

## VARIACION MENSUAL DE NEMATODOS GASTROENTERICOS EN OVINOS CLIMA TROPICAL HUMEDO

VICTOR M. VAZQUEZ PRATS<sup>1</sup>

RODOLFO NAJERA FUENTES<sup>2</sup>

### RESUMEN

En las zonas tropicales y subtropicales de México, las infecciones parasitarias por nemátodos gastroentéricos (n.g.e.), ocupan uno de los primeros lugares dentro de las causas que ocasionan efectos negativos en la producción pecuaria. Los objetivos del trabajo fueron: determinar la relación entre la temperatura ambiental, precipitación pluvial y la humedad relativa con la población de vermes gastrointestinales en ovinos Pelibuey durante doce meses, así como la presencia mensual de las especies de nemátodos gastroentéricos en estos borregos. Las actividades se realizaron en el Campo Experimental Pecuario de Hueytamalco, Pue. Los animales empleados fueron 120 ovinos Pelibuey repartidos en dos grupos; el A, formado por 60 animales infectados en forma natural con n.g.e., que funcionaron como ovinos sembradores de la infección y permanecieron en pastoreo durante los 12 meses de

estudio. El grupo B, estuvo constituido por 60 ovinos de 3 a 6 meses de edad, libres de parásitos, divididos en 12 subgrupos de 5 animales cada uno. Los nemátodos adultos identificados en los ovinos de los 12 subgrupos, fueron: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *Coope-ria curticei*, *C. punctata*, *Strongyloides papillosus*, *Oesophagostomum venulosum* y *Trichuris ovis*. Estadísticamente no se observó ninguna relación ( $P > 0.05$ ), entre las especies de parásitos adultos y los parámetros climáticos registrados. Pero sí entre las especies de n.g.e. identificadas en los diferentes subgrupos de ovinos rastreadores ( $P < 0.05$ ), con lo que se determina que en el Campo Experimental, existen condiciones favorables durante todo el año, para el desarrollo de los nemátodos que afectan el tracto gastrointestinal.

### INTRODUCCION

En las zonas tropicales de México, los problemas parasitarios ocupan uno de los primeros lugares entre las causas que ocasionan efectos negativos en la producción pecuaria. Dentro de estas parasitosis se encuentran las

1 Proyecto de Parasitosis Gastroentéricas y Pulmonares de los Rumiantes, Centro de Investigaciones en Medicina Veterinaria, Sector Pecuario INIFAP-SARH, Km. 15.5 Carr. México Toluca, Palo Alto, D. F.

2 Merck Sharp & Dohme. Av. División del Norte 3377, México, D. F., C.P. 04610.

nematodosis gastrointestinales, que tienen importancia no sólo por los daños que causan a la salud de los huéspedes (Heath y Michel, 1969), sino también por sus repercusiones económicas, además de que comúnmente pueden ir asociadas con otras enfermedades de diversa etiología (Lapage, 1979). Los ovinos son una de las especies animales con mayor susceptibilidad a las verminosis gastrointestinales, y es relevante el estudio de estas parasitosis en relación con el medio ambiente que las rodea (Gibson y Everett, 1967).

Existen algunos factores climáticos que favorecen la presencia de parásitos en el ganado ovino en las zonas tropicales, como son: la temperatura ambiental, la precipitación pluvial y la humedad relativa que caracterizan a estas regiones y que además de propiciar la existencia de explotaciones ganaderas contribuyen a mantener un medio ideal para el desarrollo de una amplia gama de géneros de vermes gastroentéricos, encontrándose entre estos; en el abomaso, **Haemonchus**, **Trichostrongylus**, **Ostertagia** y **Mecistocirrus**; en el intestino delgado, **Cooperia**, **Strongyloides**, **Bunostomum** y **Nematodirus** y en el intestino grueso **Oesophagostomum**, **Trichuris** y **Chabertia** (Lapage, 1979).

Los ovinos son una de las especies animales que se han introducido a las regiones tropicales, como productores de carne. Valencia y col. (1975), observaron que los ovinos Pelibuey son una de las razas que más padecen a causa de las parasitosis en condiciones de trópico seco, ya que de un rebaño, el 100% de los animales pueden estar infectados con nemátodos gastroentéricos n.g.e., y mencionan que la mortalidad puede llegar a ser del 60% en animales lactantes o recién destetados. Herrera y col. (1973), sugieren la práctica de la desparasitación a los ovinos Pelibuey

contra n.g.e. en clima tropical húmedo cada 30 días.

