

141  
Dej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PRESENCIA DE VERMES GASTROENTERICOS EN  
BECERRAS DE LA REGION OESTE DEL MUNICIPIO  
DE PURUANDIRO MICHOACAN

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**EDUARDO VALENCIA GONZALEZ**

ASESORES: MVZ. NORBERTO VEGA ALARCON  
MVZ. AXAYACATL ROMERO VILLAGOMEZ



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

Gracias a Dios por permitirme concluir tantos años de trabajo y esfuerzo para llegar a una de mis metas más anheladas.

De manera muy especial, con todo mi cariño a mis padres que supieron guiarme y me alentaron con su cariño y apoyo, para seguir el mejor de los caminos.

A mis hermanos: Silvia, Georgina, José Antonio, Elva, Julissa, Adriana y Rafael, quienes siempre creyeron en mí y me alentaron con su cariño.

A mi abuelita Sofía y mi tío Alvaro con agradecimiento y cariño, por su ayuda durante gran parte de mi carrera.

A la Familia Enríquez Sánchez con agradecimiento y gran aprecio por su consejo y ayuda.

A la Dra. Esperanza Enríquez Sánchez, con mucho cariño, quien en todo momento me alentó con su gran apoyo.

## AGRADECIMIENTOS

A mis asesores: M.V.Z. Norberto Vega Alarcón  
M.V.Z. Axayácatl Romero Villagómez

A mi H. Jurado: M.V.Z. Héctor Quiroz Romero  
M.V.Z. Teodomiro Romero Andrade  
M.V.Z. Irene Cruz Mendoza  
M.V.Z. Juan Antonio Figueroa Castillo  
M.V.Z. Norberto Vega Alarcón

Por la revisión del trabajo escrito y las sugerencias para mejorarlo.

Al Dr. Norberto Vega Alarcón, con agradecimiento por su valioso apoyo para la realización de mi tesis.

Al Dr. Axayácatl Romero Villagómez por su colaboración para la realización de este trabajo.

A la muestra Elva Chávez Caballero como un testimonio por su gran labor educativa.

## C O N T E N I D O

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN.....	19
LITERATURA CITADA.....	27
CUADROS.....	32
GRÁFICAS.....	37

## RESUMEN

**VALENCIA GONZÁLEZ EDUARDO.** Presencia de vermes gastroentéricos en becerras de la región oeste del Municipio de Puruándiro Michoacán. (Bajo la dirección de: Norberto Vega Alarcón y Axayácatl Romero Villagómez).

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el número de huevos por gramo de heces (hgh), y conocer el porcentaje de los géneros larvarios, de nematodos gastroentéricos en becerras semiestabuladas de El Granjeral Municipio de Puruándiro Michoacán durante cuatro meses consecutivos de julio a octubre de 1994. Para lo cual se utilizaron 60 becerras F1 (Holstein-Criollo) divididas en tres lotes de 20 animales cada uno, a las cuales se les tomaron muestras fecales directamente del recto empleando para ello guantes de palpación, que fueron identificadas de acuerdo al número del animal y transportadas en refrigeración al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México donde se les practicaron exámenes coproparasitológicos por la técnica de McMaster y coprocultivo. El mayor porcentaje larvario durante todo el estudio correspondió a : Haemonchus spp con 38.83%; seguido por Trichostrongylus spp con 17.66 %; Ostertagia spp con 13.75 %; Oesophagostomum spp con 9.66 %; Nematodirus spp con 8.0 %; Chabertia ovina con 6.41 %; Strongyloides papillosus con 2.66 %; Cooperia spp con 2.41 %; y Bunostomum spp con 0.58 %. Concluyendo que el promedio de huevos fue mayor en agosto con 69.16 hgh; y que la prevalencia fue mayor en el mismo mes con 53.33%, y menor en julio con 28.33% de becerras positivas.

## INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios, la humanidad ha tenido como objetivo primordial asegurar sus fuentes de alimentación. En los primeros tiempos obtenía sus alimentos a partir de la caza, pesca y recolección de frutos y semillas de plantas en su hábitat natural. Caminaban grandes distancias para obtener el alimento y las pieles para vestirse (32).

La ganadería como se sabe ha sido una de las mas antiguas ocupaciones humanas, pasando primero por la domesticación hace 10 mil años aproximadamente, después en su nomadismo, con sus marchas en busca del mejor alimento para su ganado; hasta llegar a la época moderna, mejorando los métodos de cuidado y manejo, en que constituye una industria de transformación dado que a través de la fisiología animal productos de escaso o nulo valor alimentario para el hombre se transforman en productos del más alto valor nutricional como la carne, la leche, el huevo; y en materias primas de transformación industrial como la lana y la piel (20, 25).

En un mundo con una población humana en aumento constante y un consecuente estrechamiento del margen de seguridad entre las necesidades alimenticias y la producción potencial, es esencial que la conversión de los vegetales en productos animales se realice de la manera más eficiente posible (32).

La producción animal, especialmente la de los rumiantes siempre se ha basado en la utilización de materiales

vegetales con alto contenido de celulosa y otros productos alimenticios no comestibles por el hombre. Las presiones de alimentación de la población en el mundo han hecho que la atención se enfoque como nunca antes en la manera de incrementar la producción considerando además que la dieta de mayor éxito para el hombre, en términos de una nutrición óptima, es aquella que contiene productos de origen animal (20,3).

La ganadería representa para los pueblos una de sus principales fuentes de riqueza y, más aun, uno de los ramos que mayor atención debe merecer ya que no es solo un factor económico, sino una explotación indispensable para satisfacer una de las principales necesidades humanas, la alimentación (25).

Existe una indudable justificación para la existencia y desarrollo de una industria animal; así como resolver los problemas que la afectan.

El ganado bovino, en sus diferentes formas de explotación, se ve afectado por diversos problemas, destacando los infecciosos los cuales pueden ser de origen bacteriano, vírales y parasitarios. Dentro del último grupo, el animal se puede encontrar afectado por protozoarios, artrópodos, platelmintos y nematelmintos. El phylum nematoda incluye el grupo más numeroso de parásitos de los animales domésticos y del hombre. En los primeros tiene gran importancia económica debido a la frecuencia y elevada



morbilidad con que se presenta en las diferentes especies. Generalmente tienen carácter crónico y la mayoría interfiere con un buen crecimiento (18, 23).

En los bovinos ocupa un lugar importante la verminosis gastroentérica ya que es una enfermedad mixta ampliamente distribuida a nivel mundial que produce pérdidas económicamente significativas; y especialmente cuando se presenta como infección subclínica. La reducción en la productividad depende de varios factores, tales como el género y especie del parásito presente, de la frecuencia y grado de infección, y de la calidad de nutrientes recibidos por los animales (5, 23).

