando un medio propicio para el desarrollo de los parásitos gastroentéricos.

En pruebas cuantitativas en adultos, se observó sólo relación proporcional con la temperatura ya que el promedio de huevos se mantuvo uniforme durante los meses de Marzo a Junio, coincidiendo con temperaturas favorables para el desarrollo de los parásitos gastroentéricos. La relación con la precipitación oluvial y la evaporación no es clara debido a las observaciones que se citaron anteriormente para corderos y además de que los ovinos adultos por repetidas infecciones son capaces de generar una respuesta inmune contra los parásitos gastroentéricos (43).

Un factor poco considerado es la humedad en piso. Un exceso o una insuficiencia son perjudiciales en el desarrollo de los estados preparasitarios, la naturaleza de la tierra es importante, por lo que una simple estimación de la precipitación pluvial no puede ser verdadera en todos los casos (27), por lo que es necesario considerar estos factores para futuros trabajos similares al presente.

En lo que a cultivos larvarios se refiere: Haemonchus contortus, fue el género que se presentó con mayor frecuencia en ambas catego-

rías. Esto es debido a que la larva infectante de Haemonchus contortus se adapta bien a condiciones de temperatura desde los 4°C hasta los 35°C dependiendo de la humedad, Kenneth 1976 citado por Chernitzky (11). Se desarrolle con gran frecuencia en zonas con clima cálido requiriendo elevada humedad, una temperatura promedio de 18°C y una precipitación pluvial de 50 mm. mensual (27). En la zona de estudio, las condiciones de temperatura fueron favorables en parte, no así la precipitación pluvial, sin embargo este género se presentó con mucha frecuencia porque presenta un potencial de vida enorme, aprovechando al máximo la situación tan pronto como las condiciones favorables aparecen (19).

En otros estudios similares al presente, realizados en diferentes estados de la República Mexicana, Haemonchus contortus ha sido el género con mayor frecuencia (1,33,47).

El género Ostertagia spp., presenta un desarrollo y sobrevivencia óptimo en pastura durante la estación fría del año y ambos, huevos y larvas son relativamente resistentes a la exposición al invierno. Son seriamente afectados por la exposición a las condiciones de verano y cuando la temperatura es alta y la evaporación es rápida (43). Aunque la evaporación de la zona en estudio es rápida permitió su desarrollo, tanto en corderos como en ovinos adultos. Las condiciones óptimas de desarrollo sobre pasturas son: 50 mm. de precipitación pluvial mensual, 13-18°C de temperatura máxima promedio en el mes (27). La precipitación pluvial mensual sólo reunió las condiciones óptimas de desarrollo durante Junio y Julio pero aún así, este género se presentó de manera uniforme a lo largo del estudio.

Una forma de protegerse por parte de las larvas de Ostertaria circumcincta, es realizando una migración lenta de las heces fecales o permaneciendo en éstas, de esta forma constituyen una reserva de infección que prolonga el período durante el cual las larvas pueden ser recobradas de la pastura (20).

Trichostrongylus spp., tiene un alto porcentaje de sobrevivencia durante la época de pastoreo (43), predominando en climas cálidos, sus condiciones óptimas de desarrollo sobre pasturas 50 mm. de precipitación pluvial mensual y una temperatura máxima promedio de 13 a 18 °C (27). Aunque la temperatura favorecía su desarrollo, Trichostrongylus requiere de un 100 % de Humedad Relativa y 35 °C de temperatura para que alcance un alto porcentaje de desarrollo (9). Aún así su frecuencia de aparición fue constante en ambas categorías, poniéndose de manifiesto la resistencia de la larva a las condiciones adversas (43).

Cooperia spp., la larva infectiva puede sobrevivir en pastura -- por 3 a 26 semanas y se considera que el estado infectivo es capaz de sobrevivir el invierno. Los climas cálidos y húmedos permiten las condiciones favorables de sobrevivencia (43). Su frecuencia de aparición en el presente estudio fue baja, debida posiblemente a que tiene una dependencia del clima más estricta. En adición, los parásitos son capaces de sufrir inhibición del desarrollo cuando las condiciones -- del medio ambiente son adversas y ponen en peligro su supervivencia (43).

Oesophagostomum spp. Es más común en áreas tropicales y subtropicales. Sus estados preparasitarios son menos resistentes a las condiciones ambientales sobre la pastura, ninguno de los estados preinfectivos son resistentes a la desecación (43). Su desarrollo se vio afectado por las condiciones del clima, que no fueron propicias en la zona de estudio. Sin embargo se logró presentar a lo largo de los seis meses de estudio tanto en corderos como en ovinos adultos.

Nematodirus spp. Los estados preparasitarios, están bien protegidos durante la mayor parte de su desarrollo, esto hace que Nematodirus spp. sea resistente a las condiciones de invierno (-10°C) y a -- la desecación por varios meses, pudiendo existir sobre la pastura por más de un año y pastoreando ha sido encontrado infectivo dos años -- después de remover el ganado (2). A una temperatura de 20 a 22 °C --

los huevos desarrollan a larva tres en 28 a 30 días, las bajas temperaturas producen un período de incubación mucho más prolongado, condición que afecta su epizootiología, no ha sido posible predecir su frecuencia (2,27,43).

La frecuencia de aparición en ambas categorías fue constante - pero en bajo porcentaje.

Eunostomum spp. Es completamente riguroso en sus requerimientos y no completa su desarrollo parasitario debajo de 15°C (2). La infección es más importante en climas cálidos que en los fríos, teniendo la particularidad de poder infestar al hospedador a través de la piel o por vía oral. La larva infectiva es susceptible a la desecación y bajas temperaturas, así que la infección es encontrada invariablemente, de manera permanente u ocasionalmente en pasturas húmedas (43).

Las condiciones ambientales no favorecieron su desarrollo, sólo tuvo presentaciones esporádicas en los meses con mayor presentación pluvial, tanto en corderos como en ovinos adultos. Sin embargo no hay que olvidar que su presentación es insidiosa y sus efectos son frecuentemente marcados por la presencia asociada con otros strongiloides y de aquí su posible subestimación.

Trichuris ovis. Presenta una gran resistencia a los climas extremos. En medio ambiente frío, los huevos pueden sobrevivir por 4 ó 5 años, por lo que puede ser una reserva de infección en áreas que han estado libres de ganado por algún tiempo. Su período prepatente es largo, 7 a 9 semanas (2,6). Es de poca importancia en ruminantes, sólo se presentó en una sola ocasión tanto en corderos como en ovinos adultos.

Chabertia ovina. Se desarrolla especialmente en otoño e invierno (15). Presenta una sobrevivencia durante invierno (43). Las condiciones ambientales no fueron favorables para su desarrollo en ambos grupos.

Strongyloides papillosus. En un estudio realizado en México (27)



Strongyloides papillosus ocupa el mayor promedio de sobrevivencia de larvas de nemátodos gastroentéricos, no obstante esto no indica que haya sido el género de mayor viabilidad, ya que este parásito tiene la particularidad de tener una generación de vida libre saprófita y una generación de vida parasitaria, pudiendo ocurrir una alternancia de ambos ciclos de vida, la selección del ciclo de vida está genéticamente predeterminado, viéndose influenciada por las condiciones del medio ambiente, por lo que el destino de la larva es el resultado de la influencia de estos factores (2,6,43).

Los requerimientos de los estados adultos de vida libre y larvas son muy críticos, son rápidamente muertos por la desecación y por temperaturas menores de 5 °C y por arriba de 40 °C. Requiriendo para su desarrollo temperaturas cálidas y medio ambiente húmedo.

No tuvo una gran importancia ya que no se presentó en corderos ni en ovinos adultos en forma significativa.

La infección es principalmente a través de la piel, aunque la infección oral puede ocurrir. La infección por leche llevando larvas ha sido descrita en corderos (2,43).

En cuanto al calendario de desparasitación adecuado a la zona, en base a los resultados obtenidos en el presente estudio se sugiere lo siguiente:

A) En animales adultos se debe desparasitar a las hembras durante la época del parto, logrando de este modo disminuir el efecto del "alza post-parto" en el número de huevos de estrogiloides.

Durante la segunda quincena de Febrero sería adecuado aplicar un tratamiento contra helmintos tanto en hembras como en machos, ya que en esta fecha, es cuando comienza la elevación en la producción de huevos.

El siguiente tratamiento sería durante la segunda quincena de Abril, porque según muestra la gráfica No. 3 hay un repunte en la producción de huevos. Otra justificación de este tratamiento, es que los

huevos y larvas que se encuentran en los pastos contaminados, se ven imposibilitados a producir una nueva generación de parásitos adultos, el tratamiento sería para hembras y machos adultos.

B) En animales jóvenes es necesario considerar primero, la época de partos, la cual se lleva a cabo en esta zona, durante los meses de Diciembre a Febrero principalmente, si analizamos la gráfica No. 2 vemos que la elevación en la producción comienza a fines de Marzo y -- principio de Abril, coincidiendo con la etapa del destete en corderos por lo que recomiendo desparasitar durante la primera quincena de -- Abril.

## 6.- CONCLUSIONES

1.- En el presente estudio, el promedio de huevos de strongyloides /gr, de hecas durante los seis meses fue de 186.0 para corderos y 460.16 para ovinos adultos.

2.- El género que se presentó con mayor frecuencia fue: Haemon-  
onus contortus, en ambos grupos, con 42.5 % para corderos y 40.5 % ---  
para ovinos adultos. Los géneros que se presentaron con menos fre --  
cuencia son: Chabertia ovina, con 0.2 % para corderos y Strongyloides  
spp., para ovinos adultos con 0.1 % .

3.- Debido a la importancia que representan las infestaciones -  
por nemátodos gastroentéricos, se hace indispensable el recomendar --  
técnicas de manejo y calendarios de desparasitación, de acuerdo a las  
condiciones socioeconómicas, del municipio en estudio para controlar  
la verminosis gastroentérica.

### SUGERENCIAS

#### Medidas de control General para Parasitismo Gastrointestinal en Ruminantes.

La palabra control generalmente implica la supresión de la carga parasitaria en el hospedador por debajo de un nivel en el cual -- las pérdidas económicas pueden ocurrir. Hacer esto efectivamente requiere un conocimiento más íntimo de la epizootiología y factores -- ecológicos que gobiernan la población de larvas en la pastura y el papel de la resistencia del hospedador a la infección.

El objetivo de un programa de control de parásitos debe ser el logro de una ganancia económica máxima. Los objetivos secundarios pueden diferir según los tipos de animales. Por ejemplo, en corraeros de engorde cualquier restricción en la velocidad y grado de crecimiento resulta costosa y el control del parasitismo justifica un grado de control mayor que en los corderos hembras que se destinarán a la reposición donde son deseables infecciones ligeras para estimular la resistencia (5,36,37).

Los principios de un programa de control son:

1.- La Unidad es el Rebaño y su Ambiente. El tratamiento y las medidas de control deben dirigirse a todo el grupo, alojamiento y a los pastizales y no solamente a los animales que manifiesten en forma aparente la enfermedad.

2.- Estado de Nutrición. En general un buen estado de nutrición aumenta la resistencia del ganado a los efectos del parasitismo, pero solamente protege contra infecciones leves.

3.- Pastoreo. Para poder llevarlo a cabo es necesario un conocimiento de los cambios climatológicos de la región, por lo que dicho programa es específico para una región en particular, pero si se adopta sin modificaciones para otra área donde el clima es diferente, podrá no sólo fallar sino favorecer el desarrollo de los parásitos. Algunas consideraciones generales son: a) Los pastos muy cortos , adq

más de poco nutritivos estimulan la infestación, ya que en ellos la concentración de larvas llega al máximo, la distancia del desplazamiento de las mismas para llegar a la pastura es menor y las larvas, que se encuentran concentradas en la pastura, serán ingeridas junto con raíces y tierra, o) Los pastos muy cortos y secos propician la desecación y la destrucción de las larvas por carecer de follaje protector, c) Debe evitarse que los animales que pastan libremente en los campos lleguen a zonas húmedas en torno a canales y donde haya grandes colecciones de aguas superficiales, d) Cuando los animales reciban un tratamiento antiparasitario es necesario conducir a los mismos a pasturas que no hayan sido pastoreadas por un mínimo de seis semanas (5).

4.- Cuidados en el Establo. En los animales estabulados se recomienda fundamentalmente evitar el hacinamiento, eliminar el estiércol con frecuencia, proporcionar cama amplia y blanda, situar los recipientes del alimento y del agua lo suficientemente altos para evitar contaminación fecal y probablemente lo más importante de todo, conservar buen estado de nutrición. Es también esencial disponer de espacio suficiente para que tengan acceso al alimento todos los animales al mismo tiempo con objeto de evitar la competencia con los individuos reproductivos. (5).

5.- Protección de los Animales Jóvenes. El grupo de animales más susceptible son los jóvenes. Así, uno de los principios más importantes en el control de la parasitosis consiste en el tratamiento regular de las hembras que crían, especialmente de ovejas durante la época del parto para evitar el efecto de la "elevación en la producción de huevos de parásito" fenómeno que se produce posteriormente al parto y continua hasta las cuatro u ocho semanas posteriores al mismo. Para el cordero, la oveja suele ser más importante como fuente de infección que la contaminación de pastizales. El uso de estos tratamientos antes y después del parto puede dar buenos resultados, pero puede resultar antieconómico. Los corderos deberán ser tratados en el momen-

to del cestete y ser llevados a pasturas más seguras (5,4-).

c.- Control por Tratamientos Protectores. La administración de antihelmínticos constituye parte importante de casi todos los programas de prevención contra las enfermedades parasitarias aparentes o inaparentes,

El tratamiento tiene dos objetivos a) eliminar los períodos de alto riesgo ya conocidos y tratamientos tácticos especialmente en animales en pastoreo, para evitar los brotes cuando concurren condiciones anormales, climáticas o de nutrición.

En muchos casos es necesario repetir el tratamiento después de varias semanas para eliminar los parásitos que maduraron recientemente y que se hallan en etapa inmadura y por lo tanto de mayor resistencia cuando se aplicó el primer tratamiento.

Algunos principios farmacológicos eficaces contra los nematodos gastroentéricos son:

Albendazole

Levamisole

Febantel

Oxienazole

Tiabendazol.

7.- Causas de Fracasos en los Programas de Control. Los fracasos suelen depender de: a) imposibilidad, sea cual sea el motivo, de trasladar a los animales a medios no contaminados; b) uso de dosis insuficiente de antihelmíntico o elección incorrecta de éste; c) incapacidad para repetir tratamientos o repeticiones con intervalos demasiado prolongados en momentos de gran riesgo; d) incapacidad para proteger en forma adecuada a animales jóvenes; e) costo elevado de los antihelmínticos y f) tendencia, muy frecuente por otra parte, de los ganaderos a medicar tan sólo aquellos animales del grupo que no parecen sanos o que muestran signos manifiestos de la enfermedad parasitaria (5,13,44).

ANEXOS**MATERIAL DE LABORATORIO:**

Usado en la obtención de las muestras, Técnica de Mc Master y Técnica de Corticelli-lay.

Asas de alambre fino.

Aserrín esteril.

Balanza.

Bolsas de polietileno.

Cajas de Petri de 10 y 15 cm. de diámetro.

Cámara de recuento de Mc Master.

Centrífuga.

Colador.

Cucharas metálicas.

Tubreobjetos.

Estufa de cultivo bacteriológico.

Gasa.

Gotero.

Lugol.

Marcador.

Microscopio compuesto calibrado con ocular micrométrico.

Pipetas Pasteur.

Refrigerador.

Solución saturada de cloruro de sodio.

Solución Salina Fisiológica.

Tubos para centrífuga.

Tubos de plástico con tapa.

Vasos de plástico.

Técnica de Mc Master

1.- Se coloca la solución saturada de NaCl hasta la primera línea del tubo, a continuación se coloca materia fecal aproximadamente 1 gr. hasta la segunda línea del tubo, posteriormente se llena el tubo hasta la tercera línea.

2.- En los pasos de agregar la solución se debe homogeneizar la mezcla, agitándola, inmediatamente se coloca una gasa dentro del tubo y se toma la muestra de la parte media.

3.- Posteriormente, la muestra se coloca en las dos rejillas de la cámara de Mc Master, llenándolas sin permitir la formación de burbujas, las cuales modifican el volumen depositado.

4.- Una vez llenadas las dos rejillas se deja reposar en la platina del microscopio, durante cinco minutos y posteriormente se realiza la lectura.

Interpretación: se multiplica el número de huevos encontrados -- por 50 y éste, es el valor que tenemos por gr. de materia fecal (6,7).

Técnica de Corticelli-lay

1.- Se toma una cucharada de la mezcla de una muestra positiva y se le agrega 2-3 cucharadas de aserrín esteril.

2.- Se coloca la muestra en la caja de Petri y se homogeneiza -- hasta que adquiera una consistencia pastosa.

3.- La base de la caja de Petri de 10 cm. de diámetro, se coloca, en la caja de Petri de 15 cm. de diámetro y se le agrega agua con el objeto de proporcionar humedad al medio, posteriormente se tapa y se incuba a 27 °C por 7 días, pasando este tiempo, se voltea la caja de -- Petri de 10 cm. de diámetro sobre el agua y nuevamente se incuba por 24-48 horas .

4.- Con una pipeta Pasteur, se extrae el sedimento y se centrifuga durante un minuto a 1 500 r.p.m.; se obtiene el sedimento y se co-



Se coloca una gota en el portaobjetos, posteriormente se le coloca una gota de lugol, con el objeto de observar mejor la morfología de las larvas.

5.- se procede a la identificación midiéndose: Longitud total de la larva; longitud desde el poro anal hasta el extremo posterior de la larva, observándose la morfología, para la identificación de los géneros (26,31).

6.- el porcentaje de larvas se obtiene tomando como base 25 -- larvas por cada cultivo, considerando este número como el 100 %.

## 8-BIBLIOGRAFIA

- 1.- Andrade, F.J.M. Estudio sobre la incidencia, importancia y epidemiología de nematodos gastroentéricos en ovinos - de Parres, D.F. Tesis F.M.V.Z. U.N.A.M. México 1970.
- 2.- Angus, M.D. Veterinary Helminthology. 2<sup>a</sup> Ed. William Heinemann Medical Books LTD London 1978.
- 3.- Arbiza, A.S.I. Estado actual de la producción animal en México. - Boletín Rumiantes Vol. 2 No. 2 E.N.E.P.C. U.N.A.M. México 1978.
- 4.- Armour, J. The effect of weather factors on the inhibitions of -- larval development in parasitic nematodes. Weather and Parasitic Animal Disease. Editor: Gibson, T.E. - World Meteorological Organization. Technical note No. 159:62-67 WMO no. 497 Secretariat of the World Meteorological Organization Geneva Switzerland.
- 5.- Blood, D.C.; Henderson, J.A. y Radostitis, O.M. Medicina Veterinaria. 5<sup>a</sup> Ed. Nueva Editorial Interamericana. México 1982.
- 6.- Borchet, A. Parasitología Veterinaria. 3<sup>a</sup> Ed. 1964 3<sup>a</sup> Reimpresión Edit. Acribia, Zaragoza, España 1981.
- 7.- Coffin, D.L. Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. Ed. 1959 3<sup>a</sup> Reimpresión. Edit. La Prensa Médica Mexicana. -- México 1981.
- 8.- Comisión de Aguas del Valle de México. S.A.R.H. Condiciones climáticas durante Febrero a Julio de 1983, en el municipio de San Martín de las Pirámides. Subdirección de Hidrometría, San Juan de Aragón. S.A.R.H. México 1983.
- 9.- Chao-quang, H. and Levine, N.D. Degree-day concept in development of infective larvae of Haemonchus contortus and Trichostrongylus colubriformis under constant and

- cyclic conditions. *Am. J. Vet. Res.* Vol. 38, No. 8: 1115-1119. 1977.
- 10.- Chavarria, M.; Gonzalez, A y Lara, F. Parasitos internos (metazoos) determinados en ovinos de México. U.N.A.M. México 1964.
- 11.- Chernitzky, W.J. Viabilidad de larvas de nemátodos gastroentéricos de ovinos en Ayotla, Estado de México. Tesis U.N.A.M México, 1980.
- 12.- De Lucas, T.J. Memorias del curso: Productos Ovinos, Lana y Carne F.E.S.C U.N.A.M México 1982.
- 13.- Donald, A.D.; Marley, F.H.W.; Waller, P.J.; Axelsen, A. and Donnelly, J.R. Availability of grazing sheep of gastrointestinal nematode infection arising from summer contamination of pastures. *Australian Journal of Agricultural Research*. Vol. 29, No. 1: 189-204. 1978.
- 14.- Ensminger, M.E. *Sheep and Wool Science*. The Interstate Printer & Publisher, INC. Danville Illinois 1970.
- 15.- Eysker, M. Significance of inhibited development in the epidemiology of Chabertia ovina and Oesophagostomum venulosum - infections in sheep. *Veterinary Parasitology* 6: 369-379, 1980.
- 16.- F.A.O Anuario de Producción, 1978.
- 17.- Georgi, J.R. *Parasitología Animal*. Edit. Interamericana, México 1972.
- 18.- Gibbs, H.C. Relative importance of winter survival of larval nematodes in pasture and infected carrier calves in a study of parasitic gastroenteritis in calves. *Am. J. Vet. Res.* Vol. 40, No. 2: 227-231. Feb. 1979.
- 19.- Gibson, T.E. and Everett, G. The ecology of the free-living stages of *Haemonchus contortus*. *Br. Vet. J.* Vol. 132, No. 1: 50-59 --- 1976.
- 20.- Gibson, T.E. and Everett, G. The effect of resistance on the faecal

- egg output of sheep and on pasture larval infection. Br. Vet J. Vol. 133 No. 6:559-563. 1977.
- 21.- Hernández, T.G.F. Determinación de especies de nemátodos gastroentéricos en ovinos de México. Tesis F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1979.
- 22.- Ibarra, A.G.A. Contribución a la evolución de la ganadería ovina de 1930 a 1970 en la República Mexicana. Tesis F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1976.
- 23.- Jensen, R. Diseases of sheep. Lea & Febiger Philadelphia U.S.A. 1974.
- 24.- Lapage, G. Parasitología Veterinaria. Ed. 1971 4<sup>a</sup> Reimpresión Edit. Continental. México, 1976.
- 25.- Levine, N.D.; Tudd, Jr. K.S. and Bootman, A.F. Development and survival of Haemonchus contortus on pasture. Am. J. Vet. Res. Vol. 35, No. 11:1413-1422. Nov. 1974.
- 26.- Levine, N.D. Nematode Parasites of Domestic Animal and of Man 2<sup>a</sup> Ed. University of Illinois, Urbana Illinois Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota 1980.
- 27.- Levine, N.D. The influence of weather on the bionomics of the free-living stage of nematodes. Weather and Parasitic Animal Disease Editor: Gibson, T.E. World Meteorological Organization, technical note No. 159:51-57 WMO No. 497 Secretariat of the World Meteorological Organization Geneva Switzerland.
- 28.- Lorenzo, N.J. Viabilidad de larvas de nemátodos gastroentéricos de ovinos en San Juan del Río, Queretaro. México. Tesis F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1980.
- 29.- Malviva, H.C. et al: Measurement of the blood loss caused by Haemonchus contortus infection in sheep. Indian Vet. J. 56: 709-710 1979.

- 30.- Moore, L.F. y Collins, J. El Hambre en el Mundo, Diez Mitos. Editado por Copider Institute for Food Development Police - F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1980.
- 31.- Niac, R. Cultivo e identificación de larvas infectantes de nemátodos gastrointestinales en bovino y ovino. 3<sup>er</sup> Manual Técnico. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina 1968.
- 32.- Owen, B.J. Sheep Production. Bailliere Tindall. London 1976.
- 33.- Parada, C.L.G. Estudio epizootiológico y de frecuencia de nemátodos gastroentéricos de los corderos y ovinos adultos en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México, - en el período de Marzo a Septiembre de 1982. Tesis --- F.E.S.C. U.N.A.M. México, 1982.
- 34.- Perez, G.G.R.A. Efecto de la parasitosis gastroentérica sobre la ganancia de peso y las constantes hemáticas de ovinos criados en pastoreo extensivo en Xalatlaco, México. Con establecimiento de un calendario de desparasitación. Tesis F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1976.
- 35.- Pérez, I.M.A. Análisis evolutivo de la ganadería ovina nacional. Tesis F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1978.
- 36.- Fritchard, D.H. worm Control Seminar held at Hamilton Pastoral Research Station. p: 4-8 6th october 1977.
- 37.- Quiroz, R.H. Control de parásitos de ovinos. Memorias del curso de Actualización, aspectos de producción ovina. F.M.V.Z. U.N.A.M. México, p: 159-168. 1981.
- 38.- Reyes, A.A. Estudio cuantitativo de la relación de huevecillos de Trichostrongylidae y niveles de hemoglobina en ovinos. Tesis F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1969.
- 39.- Secretaria de Programación y Presupuesto. La población de México, su ocupación y sus niveles de bienestar. S.P.P. /// Coordinación General del Sistema Nacional de Informa-

ción, México, 1979.

- 40.- Secretaria de Programación y Presupuesto. Síntesis Geográfica -- del Estado de México. S.P.P. México, 1981.
- 41.- Soulsby, E.J.L. Immunological Reactions to Parasites. Scientific Foundations of Veterinary Medicine. Phillipson, A.T. et al. p-381-387. London William Heinemann Medical Books -- Limited. Great Britain, 1980.
- 42.- Soulsby, E.J.L. Pathogenicity of Helminth Infection. Scientific -- Foundations of Veterinary Medicine. Phillipson, A.T. et al p-228-233. London William Heinemann Medical Books -- Limited. Great Britain, 1980.
- 43.- Soulsby, E.J.L. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 6th Ed. Academia Press N.Y. U.S.A 1982.
- 44.- Theodorides, V.J.; Scott, G.C. and Laderman, D.M. Strains of Haemonchus contortus resistant against benzimidazole anthelmintics. Am. J. Vet. Res. Vol. 31, No. 5:859-863. May, 1970.
- 45.- Thomas, R.J. The role of climate in the epidemiology of nematode parasitism in ruminants. Simposia of British Society of Parasitology V-11 Edited by Taylor, A.R. and Muller, R. The Effects of Meteorological Factors in Worm Parasites.
- 46.- Tizard, I.R. Immunología Veterinaria. Nva. Edit. Interamericana México, 1979-
- 47.- Vargas, C.J. Breve estudio sobre la incidencia y Epizootiología, de los helmintos en los borregos, en San José del Viario, México. Tesis. F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1972.
- 48.- Velazquez, C.G. Memorias del primer encuentro nacional, sobre -- producción de ovinos. F.E.S.C. U.N.A.M. México, 1981.