Vlassoff (1973) determinó la helminofauna de ovinos en un clima C(f)b en Nueva Zelanda, con una temperatura media anual de 12°C y precipitación pluvial de 1290 mm anuales e identificó los siguientes géneros: **Trichostrongylus**, **Ostertagia**, **Haemonchus**, **Cooperia** y **Nematodirus**, de estos obtuvo la mayor cantidad de nemátodos durante la temporada de lluvias y observó que existe una relación directa entre la precipitación pluvial y la viabilidad de las larvas de estos vermes.

Boag y Thomas (1975), mencionan que en Inglaterra los géneros de vermes gastrointestinales más frecuentes en ovinos son: **Haemonchus**, **Ostertagia** y **Nematodirus** y señalan que la mayor carga parasitaria de estos vermes se presenta en el período de julio a septiembre, coincidiendo con el hecho de que en este período ocurre la mayor precipitación pluvial.

Balbo y col. (1977), determinan los géneros y especies de n.g.e. que afectan a ovinos en Piamonte, Italia, en 87 necropsias, observaron que **Nematodirus filicollis** presentó la mayor frecuencia con un 45%, después **Ostertagia circumcincta** con 39% y **Haemonchus contortus**, **Trichostrongylus colubriformis** y **Bunostomum trigonocephalum** con 34%.

En estudios realizados para determinar la prevalencia de los géneros de nemátodos que afectan a ovinos en México, se ha observado que **Haemonchus** spp. es el que la muestra más elevada (Ibarra, 1974; Arteaga, 1975).

Ortiz (1972), determinó la helminofauna de ovinos sacrificados en el rastro de Tampico, Tamps. y encontró **Haemonchus** y **Oesophagostomum** en 44%, **Strongyloides** en 22%, **Trichostrongylus** en 14% y **Cooperia** en 10% de los ovinos.

Para comprender el grado en que cada uno de los factores ambientales o en su conjunto, condicionan o propician la presencia de las parasitosis gastroentéricas, se debe realizar el diagnóstico de las nematodosis en una población, a través del análisis de la incidencia, prevalencia, morbilidad y mortalidad, para determinar su tendencia a aumentar o disminuir y por lo tanto establecer métodos de prevención y control de las verminosis. Para ello es necesario conocer las especies de nemátodos gastroentéricos que afectan a los ovinos, así como evaluar los factores del medio ambiente que inciden en una región, por lo que el objetivo de este estudio fue: Determinar la población mensual de las especies de vermes gastrointestinales en ovinos Pelibuey, en una región con clima subtropical húmedo, durante 12 meses y obtener la relación entre la precipitación pluvial, temperatura ambiental, humedad relativa y la población de vermes detectados.

## **MATERIAL Y METODOS**

El trabajo de campo se realizó en el Campo Experimental Pecuario "Las Margaritas" en Hueytamalco, (C.E.P.H.) Pue., con un clima A(f)c, (Tamaño, 1962), donde durante todo el estudio, fueron registradas diariamente la temperatura ambiental y la humedad relativa en un higrómetrografo y la precipitación pluvial en un pluviógrafo. Las actividades de laboratorio se llevaron a cabo en la Unidad Central del Centro de Investigaciones en Medicina Veterinaria (CIMEVET), localizado en el km 15.5 de la carretera México-Toluca, dentro de los límites del Distrito Federal.

### **Animales experimentales**

a) Animales sembradores de la infección. Se emplearon 60 ovinos,

tomados al azar de un rebaño de 600 animales de raza Pelibuey, de ambos sexos y de diferentes edades, infectados en forma natural con n.g.e. Estos ovinos permanecieron en pastoreo durante el estudio, bajo el sistema de manejo que se practica en el Campo Experimental, el cual consiste en pastoreo diurno durante 8 horas en pastos nativos de la zona (*Paspalum notatum*, *P. conjugatu*, *Axonopus compressus*). Durante la tarde y noche los animales son alojados en corrales y reciben tratamiento antihelmíntico cada 30 días.

b) Animales rastreadores de la infección. Se utilizaron 60 ovinos de la raza Pelibuey, machos de 3 a 6 meses de edad, libres de vermes gastrointestinales, divididos en 12 subgrupos de 5 animales cada uno. Todos los ovinos rastreadores fueron originarios del C.E.P.H. El estudio se inició en junio de 1982 y cada mes, uno de éstos subgrupos fue trasladado del Campo Experimental a la Unidad Central del CIMEVET, donde permanecieron durante 30 días, en este período recibieron tratamientos antihelmínticos contra n.g.e., los productos empleados fueron aquellos que tuvieran como principio activo, Albendazol, Oxfendazol o Levamisol, estos se utilizaron en forma alternada hasta que los animales se encontraran libres de parásitos, ésto se comprobó mediante la técnica de flotación con solución glucosada (Nemeseri y Holló, 1961). Al transcurrir este período, los corderos fueron devueltos al C.E.P.H., donde pastorearon por 30 días junto con los ovinos sembradores de la infección en potreros contaminados en forma natural con n.g.e. Después de esto el subgrupo de ovinos rastreadores fue trasladado nuevamente a la Unidad Central del CIMEVET, donde se procedió a sacrificarlos. El procedimiento descrito anteriormente

Cuadro 1

DISEÑO EXPERIMENTAL

| Grupo           | No.de Ovinos Introducidos | Mes        | Permanencia en potreros (días) | Sacrificio (subgrupo) |
|-----------------|---------------------------|------------|--------------------------------|-----------------------|
| A Sembradores   | 60                        | Junio      | 360                            |                       |
| B Rastreadores  | 60                        |            |                                |                       |
| B <sub>1</sub>  | 5                         | Junio      | 30                             | —                     |
| B <sub>2</sub>  | 5                         | Julio      | 30                             | B <sub>1</sub>        |
| B <sub>3</sub>  | 5                         | Agosto     | 30                             | B <sub>2</sub>        |
| B <sub>4</sub>  | 5                         | Septiembre | 30                             | B <sub>3</sub>        |
| B <sub>5</sub>  | 5                         | Octubre    | 30                             | B <sub>4</sub>        |
| B <sub>6</sub>  | 5                         | Noviembre  | 30                             | B <sub>5</sub>        |
| B <sub>7</sub>  | 5                         | Diciembre  | 30                             | B <sub>6</sub>        |
| B <sub>8</sub>  | 5                         | Enero      | 30                             | B <sub>7</sub>        |
| B <sub>9</sub>  | 5                         | Febrero    | 30                             | B <sub>8</sub>        |
| B <sub>10</sub> | 5                         | Marzo      | 30                             | B <sub>9</sub>        |
| B <sub>11</sub> | 5                         | Abril      | 30                             | B <sub>10</sub>       |
| B <sub>12</sub> | 5                         | Mayo       | 30                             | B <sub>11</sub>       |
|                 |                           | Junio      | —                              | B <sub>12</sub>       |

fue practicado en cada uno de los 12 subgrupos (Cuadro 1).

Cada uno de los animales rastreadores fue sacrificado mediante descarga eléctrica, al realizar la necropsia se incidió por línea media e inmediatamente se ligaron las uniones: omaso-abomasal, abomaso-duodenal e ileo-cecal, para evitar la migración de nemátodos de un órgano a otro después se extrajeron el abomaso, intestino delgado e intestino grueso y se trabajaron de la siguiente manera: cada órgano fue incidido logitudinalmente y lavado perfectamente con agua corriente, se depositó el contenido en recipientes que fueron aforados a 1, 2 o 3 l dependiendo de su volumen, de este total se obtuvo una alícuota de 100, 200 o 300 ml respectivamente, a las que fue agregado un 10% de formol a una concentración al 10% como conservador para su posterior observación.

En el laboratorio, fueron revisadas las alícuotas y colectados todos los nemátodos adultos, a los parásitos se les practicó la técnica de aclaración en Lactofenol de Aman, para facilitar la observación de los detalles morfológicos. Se realizó la identificación por género y especie según las claves dadas por Soulsby (1966), Georgi (1980) y Levine (1968).

Se llevó a cabo la prueba de Análisis de la Varianza (Daniel, 1980) para detectar si existían diferencias entre los géneros y especies identificados en los ovinos rastreadores por subgrupo y la prueba de Correlación (Snedecor, 1967), de las poblaciones de n.g.e. con los registros climáticos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Después de obtener los registros diarios referentes a la climatología del

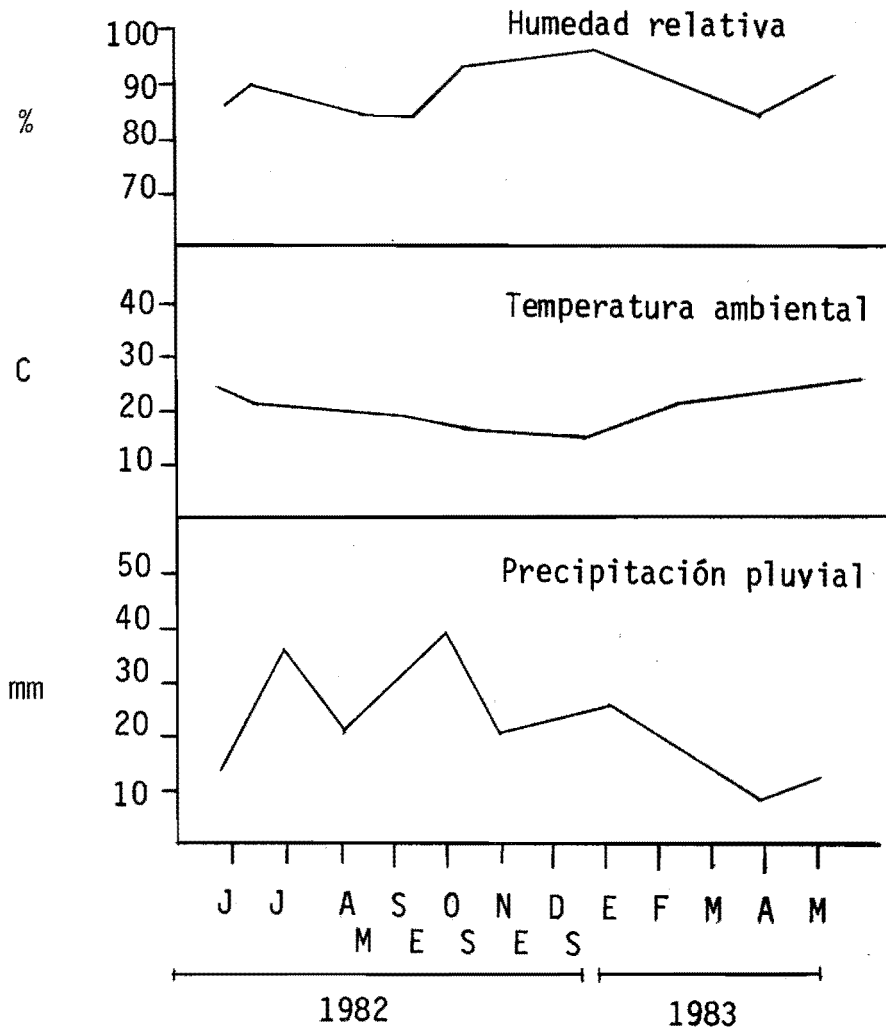
C.E.P.H. (Gráfica 1), se observó que la humedad relativa no tuvo fluctuaciones en ninguno de los 12 meses que duró el estudio, el promedio del mayor porcentaje se presentó en el mes de diciembre (93.7%) y el menor en febrero (87.2%), y existió una diferencia de 6.4% entre los meses de mayor y menor porcentaje de humedad relativa. En cuanto a la temperatura ambiental, se obtuvo una media de 21°C de junio de 1982 a mayo de 1983, los meses de mayo y de junio registraron la mayor temperatura con 25.6°C y 25.4°C respectivamente, mientras que diciembre y enero fueron los meses más fríos con una media de 14.0°C y 16.8°C respectivamente. En relación a la precipitación pluvial, la mayor ocurrió en los meses de julio a febrero, mientras que la menor fue de marzo a mayo, que es el período de seca en la región, el cual no es tan drástico ya que el mes en que llovió menos fue abril con un promedio de 8.1 mm.

Los registros meteorológicos resultantes en el presente estudio se obtuvieron a partir de instrumentos colocados a 1.6 m de altura sobre el nivel del suelo, según indicaciones del fabricante, por lo que los datos registrados fueron de un microclima, que según Rosenberg (1974), es aquel donde viven los animales y las plantas. Dicho autor observó que los registros climáticos obtenidos en estaciones meteorológicas, difieren hasta en 5°C de los registrados con aparatos colocados en los primeros centímetros del suelo y por consiguiente los estudios relacionados con la supervivencia y desarrollo de nemátodos es insatisfactoria, pero sí se aproxima a lo que acontece en el medio ambiente con relación al comportamiento de las nematodosis en los rumiantes (Smith, 1974).

Las cantidades de especímenes adultos de nemátodos gastroentéricos fueron variables en relación a los subgrupos de ovinos que pastorearon en los diferentes meses que duró el estudio, y resultó que **Haemonchus contortus** fue el verme que se presentó con mayor frecuencia, pues se identificó en los animales en los 12 meses, siguió **Trichuris ovis** en 7 meses, **Cooperia curticei** y **Strongyloides papillosus** en 5 meses, **Oesophagostomum venulosum** en 4 meses, **Cooperia punctata** en 3 meses y **Trichostrongylus axei** en 2 de los 12 meses (Cuadro 2). Los nemátodos identificados en este trabajo son similares a los géneros observados por Vázquez y col. en 1984, quienes trabajaron con ovinos Pelibuey en un clima tropical seco y a la necropsia encontraron: **Haemonchus**, **Cooperia**, **Oesophagostomum** y **Trichuris**, ellos hicieron notar que solo realizaron la identificación de los nemátodos adultos hasta género, sin llegar a la diferenciación de especie.

El nemátodo abomasal **H. contortus** es el verme que más afecta la ganadería que incide en los ecosistemas tropicales, (Waller y col., 1981). En el estudio fue el parásito que estuvo presente durante todos los meses, se encontró en 57 de los 58 ovinos rastreadores de la infección y existió diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) entre los subgrupos de ovinos. La menor cantidad de este nemátodo se registró en los meses de marzo y abril que fue el período en que se presentó un marcado descenso de la precipitación pluvial, lo cual es similar a lo mencionado por Grant (1981), quien observó que el desarrollo de **H. contortus** se realiza cuando la media de la lluvia excede los 416 mm mensuales que también aconteció en los meses de este estudio. Los resultados del pre-

G R A F I C A 1  
 Media mensual de constantes climáticas del Campo  
 Experimental Pecuario de Hueytamalco, Pue.



C U A D R O 2

Total de nemátodos gastroentéricos adultos identificados en los subgrupos de ovinos pelibuey en clima A(f)c., de junio de 1982 a mayo de 1983.

| M E S E S  | SUBGRUPO<br>5 ANIMALES<br>c/u. | ABOMASO |      | I. DELGADO |      |      | I.GRUESO |      |
|------------|--------------------------------|---------|------|------------|------|------|----------|------|
|            |                                | H.c.    | T.a. | C.p.       | C.c. | S.p. | T.o.     | O.v. |
| Junio      | B 1                            | 4590    | 0    | 6160       | 4150 | 130  | 10       | 0    |
| Julio      | B 2                            | 7250    | 0    | 480        | 820  | 130  | 20       | 0    |
| Agosto     | B 3                            | 3580    | 0    | 0          | 0    | 0    | 0        | 0    |
| Septiembre | B 4                            | 3950    | 130  | 0          | 70   | 20   | 100      | 10   |
| Octubre    | B 5                            | 4090    | 0    | 0          | 0    | 0    | 30       | 10   |
| Noviembre  | B 6                            | 2890    | 140  | 0          | 2190 | 50   | 10       | 0    |
| Diciembre  | B 7                            | 4950    | 0    | 0          | 0    | 0    | 0        | 10   |
| Enero      | B 8                            | 3480    | 0    | 0          | 0    | 0    | 20       | 0    |
| Febrero    | B 9                            | 6620    | 0    | 10         | 0    | 10   | 20       | 20   |
| Marzo      | B 10                           | 1680    | 0    | 0          | 50   | 0    | 0        | 0    |
| Abril      | B 11                           | 800     | 0    | 0          | 0    | 0    | 0        | 0    |
| Mayo       | B 12                           | 7930    | 0    | 0          | 0    | 0    | 0        | 0    |

Existieron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ).

H.c. Haemonchus contortus

T.A. Trichostrongylus axei

C.p. Cooperia punctata

C.c. Cooperia curticei

S.p. Strongyloides papillosus

O.c. Oesophagostomum venulosum

T.o. Trichuris ovis

sente, no difieren de los datos obtenidos por Cabaret (1979, el cual al trabajar con ovinos en 2 regiones de Marruecos, observó que en la región con mayor precipitación pluvial se registró una alta cantidad de **H. contortus**, mientras que en la región en donde se presentaron largos períodos de sequías, no apareció dicho nemátodo, esto pudiera deberse a la ausencia de condiciones ambientales para la presencia de estos vermes.

El verme **Trichostrongylus axei**, fue otra de las especies identificadas en el abomaso de los animales rastreadores, este apareció solamente en los meses de septiembre y noviembre en cantidades mínimas. Esta situación podría deberse a que dicho verme se encuentre en período latente o de hipobiosis durante el resto del año (Gibson y Everett, 1967). **Trichostrongylus** es un parásito que generalmente se desarrolla en clima fresco,

prospera cuando la media de temperatura alcanza un rango entre 14 y 18°C y desaparece cuando sobrepasa los 20°C. Es un nemátodo de considerable importancia en el invierno y en estaciones de poca lluvia (Muller, 1968).

En el intestino delgado fueron identificadas 2 especies del género **Cooperia**, que son: **C. punctata**, la cual se presentó en junio y julio con grandes cantidades de parásitos adultos y **C. curticei**, que se observó de junio a noviembre, que fueron los meses en que se registró la mayor precipitación pluvial, esto es similar a lo mencionado por Grant en 1981, al indicar que el calor y las condiciones húmedas son favorables para el desarrollo y supervivencia de los estadios libres, los cuales tienen una gran distribución en los ecosistemas cálidos.

Otro nemátodo intestinal presente

en los ovinos fue **Strongyloides papillosus**, que se identificó principalmente al presentarse la mayor precipitación pluvial y los parásitos adultos desaparecieron en la época de "secas" o de menor cantidad de lluvias en la región. Este nemátodo es el de menor importancia patogénica en Zimbabwe, ya que se presenta en cantidades moderadas durante el año, la razón de esto, es que las larvas infectivas no poseen vaina y son susceptibles a la desecación, sin embargo, la larva infectante prospera con el calor y las condiciones de humedad (Grant, 1981).

De los nemátodos del intestino grueso, **Trichuris ovis**, se comportó en forma similar a los parásitos hallados en el I. delgado, pues en época de lluvia se presentaron las mayores cuentas de vermes y en la época de menor cantidad de precipitación decrecieron estas cifras.

El **Oesophagostomum venulosum** solamente se presentó entre los meses de septiembre a febrero y no apareció en marzo, abril y mayo. Este nemátodo es uno de los parásitos más patógenos en África (Horak, 1978) y por lo tanto es de gran importancia en la salud animal.

Los seis géneros de nemátodos gastrointestinales identificados en los ovinos rastreadores de la infección, fueron considerados vermes que afectan a la ganadería en clima tropical pues los estadios libres de estos parásitos se desarrollan y sobreviven en temperaturas superiores a los 15°C (Tripathi, 1980) y cuando la precipitación pluvial excede los 50 mm (Levine, 1980).

Los resultados obtenidos en el presente estudio en cuanto a los géneros identificados concuerdan con lo informado por López y col., (1975) en Brasil, quienes mencionan los mismos géneros y resaltan que

**Haemonchus contortus** es el verme de mayor frecuencia ya que alcanza el 60%. Este mismo caso se presenta en Uruguay (Nari y col., 1977) y en Venezuela (Isakovich y col., 1977).

Mediante el análisis de varianza se pudo observar que existieron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) entre las especies identificadas y los diferentes subgrupos de animales rastreadores de la infección, presentaron medias más bajas en los meses de marzo y abril en el caso de **H. contortus** y **C. curticei** y las demás especies identificadas desaparecieron en los meses de marzo, abril y mayo, lo que corresponde con la época de secas en la región, por lo que se procedió a realizar una correlación entre especies de géneros, subgrupos de ovinos rastreadores y constantes climáticas obtenidas durante el estudio y resultó que no existe significación estadística entre las variables ( $P > 0.05$ ), pero esto no quiere decir que no existe una significancia biológica, pues las condiciones ambientales aún en "época de secas" que es relativa, (esto quiere decir que llueve menos) reúne las condiciones apropiadas para el desarrollo de estadios infectivos.

Por los datos obtenidos se pudo observar que las características climatológicas del Campo Experimental son propicias para el desarrollo de las fases infectantes de los nemátodos gastroentéricos que afectan a los ovinos, que el nemátodo abomasal **Haemonchus contortus** fue el verme que más se presentó a lo largo del estudio y existe la posibilidad de provocar un brote de la enfermedad en cualquier mes del año.

## SUMMARY

The present work was conducted to study the monthly variation during one year of the gastrointestinal nematode



population in purebreed pelibuey sheep under subtropical conditions. Animals were divided in two groups. Group A consisted of 60 naturally infected pelibuey sheep which grazed freely during one year, sustaining continuous parasite reinfestations in the field. Group B included 60 tracer lambs allotted in 12 subgroups of 5 lambs each and introduced monthly during one year. After grazing for one month the 5 lambs were sacrificed and necropsy performed. The gastrointestinal tract was removed and the adult specimens collected for proper identification. The results show **Haemonchus contortus** and **Trichostrongylus axei** in the abomasum; **Cooperia curticei**, **C. punctata** and **Strongyloides papillosus** in the large intestine. **Haemonchus contortus** was the parasite with the highest frequency (98%). There were not significant statistical difference by correlation ( $P > 0.05$ ) between weather and gastrointestinal parasites, nor by anova ( $P < 0.05$ ) between groups. It was concluded that the environmental conditions the region were favorable for the continuous presence of gastrointestinal nematodes during the entire year.

#### LITERATURA CITADA

ARTEAGA, G.J. 1975. Explotación sobre incidencia estacional de vermes gastrointestinales en ovinos del municipio de Tulancingo, Hgo. Tesis de Licenciatura. **Fac. Med. Vet. Zoot., U.N.A.M.**

BALBO, T., CONSTANTINI, R., GALLO, M.G. and LAFRACH, P., 1977. The distribution of gastrointestinal nematodes in sheep and goats in Piemonte and Valle D'Aosta. **Parassitologia**, 19:59.

BOAG, B. and THOMAS, R.J., 1975. The population dynamics of nematode parasites of sheep in Northern England. **Res. Vet. Sci.**, 19:293.

CABARET, J. 1979. Qualitative and quantitative variations in **Haemonchus contortus** popula-

tions in sheep in two regions of Morocco. **Rev. Med. Vet.**, 130:1017.

DANIEL, W.W., 1980. Bioestadística, base para el análisis de las ciencias de la salud. **Limusa, México.**

GARZA, R.T., MARTINEZ, G.G., TREVIÑO, M.S., MONROY, J.L., PEREZ, V.C. y CHAPA, O.G., 1973. Evaluación de 12 zacates en la región de Hueytamalco, Pue., **Téc. Pec. Méx.**, 24:7.

GEORGI, J.R., 1980. Parasitology for veterinarians. 3th. ed. **E.B. Saunders Company, Philadelphia, U.S.A.**

GIBSON, T.E. and EVERETT, G., 1967. The ecology of the free living stages **Trichostrongylus colubriformis**, **Parasitology**, 57:533.

GRANT, J.L., 1981. The epizootiology of nematodes parasites of sheep in a high-rainfall area of Zimbabwe. **J.S. Afr. Vet. Med. Ass.**, 52:33.

HEATH, G.R. and MICHEL, J.F., 1969. A contribution to the epidemiology of parasitic gastro-enteritis in lambs. **Vet. Rec.**, 85:305.

HERRERA, R.D., QUIROZ, H., LAGUNES, J., DAVALOS, E., DOMINGUEZ, P., GARCIA, R., TREJO, J. y TRIGO, F., 1973. Importancia de la cronología en la terapia antihelmíntica en ovinos Tabasco o Pelibuey en clima tropical A(f)c. **Resúmenes de la X Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, México.**

HORAK, I.G., 1978. Parasites of domestic and wild animals in South-Africa. V. Helminths in sheep on dryland pasture on the Transverhighveld. **Onderstepoort J. Vet. Res.**, 45:1.

IBARRA, V.O., 1974. Cuantificación e identificación específica de nemátodos gastroentéricos en ovinos de Xalatlaco, Edo. de México. Tesis de licenciatura. **Fac. Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.**

ISAKOVICH, M.J., TORREALBA, J. and METE-RAN, J.M., 1977. Epidemiology aspects of gastro-intestinal nematodes of goats in Venezuela. **Veterinaria Tropical**, 2:69.

LAPAGE, G., 1979. Parasitología Veterinaria. **C.E.C.S.A., México.**

LEVINE, N.D., 1968. Nematode parasites of domestic animals and of man. **Burgess Publishing Company, Minneapolis, U.S.A.**

- LEVINE, N.D., 1980. Weather and the ecology of bursate nematodes. **Int. J. Biomet.**, 24:341.
- LOPEZ, C.W., CARVALHO, I.C., SILVA, P.C. and SILVEIRA, L.F., 1975. Prevalence and intensity of gastro-intestinal helminths infestation in *Ovis aries* from the State of Bahia, **Pesqui. Agropecu. Bras. Serv. Vet.** 10:27.
- MULLER, G.L., 1968. The epizootiology of helminth infestation in sheep in the South Western districts of the Cape. **Onderstepoort J. Vet. Res.**, 32:159.
- NARY, J., CARDOZO, H., BERDIE, J., CAÑABEZ, F. y BAWDEN, R., 1977. Dinámica de población para nemátodos gastrointestinales de ovinos de Uruguay. **Veterinaria, Urug.**, 14:11.
- NEMESERI, L. y HOLLO, F., 1961. Diagnóstico Parasitológico Veterinario. **Acribia**. Zaragoza, España.
- ORTIZ, N.A., 1972. Incidencia de parásitos gastrointestinales en ganado caprino en el municipio de Bustamante, Tamaulipas. Tesis de Licenciatura. **Esc. Med. Vet. y Zoot.**, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.
- ROSENBERG, N.J., 1974. Microclimate. The biological environment. **John Willey and Sons**, New York, U.S.A.
- SMITH, L.P., 1974. Meteorological factors of importance in biological systems. **Brit. Soc. Parasit.**, 12:13.
- SNEDECOR, G.W., 1967. Statistical Methods. **Iowa State University Press**. Iowa, U.S.A.
- SOULSBY, E.J., 1966. Textbook of veterinary clinica-parasitology, **Davies Company**, Philadelphia, U.S.A.
- TAMAYO, J.L., 1962. Geografía General de México. 2a. ed. **Instituto de Investigaciones Económicas**, México.
- TRIPATHI, J.C., 1980. Ecological studies on the eggs and infective larvae of some common gastrointestinal nematodes of goats. **Indian Vet. J.**, 57:305.
- VALENCIA, M.Z., CASTILLO, H.R. y BERRUECOS, J.M., 1975. Reproducción y manejo del borrego tabasco o pelibuey. **Téc. Pec. Méx.**, 29:66.
- VAZQUEZ, P.V., RODRIGUEZ, A., MENDEZ, J. y ESCUTIA, I., 1984. Efectividad de cuatro antihelmínticos comerciales contra nemátodos gastroentéricos de ovinos pelibuey. **Téc. Pec. Méx.**, 46:25.
- VLASSOFF, A., 1973. Seasonal incidence of infective trichostrongyle larvae on pasture grazed lambs. **N.Z.J. Exp. Agric.**, 1:293.
- WALLER, P.J., ROBSON, R.J., DONALD, A.D. and THOMAS, R.J., 1981. Populations of strongyloid nematode infective stages in sheep pasture: comparison between direct pasture sampling and traced lambs as estimators of larval abundance. **Int. J. Parasitol.**, 11:359.