La existencia de esta parasitosis en México se ve influenciada por el medio ambiente, las medidas inadecuadas de control y manejo; y por deficiencias nutricias. La presentación de la enfermedad se debe a la acción de larvas y adultos de varios géneros de nematodos en el organismo animal, dentro de los que destacan los siguientes : en abomaso, Haemonchus spp, Trichostrongylus axei y Ostertagia spp; en intestino delgado Trichostrongylus spp, Bunostomum spp, Nematodirus spp, Cooperia spp, y Strongyloides papillosus; y en intestino grueso Oesophagostomum spp, y Chabertia ovina (17, 18, 23).

La mayoría de estos parásitos presentan ciclo biológico semejante, el cual es directo. La transmisión se realiza por la ingestión de pasturas contaminadas con larvas de tercer estado o infestantes, y en el caso de Bunostomum spp y

Strongyloides papillosus ocurre también por infestación cutánea (5, 23).

Los huevos salen por heces y, si existen las condiciones óptimas de humedad, temperatura y oxígeno, eclosiona la larva I y en el caso de Nematodirus spp la larva III. Posteriormente las larvas se alimentan, mudan y alcanzan el estado de tercera larva o infestante, que se caracteriza por ser el estado del desarrollo menos susceptible a las condiciones ambientales adversas, por ser muy activa y capaz de desplazarse en la superficie húmeda de los vegetales en forma vertical para llegar a las partes altas de los pastos favoreciendo así su ingestión por parte del ganado, produciéndose la infestación (17, 23, 27).

Las larvas, según su localización, después de ser ingeridas mudan y penetran en la mucosa gástrica o intestinal en donde se desarrolla la cuarta larva, posteriormente sale al lumen y alcanza su madurez sexual. En el caso de Nematodirus spp las larvas no penetran a la mucosa, sino que permanecen entre las vellosidades y ahí mismo alcanzan su madurez sexual o estado adulto (23).

El período prepatente de los parásitos causantes de esta enfermedad varía dependiendo del género que se trate, así se tiene que para los géneros Haemonchus spp, Trichostrongylus spp, Ostertagia spp, y Cooperia spp es de 15 a 21 días; para Nematodirus spp de 21 a 26 días; para Bunostomum spp de 40 a 70 días cuando la infestación es cutánea y de 64 a 84 cuando lo es oral; para Oesophagostomum radiatum es de 32 a 42 días;

para Chabertia ovina de 47 a 54; y por último para Strongyloides papillosus de 5 a 10 días (23, 27).

El daño que ejercen los nematodos gastroentéricos varía según diversos factores, como el estado evolutivo que puede ser larva en lumen, larva tisular en desarrollo, larva en letargo, o el adulto; si se alimentan con sangre, mucosa, o con contenido intestinal o gástrico; cantidad de sangre utilizada por parásito; capacidad de infiltrar los tejidos con sustancias anticoagulantes, por una parte; y también dependiendo de la condición general del huésped, si es primoinfestación o reinfestación, estado nutritivo, reproductivo, época del año, y edad (5, 23).

Así se tiene que, Haemonchus contortus, Trichostrongylus axei y Ostertagia ostertagi penetran las glándulas del abomaso ejerciendo acción mecánica obstructiva e irritativa y traumática. Además el primero causa úlceras, hemorragia y acción expoliatriz hematófaga; la acción tóxica se provoca por medio de sustancias anticoagulantes. Trichostrongylus spp y Nematodirus spp provocan atrofia de las vellosidades intestinales y acción irritativa sobre la mucosa; Cooperia spp penetra en la mucosa del intestino delgado y produce irritación por acción mecánica sobre la mucosa del duodeno, la acción expoliatriz es de contenido intestinal; Bunostomum spp ejerce acción traumática al morder la mucosa intestinal provocando úlceras, acción expoliatriz histófaga y hematófaga; Oesophagostomum spp provoca una reacción inflamatoria en la submucosa del intestino grueso con

formación de nódulos patognomónicos, la acción expoliatriz es hematófaga a partir de los nódulos. La acción bacterífera provoca la formación de abscesos en varios nódulos; *Chabertia ovina* provoca úlceras, nódulos, y hemorragia en el intestino grueso; y *Strongyloides papillosus* ejerce acción traumática provocando erosión de la mucosa intestinal (17, 23, 27).

Dentro de las acciones patógenas de la verminosis gastroentérica como enfermedad mixta se tiene que al penetrar la tercera larva en el órgano ejerce una acción irritativa, una mecánica traumática, y mecánica por presión. Paralelamente a estas acciones ocurre una acción inoculatriz por microorganismos que se adhieren a la larva infestante y se introducen al órgano. La acción expoliatriz al iniciar su alimentación puede ser hematófaga, histófaga o del contenido del órgano; se ejerce también una acción tóxica debida a las secreciones, excreciones y mudas sufridas para convertirse en larva IV, V o estado juvenil y regresar a la luz del órgano, ya sea abomaso, intestino delgado o intestino grueso, para alcanzar el estado adulto y continuar provocando las acciones patógenas ya mencionadas (23, 27).

La intensidad de las lesiones depende de la cantidad de larvas que causan la infestación y de la susceptibilidad del huésped. Debido a que ocurre infestación mixta es que las lesiones son diversas y se pueden presentar varias en un mismo animal. En el caso de *Trichostrongylus axei* en abomaso ocasiona inflamación, hiperemia, infiltración linfocitaria, necrosis, úlceras, engrosamiento del epitelio y edema

generalizado. Haemonchus spp provoca hemorragia, anemia, úlceras, edema e inflamación de la mucosa gástrica. Ostertagia spp provoca gastritis nodular y destrucción morfológica y funcional de las glándulas gástricas. Cooperia spp causa inflamación catarral, hemorragias y engrosamiento de la pared intestinal. Nematodirus spp ocasiona atrofia de las vellosidades intestinales e inflamación aguda de todo el intestino delgado. Bunostomum spp provoca puntos hemorrágicos en la mucosa y múltiples cicatrices en la submucosa intestinal. Oesophagostomum spp provoca la formación de nódulos en los cuales se desarrolla la larva IV , así como engrosamiento de la pared intestinal. Chabertia ovina ocasiona colitis catarral, úlceras hemorrágicas y engrosamiento de la pared intestinal. Strongyloides papillosus ocasiona enteritis catarral, erosión del epitelio, ptequias y equimosis en intestino delgado (17, 18, 23, 27).

