



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION DE MEMATODOS GASTROENTERICOS
EN VACAS HOLSTEIN FRIESIAN EN EL PERIODO
PRE Y POSPARTO MEDIANTE EXAMENES
COPROPARASITOSCOPICOS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A :

AXAYACATL ROMERO VILLAGOMEZ

Asesor : MVZ. Norberto Vega Alarcón



MEXICO, D. F.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	11
RESULTADOS	14
DISCUSION	17
LITERATURA CITADA	28
CUADROS	33
GRAFICAS	38

RESUMEN

ROMERO VILLAGOMEZ AXAYACATL. Evaluación de nematodos gastroentéricos en vacas Holstein Friesian en el periodo pre y postparto, mediante exámenes coproparasitológicos. (asesorada por Norberto Vega Alarcón).

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la presencia de huevos y géneros larvarios de nematodos gastroentéricos en vacas del Municipio de Huamantla, Tlaxcala en el periodo comprendido desde el séptimo mes de gestación al tercero posparto por medio de exámenes coproparasitológicos. Para lo cual se utilizaron 20 vacas Holstein Friesian que se encontraban en el séptimo mes de gestación a las cuales con ayuda de guantes de palpación se les tomaron muestras fecales directamente del recto, durante los meses séptimo, octavo y noveno de gestación así como el primero, segundo y tercero posparto; a las muestras se les practicaron exámenes coproparasitológicos por las técnicas de Flotación y Mc. Master, obteniendo como resultados huevos de estrogilidos y de *Strongyloides papillosus*; a los obtenidos por la segunda prueba se les practicó una prueba de regresión mediante un análisis de varianza en muestreo repetido y comparación múltiple de medias grupales. Observándose que el número de huevos por gramo de heces -hpgh- marcó incremento del séptimo al noveno mes de gestación y una disminución progresiva del primero al tercer mes posparto, se demostró que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre las medias de cada muestreo. A las muestras con mayor número promedio de huevos por gramo de heces se les realizó coprocultivo y de los géneros larvarios identificados, *Haemonchus spp.* ocupó el porcentaje general más alto con 45.8 %.

INTRODUCCION

El contacto que ha tenido el hombre con los animales se remonta hasta los orígenes de la humanidad, donde constituía una fuente de alimento, de vestido y utensilios, esta dependencia fué modificándose según el grado de desarrollo alcanzado, formándose grupos culturales diversos hasta llegar a necesitar a los animales no solo para satisfacer sus necesidades primordiales sino además como elemento religioso, de deporte, de compañía y símbolo de prestigio. (9)

Gracias a la domesticación de animales, las tribus nómadas primitivas evolucionaron a culturas mas sedentarias conforme progresaron las labores de domesticación; evidencias arqueológicas y registros sugieren que la domesticación de animales comenzó hace 10,000 años aproximadamente, formándose con ello la base de la civilización. (9, 16, 22)

Parece ser que el ganado se domesticó tanto en Europa como en Asia durante la Edad de Piedra; en un principio los seres humanos utilizaron a los bovinos como fuente de alimento - carne -, es probable que al utilizarlos en las primeras etapas del cultivo de suelo, se relación se hizo mas

estrecha, posteriormente se destacó la producción láctea, aprovechándose esta en un principio para las crías de los mismos animales y más adelante siendo un alimento del hombre (9, 22). Al establecerse como sedentario observa los beneficios de la agricultura y ganadería, la cual llegó a mantener, desarrollar e incrementar, logrando un grado de especialización tal, que ha redituado en el mejoramiento de la salud humana, incrementando su longevidad e intelecto, prueba de esto es el avance científico y tecnológico que existe hasta la actualidad. (9)

En cuanto al ganado Holstein Friesian, la primera importación fué hecha en Norteamérica alrededor del año 1625. Mas tarde fué distribuido por todo el continente Americano, ahora es la raza más importante para la producción de leche. (22)

Los bovinos, de cualquier raza y en todos los tipos de explotación existentes, se ven expuestos a adquirir diversas enfermedades - víricas, bacterianas, parasitarias, entre otras (2) -. Las últimas ocupan un lugar importante ya que son muy abundantes, teniendo dentro de ellas ectoparásitos y endoparásitos. Los segundos afectan diversos aparatos y sistemas; los del aparato digestivo van desde los más simples como los protozoarios - coccidias -, cestodos que llegan a medir varios metros - *Moniezia sp* - y los nematodos de tamaño pequeño a mediano, los cuales generalmente causan

parasitosis mixtas, que en conjunto se denominan verminosis gastroentérica o gastritis parasitaria. - *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Oesophagostomum spp.*, etc. -

(3, 7, 11, 27)

Además de presentarse grandes poblaciones de parásitos, éstas generalmente son mixtas como se dijo anteriormente - varios géneros y/o especie -, algunas tienen especificidad, por ejemplo: *Haemonchus contortus* afecta a ovinos mientras que *Haemonchus placei* a bovinos. De estos, ciertos pueden tener distribución cosmopolita o limitarse a ciertas áreas de acuerdo a las condiciones ambientales - humedad relativa, precipitación pluvial, temperatura, altitud, latitud, etc.-

(2, 15, 20)

Los parásitos gastrointestinales son de los principales problemas en la producción bovina, no tanto por la mortalidad causada, sino por el registro de altas tasas de morbilidad, caracterizando hatos de baja productividad. (12, 23) Los nematodos parásitos producen pérdidas económicamente significativas, especialmente cuando se presentan como infecciones subclínicas, 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.

(3, 12, 21, 27)

La verminosis gastroentérica en bovinos tiene como etiología en abomaso: *Haemonchus spp*, *Ostertagia spp*, *Trichostrongylus axei* y *Mecistocirrus spp*; en intestino delgado: *Trichostrongylus spp*, *Bunostomum spp*, *Nematodirus spp*, *Cooperia spp*, y *Strongyloides papillosus*; en intestino grueso: *Oesophagostomum spp*, *Chabertia ovina* y *Trichuris ovis* (3, 10, 15, 21, 27). La mayoría de ellos presentan ciclo biológico semejante, el cual es directo, realizándose parte del desarrollo en forma exógena - de huevo a larva tres= L III - y otra parte endógena o parasitaria - larva cuatro= L IV, larva cinco= L V y verme adulto -, con excepción de *Strongyloides papillosus*, que presenta reproducciones completas exógenas, y en forma parasitaria solo existen hembras partenogenéticas, que son ovovivíparas, y *Trichuris ovis*, donde el estado infectante es el huevo con larva dos= L II. (19, 21, 27)

La forma de alimentarse que origina en cierto grado su patogenicidad, puede ser histófaga, hematófaga o mixta, así como también del contenido del órgano donde se localizan. (27)

Las patologías causadas por nematodos gastrointestinales son variadas, por ejemplo, la infección por *Ostertagia spp*, está asociada a la destrucción morfológica y funcional de las glándulas gástricas del abomaso; *Haemonchus spp*. y *Mecistocirrus spp*. es la hemorragia que surge de la mucosa

del mismo órgano; *Trichostrongylus spp.* y *Nematodirus spp.* provocan atrofia de las vellosidades intestinales; los adultos de *Chabertia ovina* causan nódulos, úlceras y hemorragias en intestino grueso. Esta diversidad de efectos patológicos reviste gran importancia y al presentarse una infección mixta agravan el daño, entre estas acciones se encuentran primeramente una irritativa causada por la penetración de la L III en el órgano, uniéndose a esta una mecánica traumática por el mismo motivo. Continúa una acción inoculatrix por otros microorganismos que se adhieren a la L III y se introducen al órgano; al iniciar en la submucosa su alimentación se presenta una acción expoliatrix - hematófaga, histófaga o mixta - derivándose de esto una acción tóxica por las excretas liberadas y mudas sufridas, para convertirse en L IV y L V ó estado juvenil, forma de desarrollo en que vuelven a la luz del órgano - abomaso, intestino delgado e intestino grueso- donde alcanzan su estado adulto y se repiten las acciones patógenas mencionadas ya que irritan, traumatizan, extraen sangre, tejido o contenido del órgano según el género que se trate, los cuales también excretan desechos, absorbiéndose estos en el hospedador y dando como resultado una acción tóxica. De acuerdo a la localización del verme se presenta una gastritis, colitis y enteritis, lo cual en unión a la presencia del parásito dan las acciones de presión y obstrucción. Resultado de todas las acciones mencionadas, además se provoca una baja de las defensas al hospedador.

(3, 15, 21, 27)

Las lesiones causadas por este grupo de parásitos en cierta forma son similares, siendo en algunos de los géneros específicas. Como ya quedó anotado se presenta gastritis, enteritis y colitis, así como petequias, nódulos, úlceras, posteriormente, si es una parasitosis considerable, cicatrices que alteran la función del órgano. (2, 23, 27)

Como lesiones específicas se puede mencionar que *Ostertagia spp.* causa destrucción morfológica y funcional de las glándulas gástricas de abomaso; *Haemonchus spp.* y *Mecistosirrus spp.* ocasionan hemorragia intensa que surge de las lesiones en la mucosa del mismo órgano; *Trichostrongylus axei* en todas sus fases de desarrollo está entre el epitelio y la membrana basal del estómago donde causa hiperemia, infiltración catarral, necrosis, úlceras del epitelio, gastroenteropatía proteínodeficiente e hipoalbuminemia, edema generalizado, gastritis hiperplásica y alteraciones de la médula osea, órganos internos pálidos, hidrotorax, hidropericardio, ascitis y degeneración grasa; *Trichostrongylus spp.* y *Nematodirus spp.* provocan atrofia de las vellosidades intestinales, los adultos de *Chabertia ovina* y *Oesophagostomum spp.* nódulos, úlceras y hemorragias en el intestino grueso. (27)

Consecuencia de todo esto es la presencia de diarrea, deshidratación, pérdida de peso, retraso en el crecimiento, hidrotorax, hipoproteíнемia, ascitis, baja producción, edema

intermaxilar, anemia isocrómica y oligocrómica, estreñimiento, heces oscuras, y membranas mucosas pálidas, e incluso la muerte del animal. (3, 15, 21, 27)

Las parasitosis ocasionadas por nematodos gastroentéricos ocupan un lugar importante en hembras, tanto en el período preparto como en el posparto, en las cuales se ha visto un incremento en la eliminación de huevos por las excretas, teniendo inicio los últimos días de gestación y alcanzando su máximo al comienzo de la lactancia. Este fenómeno es ocasionado por el resultado de una inmunodepresión temporal, quizás influenciada por cambios endocrinos, que además de ocasionar el aumento en la liberación de huevos a través de las heces, provoca mayor susceptibilidad a reinfestaciones de helmintos gastrointestinales. (27)

La importancia anotada anteriormente, ha motivado la realización de varios trabajos, siendo pocos los que se han ocupado de ver lo que ocurre en la época de parto y en el posparto, de lo cual se puede mencionar que:

Wedder, indica que los brotes de Ostertagiosis tipo II se producen en animales con tensión preparto y también se asocia a una baja en la inmunidad antes del parto y en la lactancia, estos datos se registraron en vacas recién paridas. (28) En ganado de carne, Blood and Henderson mencionan algo similar en vacas que han parido por primera o segunda vez. (2)

Borgsteede, demostró en Europa las especies de nematodos que contribuyen al aumento en la eliminación de huevos vía heces durante la lactancia y la primera y segunda semana posparto son: *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia oncophora*, *Oesophagostomum* spp., *Haemonchus* spp. y *Bunostomum* spp. (4)

Hammerber y Lamm, advirtieron un aumento significativo en la eliminación de huevos de strongilidos en vacas de carne, la época de parto y el tratamiento antihelmintico redujo el número de huevos eliminados en el posparto. (14)

Shubber, et. al., menciona que el aumento preparto de los recuentos de huevos de nematodos se debe a que en la época de parto hay mayor susceptibilidad a reinfección con larvas.
(25)

Por la múltiple información sobre los efectos nocivos que los vermes gastroentéricos ocasionan en hembras ovinas tanto en el período preparto como en el posparto y considerando lo poco que se conoce de éste problema en bovinos, se planteó realizar este trabajo en el establo Ejidal Benito Juárez, del Municipio de Huamantla, Tlaxcala; ya que en estudios anteriores se ha diagnosticado la presencia de nematodos gastroentéricos en bovinos de esta región.

La hipótesis que se planteó para este trabajo fue que la liberación promedio de huevos por gramo de heces -hpgh- por vaca presentaría un incremento gradual en los últimos días de gestación, alcanzando su pico al comienzo de la lactancia y que este se mantendría por un lapso promedio de treinta días posparto, posteriormente tendería a disminuir.

El objetivo de la investigación fue determinar la presencia de huevos y géneros larvarios de nematodos gastroentéricos en vacas del Municipio de Huamantla, Tlaxcala, en el período comprendido desde el séptimo mes de gestación al tercero posparto mediante exámenes coproparasitoscópicos.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se efectuó en el establo lechero de explotación intensiva, Benito Juarez del Municipio de Huamantla, Tlaxcala del que se utilizaron 20 bovinos hembras de la raza Holstein Friesian con edades de 2 a 5 años y 7 meses de gestación, alojadas en pisos de tierra. Recibían una alimentación de alfalfa verde, alfalfa achicalada y concentrado comercial.

Con ayuda de guantes de palpación se tomaron muestras fecales de los bovinos, directamente del recto, durante el séptimo, octavo y noveno mes de gestación, así como en el primero, segundo y tercero posparto; se identificaron con el número de arete correspondiente, se trasladaron en refrigeración al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde se practicaron exámenes coproparasitoscópicos por las técnicas de flotación - cualitativa - y de Mc. Master - cuantitativa - .
(1, 5, 13)

A los resultados de Mc. Master se les practicó una prueba de regresión mediante un análisis de varianza en muestreo repetido y comparación múltiple de medias grupales. (6, 8, 18) A las muestras que resultaron con mayor número promedio de huevos por gramo de heces -hpgh- de cada muestreo se les practicó coprocultivo (1, 13, 19), para obtener terceras larvas de nematodos gastroentéricos que se clasificaron según la clave propuesta por Liébano (17), y se expresaron en la cantidad y porcentaje encontrados.

El estudio se realizó durante los meses de Mayo a Septiembre de 1993, durante todo este lapso no se dió tratamiento antiparasitario.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA

El Municipio de Huamantla, Tlaxcala, se ubica en la zona Este de la entidad, como cabecera de la subregión política número IX. Cuenta con una extensión de 259.2 Km² y está limitada al Norte por los Municipios de Terrenate y Altzayanca al Sur con los Trinidad Sánchez Santos, Zitlaltepec y Teolocholco; al Oriente con el Municipio de Coapixtla y el Estado de Puebla; al Poniente con los Minicipios de Chiautempan, Tzompantepec y Tocoatlán; se localiza en los 19° 19' latitud Norte y a los 97° 57' longitud Oeste, con una altitud promedio de 2,471 m. sobre el nivel del mar.

Está compuesto por 71 localidades con diferentes categorías políticas; el tipo de suelo es de topografía accidentada y de un espesor de medio a delgado, pedregoso y con alta erosionabilidad. Generalmente la erosión es del tipo laminar básicamente causada por la tala irracional, desforestación, incendios y pastoreo excesivo.

El 20 % de su superficie presenta relieve accidentado, el 30 % corresponde a zonas semiplanas y el 50 % restante de la superficie son zonas planas.

El clima predominante es subhúmedo templado con régimen de lluvias en los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre y los calurosos Abril y Mayo. Presenta una temperatura media de 15.1°C; siendo la máxima de 41.2°C y la mínima de 10°C. La precipitación pluvial media anual es de 623.7 mm³; como máxima se presenta 864.6 mm³ y como mínima 424 mm³.

En cuanto a la agricultura casi el 100% de la superficie total se utiliza para cultivos temporales de maíz, haba, alberjón y trigo, siendo de estos, el 80% de maíz y el 20% de los cultivos restantes.

Por lo que a ganadería de refiere, las especies animales explotadas son caprinos, bovinos, ovinos, suinos y equinos.

RESULTADOS

Como resultado de la técnica de flotación -cualitativa- se identificó la presencia de huevos en heces que pertenecían a los géneros de *estrongilidos* y de *Strongyloides papillosus*, encontrándose los primeros en mayor número de animales, conforme avanzó la gravidez más número de animales resultaron positivos a la técnica y durante los meses octavo y noveno de gestación así como en el primero posparto se agrupó la mayor cantidad de animales positivos. (Cuadro No. 1 y gráfica No. 1)

Durante el periodo preparto se obtuvieron 8 animales positivos del séptimo mes de gestación; 15 del octavo y 19 en el noveno mes del mismo periodo. De los 20 animales muestreados, los positivos durante el periodo posparto fueron 17 para el primer mes; 6 para el segundo y 7 para el tercero. (Cuadro No. 2)

Como resultado de la prueba de Mc. Master -cuantitativa- practicada durante los meses de estudio a los 20 animales, se obtuvo un total de huevos de 1,600 para el séptimo, de

4,600 para el octavo y 5,900 en el noveno de gestación; en el periodo posparto se obtuvieron 4600 en el primer mes, 1300 para el segundo y únicamente 850 en el tercero de lactación; correspondiendo respectivamente a cada cuenta total un promedio de 80, 230, 295, 230, 65 y 42.5 huevos por gramo de heces. En el cuadro No. 3 podemos apreciar las cantidades y el promedio en los géneros encontrados - *estrongilidos* y *Strongyloides papillosus* -.

El análisis de varianza practicado al promedio de huevos de nematodos gastroentéricos por gramo de heces permite apreciar diferencias estadísticas significativas entre las medias de cada muestreo ($P > 0.05$) - Cuadro 4 -. La comparación múltiple entre medias permitió confirmar la variación existente entre estas: $(\bar{x}_A - \bar{x}_B) > DMSH$.

El mayor número de géneros larvarios identificados se logró obtener en el tercer muestreo - noveno mes de gestación - con un total de 100 larvas; en los demás muestreos se obtuvieron menores cantidades. En el promedio general expresado en porcentaje para los géneros larvarios en forma decreciente fueron:

<i>Haemonchus</i> spp.	45.8 ‰
<i>Oesophagostomum</i> spp.	21.3 ‰
<i>Chabertia</i> ovina	8.8 ‰
<i>Trichostrongylus</i> spp.	8.6 ‰
<i>Strongyloides papillosus</i>	6.8 ‰
<i>Ostertagia</i> spp.	6.1 ‰
<i>Cooperia</i> spp.	2.6 ‰

El cuadro No. 5 nos da una información mas detallada durante los 6 meses de estudio sobre el número, porcentaje y porcentaje promedio de los géneros larvarios clasificados, y en la gráfica No. 2 se muestran los mismos resultados.

DISCUSION

Como ya quedó anotado en el capítulo de introducción, este grupo de parásitos es de gran importancia, la acción patógena de ellos aparte del género y/o especie que predominen depende considerablemente de la intensidad de la primoinfección así como de la cuantía y frecuencia de las reinfecciones. Pero para que aparezca la enfermedad - aparte de las infecciones masivas y bruscas, cuyas parasitosis primarias no puede soportar el hospedador - no basta la presencia del parásito, sino también de diversos factores externos e internos. Entre ellos tienen importancia:

a).- Edad del hospedador - los jóvenes por su carencia de defensas o por insuficiencia de las mismas padecen mas intensamente que los adultos. (3, 27)

b).- El estado general y el nivel nutritivo, cuanto mejor sea la alimentación - cualitativa y cuantitativamente considerada - mayor será la formación de sustancias inmunógenas en ellos.
(2, 3)

- c).- Malos cuidados, cambios bruscos de alimentación, preñez y lactación - se ha reportado que una vaca con una carga parasitaria de 350 huevos por gramo de heces que es una parasitosis baja, presenta un descenso de la producción láctea de 5.19 \pm lo que equivale a 0.630 litros en promedio -. (26)
- d).- Supuesta resistencia congénita a infestaciones parasitarias. (3, 27)
- e).- Condiciones ambientales favorables para el desarrollo exógeno de los parásitos. (3, 21, 27)

Ahora bien, en cuanto a los resultados de la presente investigación, en el cuadro número uno se aprecian los obtenidos por la técnica de Flotación, observándose que los huevos de parásitos identificados fueron *Strongyloides papillosus* y *estrongilidos*, estando presentes los últimos en mayor número de animales y de muestreos realizados; debe aclararse que son varios los géneros de parásitos cuyos huevos son similares entre los que se pueden citar *Haemonchus spp.*, *Ostertagia spp.*, *Bunostomum spp.*, *Cooperia spp.*, y *Chabertia ovina*, hay también otros; utilizándose para todos ellos el término de *estrongilidos*. (3, 21,, 27)

En el cuadro número dos se enlistan los animales positivos y negativos durante los seis meses de trabajo; donde se puede ver que con excepción del 7° mes de gestación, del 2° y 3° posparto, en los demás muestreos, el mayor número de animales resultaron positivos; correspondiendo al 9° mes de embarazo 19 positivos solamente y 1 negativo. Lo cual puede deberse a cambios inmunitarios y endocrinos que ocurren en esta etapa fisiológica. (27)

El cuadro 3 y gráfica 1 indican el promedio de huevos por gramo de heces -hpgh- por animal con la técnica de Mc. Master durante los meses de estudio; se ve que conforme avanzaba el período preparto los huevos de *estrongilidos* y de *Strongyloides papillosus* fueron en aumento y que en el período posparto decrecieron progresivamente. Estos resultados son parecidos a lo que dice Borgsteede referente a un aumento en la eliminación de huevos durante la primera y segunda semana posparto indicando que los géneros de *estrongilidos* identificados fueron: *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia oncophora*, *Oesophagostomum* spp., *Haemonchus* spp., y *Bunostomum* spp. (4)

Esto puede deberse a lo mencionado por Soulsby respecto a que los animales presentan a menudo un aumento en el número de huevos eliminados por las heces, "el aumento preparto", que comienza al final de la gestación y alcanza su máximo en el inicio de la lactancia por la maduración de larvas

inhibidas e hipobióticas, las cuales completan su desarrollo al final de la gestación. (27)

Existen evidencias que indican que el aumento de huevos se debe a la ruptura inmunitaria temporal, la cual puede estar influenciada por cambios endocrinos e inmunitarios como ocurre con la prolactina donde se ha observado que al incrementarse los niveles de ésta concuerdan con la presencia de huevos en las heces en mayor cantidad. Y que hay una marcada supresión de fitomitógenos, respuesta celular específica al final de la gestación y durante la lactancia, así como una inhibición de la diferenciación de linfocitos sencibilizados a células efectoras. (27)

Es conveniente aclarar que éstos resultados de huevos por gramo de heces durante los 6 meses de estudio corresponden a una infección que va de leve a moderada. - leve= menos de 200 huevos por gramo de heces y moderada= de 200 a 700 huevos por gramo de heces - de acuerdo a Hakaro y Alvarez. (13)

En el cuadro número 4 se muestra el análisis de varianza del promedio de huevos de nematodos gastroentéricos por gramo de heces donde se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los muestreos, lo cual indica que los promedios de cada uno son realmente diferentes.

En cuanto al cuadro número 5, se indican el número y porcentaje de los géneros larvarios obtenidos e identificados durante los 6 meses de investigación. Se puede apreciar que en forma decreciente en todo el trabajo y con un promedio general fueron los siguientes:

<i>Haemonchus spp.</i>	45.8 ‰
<i>Oesophagostomum spp.</i>	21.3 ‰
<i>Chabertia ovina</i>	8.8 ‰
<i>Trichostrongylus spp.</i>	8.6 ‰
<i>Strongyloides papillosus</i>	6.8 ‰
<i>Ostertagia spp.</i>	6.1 ‰
<i>Cooperia spp.</i>	2.6 ‰.

El hecho de que *Haemonchus spp.*, ocupe el porcentaje más alto puede deberse a varios factores.

- a).- Es muy prolífico ya que cada hembra ovopone de 5,000 a 6,000 huevos por día. (27)
- b).- Su estado infectante - de huevo a L III - lo alcanza en 4 - 6 días, mínimo tiempo comparado con el resto de los estrogilidos. (27)
- c).- Los huevos de éste nematodo resisten tanto la congelación como la desecación - infección durante todo el año -.

- d).- La L III resiste la desecación y tiene la propiedad de rehidratarse, de acuerdo como lo indica Wharton en sus investigaciones hechas en 1982. (27)
- e).- La L III resiste perfectamente condiciones adversas ya que sobrevive durante inviernos crudos y veranos cálidos.
- f).- La L III sobrevive en temperaturas que van desde 20°C a 35°C - en el lugar que se realizó el trabajo la temperatura fluctúa de 10°C a 41.2°C. (27)
- g).- La L III tiene una viabilidad que va de 8 a 9 meses - larvas invernantes -. (27)
- h).- La L IV tiene la propiedad de presentar el estado de hipobiosis - detiene su desarrollo -. (27)
- i).- Su periodo de prepatencia es de 26 a 28 días.

Por lo que respecta a *Oesophagostomum spp.*, que ocupa el 2° lugar en porcentaje larvario, esto se justifica por:

- a).- Las hembras ovoponen en promedio 5,000 huevos.
(27)

- b).- Alcanza su estado infectante de 6-7 días
- de huevo a L III -. (27)
- c).- Ninguno de los estados preinfestantes resiste la
desecación. (27)
- d).- No desarrollan el estado de hipobiosis pero las
larvas permanecen en la mucosa por largo tiempo
produciendo nódulos - gusano nodular -. (27)
- e).- La L III presenta una viabilidad de 3 meses. (27)
- f).- La L III se presenta en climas templados. (27)
- g).- Su período de prepatencia va de 37 a 51 días. (27)

Se aprecia también en este cuadro, - No. 5 - que *Chabertia ovina* se encuentra en el tercer lugar en cuanto a número y porcentaje de larvas se refiere, lo cual entre otros factores se debe a que:

- a).- Los estados preinfestantes en especial el huevo
soporta por prolongados períodos la desecación.
(3)
- b).- La larva infectante - L III - sobrevive de 3 a 9
meses. (21)

- c).- La L IV presenta el fenómeno de hipobiosis,
- detiene su desarrollo dentro del
huesped.- (27)
- d).- El estado adulto lo alcanza a los 24 días -juvenil-
- e).- El período de prepatencia va de 63 a 70 días. (3)
- f).- Lleva a cabo su desarrollo exógeno a temperaturas
que van de 12°C a 18°C. (27) - el Municipio de
Huamantla tiene una temperatura que va de 10°C. a
41.2°C. -

El cuarto sitio en número y porcentaje lo ocupa el género
larvario *Trichostrongylus* spp., de lo cual se puede comentar:

- a).- El estado infestante - L III - lo alcanzan de 4 a 6
días, resiste la desecación, no siendo así en los
estados que la anteceden. (27)
- b).- El desarrollo exógeno se detiene a temperaturas
bajas - menos de 9°C - y es inhibido a temperaturas
de 21°C a 27°C. (27)
- c).- La L III sobrevive de 7 a 8 meses. (27)

- d).- El parásito alcanza su estado juvenil en 15 días, el período de prepatencia es de 20 días; este género de nematodo tiene la propiedad de presentar el fenómeno de hipobiosis. (27)

Dentro de los géneros larvarios identificados, *Strongiloides papillosus* ocupa uno de los últimos porcentajes a pesar de que este nematodo presenta reproducciones exógenas - hembras y machos que dan origen a terceras larvas -. (3) Motivo por el cuál, si su presencia en la etapa parasitaria, -hembras partenogénicas - hubieran sido considerables los huevos liberados, al cultivarse, darían origen a un número abundante de terceras larvas, lo cual no ocurrió.

Ostertagia spp. y *Cooperia* spp., se presentaron con los 2 mínimos porcentajes, aclarándose que éstos resultados son gusanos poco prolíficos - 500 a 600 huevos por día - (3), conviene además aclarar que *Ostertagia* spp., se presenta en lugares con clima frío. (3, 27)

Por lo que respecta al número total de larvas obtenidas en cada muestreo, en la parte inferior del mismo cuadro se puede ver que estas fueron: en el período preparto 60, 82 y 100; en el período posparto 86, 78 y 51, lo cual es fácil de entender ya que como se comentaron los resultados del cuadro 3, el mayor número de huevos se presentó en el 9° mes de gestación, repercutiendo esto en el número de larvas obtenidas.

En la gráfica número 2 que corresponde al porcentaje general de los géneros larvarios encontrados en este estudio, se presentan los resultados del cuadro número 5 y las explicaciones al respecto quedaron anotadas anteriormente.

De los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye :

- 1.- Que los huevos identificados fueron de *Strongyloides papillosus* y de *estrongilidos*, los últimos en mayor cantidad.
- 2.- El número de huevos por gramo de heces -hpgh- en el período preparto se incrementó desde el 7° al 9° mes de gestación y decreció en forma progresiva del mes 1° al 3° posparto.
- 3.- Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de cada muestreo. ($P < 0.05$)

4.- Los géneros larvarios obtenidos en forma decreciente fueron:

Haemonchus spp.	45.8%
Oesophgostomum spp.	21.3%
Chabertia ovina	8.8%
Trichostrongylus spp.	8.6%
Strongyloides papillosus	6.8%
Ostertagia spp.	6.1%
Cooperia spp.	2.6%

LITERATURA CITADA

- 1.- Anónimo: Manual de Técnicas de Parasitología Veterinaria, Ed. Acribia. 1971.
- 2.- Blood and Henderson: Medicina Veterinaria, 6° edición, Ed. Intramericana, México D.F., 1986.
- 3.- Borchet, A.: Parasitología Veterinaria, 5° edición Ed. Acribia, España, 1975.
- 4.- Borgsteede, citado por Suolsby en: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos, 3° edición, Ed. Interamericana, México D.F., 1987.
- 5.- Coffin, D.L.: Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria, 3° edición, Ed. La Prensa Médica Mexicana, México D.F., 1986.
- 6.- Daniel, W.W.: Bioestadística, 1° edición, Ed. Limusa, México D.F., 1977.

- 7.- Dunn, M.A.: Helminología Veterinaria, 2° edición Ed. El Manual Moderno, México D.F., 1983.
- 8.- Edwards, A.L.: An Introduction to Linear Regression and Correlation, Ed. W. H. Freeman, 1976.
- 9.- García - Fierro.: Ganado Vacuno, Ed Salvat S.A., México D.F., 1956.
- 10.- Georgi, J.R.: Parasitología Animal, 1° edición, Ed. Interamericana, México D.F., 1972.
- 11.- Gerald, D.F. and Larry, S.R.: Fundamentos de Parasitología, Ed. Compañía Editorial Continental S.A., México D.F., 1984.
- 12.- Guerrero, J.: El efecto patofisiológico de los parásitos gastrointestinales en los rumiantes, número especial Rev. Mex. Para. 3: 370, 1990.
- 13.- Hakaro, V y Alvarez: Manual de Laboratorio para el Diagnóstico de Helminfos en Rumiantes, V. A. Sto. Dgo., República Dominicana, 1970.

- 14.- Hammerber y Lamm, mencionado por Soulsby en: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos, 3° edición, Ed. Interamericana, México D.F., 1987.
- 15.- Lapage, G.: Parasitología Veterinaria, 4° edición Ed. Continental, México, 1981.
- 16.- Legates, J.E. y Warwich, E.J.: Cría y Mejora del Ganado, 8° edición Ed. Interamericana, México D.F., 1990.
- 17.- Liébano, 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. México, 1985. pag. 260-270 Asociación de Parasitología Veterinaria, A.C.
- 18.- Navarro, F.R.: Introducción a la bioestadística, Ed. Mc Graw-Hill, México D.F., 1987.
- 19.- Nemeserí, L. y Hollo, F.: Diagnóstico Parasitológico Veterinario, Ed. Acribia, 1961.

- 20.- Quiroz, R.H.: Control de Parásitos en ovinos, aspectos de producción ovina, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1979.
- 21.- Quiroz, R.H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Los Animales Domésticos 1° edición 1984, Ed. Limusa, reimpresión 1990, México D.F.
- 22.- Rice y Frederick.: Cría y Mejora del Ganado, 2° edición, Ed. Impresora Litográfica Azteca, S.A. México D.F., 1966.
- 23.- Runells, R.A.: Principios de Patología Veterinaria, Ed. CECSA, México D.F., 1980.
- 24.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Climatología. Estudio Socioeconómico y Agrícola del Municipio de Huamantla, Tlaxcala.
- 25.- Shubber, indicado por Soulsby en: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos, 3° edición, Ed. Interamericana, México D.F., 1987.

- 26.- Silva, R.F.: Evaluación de las pérdidas económicas por nematodos gastrointestinales en ganado lechero en San Juan del Rio, Querétaro, Tesis, Fac. de Med. Vet y Zoot., Mexico D.F., 1979.
- 27.- Soulsby, E.J.: Parasitología y enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos, 3° edición, Ed. Interamericana, México D.F., 1987.
- 28.- Wedder, mencionado por Soulsby en: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos, 3° edición, Ed. Interamericana, México D.F., 1987.

CUADRO No. 1

RESULTADOS POR LA TECNICA DE FLOTACION
DURANTE LOS MESES DE PREPARTO Y POSPARTO

ANIMAL	PREPARTO MESES			POSTPARTO MESES		
	7°	8°	9°	1°	2°	3°
1	E	Sp E	E	E	-	-
2	Sp E	Sp E	Sp E	E	E	E
3	-	-	Sp E	Sp E	Sp E	Sp E
4	-	-	E	E	E	E
5	-	E	E	E	-	-
6	E	E	Sp E	E	-	-
7	-	-	E	E	-	-
8	E	E	E	E	-	-
9	E	Sp E	Sp E	Sp E	E	E
10	Sp E	-	E	-	-	-
11	-	E	E	-	-	-
12	-	E	E	E	-	E
13	-	E	E	E	E	E
14	-	E	E	E	-	-
15	-	Sp E	Sp E	Sp E	-	-
16	E	E	E	E	-	-
17	-	-	Sp E	E	-	-
18	-	E	E	-	E	E
19	-	E	-	E	-	-
20	E	E	E	E	-	-

Sp= Strongyloides papillosus

E= Estrongilidos

CUADRO No. 2

ANIMALES POSITIVOS Y NEGATIVOS DURANTE
EL PERIODO PREPARTO Y POSPARTO

	MUESTREO	POSITIVOS	NEGATIVOS
P R E P A R T O	7° mes	8	12
	8° mes	15	5
	9° mes	19	1
P O S P A R T O	1° mes	17	3
	2° mes	6	14
	3° mes	7	13

CUADRO No. 3

PROMEDIO DE HUEVOS POR GRAMO DE HECES (PHGH)
 POR ANIMAL CON LA TECNICA DE MC.MASTER
 DURANTE LOS MESES DE ESTUDIO

PERIODOS :	P R E P A R T O			P O S P A R T O		
	7°	8°	9°	1°	2°	3°
GENEROS						
Strongilidos						
T O T A L	1,200	4,000	5,000	4,000	1,200	800
PROMEDIO	60	200	250	200	60	40
Strongyloides papillosus						
T O T A L	100	600	900	600	100	50
PROMEDIO	20	30	45	30	5	2.5

CUADRO No. 4

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

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO M E D I O	R A Z O N D E VARIANZAS
M E S	1144104.167	228820.83	9.11
E R R O R	1757375.000	125526.78	
T O T A L	2901479.167	152709.42	

Donde: $F_c > F_t$

9.11 > 2.85

CUADRO No. 5

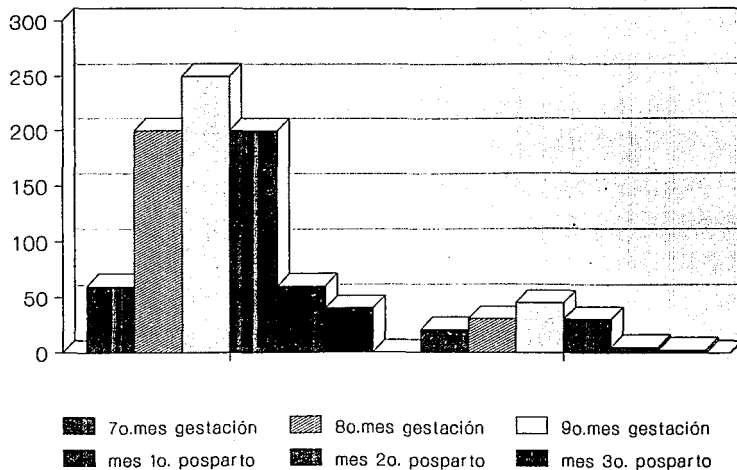
NUMERO, PORCENTAJE Y PORCENTAJE PROMEDIO DE GENEROS
LARVARIOS IDENTIFICADOS DURANTE LOS 6 MESES DE ESTUDIO

P R E P A R T O

P O S P A R T O

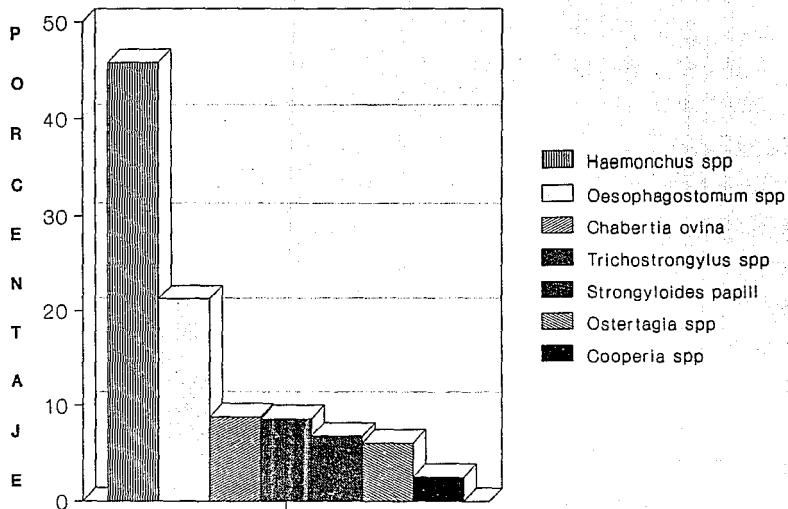
G E N E R O S	7° D E GESTACION		8° D E GESTACION		9° D E GESTACION		1° D E LACTACION		2° D E LACTACION		3° D E LACTACION		%
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
<i>Haemonchus spp.</i>	30	50.0	36	43.9	44	44.0	38	44.1	34	43.6	25	49.0	45.8
<i>Oesophagostomum spp.</i>	11	18.3	18	22.0	21	21.0	19	22.1	19	24.4	10	19.6	21.3
<i>Chabertia ovina.</i>	5	8.3	8	9.8	9	9.0	8	9.3	7	9.0	4	7.8	8.8
<i>Trichostrongylus spp.</i>	5	8.3	7	8.5	9	9.0	7	8.2	6	7.7	5	9.8	8.6
<i>Strongyloides papillosus.</i>	3	5.0	6	7.3	8	8.0	7	8.2	5	6.4	3	5.9	6.8
<i>Ostertagia spp.</i>	4	6.7	5	6.1	6	6.0	5	5.8	5	6.4	3	5.9	6.1
<i>Cooperia spp.</i>	2	3.4	2	2.4	3	3.0	2	2.3	2	2.5	1	2.0	2.6
T O T A L	60	100	82	100	100	100	86	100	78	100	51	100	100

PROMEDIO DE HUEVOS DE HECES POR ANIMAL TECNICA DE Mc. MASTER



GRAFICA No.1

PORCENTAJE PROMEDIO DE LOS GENEROS LARVIARIOS CLASIFICADOS



GRAFICA No.2

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA