

72  
2y



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**"CUAUTITLAN"**

**VIABILIDAD DE FASES DE VIDA LIBRE DE Haemonchus contortus  
EN PASTURA DURANTE LA PRIMAVERA EN LA EXPLOTACION  
OVINA "EL ALAMO", MUNICIPIO DE TELOYUCAN EDO. DE  
MEXICO.**

## **Tesis Profesional**

**Que para obtener el Título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**p r e s e n t a**

**SERGIO FERNANDEZ TINOCO**

**Asesor de Tesis: MVZ. ALFREDO CUELLAR ORDAZ**

**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.

## I N D I C E

	Pag.
I.- Introducción .....	1
II.- Objetivos .....	9
III.- Materiales y Metodos .....	10
IV.- Resultados .....	15
V.- Discusión .....	17
VI.- Conclusiones .....	23
VII.- Bibliografía .....	24

## INTRODUCCION

El presente trabajo es parte de un programa anual dividido en cuatro fases, una por cada estación del año. Los resultados servirán para obtener datos sobre la disponibilidad o no de fases infectantes de Haemonchus contortus, esto es la fluctuación estacional en la pastura. Armour (1980) hace referencia de varios estudios sobre la fluctuación estacional, no solo en H. contortus, sino en varios nemátodos de ruminantes, y enfatiza que la importancia de esto reside en poder llegar a predecir la cantidad de fases infectantes en la pastura, para aplicarlo a programas de control. Brunsdon (1980) maneja que los nuevos programas de control de nemátodos deberán estar basados en medidas asignadas a prevenir o limitar el contacto entre el parásito y el hospedador, jugando aquí un papel muy importante la ya mencionada fluctuación estacional, ya que influirá hasta en el tipo de manejo que se aplicará en la explotación. Sobre este tema Morley (1980) escribió que -- las decisiones de manejo, al ser planeadas sin relación con el control de helmintos, pueden modificar la extensión y severidad de las parasitosis, de esta forma las helmintiasis pueden hacer necesario o deseable modificaciones en el manejo --

aplicado en las explotaciones.

La información anterior forma parte del nuevo enfoque que se le ha dado a la epizootiología de las helmintiasis, esto se refleja en lo que escribió Gordon (1948) (citado por Armour -1980-), "al hablar de epizootiología en las enfermedades parasitarias, en las cuales la frontera entre las cargas parasitarias nocivas e inocuas es un tema indefinido, y en donde las manifestaciones son comunmente subclínicas e insidiosas - en principio, es deseable pensar en poblaciones dinámicas de helmintos". Este criterio de poblaciones dinámicas ha sido adoptado por varios investigadores en muchas partes del mundo.

Si bien las razones para la ocurrencia de helmintiasis económicamente significativas pueden ser múltiples y recíprocas (1), el presente trabajo se enfoca en el factor de incremento de la masa infectante, en el cual la fluctuación estacional en la disponibilidad o no de fases infectantes en la pastura tiene una gran importancia. Este fenómeno es más aparente en zonas con una amplia variación climática, aunque los períodos de incremento de infección pueden ser discernidos -- también en áreas con menor variación climática como el trópico húmedo, esto implica que se pueden marcar los cambios en los eventos epizootiológicos (1, 6).

Los vermes gastrointestinales casi invariablemente acompañan a los rumiantes en pastoreo, y dado un ambiente apropiado pueden causar pérdidas sustanciales en la producción, o aún algunos signos clínicos y la muerte (19). Los ovinos debido a su instinto gregario y los sistemas de manejo, la mayoría rústicos y faltos de técnicas adecuadas, sufren con regularidad el ataque de nemátodos gastroentéricos (20). Levine (1978), señala como los parásitos más importantes en ovejas los siguientes: H. contortus, Ostertagia circumcincta, O. trifurcata, y Trichostrongylus axei. Las gastroenteritis parasitarias pueden afectar severamente las ganancias de las explotaciones ovinas. Thomas y Bainbridge (1967) (citados por Reid-1978-) demostraron que al tratar corderos infectados naturalmente, estos ganaron de 39 a 50% más peso que los animales control.

Los parásitos afectan a los ovinos reduciendo el apetito, interfiriendo la eficiencia en la conversión alimenticia, ocasionando algunas veces el impedimento del desarrollo óseo en corderos debido a que se reduce el aporte de leche materna, también hay un efecto perjudicial en el desarrollo y calidad de la lana (21).

H. contortus es señalado como uno de los nemátodos gástricos de rumiantes más patógenos, teniendo en cuenta el número

de especímenes presentes en el abomaso, y la capacidad del -  
hospedador para reemplazar la cantidad de sangre perdida (25,  
26). Andrews (1942) (citado por Lapago-1976) calculó que dos  
corderos infectados con H. contortus, perdían de 150 a 180 ml  
de sangre por día. Durante los diez días que precedieron a su  
muerte, se calcula que perdieron una cantidad equivalente a -  
dos y media veces el volumen sanguíneo total. Levine (1959) -  
hace referencia a la severa anemia que produce el parásito en  
los corderos, inclusive puede causarles la muerte si la canti-  
dad de nemátodos es suficiente. Sood (1981) refiere que la he-  
moncosis es uno de los principales problemas de el ganado, --  
causando serias pérdidas económicas.

H. contortus produce una parasitosis primaria, lo que sig-  
nifica que por sí solo es capaz de matar a un ovino vigoroso  
(9). El síndrome de hemoncosis es similar a fasciolosis cróni-  
ca, los primeros signos son pérdida de peso, adelgazamiento,  
y palidez de mucosas, los animales desarrollan anemia con la  
consiguiente hipoproteíнемia, y pueden presentar edema subman-  
dibular (11, 14, 24). H. contortus es considerado un parásito  
cosmopolita (24, 26). Gordon (1973) considera a la hemoncosis  
como una enfermedad mortal, debido a la aidez que presentan  
los gusanos por succionar sangre, necesaria para la masiva --

producción de huevos.

Es importante hacer notar que por lo regular las enfermedades parasitarias no se reconocen a menos que representen -- una gran desviación del aprovechamiento que el productor considera normal. Un pobre desarrollo debido a las helmintiasis es atribuido con frecuencia a una mala nutrición, y esta es -- una situación la mayoría de las veces normal (2).

De todo esto se ve la importancia de contar con datos epidemiológicos en las diferentes zonas del país, que tengan -- aplicación práctica directa en nuestro medio.

Hay una gran variedad de causas que son responsables de -- las fluctuaciones estacionales en los números y viabilidad de los estados infectivos, y se pueden agrupar como factores que afectan la contaminación del ambiente, controlando la supervivencia, desarrollo, disseminación y viabilidad de los estados de vida libre y/o los hospedadores intermediarios, esto es referido como translación. Dentro de estos factores se encuentran el potencial biótico de los helmintos y la densidad del hato (1).

El potencial biótico es muy importante en el caso de H. contortus, ya que es muy alto, se reporta que cada hembra -- adulta produce más de 5 000 huevos por día (14, 19, 23), lo --



que repercute en el conteo de huevos por gramo de heces. Levine (1974) reporta conteos de 31 000 huevos por g. de heces en corderos con infección monoespecífica de H. contortus, y estos datos aunados a lo reportado por Olechowicz (1976) (citado por Gruner-1980-), acerca de la cantidad de heces que excretan los ovinos por día; una oveja excreta 2 000 g. de heces por día, un cordero de 15 Kg. 300 g., uno de 20 Kg. 500 g., uno de 25 Kg. 650 g., uno de 30 Kg. 800 g. y uno de 35 Kg. 1 000 g., aunque no eclosionen todos los huevos, ni muchos estadios larvarios tempranos alcancen la fase infectante, dadas las condiciones climáticas adecuadas, la contaminación de pastura puede llegar a ser muy alta.

La densidad del hato es particularmente importante en infecciones por cestodos y nemátodos, donde la multiplicación del parásito tiene lugar en el hospedador definitivo. En Australia, Lewis y Lisle (1974) (citados por Reid-1978-), demostraron que corderos de ovejas que pastaban 10 por hectárea, alcanzaron pesos comerciales en 14 a 18 semanas de edad, y tenían una carga parasitaria promedio de 5 000 gusanos por animal, mientras que los corderos de ovejas que pastaban 20 por ha., tardaron de 14 a 15 semanas más que los primeros en alcanzar el peso comercial y tenían una carga parasitaria de --

20 000 gusanos promedio por animal. Gruner (1980) cita que - durante el curso de la estación de pastoreo, el número de huevos depositados con las heces en un área dada de terreno, esta en función de los números de ovejas y corderos presentes.

Con respecto a los factores ambientales, estos son determinantes en cuanto a temperatura y humedad, en el caso de H. contortus, la bibliografía reporta un rango entre 7 a 37°C de temperatura, y una precipitación pluvial mínima mensual de 5 cm. (4, 12, 13, 26), hay datos de que a una temperatura mayor de 37°C, hay un rápido desarrollo de las fases de vida libre pero es acompañado de una alta mortalidad, y a 40°C, el desarrollo es nulo (3). Todos los datos anteriores han sido calculados en experimentos a partir de huevos de H. contortus para obtener las fases infectivas, porque una vez que los estadios de vida libre alcanzan la fase infectante, se ha demostrado - que esta última es mucho más resistente a los extremos ambientales que los huevos y las larvas uno y dos, y a su vez los - huevos son más resistentes que estas dos larvas (1, 6, 12, 19) y lo que diferencia principalmente a la fase infectante de - las larvas más tempranas, es que esta conserva la cubierta de la L<sub>2</sub>, que le sirve de protección contra factores externos, y estas fases infectantes no se alimentan del exterior, sino --

que subsisten de las reservas alimenticias almacenadas en sus células intestinales (27).

Las L<sub>3</sub> son muy activas, dentro de un rango de temperatura entre 13 y 37°C, y pueden trepar a los tallos y hojas de los pastos, presentan geotropismo negativo, fototropismo positivo a la luz tenue, y negativo a la luz intensa, e higrotropismo positivo (22, 26). Todas las características anteriores ocasionan que las larvas no estén presentes siempre en la parte alta del pasto, sino que son más abundantes en la mañana, después en la tarde, y su presencia es muy escasa al mediodía -- (24).

En este trabajo a diferencia de experimentos anteriores -- se trató de evaluar no solamente la resistencia de las fases infectivas en la pastura, sino también la viabilidad de los tempranos estadios preinfectivos como son los huevos y las larvas 1 y 2, ya que de la posibilidad de supervivencia de estos últimos depende la posterior presencia o no de fases infectivas en la pastura.

## OBJETIVOS

Evaluar la capacidad de desarrollo y supervivencia de las fases de vida libre de Haemonchus contortus, bajo condiciones climáticas naturales durante la primavera en la explotación ovina "El Alamo" Municipio de Teoloyucan Edo. de México.

Obtención de datos acerca de la fluctuación estacional en el nivel de contaminación experimental de pastura, para el conocimiento de su comportamiento, y que puedan ser aplicados en eventuales campañas y/o estudios epizootiológicos.

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en la explotación ovina -- "El Alamo", situada en el Municipio de Teoloyucan Edo. de México, el cual se localiza a una altitud de 2 400 m sobre el nivel del mar, entre las coordenadas 99° 10' longitud Oeste y 19° 44' latitud Norte. El clima de la región es templado con lluvias en Verano.

A continuación se presentan los datos de temperatura y precipitación pluvial total mensual registrados durante la estación de Primavera:

Mes	Temperatura	Temperatura	Precipitación
	Ambiente	Max - Min	Pluvial
Abril	11.2°C	29.0°C - 6.0°C	0.0 mm
Mayo	14.7°C	30.2°C - 9.7°C	47.2 mm
Junio	15.0°C	28.7°C - 10.6°C	47.5 mm

Todos los datos proporcionados por la división hidrométrica del campamento de la S.A.R.F. Ing. Jose Loreto Pavela, ubicado en San Juan Aragón D.F. El registro de los datos se realizó en la estación climatológica Santo Tomas ubicada en el -

Municipio de Teoloyucan estado de México.

Las observaciones se realizaron en una pradera de pastoreo sembrada con pasto Leptochloa fascicularis (8), seleccionada para realizar este trabajo por su bajo nivel de contaminación, ya que hacia diez años que no se pastoreaba con ovinos. La pradera se encontraba cercada con tela de alambre, esto con el fin de evitar el acceso de animales a la zona, ya que las cargas parasitarias de estos alterarían los resultados del experimento. El área se dividió en cuatro parcelas de 2 m<sup>2</sup> cada una, y entre cada parcela se cavó una zanja de 20 cm de ancho por 15 cm de profundidad, aparte el área total fue rodeada con lámina de asbesto enterrada 20 cm en el suelo y proyectándose 80 cm sobre el suelo, todo esto con el fin de evitar que la migración larvaria, tanto entre las parcelas, como con respecto a el terreno externo, tuviera influencia en los resultados de las observaciones. En esta pradera ya se había realizado la primera parte de este trabajo, la cual se llevó a cabo durante los meses de Invierno, al comenzar esta segunda etapa se observó que ya no había presencia de heces en el área, y se examinó una muestra de pasto, que dió resultados negativos en cuanto a presencia de fases infectantes, tanto de H. contortus como de cualquier otro nemátodo gastro-

entérico.

Las heces contaminadas se obtuvieron de un ovino con infección monoespecífica de E. contortus, se recolectaron las heces y se obtuvo un conteo de 6 000 huevos por gramo de heces. Para verificar la viabilidad de estos huevos se utilizó la técnica de cultivo larvario (15), encontrándose una eclosión de más del 95%, lo que indicó una alta fertilidad de los huevos.

Se sembraron tres de las parcelas, guardando las mismas características en ellas, ya que al tener más unidades experimentales se aumenta la confiabilidad de los resultados. La cuarta parcela se utilizó como control, para evaluar si las precauciones tomadas en cuanto a el aislamiento de las parcelas fueron efectivas, y poder saber si en algún momento llegara a afectar una variable no tomada en cuenta.

El día 13 de Abril se procedió a contaminar las parcelas con 334 g de heces por parcela, lo que dió un total de poco más de dos millones de huevos por experimento.

A los siete días de la siembra, esto es el 20 de Abril, se comenzó a muestrear, las muestras consistieron en cortes de pasto de 10 a 20 g, el pasto se cortaba hasta una altura de 1 cm sobre el nivel del suelo, con el fin de no agotar el

pasto, los cortes se tomaban de varios lugares de las prade--  
ras, tratando de que las muestras fueran lo más al azar posi--  
ble. Los cortes se realizaron entre las 6:30 y las 7:30 A.M.,  
debido a los hábitos de las larvas, como son el fototropismo  
positivo a la luz tenue y negativo a la luz intensa y el hi--  
grotropismo y termotropismo positivos, ya que la combinación  
de estos factores hacen que las larvas suban a las puntas de  
los pastos durante las primeras horas de luz, y cuando esta --  
es más intensa, las larvas descienden a la base de la pastura  
(22, 24, 26).

Los cortes se llevaron a cabo cada tercer día, y se trans--  
portaron al laboratorio de parasitología, en donde se sometie--  
ron a la técnica de Baermann modificada para obtener larvas --  
de forraje (15). El sedimento resultante se somete a centrifu--  
gación, después se diluye en 18 cm de agua, se toman gotas --  
que se ponen en un portaobjetos y se examinan al microscopio  
compuesto, si en la gota se localizan larvas, estas se fijan  
agregando una gota de lugol y se pone un cubreobjetos, des--  
pués se procede a medirlas con el ocular micrométrico (18). --  
Posteriormente con el objetivo de 40 x se procede a identifi--  
car las estructuras propias de las larvas; como las 16 célu--  
las intestinales, el rizo que presentan en la cola de la vaina



la estrechez de la parte anterior, etc.' (10, 15).

Una vez que se encuentran las larvas las muestras se toman cada siete días. El criterio utilizado para poner límite a la toma de muestras fue el siguiente:

- 1.- Que no se encontraran más larvas.
- 2.- Ausencia total de heces en el área.
- 3.- Hasta finalizar la Primavera (todas en este orden de importancia).

## RESULTADOS

A partir del día 20 de Abril, las muestras se tomaron cada tercer día hasta el término de la estación de Primavera, encontrándose en los análisis parasitológicos de las muestras que no hubo desarrollo de fases infectivas de H. contortus, no obstante que las heces con las que se contaminaron las praderas persistieron durante toda la estación.

El experimento tuvo una duración de 70 días, y durante los primeros 39 días solo hubo una precipitación pluvial de 2.0 mm los días 27 y 28 del experimento, como se aprecia en el cuadro 1, fue a partir de los cuarenta días cuando hubo presencia de lluvia en la región. Con respecto a la temperatura, esta fue más bien cálida, sin que el promedio de las temperaturas máximas excediera los 30.2°C

Cuadro 2.- Registro de precipitación pluvial por días en el -  
Municipio de Teolcucan Edo. de México. (Estación  
climatológica Santo Tomas-S.A.R.H.)

Fecha	Días transcurridos	Precipitación pluvial - mm
13 Abril - 8 Mayo	26	0.0
9 Mayo	27	1.5
10 Mayo	28	0.5
11 Mayo - 21 Mayo	39	0.0
22 Mayo	40	3.5
23 Mayo	41	0.0
24 Mayo	42	19.0
25 Mayo	43	0.0
26 Mayo	44	15.0
27 Mayo	45	5.7
28 Mayo	46	2.0
29 Mayo - 6 Junio	55	0.0
7 Junio	56	1.2
8 Junio - 17 Junio	66	0.0
18 Junio	67	16.5
19 Junio - 21 Junio	70	0.0

SP/83

## DISCUSION

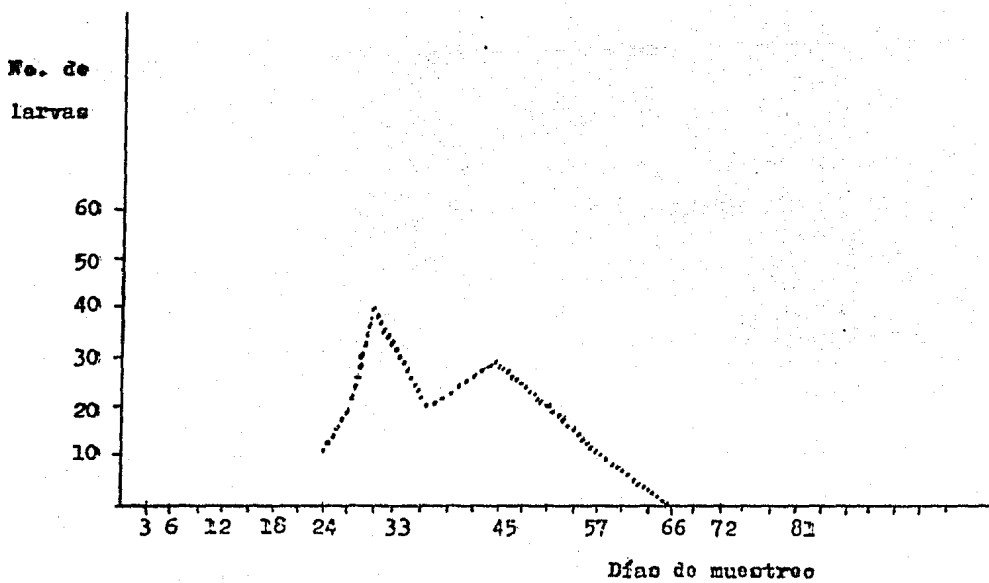
Al evaluar los resultados obtenidos durante la estación de Primavera, se hace patente que la temperatura media mensual, siempre se mantuvo dentro del rango que cita la literatura de 7 a 37°C, necesario para que se lleve a cabo el desarrollo de los estadios de vida libre de H. contortus (3, 4, 12, 13, 26). Com respecto a la precipitación pluvial, durante los primeros 39 días fue nula, y en los últimos 31 días se registraron 62.9 mm de lluvia en total, cantidad superior a los 5 cm de precipitación pluvial total mensual, citados como mínimo por Levine (1974) para que ocurra desarrollo de las fases de vida libre de H. contortus, pero dicho desarrollo no se llevó a cabo.

En la primera etapa de este programa anual realizada durante la estación de Invierno, se reportaron temperaturas y precipitaciones pluviales más bajas que las registradas en este trabajo (ver cuadro 2), y si hubo recuperación de fases infectantes de las praderas contaminadas (ver figura 1) (5). Una diferencia significativa entre los dos periodos de experimentación se observó con respecto a las condiciones ambientales cuando se llevó a cabo la contaminación de las praderas,

**Cuadro 2.-** Datos de temperatura y precipitación pluvial registrados durante la estación de Invierno en la explotación ovina "El Alamo" (5)

Mes	Temperatura ambiente	Temperatura Min - Max	Precipitación pluvial
Diciembre	10.7°C	26.0°C - 6.0°C	10.0 mm
Enero	10.7°C	26.0°C - 6.0°C	0.7 mm
Febrero	10.4°C	23.0°C - 6.0°C	0.1 mm
Marzo	13.5°C	29.0°C - -2.0°C	0.1 mm

~~Figura~~ 1.- Número de larvas infectivas de Haemonchus contortus recuperadas contra días de muestreo durante la estación de Invierno en la explotación ovina "El Alamo" (5).



y consistió en que durante la primera siembra hubo una precipitación pluvial total mensual de 10 mm, y la temperatura no fue tan cálida, mientras que cuando se llevó a cabo la segunda siembra, no se registró lluvia y la temperatura fue más alta, lo que pudo ocasionar que la humedad en el microclima de los estados de vida libre se viera disminuida por la evaporación, ocasionando una severa desecación que impidió el desarrollo de fases infectantes.

Otro punto importante es que las heces de ovino pierden su humedad rápidamente (1), y durante 39 días desde la contaminación de las praderas la precipitación fue mínima, y aunque está demostrado que las larvas infectivas de H. contortus son muy resistentes a las condiciones deshidratantes extremas (27), es importante tomar en cuenta que las larvas uno y dos son mucho más sensibles a los extremos climáticos que los huevos y los estadios infectantes (1, 6, 12, 19), por lo tanto aunque los huevos eclosionen, si las condiciones climáticas no son favorables, los tempranos estados larvarios no podrán alcanzar el estado infectivo.

Estos resultados concuerdan con las observaciones acerca de que en regiones templadas las infecciones por tricostromatídeos involucran solo un pequeño número de generaciones (6). En Australia y Nueva Zelanda, también se ha demostrado la na-

turalidad estacional de las infecciones por nemátodos en cvinos y se ha observado que hay bastante regularidad en las épocas en que aparecen niveles de incremento de infección por helmintos cada año. Taylor (1957) (citado por Soulsby-1965-) estableció que se requieren alrededor de 600 huevos para producir una larva infectiva, habiendo una mortalidad de 99.08% antes de que se alcance el estado infectivo, y cita como los efectos más destructivos a las altas temperaturas y la sequía. — Donald (1964) (citado por Armour-1980-), trabajando en las islas Fiji, que tienen un clima húmedo y cálido todo el año, demostró en becerros que estos tenían una alta proporción de parasitosis, y que esta se incrementaba levemente durante la estación de densa precipitación pluvial, lo que refleja que en este tipo de clima si es posible que haya presencia de larvas infectivas durante todo el año.

La región donde se llevó a cabo el presente trabajo es de clima templado, y el frío no es tan extremo como para impedir el desarrollo de fases infectantes de H. contortus, como ha sido el caso en países más fríos como Gran Bretaña (4), pero la humedad disminuida por falta de lluvia y la temperatura apunta como el factor limitante para el desarrollo de las fases de vida libre de H. contortus durante esta época del año,



y esto concuerda con varias observaciones acerca de que siempre y cuando la temperatura este dentro del rango para permitir el desarrollo de las fases de vida libre de H. contortus, la humedad es un factor definitivo para que dicho desarrollo se lleve a cabo (1, 4, 12, 16, 24, 25, 26).

Por último es importante mencionar que tanto Gordon (1973) como Gibson (1976) consideran a H. contortus como un parásito con un alto potencial de brote, y esto significa que aunque - las condiciones ambientales adversas impidan el desarrollo de las fases de vida libre por algunos meses del año, dadas las condiciones climáticas adecuadas y por el gran potencial biótico del parásito, este puede causar serios efectos en los hatos pastoreados durante las épocas favorables para el desarrollo de los estados de vida libre del parásito.

## CONCLUSIONES

1.- Para las condiciones climáticas de la región, la humedad resultó ser el factor limitante para el desarrollo de las fases de vida libre de H. contortus.

2.- No se puede concluir categóricamente que en una pradera pastoreada normalmente en la región el desarrollo de fases infectantes de H. contortus no ocurra durante todos los meses de Primavera, puesto que ha mediado de la estación comenzó a llover, y esta situación cambia las características de humedad para el microclima de las praderas experimentales.

3.- Para que un trabajo de este tipo pueda ser aplicado - para la predicción en la fluctuación estacional en los niveles de contaminación de pastura, deberán recabarse datos climatológicos durante dos años como mínimo.

4.- Sería conveniente aumentar el número de praderas experimentales y contaminar algunas a mitad de las estaciones para obtener datos más apegados acerca del comportamiento de las fases de vida libre del parásito.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Armour, J., 1980. The epidemiology of helminth disease in farm animals. *Vet. Parasitol.* 6: 7 - 46.
- 2.- Brunson, R.V., 1980. Principles of helminth control. *Vet. Parasitol.* 6: 185 - 215.
- 3.- Chao-Kuang, H. & Levine, N., 1977. Degree-Day concept in development of infective larvae of Haemonchus contortus and Trichostrongylus colubriformis under constant and cyclic conditions. *Am. J. Vet. Res.* 38: 1115 - 1119.
- 4.- Gibson, T.E., 1976. The ecology of the free-living stages of Haemonchus contortus. *British Vet. J.* 132: 50 - 59.
- 5.- González, A.J., 1983. Factores ambientales que determinan la viabilidad de las larvas de nemátodos gastrointestinales en praderas pastoreadas durante el Invierno por ovinos en el rancho "El Alamo" Municipio de Teoloyucan, Edo. de México. Tesis profesional P.D.S.C. U.N.A.M.

- 6.- Gordon, M. McL., 1973. Epidemiology and control of gastrointestinal nematodes of ruminants. *Adv. Vet. Sci.* 17: 295 - 347.
- 7.- Gruner, L. Mauléon, J., 1980. A study of ovine gastro-intestinal strongyloidosis in a sheep flock on permanent pasture. II. Populations dynamics of parasites on the pasture in 1977 and an epidemiological interpretation. *Ann. Rech. Vét.* 12 (2): 133 - 144.
- 8.- Hitchcock, A. S., 1971. Manual of the grasses of the United States of America. 2<sup>o</sup> Edition, Ed. Dover Publications Inc. U.S.A. 1: 493 - 494.
- 9.- Jubb, K. & Kennedy, P. C., 1979. Patología de los animales domésticos. Ediciones U.P.O.M.E. 2: 92 - 92.
- 10.- Keith, R. L., 1953. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Aust. J. Zool.* 1 (2): 223 - 235.
- II.- Lapage, C., 1976. Parasitología Veterinaria. 1<sup>o</sup> Ed. 4<sup>o</sup> Re-

impresión. Ed. Continental. México 121 - 126.

- 12.- Levine, N. Toad, K. Boatman, P., 1974. Development and survival of Haemonchus contortus on pasture. Am. J. Vet. Res. 35 (11): 1413 - 1422.
- 13.- Levine, N. D., 1959. Does pasture rotation control sheep parasites? Illinois Res. 1 (3): 12 - 13.
- 14.- Levine, N. D., 1978. Textbook of Veterinary Parasitology. Burgess Publishing Company Minn. U.S. 95 - 184.
- 15.- Manual de técnicas de parasitología veterinaria, 1971. - Laboratorio Veterinario Central Weidbridge Inglaterra. - 1<sup>o</sup> Ed. Editorial Ambia Lindus Inglaterra.
- 16.- Misra, S. C. & Ruprah, N. S., 1974. Influence of atmospheric temperature and relative humidity on the population of Haemonchus contortus larvae on pasture. Indian Vet. J. -- 51: 147 - 148.
- 17.- Morley, F. H. W., 1980. Farm management and systems of hel-

'mint control. Vet. Parasitol. 6: 105 - 134.

19.- Hocesori, L. Hol26, P., 1962. Diagn6stico parasitol6gico v6  
terinario. Ed. Acr6bia. Zaragoza Espafia. 9 - 11.

19.- Olsen, W.O., 1974. Animal parasites their life cycles and  
ecology. 3<sup>o</sup> Ed. University Park Press U.S. 431.

20.- Quiroz, R.H., 1981. Control de par6sitos de ovinos. Mem-  
orias del curso de actualizaci6n; Aspectos de producci6n  
ovina. Facultad de M.V.Z. U.N.A.M. 159 - 166.

21.- Reid, J.F. Armour, J., 1978. An economic appraisal of hel-  
mint parasites in sheep. Vet. Rec. 102: 4 - 7.

22.- Skinner, W.D. Toad, K.S., 1980. Lateral migration of Hae-  
monchus contortus larvae on pasture. Am. J. Res. 41 (3)-  
395 -398.

23.- Smith, J.D., 1965. Introducci6n a la parasitologia animal  
Ed. Continental. 319.

- 24.- Sooc, M.L., 1981. Haemonchus in India. Parasitology 83: -  
639 - 650.
- 25.- Soulsby, E.J.L., 1968. Helminths, arthropods & protozoa of  
domesticated animals. Ed. Bailliere, Tindall & Castill. --  
London 235 - 240.
- 26.- Soulsby, E.J.L., 1965. Textbook of Veterinary Clinical Pa-  
rasitology. Ed. William Clowes & Sons Ltd. London. 281 -  
391.
- 27.- Tood, K.S., Levine, N.D., Whiteside, C., 1970. Moisture stress -  
effects on survival of infective Haemonchus contortus lar-  
vae. J. Nematol. 2: 330 - 333.