Las manifestaciones clínicas de la verminosis gastroentérica se caracterizan por un síndrome de mala digestión y desnutrición, enteritis, diarrea, anemia, y por lo tanto una disminución en el desarrollo; presentando mucosas pálidas, deshidratación, anorexia, hidrotórax, ascitis, edema intermaxilar, heces oscuras, hipoproteinemia, e incluso la muerte del animal (6, 17, 23, 27).

Los animales jóvenes son más susceptibles a la infestación debido a varios factores dentro de los que destacan el hecho de que con los nematodos gastroentéricos de rumiantes no hay evidencias de que la transferencia pasiva de

inmunidad juegue ningún papel en su control; así como la falta de madurez del sistema inmunocompetente y consecuentemente a la carencia o insuficiencia de defensas contra los parásitos. Aunado a esto es importante mencionar que la fuente de infestación la constituyen los animales adultos portadores de parásitos que contaminan los pastos que son utilizados en común con los animales jóvenes. Por lo que estos últimos, una vez iniciada la temporada de pastoreo adquieren una carga parasitaria elevada afectando su estado de salud, provocando retraso en su crecimiento y con ello pérdidas económicas importantes (5, 18 23, 27).

Debido a la importancia que representa esta parasitosis se ha motivado la realización de numerosos estudios que indican el género de los nematodos que afectan a los bovinos, así como las pérdidas que ocasionan en los animales en crecimiento, dentro de los cuales se pueden mencionar algunos:

Bejsovec, J.: (1991), en Checoslovaquia realizó un estudio con 14069 animales de diferentes edades encontrando los siguientes géneros: Haemonchus contortus, Chabertia ovina, Nematodirus spp, Oesophagostomum radiatum, Cooperia spp, Trichostrongylus spp, Ostertagia spp, Bunostomum phlebotomum, y Strongyloides papillosus (4).

Suarez, V. H. et al (1991), en Argentina realizando un estudio con becerras en pastoreo, encontraron que las

especies predominantes fueron *Ostertagia* spp, *Cooperia* spp, *Haemonchus* spp, y *Trichostrongylus* spp (29).

Moukad, A. R. (1976), en Australia, encontró que de treinta y cuatro bovinos examinados, treinta y uno estaban parasitados identificando los siguientes géneros y especies: *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia oncophora*, *Cooperia punctata*, *Trichostrongylus axei*, *Bunostomum phlebotomum* y *Haemonchus contortus* (21).

Borgsteede F. H. (1977), señala que en cuatro años de investigación sobre la epidemiología de helmintiasis gastrointestinal, en 67 granjas en Holanda, los nemátodos más importantes adquiridos por los terneros en pastoreo fueron: *Ostertagia* spp, *Cooperia oncophora*, *Oesophagostomum* spp y *Trichostrongylus* spp (7).

Stromberg B. E. (1993), en Minnesota, E.U.A. Realizó un estudio concluyendo que los nemátodos gastroentéricos más comunes fueron: *Ostertagia ostertagi*, y *Cooperia oncophora*; encontrando también *Haemonchus placei*, *Bunostomum phlebotomum* y *Nematodirus helvetianus* (28).

En México también se han realizado diversos estudios al respecto:

Velderrain I. S. (1983), en Martínez de la Torre, Veracruz, en su estudio sobre presencia de nematodos gastroentéricos, menciona que los géneros encontrados en más alto porcentaje fueron: Haemonchus spp 32.94% y Trichostrongylus spp 20.94 %; además de que los bovinos lactantes y destetados presentaron la mayor carga parasitaria (31).

Velderrain I. M. (1984), en Martínez de la Torre, Veracruz; continuando con el trabajo mencionado anteriormente, encontró los siguientes géneros larvarios en los animales lactantes: Haemonchus spp 34.76%, Trichostrongylus spp 28.34%, Ostertagia spp 20.86%, Cooperia spp 9.09%, Strongyloides papillosus 5.88%, y Bunostomum spp 1.07% (30).

Ortiz, A. E. (1984), en Playa Vicente, Veracruz en un estudio de determinación de vermes gastroentéricos en bovinos de diferentes edades reporta los siguientes resultados en animales lactantes: Haemonchus spp 57.2%, Oesophagostomum spp 28.8%, Strongyloides papillosus 10.3%, Ostertagia spp 2.6% y Cooperia spp 0.9% (22).

Almazán A. H. (1985), en Playa Vicente, Veracruz, continuando el estudio mencionado anteriormente indicó que los bovinos lactantes, son los que se ven más afectados, encontrándose, en orden decreciente, los géneros: Haemonchus



spp 50.6%, Oesophagostomum spp 18.6%, Ostertagia spp 11.7%, Strongyloides papillosus 10.9% y Cooperia spp 8.2% (2).

Coronado, F. H. (1987), en Playa Vicente, Veracruz realizando un estudio que forma parte de la misma investigación reporta los siguientes resultados en bovinos lactantes: Haemonchus spp 37.27%, Ostertagia spp 32.13%, Cooperia spp 15.58%, Bunostomum spp 9.25%, Oesophagostomum spp 2.57%, Trichostrongylus spp 2.0%, Strongyloides papillosus 0.51%, y Chabertia ovina 0.51% (10).

Cardoso, V. R. (1988), en Francisco I. Madero, Hidalgo, en su estudio sobre determinación de nematodos gastroentéricos, encontró los siguientes géneros: Haemonchus spp 47.6%, Cooperia spp 11.2%, Ostertagia spp 11%, Chabertia ovina 8.4%, Trichostrongylus spp 8.3%, Oesophagostomum spp 6.6%, Mecistocirrus spp 3.9%, Nematodirus spp 1.35% y Bunostomum spp 1.0%. Observándose la mayor carga parasitaria en los becerros lactantes (8).

Genovés, C. S. (1983), en Chiapa de Corzo, Chiapas, en su estudio sobre presencia de vermes gastroentéricos, encontró los siguientes géneros: Haemonchus spp, Trichostrongylus spp, Ostertagia spp, Cooperia spp, Strongyloides papillosus, Oesophagostomum spp, Nematodirus spp y Bunostomum spp. Observándose el mayor promedio de huevos en los bovinos lactantes (13).

La producción de leche y carne es muy importante en la región oeste del Municipio de Puruándiro, por lo que se considera necesario conocer los factores que puedan afectarla negativamente, siendo uno de ellos la verminosis gastroentérica. Varios estudios demuestran que los bovinos jóvenes son más susceptibles a sufrir el daño; y considerando además que en esta región no se ha realizado ningún estudio que indique los problemas parasitarios que puedan estar presentes, se planteo realizar este trabajo.

La hipótesis planteada para este estudio fue que las becerras de 4 a 8 meses de edad de la raza F1 (Holstein-Criollo) semiestabuladas presentarían una liberación de 250 a 500 huevos por gramo de heces de nematodos gastroentéricos; y que los géneros presentes serían: Haemonchus spp, Trichostrongylus spp, Strongyloides papillosus, Ostertagia spp, Cooperia spp, Eunostomum spp, Oesophagostomum spp, Chabertia ovina y Nematodirus spp.

El objetivo de la investigación fue determinar el número de huevos de nematodos gastroentéricos por gramo de heces y conocer el porcentaje larvario de los géneros presentes en becerras de cuatro a ocho meses de edad, mediante exámenes coproparasitoscópicos, en la región oeste del Municipio de Puruándiro Michoacán.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en el Granjenal, Municipio de Puruándiro Michoacán, utilizando 60 becerras F1(Holstein-Criollo) semiestabuladas de 4 a 8 meses de edad, divididas en tres lotes, de tres diferentes explotaciones, de 20 animales cada uno, durante cuatro meses consecutivos de julio a octubre de 1994.

Con ayuda de guantes de palpación se tomaron muestras fecales de los bovinos, directamente del recto mensualmente durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre; se identificaron de acuerdo al número del animal y se trasladaron en refrigeración al laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México donde se practicaron exámenes coproparasitoscópicos mediante las técnicas de McMaster y coprocultivo (1, 9, 14).

A los resultados de la técnica de McMaster se les practicó un análisis de varianza, y comparación de promedios con la prueba de t de Student. A las muestras que resultaron positivas en cada muestreo se les practicó coprocultivo, para obtener terceras larvas de nematodos gastroentéricos que se clasificaron según la clave propuesta por Liebano, y se expresaron en el porcentaje encontradas; posteriormente se obtuvieron los intervalos de confianza al 95% para los generos identificados (11, 19, 24 ).

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA**

El Municipio de Puruándiro, Michoacán, se ubica en la zona norte del Estado, cuenta con una extensión de 923.40 kilómetros cuadrados y limita al norte, con Sixto Verduzco; al sur con Villa Jiménez; al este con el Estado de Guanajuato; y al oeste con Angamacutiro y Panindicuaro. Se localiza en los 20 grados 5 minutos latitud norte y a los 101 grados 31 minutos longitud oeste; con una altitud promedio de 1 994 m sobre el nivel del mar (15, 26).

Está compuesto de 48 localidades. En su relieve predominan los valles y planicies; el uso del suelo es primordialmente agrícola y ganadero (15, 26).

El clima de esta región es templado subhúmedo con régimen de lluvias en los meses de junio, julio, agosto y septiembre. Presenta una temperatura media anual de 19.3 °C; siendo la máxima de 38 °C, y la mínima de 1 °C (12 ).

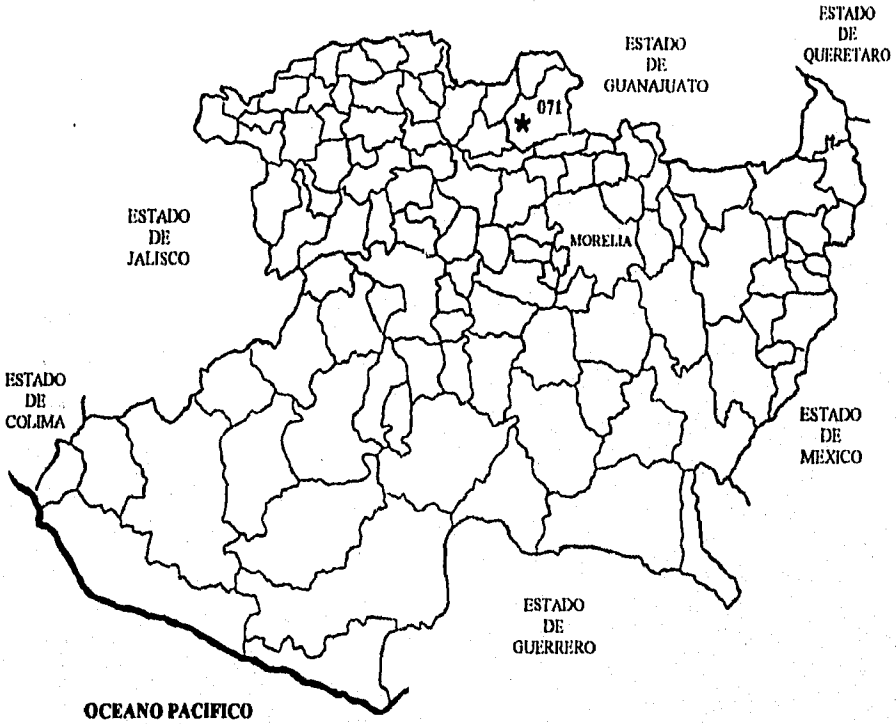
La precipitación pluvial media anual es de 837.5 mm, presentando una media mensual mínima de 5.1 mm y una máxima de 215.2 mm (12).

Con respecto a la agricultura, los principales cultivos son: maíz, trigo, sorgo, fresa, camote y frijol (26).

La ganadería esta representada por ganado bovino, caprino, porcino, caballar, asnal y mular. Siendo los bovinos la principal especie explotada (16, 26).

# MICHOACAN

## Localización de la zona del estudio



### SIMBOLOGIA

- LIMITE ESTATAL
- LIMITE MUNICIPAL
- LITORAL
- 000 CLAVE DEL MUNICIPIO
- \* EL GRANJENAL
- 071 PURUANDIRO

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se muestran en los siguientes cuadros y gráficas:

CUADRO NUMERO 1.- Número y porcentaje de becerras positivas en los cuatro muestreos, por la técnica de Mc Master; donde se aprecia que el mayor porcentaje de animales positivos se presentó en el segundo muestreo con 53.33%.

CUADRO NUMERO 2.- Promedio de huevos por gramo de heces en los diferentes lotes, durante los cuatro muestreos. Observándose que el mayor número promedio se presentó en el lote A, en agosto, con 87.5 huevos por gramo de heces.

CUADRO NUMERO 3.- Análisis de varianza del promedio de huevos de nematodos gastroentéricos por gramo de heces, el cual demuestra que al menos en uno de los muestreos, las medias presentan diferencias estadísticamente significativas con ( $P > 0.05$ ).

CUADRO NUMERO 4.- Promedio del porcentaje de los géneros larvarios identificados en los tres lotes, durante los cuatro muestreos. Encontrándose en orden decreciente: Haemonchus spp, Trichostrongylus spp, Ostertagia spp,

Oesophagostomum spp, Nematodirus spp, Chabertia ovina, Strongyloides papillosus, Cooperia spp, y por último Bunostomum spp.

CUADRO NUMERO 5.- Intervalos de confianza al 95% para el porcentaje larvario de los géneros identificados durante el estudio; donde se indican los valores máximos y mínimos para cada género.

GRÁFICA NUMERO 1.- Número y porcentaje de becerras positivas en los cuatro muestreos por la técnica de McMaster. Donde se aprecia que el mayor porcentaje de animales positivos se presentó en el mes de agosto, correspondiente al segundo muestreo.

GRÁFICA NUMERO 2.- Promedio de huevos por gramo de heces en los cuatro muestreos. Indicando que el mayor promedio se presentó en el mes de agosto correspondiente al segundo muestreo.

GRÁFICA NUMERO 3.- Promedio del porcentaje general larvario en los tres lotes, durante los cuatro muestreos; en la que se observa el elevado porcentaje que ocupó Haemonchus spp, con respecto a los otros géneros presentes.

## DISCUSIÓN

Como ya se mencionó en el capítulo de introducción, esta parasitosis se presenta en forma mixta y es de gran importancia en el ganado bovino; especialmente en los animales jóvenes, que son más susceptibles y les provoca retraso en el crecimiento, y por lo tanto una baja en la producción animal. La acción patógena además del género y/o especie del parásito depende considerablemente de la intensidad de la primoinfestación, así como de la cantidad y frecuencia de las reinfecciones.

Con respecto a los resultados de la presente investigación, en el cuadro y gráfica número 1 se puede apreciar que el mayor número de animales positivos se presentó en el segundo muestreo correspondiente al mes de agosto, con un promedio en los tres lotes de 53.33 % de becerras positivas. Tal efecto puede estar influenciado por las condiciones ambientales presentes en la región donde se realizó el estudio, al inicio de la temporada de lluvias, en la cual la temperatura y humedad se incrementan y continúan altas durante todo el verano, alcanzando una precipitación pluvial promedio mensual de 215.2 mm y una temperatura de 20.4 °C, condiciones óptimas para el desarrollo y actividad de las larvas, hasta alcanzar el estado infestante (5,23).



En el cuadro y gráfica número 2 se aprecian los resultados obtenidos por la técnica de McMaster observándose que el promedio de huevos por gramo de heces osciló de entre 20 a 87.5. Mostrando además que el mayor promedio se presentó en el segundo muestreo con 69.16 hgh, coincidiendo con el efecto mencionado en el párrafo anterior respecto a las condiciones ambientales predominantes. En el cuarto muestreo correspondiente al mes de octubre se observó una baja en el promedio de huevos por gramo de heces presentándose 38.33 hgh, esto puede atribuirse a que los animales conforme van creciendo crean resistencia debido a reinfestaciones previas y a que su sistema inmune va madurando (6, 17, 27).

Estos resultados de huevos por gramo de heces durante los cuatro meses de estudio corresponden a una infección leve -menos de 200 hgh- de acuerdo a Hakaro y Alvarez (14).

En el cuadro número 3 se presenta el análisis de varianza, para el promedio de huevos de nematodos gastroentéricos por gramo de heces de los cuatro muestreos, el cual demuestra que  $-F_c > F_t-$  al menos uno de los promedios, indicados en el cuadro número 2 es diferente estadísticamente. Posteriormente por medio de comparación de promedios se observó que la diferencia existe entre el primero y segundo muestreo, al igual que entre el segundo y el cuarto; encontrándose que el muestreo del segundo mes fue el más alto.

Con respecto a la hipótesis planteada, no se encontró evidencia estadísticamente significativa que permitiera afirmar que el promedio general de huevos por gramo de heces fuera mayor o igual a 250; siendo este de 45.41 hgh.

En el cuadro número 4 y gráfica número 3 se indica el promedio del porcentaje de los géneros larvarios obtenidos e identificados en los tres lotes durante los cuatro meses de investigación donde se puede apreciar que el promedio general del porcentaje larvario, en orden decreciente fue: Haemonchus spp 38.83 %, Trichostrongylus spp 17.66 %, Ostertagia spp 13.75%; Oesophagostomum spp 9.66%; Nematodirus spp 8.0%; Chabertia ovina 6.41%; Strongyloides papillosus 2.66%; Cooperia spp 2.41%; y Bunostomum spp 0.58%.

Como se puede apreciar los géneros encontrados en más alto porcentaje fueron Haemonchus spp, Trichostrongylus spp y Ostertagia spp. Estos resultados son similares a los obtenidos en estudios realizados por Velderrain en Martínez de la Torre Veracruz; Genovés en Chiapa de Corzo Chiapas y Granados en Martínez de la Torre Veracruz (13,30).

Estos resultados se pueden deber a varios factores.

En el caso de Haemonchus spp que ocupa el más alto porcentaje se atribuye a:

- a).- Su alta prolificidad, ya que las hembras llegan a ovoponer de 5 000 a 10 000 huevos al día (23).

- b).- Los huevos pueden resistir bajas temperaturas y la desecación (27).
- c).- La respuesta inmune se produce hasta que el animal se acerca a la pubertad (23).
- d).- Tiene la propiedad de entrar en estado de hipobiosis (23, 27).

Este género es considerado uno de los helmintos gastroentéricos más importantes, debido a su elevada patogenicidad, ya que es hematófago y se calcula que la pérdida de sangre en el animal es de 0.05 ml por parásito por día (6, 27).

Con respecto al género *Trichostrongylus* spp el cual ocupa el segundo lugar en porcentaje larvario, puede mencionarse que:

- a).- El estado infestante lo alcanza en 4 a 6 días y resiste la desecación (27).
- b).- La respuesta inmune contra este parásito es lenta, produciéndose hasta que el animal se acerca a la pubertad (23).
- c).- Este parásito predomina en clima templado con una precipitación pluvial de 50 mm o más y una temperatura de 6 a 20 °C promedio mensual; condiciones que se presentan en la región donde se realizó el estudio, lo cual explica el hecho de que se presentara en alto porcentaje (23).

- d).- Tiene la capacidad para desarrollar el estado de hipobiosis (27).
- e).- Además la larva puede sobrevivir de 7 a 8 meses (27).

El tercer sitio de presentación corresponde al género Ostertagia spp. Esto puede deberse a que:

- a).- Este parásito prospera mejor en climas templados, y las condiciones óptimas para su transmisión -precipitación pluvial de 50 mm o más y 6 a 20 °C promedio mensual - están presentes en el lugar donde se realizó el estudio (23).
- B).- Los huevos y las larvas son muy resistentes al frío y pueden sobrevivir a los inviernos más rigurosos (5).
- c).- Tiene la capacidad para detener su desarrollo dentro del huésped permaneciendo como larva quiescente en las glándulas gástricas (27).

Como se puede apreciar, el cuarto sitio de presentación en porcentaje corresponde al género Oesophagostomum spp; de lo cual se puede comentar que:

- a).- Las larvas no parásitas son menos resistentes al frío y la desecación que las de los géneros mencionados anteriormente; por lo tanto muchas de ellas probablemente mueran antes de llegar a su etapa infestante (5, 17).
- b).- Este género no desarrolla el estado de hipobiosis (27).

c).- Las hembras ovoponen en promedio 5000 huevos por día (6).

d).-Las infestaciones por este parásito se presentan en climas templados, principalmente en los meses de verano (5).

A Nematodirus spp le corresponde el quinto sitio de presentación en porcentaje larvario, este parásito se caracteriza porque:

a).- Las larvas son resistentes a temperaturas muy bajas, son capaces de sobrevivir bajo la nieve; por lo que en términos generales este es un parásito que prospera principalmente en los climas fríos donde las larvas son sensibilizadas para la eclosión, tras una exposición prolongada al frío, primero, y posteriormente a la temperatura de primavera produciéndose una eclosión masiva de larvas infestantes que se acumulan en la hierba (27).

b).- Las larvas pueden detener su desarrollo en el hospedador, entrando en estado de hipobiosis (23, 27).

c).- Las hembras son poco prolíficas ovoponiendo tan solo de 50 a 75 huevos por día (6).

d).- La respuesta inmune es más rápida que la presentada en otros tricostrongilidos (23).

Chabertia ovina ocupa uno de los últimos lugares dentro del porcentaje larvario encontrado en el estudio, de lo cual puede mencionarse que éste parásito no es de los más

importantes en bovinos; ya que se encuentra principalmente en ovejas, en áreas muy frías (5).

*Cooperia* spp y *Bunostomum* spp se presentaron en los dos mínimos porcentajes larvarios dentro del estudio. Con respecto al primero se debe considerar que es un parásito poco prolífico, ovoponiendo 600 huevos por día (6).

El género *Bunostomum* spp ocupó el último porcentaje; y esto concuerda con los resultados reportados por Cardoso en Francisco I. Madero, Hidalgo; y Genovés en Chiapa de Corzo Chiapas. Esto puede deberse a que:

- a).- La infección oral por este nematodo no es tan importante, ya que la infestación se realiza principalmente a través de la piel (5).
- b).- Se menciona que la larva infestante no sube a las hojas del pasto, como ocurre con todos los vermes mencionados anteriormente (23).
- c).- Los bovinos que sufren infestación adquieren marcada resistencia con duración de hasta 5 o 6 años (5,23).

En el cuadro número 5 se indican los intervalos de confianza al 95% para el porcentaje larvario de los géneros identificados durante el estudio, donde se muestran los valores mínimos y máximos para cada parásito; observándose que el mayor porcentaje general correspondió a *Haemonchus* spp con 38.81% y un intervalo de confianza de 17 a 61%.

En la gráfica número 3 que corresponde al porcentaje general de los géneros larvarios encontrados en este estudio, se presentan los resultados del cuadro número 4, explicado anteriormente.

De los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que el número de huevos promedio por gramo de heces fue mayor en el mes de agosto, correspondiente al segundo muestreo, presentándose 69.16 hgh; y que el mayor porcentaje larvario durante todo el estudio correspondió al género *Haemonchus* spp.

## LITERATURA CITADA

- 1.- Acevedo, H. A., Romero C. E. y Quintero M. T.: Manual de Practicas de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México D.F. 1988.
- 2.- Almazán, A. H. F.: Géneros de vermes gastroentéricos en bovinos de tres edades diferentes, en la región de Playa Vicente, Veracruz, y comparación de tres calendarios de desparasitación. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 1985.
- 3.- Badvi D. S.: Química de los alimentos. 2a ed. Universidad. México D.F. 1990.
- 4.- Bejsovec, J.: Permanent transmission of endoparasites in large herds of cattle Acta-Veterinaria-Brno. 60:2, 205-212 (1991)
- 5.- Blood, D. C., Henderson J. A. y Radostits O. M.: Medicina Veterinaria. 6a ed. Interamericana. México D.F. 1986.
- 6.- Borchert, A.: Parasitología Veterinaria, 3ª. ed. Acribia. Zaragoza, España. 1971.
- 7.- Borgsteede, F. H. M.: The epidemiology of gastrointestinal helmint infections in young cattle in the Netherlands. Rijksuniversiteit Utrecht. 117: 175-182, (1977).
- 8.- Cardoso, V. R.: Determinación de los géneros de nematodos gastroentéricos y pulmonares en bovinos de diferentes edades, en el Municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo,



- mediante exámenes coproparasitológicos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 1988.
- 9.- Coffin, D. L.: Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria, 3ª. ed. La Prensa Médica Mexicana, México D. F. 1986.
- 10.- Coronado, F. H.: Identificación de vermes gastrointestinales en bovinos de diferente etapa de desarrollo en Playa Vicente, Veracruz; y efectividad de tres intervalos de desparasitación. Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1987.
- 11.- Dawson, S. B. y Trapp G. R.: Bioestadística Médica Manual Moderno. México D.F. 1993.
- 12.- García, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. UNAM. México D.F. 1981.
- 13.- Genovés, C. S.: Presencia de vermes gastrointestinales y aplicación de dos calendarios de desparasitación en bovinos en el Municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas. Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 1983.
- 14.- Hakaro, V. y Alvarez.: Manual de Laboratorio para el Diagnóstico de Helminfos en Rumiantes, U. A. Sto. Dgo; República Dominicana, 1970.
- 15.- INEGI.: Anuario Estadístico del Estado de Michoacán. INEGI. México D.F. 1993.

- 16.- INEGI.: Michoacán. Resultados Definitivos VII Censo Ejidal. INEGI. México D.F. 1994.
- 17.- Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. 5a. ed. Continental. México, D. F. 1979.
- 18.- Levine, N. D.: Tratado de Parasitología Veterinaria. Acribia. Zaragoza, España 1978.
- 19.- Liebano, J. E.: Técnicas de coprocultivo y claves de identificación de larvas de nematodos gastroentéricos de bovinos y ovinos. Memorias, Diagnóstico de parasitosis de los rumiantes domésticos y cerdos, pag. 260-270. Asociación de Parasitología Veterinaria. México D. F. 1985.
- 20.- Maynard, A. L., Loosli, K. J., Hintz F. H. y Warner G. R. : Nutrición Animal. 7a. ed. Mc Graw Hill, México D.F. 1987.
- 21.- Moukad, A. R.: Contribution to the Fauna Helminths of Syrian Cattle. Aegew Parasitol. 20 : 11-16. (1976).
- 22.- Ortiz, A. E.: Determinación de vermes gastroentéricos en bovinos de diferente edad de la zona de Playa Vicente, Veracruz y evaluación de diferentes calendarios de desparasitación. Tesis de licenciatura Fac de Med Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 1984.
- 23.- Quiroz, R. H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. Limusa, México, D. F. 1984.
- 24.- Reyes, C. P.: Bioestadística Aplicada. Trillas. México, D. F. 1982.

- 25.- Saucedo, M. P.: Historia de la Ganadería en México. UNAM. México D.F. 1984.
- 26.- Secretaria de Gobernación.: Los Municipios de Michoacán. Enciclopedia de los Municipios de México. México D.F. 1988.
- 27.- Soulsby, E. J.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. 3ª ed. Interamericana. México D. F. 1987.
- 28.- Stromberg, B. E. and Corwin, R. M.: Epizootiology of Ostertagia ostertagi in cow-calf production systems in the American Midwest. Veterinary-Parasitology. 46:297-302 (1993).
- 29.- Suarez, V. H.: Effects of an integrated control programm with ivermectin on growth, carcass composition and nematode infection of beef cattle in Argentinas Western Pampas. Research in Veterinary Science.50:195-199 (1991)
- 30.- Velderrain, I. M.: Determinación de vermes gastroentéricos mediante exámenes coproparasitoscópicos, en bovinos del Centro de Investigación Enseñanza y Extensión de Ganadería Tropical. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 1984.
- 31.- Velderrain, I. S.: Presencia de nematodos gastroentéricos en bovinos F1 de diferentes edades en el C.I.E.E.G.T. de Martínez de la Torre, Veracruz. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1983.

32.- Warwick, E. J. y Legates J. E.: Cría y Mejora del Ganado

8a.ed. Interamericana, México D.F. 1990.

CUADRO No. 1

NUMERO Y PORCENTAJE DE BECERRAS POSITIVAS  
EN LOS CUATRO MUESTREOS, POR LA TÉCNICA DE McMASTER.

LOTE	MUESTREO I		MUESTREO II		MUESTREO III		MUESTREO IV		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
A	6	30	11	55	11	55	10	50	38	47.5
B	8	40	10	50	9	45	9	45	36	45.0
C	3	15	11	55	9	45	10	50	33	41.25
TOTAL	17	28.33	32	53.33	29	48.33	29	48.33		

CUADRO No. 2

PROMEDIO DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES -hpg-  
EN LOS DIFERENTES LOTES, DURANTE LOS CUATRO MUESTREOS

LOTE	MUESTREO I	MUESTREO II	MUESTREO III	MUESTREO IV	PROMEDIO GENERAL
A	25	87.5	55	42.5	52.5
B	37.5	52.5	50	40	45
C	20	67.5	35	32.5	38.75
$\bar{x}$ GENERAL	27.5	69.16	46.66	38.33	45.41

CUADRO No. 3

ANALISIS DE VARIANZA DEL PROMEDIO DE HUEVOS DE  
NEMATODOS GASTROENTERICOS POR GRAMO DE HECES.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADO	CUADRADO MEDIO	RAZON DE VARIANZAS
Muestras	3	289.78	96.56	3.68
Error	236	6,182.85	26.19	
Total	239	6,472.63		

$$F_c = 3.68 > F_{t(0.05)} = 2.600$$

## CUADRO No. 4

PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE LOS GÉNEROS LARVIARIOS IDENTIFICADOS EN LOS TRES LOTES, DURANTE LOS CUATRO MUESTREOS.

GENERO	PORCENTAJE PROMEDIO
<i>Haemonchus</i> spp	38.83
<i>Trichostrongylus</i> spp	17.66
<i>Ostertagia</i> spp	13.75
<i>Oesophagostomum</i> spp	09.66
<i>Nematodirus</i> spp	08.00
<i>Chabertia ovina</i>	06.41
<i>Strongyloides papillosus</i>	02.66
<i>Cooperia</i> spp	02.41
<i>Bunostomum</i> spp	00.58



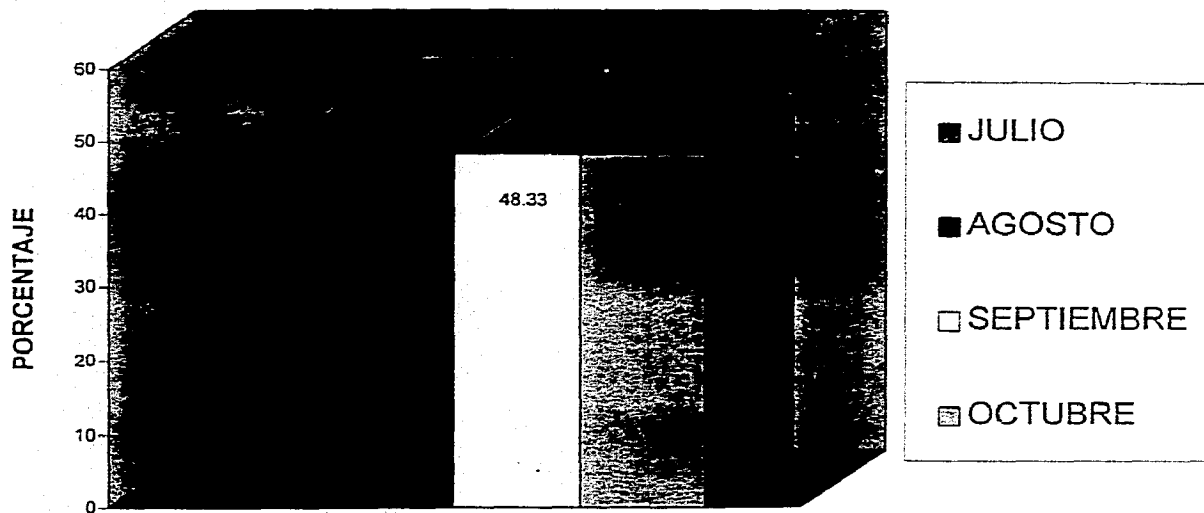
CUADRO No. 5

INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95 % PARA EL PORCENTAJE LARVARIO  
DE LOS GENEROS IDENTIFICADOS DURANTE EL ESTUDIO.

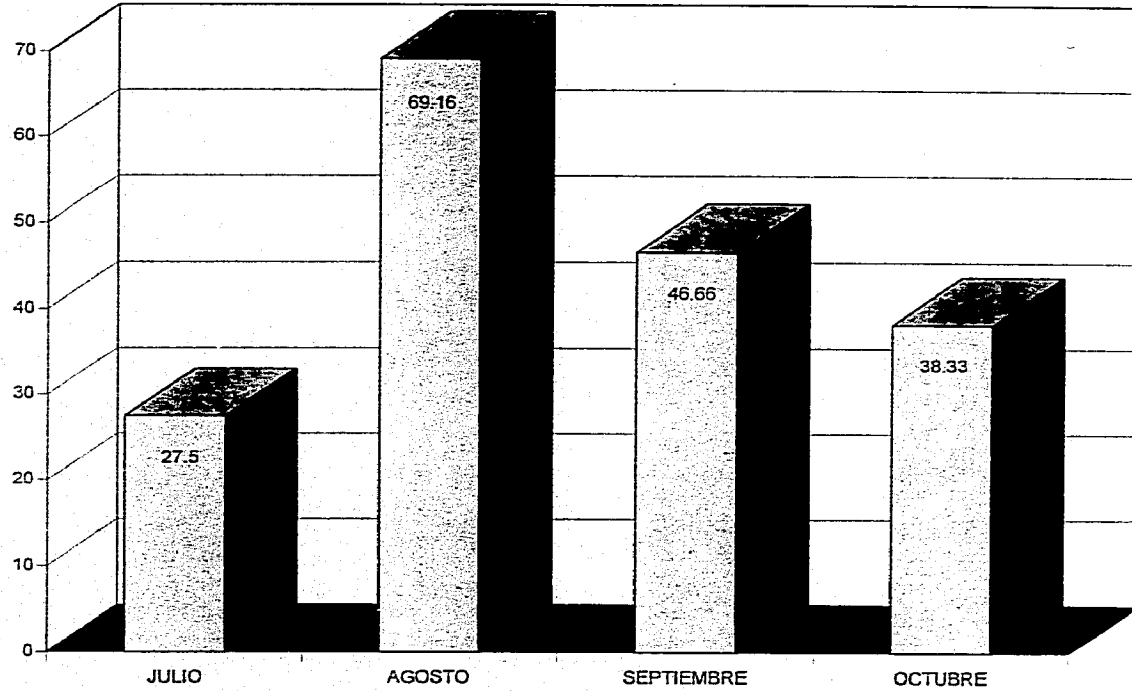
GENERO	LOTE I			LOTE II			LOTE III			GENERAL		
	INTERVALO			INTERVALO			INTERVALO			INTERVALO		
	%	min.	max.	%	min.	max.	%	min.	max.	%	min.	max.
<i>Haemonchus spp</i>	37	15	59	36	14	57	43.5	21	66	38.8	17	61
<i>Trichostrongylus spp</i>	16	0	32	21.5	3	40	15.5	0	32	17.6	1	34
<i>Ostertagia spp</i>	11.5	0	26	17.2	3	34	12.5	0	27	13.7	0	29
<i>Oesophagostomum spp</i>	10.75	0	24	7.7	0	20	10.5	0	24	9.6	0	23
<i>Nematodirus spp</i>	12.5	0	27	6.0	0	17	5.5	0	16	8	0	20
<i>Chabertia ovina</i>	7.5	0	19	4.2	0	13	7.5	0	19	6.4	0	17.4
<i>Strongyloides papillosus</i>	2.5	0	9	3.5	0	12	2	0	8	2.6	0	10
<i>Cooperia spp</i>	2	0	8	3.2	0	11	2	0	8	2.4	0	9
<i>Bunostomum spp</i>	0.25	0	2	0.5	0	4	1	0	5	0.58	0	4

GRAFICA No. 1

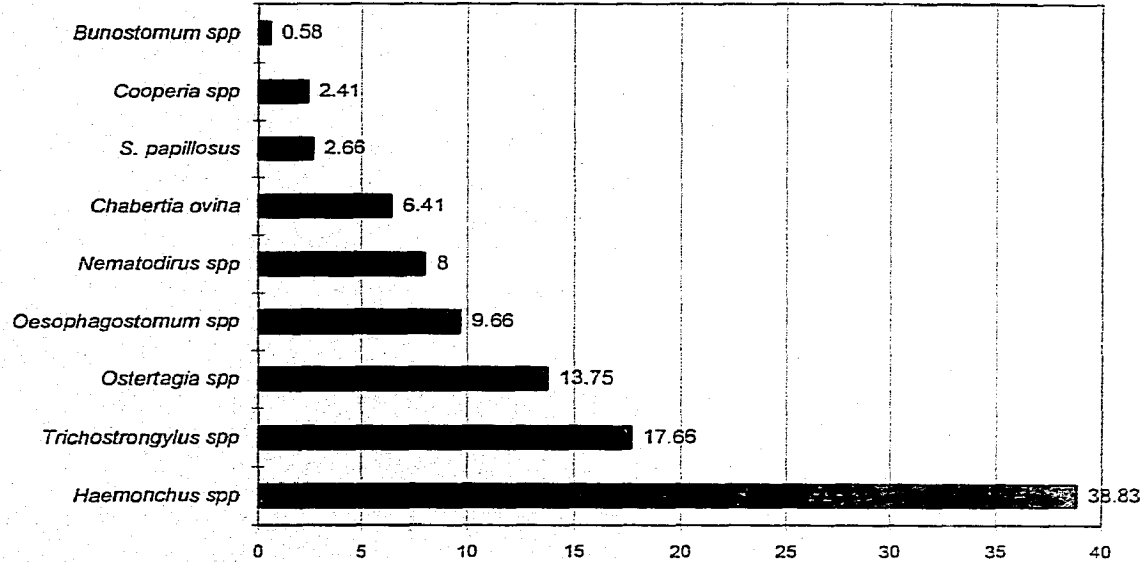
**PORCENTAJE DE BECERRAS POSITIVAS EN LOS CUATRO MUESTREOS POR LA TECNICA DE McMASTER**



PROMEDIO DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES EN LOS CUATRO MUESTREOS.



**PROMEDIO DEL PORCENTAJE GENERAL LARVARIO DE LOS TRES LOTES,  
DURANTE LOS CUATRO MUESTREOS.**



ESYA PESIS NO ENDE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA