

ESTUDIO DE LA PREVALENCIA DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES BOVINOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANAGUA Y COMPARACION DE LAS TECNICAS USADAS.

Por

César Estrada Rizzo

Tesis

Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador, como requisito-parcial para obtener el Título de

INGENIERO AGRONOMO

**Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería
Managua, Nicaragua, C.A.
1964.**

**ESTUDIO DE LA PREVALENCIA DE HELMINTHOS GASTROINTESTI
TINALES BOVINOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANAGUA Y COMPA
CION DE LAS TECNICAS USADAS.**

Por

César Estrada Rizzo

Tesis

**Presentada la consideración del Honera
ble Tribunal Examinador, como requisi-
to parcial para obtener el Título de -**

INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería

Managua, Nicaragua, C. A.

1964

Aprobada: _____

Fecha : _____

DEDICATORIA

A mis padres:

Francisco Estrada Gadea

Secorro Rizzo de Estrada

A mis hermanos,

Profesores

y Compañeros

RECONOCIMIENTOS

El autor dese expresar su agradecimiento al Dr. Lawrence G. Clark, Jefe de la Misión Científica de la Universidad de Pennsylvania, por la valiosa cooperación material, técnica e intelectual, dada para la realización de la investigación.

Al Dr. Juan L. Egvaras A. y al Sr. Víctor M. Varela D. por sus oportunos y acertados consejos, y en general a todas aquellas personas que en una u otra forma hicieron posible la consecución del fin propuesto.

I N D I C E

Introducción	1
Revisión de literatura.....	2
Razón de la Investigación y Objetivo.....	9
Materiales y Métodos.....	10
Resultados.....	14
Discusión y Conclusiones.....	27
Resumen.....	30
Bibliografía.....	31

LISTA DE TABLAS

Tabla I.	Distribución de Géneros por finca	17
Tabla II.	Efectividad de cada técnica en - los resultados totales.....	23
Tabla III.	Efectividad de las técnicas por - género.....	24
Tabla IV .	Prevalencia de los Parásitos.....	26

INTRODUCCION

Uno de los mayores obstáculos que se oponen al mejoramiento de la producción pecuaria, en lo que se refiere a la Sanidad Animal, radica en las infestaciones parasíticas. Frecuentemente los ganaderos sufren altas pérdidas por la gran movilidad de terneros en los hatos. Más frecuente es la atribución inexasta de tales pérdidas a causas ambientales o a enfermedades inexistentes sin tomar en consideración los parásitos gastrointestinales. Esto se debe a que los parásitos gastrointestinales no producen síntomas tan espectaculares como los producidos por enfermedades de naturaleza bacteriana o vírica, sin embargo, su presencia es constante y peligrosa, pudiendo en algunos casos tomar el carácter de verdadera epizootia.

El presente trabajo es una investigación veterinaria cuyo objetivo principal fué la determinación, por medio de exámenes coprológicos microscópicos, de la prevalencia de helmintos gastrointestinales en el ganado vacuno. Conjuntamente con esto se hizo un estudio comparativo de la efectividad de cada una de las técnicas usadas. La investigación únicamente abarcó el Departamento de Managua y se realizó en el lapso de tiempo comprendido entre Noviembre de 1963 a Abril de 1964. Se examinaron muestras de heces fecales obtenidas de terneros, en su mayoría y de animales adultos. Cada muestra fué preparada con cada una de las técnicas usadas, siendo en consecuencia examinada tres veces. Esto a la vez que aseguraba el diagnóstico, sirvió para efectuar la comparación entre técnicas. La identificación de los parásitos se hizo hasta el género. Las muestras fueron obtenidas de fincas ganaderas situadas en diferentes zonas del Departamento. El muestreo se realizó al azar y de acuerdo a un diez por ciento del total de terneros o de animales adultos de las fincas visitadas. Cuando el total de animales era bajo, se obtuvo un número de muestras mayor que el indicado por el porcentaje. Para la toma de muestras no se-

hizo diferenciación de sexos pero sí se procuró que la edad de los terneros fluctuará entre dos y quince meses. Los datos se analizaron estadísticamente según tres modalidades dentro de un mismo tipo de análisis:

- a) Número de muestras positivas en cada técnica.
- b) Efectividad de cada técnica en la detección de los géneros encontrados.
- c) Ocurrencia y no ocurrencia de los géneros encontrados.

El análisis de los datos se hizo con el total de muestras colectadas y no para cada finca en particular. Tampoco se hizo un análisis especial para animales adultos.

LITERATURA REVISADA

Se le da el nombre de Helminología a aquella rama de la Parasitología que estudia los gusanos, especialmente los gusanos parásitos, designándose a éstos helmintos. (16)

La Helminología es conocida de muy antiguo, habiendo sido la primera rama de la Parasitología que interesó al hombre. Aristóteles (384 a 343 a J.C.) conoció las tenias, áscaris y oxiuros. (7) Desde entonces ha tenido gran desarrollo y expansión ocupando actualmente un lugar preponderante en la medicina veterinaria, (7) tanto por su importancia puramente veterinaria como en la salud pública, (16)

Los helmintos o vermes son animales de simetría bilateral, con una capa músculo-cutánea y mesodermo, sin apéndices articulados. (11)

La capa músculo-cutánea está integrada por la fusión de la epidermis con una banda muscular situada debajo de -

la epidermis con una banda muscular situada debajo de la misma, la contracción de esta musculatura determina el movimiento vermiforme. La envoltura cutánea está formada por un epitelio de una sola capa de células que en algunos vermes parásitos está reforzada por una cutícula de quitina, extendida por toda la superficie corporal. (11)

Los helmintos poseen órganos excretores y sexuales complicados, así como un sistema nervioso de jerarquía superior. Se diferencian de los artrópodos por la carencia de apéndices articulados. (7) En algunos gusanos se observa la carencia absoluta de intestino (Cestodos, - acantocéfalos); otros, no poseen ano (trematodos). Los demás poseen un largo tubo intestinal, que se abre en la extremidad anterior del cuerpo en un orificio bucal, y - en la posterior en un orificio anal. El intestino puede estar totalmente fundido con el tejido celular del parenquima, siendo difícil aislarlo (gusanos parenquimatosos), o bien se encuentra en el seno de una cavidad corporal - o celoma que la separa de la capa externa músculo-cutánea, quedando libre el intestino si se secciona a ésta - longitudinalmente. (11)

Existen órdenes enteros parásitos mientras que 2 otros contienen formas parásitas y no parásitas. (11) Los helmintos que parasitan animales domésticos y otros animales de importancia veterinaria pertenecen a tres diferentes tipos: PLATYHELMINTHES, NEMATHELMINTHES, ACANTHOCEPHALA. (16)

La forma constante, la consistencia blanda del cuerpo y su epidermis relativamente tenue requieren la permanencia constante de estos organismos en un ambiente húmedo. De lo que resulta que necesariamente deben ser -

endoparásitos como es el caso de la mayoría de los helmintos que parasitan animales terrestres. El endoparasitismo de los helmintos puede extenderse a todas las fases de su ciclo evolutivo o, únicamente, a algunos períodos del mismo.(11)

La infección del huésped puede realizarse de diferente manera. Raras veces se efectúa activamente a través de la piel; mucho más frecuente es la infección pasiva por vía digestiva, como consecuencia de la ingestión de alimentos o el agua de bebida contaminados con los estados infectivos de los parásitos.(11)

INMUNIDAD CONTRA LA INFECCION HELMINTICA

La resistencia a la infección helmíntica es similar a la encontrada en infecciones bacterianas y víricas. Aunque la naturaleza de la inmunidad helmíntica es igual a como ocurre contra las bacterias y virus, la reacción del huésped a estos parásitos no es tan intensa cuantitativamente. Esto puede ser debido a que muchos de ellos no están en íntimo contacto con el huésped.(16)

La inmunidad a infecciones helmínticas puede dividirse en dos tipos: natural y adquirida. La inmunidad natural es inherente en el animal o especie y no es de naturaleza humoral; no está basada en la presencia de anticuerpos. Las razones para la inmunidad natural no son conocidas, pero su evidencia es bien conocida a través de numerosos ejemplos de especificidad huésped parásito y edad de resistencia. La inmunidad adquirida es de naturaleza humoral y es el resultado de una infección previa con el parásito o producida por la inyección de suero inmune. (16)

PATOLOGIA PRODUCIDA POR HELMINTOS:

Un animal infestado con gusanos es paciente de Helmin

tiasis.(16) Infecciones mixtas pueden ser encontradas siendo necesario decidir que parásitos están causando el mayor daño.

(13) Las lesiones patológicas producidas por Helminetos en el huésped dependen de las especies, de la severidad de la infección y de la localización del helmineto. Los diferentes helminetos varían en su comportamiento para producir daño al huésped.

(16)

Los helmintos pueden dañar a sus huéspedes en las siguientes formas:

1. Utilizando el alimento necesario para el huésped (gusanos planos).
2. Provocando obstrucción mecánica debido a la acumulación de gran número de parásitos. Esto puede incluir bloqueamiento del tracto intestinal (áscaris), obstrucción del conducto biliar (fasciola), taponeamiento linfático (filarias), o compresión producido por quistes (Cisticercos).
3. Chupando sangre y linfa del huésped (gusanos ganchudos, estróngilos).
4. Alimentándose sobre los tejidos del huésped (áscaris, gusanos estomacales).
5. Destruyendo los tejidos del huésped (gusanos del hígado, fasciola).
6. Produciendo heridas o agujeros que pueden preparar el camino para invasiones secundarias (gusanos ganchudos, gusanos nodulares, áscaris).
7. Penetrando las larvas del parásito en la piel, tracto alimenticio, sistemas circulatorio y respiratorio o en órganos vitales del cuerpo. Esto incluye gusanos ganchudos, áscaris.
8. Produciendo irritación mecánica (Habronema)
9. Segregando productos tóxicos tales como hemelíticos, histolíticos y anticoagulantes (gusanos ganchudos).

10. Provocando la formación de nódulos y perforando varios órganos (gusano nodular).
11. Gusanos muertos (generalmente después de un tratamiento) que al ser absorbidos por el cuerpo pueden causar una reacción más pronunciada del tejido, que los gusanos muertos.
12. Ciertos helmintos pueden interferir en el metabolismo del calcio y el fósforo del huésped.
13. Rompimiento mecánico de capilares con producción de hemorragia (filaria).
14. Algunos helmintos pueden ocasionar un cambio en el cuadro normal de la sangre (anemia, leucocitosis, linfocitosis, eosinofilia). (16)

SINTOMAS CLINICOS GENERALES DEL PARASITISMO GASTROINTESTINAL

Frecuentemente los síntomas de las infecciones parasitarias son leves y no causan alarma al Ganadero y por lo tanto, no son tratadas adecuadamente, a pesar de su presencia. (1)

El síntoma más común es el retardo de desarrollo, similar al producido por la mala alimentación, la helmintiasis puede no aparecer como responsable de una alta mortalidad, sin embargo, pueden ocurrir muertes por helmintiasis aguda, y así, animales, aparentemente sanos, fallecen por pérdida de sangre, enteritis severa y otras causas, que ocasionan los parásitos. (18)

En caso agudos de anemia causada por algún parásito succionador de sangre, (~~hemolíticos~~) se nota palidez en la conjuntiva de los ojos, la mucosa de las encías y de la vulva, mientras que en los casos más avanzados se

pueden presentar síntomas en el espacio intermandibular; hay crecimiento de la barriga y el pelaje se torna áspero y sin brillo.(18)

IMPORTANCIA ECONOMICA Y SANITARIA DE LOS HELMINTOS:

Los helmintos y las enfermedades causadas por ellos, tienen una doble importancia: por una parte los animales enfermos representan por si mismos una pérdida, y por otra dichos animales constituyen muchas veces focos de contagio para el hombre o para otros animales.(7)

Los daños que ocasionan y las pérdidas, a que conducen, dependen mucho de las condiciones socioeconómicas de explotación y de la aplicación de medidas de lucha basadas en el conocimiento de los hábitos y del ciclo biológico de los diferentes helmintos existentes en el área. Así como también del empleo de medicamentos en el momento oportuno para evitar las infecciones y destruir los parásitos. (6)

La evaluación exacta de las pérdidas provocadas por infecciones parasitarias en un solo país, no se diga en todo el mundo, es sumamente difícil de hacer. (6) Se pueden determinar las pérdidas por muerte de animales parasitados, pero a estas hay que agregar las representadas por los animales enfermos que llegan a la curación los cuales sufren retraso en el desarrollo y en su capacidad de producción.(7) Un factor de gran importancia para el ganadero es el efecto de los parásitos sobre el consumo de alimento por animal y el número de libras de alimento necesario para que aumente una libra de peso, o produzca un litro de leche.(1) Deben también tomarse en consideración el tiempo gastado en el cuidado y tratamiento de los animales enfermos y el costo de los medicamentos usados. (6)

Las pérdidas causadas por helmintos no sólo afectan a los ganaderos, sino que también a todas aquellas empresas - que utilizan los productos animales para sus propósitos comerciales.(16) Un cálculo conservador hecho por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, en 1942, sobre las pérdidas anuales de los ganaderos, debida a los parásitos internos, fué de 125 millones de dólares (16) y de 400 millones en ganado y aves, el año 1954. (17) En Nicaragua no se han hecho estimados sobre éste particular.

La eliminación, por los animales parasitados, de huevos, larvas, etc., es un factor de primer orden para la transmisión de las enfermedades parasitarias.(7) La medicina veterinaria concede primacía al estudio de los helmintos de los animales domésticos y su importancia en la salud pública.(16) Como ejemplos de helmintos que pueden ser citados las Tenia solium y Tenia saginata y la Fasciola hepatica. (11)

EXISTENCIA Y DIFUSION DEL PARASITISMO GASTRO-INTESTINAL

La distribución geográfica de los parásitos no es uniforme debido a las variaciones de clima y métodos de explotación pecuaria. (4) Mientras algunos parásitos existen en el mundo entero, otros se hallan estrictamente limitados a ciertas regiones. (6)

El ganado de las regiones tropicales y sub-tropicales sufre los estragos de mayor cuantía, pues las condiciones ambientales de estas regiones favorecen su reproducción y consiguiente desarrollo y propagación.(4) En las regiones templadas la mayor densidad de población ganadera favorece la difusión de las enfermedades parasitarias.(11)

El clima influye decisivamente sobre la vida de algunos parásitos y sobre la existencia de vectores y huéspedes -

intermediarios para que se complete el ciclo biológico.(6)
Existen muchas especies de parásitos que llegan al estado -
infeccioso a una temperatura media de 2°C.(9)

El problema del parasitismo y sus efectos detrimentales
sobre la producción pecuaria alcanza proporciones mundiales.

(1) En los Estados Unidos de Norteamérica se han encontrado -
entre otros los siguientes parásitos gastro-intestinales que
atacan al ganado: Fasciola hepatica, Strongyloides papillosus,
Haemonchus contortus(16); en Rhodesia se han reportado Haemon-
chus placei, Neascaris vitulorum, Bunostomum phlebotomum, Fas-
ciola gigantea etc.(14); en Irak Paramphistomum microboto-
rium, Paramphistomum sp., Haemonchus placei, Ostertagia osterta
gi, Fasciola gigantea y Echinococcus granulosus (13); en -
Malaya, Fasciola hepatica, Haemonchus sp., Trichostrongylus -
colubriformis, Cooperia punctata, Oesophagostomum radiatum,
Trichuris discolor, Neascaris vitulorum(10)

En el Perú se han reportado Fasciola hepatica Monieria
expansa Haemonchus contortus, Trichuris ovis y muchos más (18)
En Costa Rica existen más de veinte diferentes especies de -
lombrices que infectan el ganado vacuno.(9) En Puerto Rico se
mencionan Strongyloides papillosus, Dictyocaulus viviparus, -
Neascaris vitulorum etc. (21) Eguaras,(8) ha indicado que en
los Departamentos de Boaco y Chontales fueron diagnosticados
los siguientes helmintos parásitos: Strongyloides papillosus,
Ascaris vitulorum, Haemonchus contortus, Trichuris trichuria
y otros. Se sabe que en los Departamentos de Boaco, Chontales,
Rivas, Estelí, Matagalpa, Jonotega, Nueva Segovia, Ocotal y
Carazo, existen Fasciola hepatica y Dicrocoelium lanceolatum,
causantes de la distomatosis hepática.(15)

RAZON DE LA INVESTIGACION Y OBJETIVOS:

Nicaragua, económicamente depende principalmente de

la agricultura y de la ganadería. Los valores estimados de la población bovina y de la producción pecuaria, en leche, carne y subproductos para 1963 son: respectivamente, de 4.00.000.000 y 180.000.000 de córdobas.(12) El incremento de la población bovina, el mejoramiento de las razas y la aplicación de nuevas técnicas de explotación constantemente aumentan estos valores y fortalecen la economía del país; Managua con su fuerte industria ganadera contribuye grandemente a la economía nacional.

En la aplicación de nuevas técnicas de explotación es de gran importancia la sanidad animal máxima si se toma en consideración que los parásitos internos son causa de graves pérdidas y que en Nicaragua poco se ha investigado sobre estos organismos flagelantes del ganado. Se hace evidente la necesidad de tener conocimiento relativo a la presencia y variedad, de los organismos parasíticos de los vacunos. Por tal motivo se llevó a cabo una investigación cuyo objetivo fundamental es el estudio de la prevalencia de los helmintos gastro-intestinales que parasitan el ganado vacuno del Departamento de Managua. También se hizo un estudio comparativo de la efectividad de las técnicas utilizadas.

MATERIALES Y METODOS

Los datos se obtuvieron mediante observaciones microscópicas hechas en 497 muestras fecales colectadas de terneros y animales adultos en veinticinco fincas visitadas. Las muestras empleadas fueron frescas, pues muestras viejas pueden deshidratarse dificultando de esa manera la suspensión; también los huevos de helmintos pueden modificarse (eclosionar o desintegrarse) a tal grado de interferir en el diagnóstico.(5)

De cada espécimen se colectaron varios gramos de heces. No fué necesario usar soluciones preservativas, puesto que desde la obtención hasta la llegada al laboratorio trans

currían pocas horas. Para el mantenimiento de las muestras en el laboratorio se usó refrigeración. Estas las mantene en buenas - condiciones por varios días.(5) Frascos de vidrio, limpios, completamente secos y con tapones herméticos, fueron usados. Las - muestras se obtuvieron manualmente de la parte final del recto. Inmediatamente después de obtener cada muestra el colector de - sinfectaba sus manos con Roccal diluido (Winthrop) al diez por ciento.

El diagnóstico de los helmintos parásitos se hizo cualitativamente. Para tal propósito se seleccionaron tres técnicas: la de solución saturada de azúcar con formalida al cuarenta por ciento;(5) la del sulfato de zinc al treinta y tres por ciento, (16) como reactivo de tinción se usó Lugol; y la del Anaranjado de Acridino (Acridine Orange).(20)

Estas técnicas son de examinación cualitativa y con ellas se logra la concentración de huevos de helmintos, teniendo un gran valor en diagnósticos clínicos rutinarios.(5) Se fundan en el hecho de que las soluciones para flotación tienen una densidad mayor que la de los huevos del parásito pero menor que la de las heces y residuos.(3) El resultado es que los huevos flotan y pueden recogerse de la superficie para reunirlos sobre un porta-objetos a fin de examinarlos. La concentración de huevos o quistes de parásitos en las heces puede conseguirse de varias maneras. Sinembargo, todos los métodos varían ligeramente de acuerdo a la especie del animal y dependen de la composición y consistencia de sus heces,(10) de la mezcla de la muestra fecal con el líquido y de la gravedad específica de huevos y muestra.(5)

La solución de azúcar se preparó de la siguiente manera:

Azúcar granulado	454 gm.
Agua destilada	355 ml.
Solución de formalina al 40% U.S.P....	6 ml. (5)

La solución de sulfato de zinc se preparó pesando treinta y tres gramos de sulfato de zinc completando con agua hasta cien.

La técnica del Anaranjado de Acridino se usó de la siguiente manera:

Azúcar granulado	446
Agua destilada	355.0 ml.
Reactivo de tinción solución al1:1000	de Anaranjado de Acridino.

Esta técnica fué diseñada, usada y descrita por primera vez, por Rothstein, en un estudio sobre la tinción vital de parásitos de la sangre con Anaranjado de Acridino(19), - siendo adaptada más tarde, por él mismo para el examen de muestras fecales, utilizando el campo oscuro y haciéndose pasar la luz a través de un filtro Corning 50-30.(20)

Para la preparación de las muestras, las técnicas se usaron haciendo los siguientes pasos:

- A. Técnica de flotación por la solución Saturada de Azúcar.
 1. Colocando en un recipiente apropiado una cierta cantidad de heces (2gramos) libre de mucosidades. Cuando la muestra estaba un poco reseca se agregó suficiente agua para ablandarla, lo que facilitaba la suspensión.
 2. Se agregaban quince ml. de solución de azúcar y usando una espátula de madera se agitaba hasta que las heces estaban en completa suspensión.
 3. A través de una capa de gasa se colaba el contenido pasándolo a un tubo para luego centrifugarlo.

4. A una velocidad aproximada de 1500 RPM se cen-
trifugaba durante 3 minutos.
5. Los tubos con el líquido centrifugado se pasa-
ban a una gradilla, evitando agitar el conte-
nido.
6. Con una lupa metálica o una varilla de vidrio
con cabeza se transfería una o más gotas de -
la capa superficial del líquido a una lamini-
lla.
Antes se ponía en la laminilla una gota de -
agua para evitar que en la lupa o en la vari-
lla pudieran quedarse huevos de parásitos.
7. Con el objetivo de menor aumento se examinaba
la muestra sistemáticamente. En caso de querer
asegurar la identidad de los parásitos encon-
trados se usaba el objetivo de mayor aumento.

B. Técnica de flotación centrífuga de sulfato de zinc
al 33%.

1. Se agitaba una masa de heces fecales (2 gramos)
en diez veces ese volúmen de agua.
2. A través de una capa de gasa se colaba la sus-
pensión.
3. En un tubo se depositaban diez ml. de la sus-
pensión y se centrifugaba a alta velocidad por
un minuto; dejando el sedimento, se removía el
sobrenatante repitiéndose este proceso varias-
veces hasta que se tornaba clara
4. Removiendo el sobrenatante se medía sulfato
de zinc al 33% hasta una medida/pulgada del bog
de superior del tubo y se agitaba.
5. A alta velocidad se centrifugaba por un minuto
6. Con una lupa metálica se obtenía ~~la muestra~~ -
la estrata superior y poniéndolo en una lamini-
lla se añadía Lugol y se examinaba.

- C. La Técnica del Anaranjado de Acrídino se usó haciendo los mismos pasos seguidos en la técnica de solución saturada de azúcar y luego añadiendo una o dos gotas de solución de Anaranjado de Acrídino.

En las tres técnicas una vez que el material era transferido a la laminilla y teñido, se cubría con un cubreobjeto.

El examen de las muestras se hizo sistemáticamente a fin de detectar todos los huevos de parásitos presentes. La identificación se llevó hasta el género por comparación con microfotografías y tomando en cuenta ciertos rasgos estructurales que los caracterizan.

El análisis estadístico para la prueba de significancia se hizo mediante la prueba de Chi cuadrada (χ^2). (2) Se hicieron tres pruebas cuyos propósitos fueron:

- a) Averiguar si hay diferencia significativa entre técnicas para el total de muestras positivas.
- b) Averiguar si hay diferencia significativa entre técnicas en la detección de cada uno de los parásitos encontrados.
- c) Averiguar a través de la prueba de χ^2 la importancia relativa de la ocurrencia de cada uno de los parásitos encontrados.

La obtención de las muestras se hizo de acuerdo al diez por ciento de los animales, jóvenes o adultos, de las fincas visitadas. Cuando el número de animales era bajo, se obtuvo un número de muestras mayor que el prescrito por el porcentaje a fin de hacer más representativos los resultados.

R E S U L T A D O S

En 497 muestras de heces fecales examinadas, con un total de 1491 exámenes, se encontraron nueve géneros de helmin

tos parásitos. En la Tabla I se dan los resultados de la distribución de ellos en cada finca visitada. Asimismo, se indica el número de muestras positivas con cada técnica, el número de positivas promedio y el porcentaje promedio. También se indica las veces que cada uno de los géneros fué detectado con las diferentes técnicas, el número promedio de detección y el porcentaje promedio. Todas estas cifras son referidas al número de muestras obtenidas en las diferentes fincas; al final de la tabla se dan datos de las muestras positivas con cada técnica, la cifra y el porcentaje promedio; éstos referidos al total de muestras colectadas. Los parásitos Haemonchus sp., Strongyloides sp., Oesophagostomum sp., y Trichostrongylus sp., tal como puede observarse, fueron los que con mayor frecuencia se encontraron; Neosascaris sp., Trichuris sp., Dictyocaulus sp., Moniezia sp. y Fasciola sp. se encontraron con menos frecuencia. La Tabla II muestra los datos concernientes a la efectividad de cada técnica para el número de muestras positivas. Hecha la prueba de significancia por medio de Chi cuadrada (2) se encontró que no había diferencia significativa entre técnicas, es decir, cualquiera de ellas es igualmente efectiva para hacer exámenes coprológicos. El procedimiento seguido para obtener los valores esperados teóricos y luego su contribución al valor de X^2 , se detalla a continuación de la Tabla II. El mismo procedimiento se usó para hacer las demás pruebas de significancia.

La Tabla III presenta los resultados en cuanto a la efectividad de cada técnica respecto a los géneros. Efectuada la prueba de significancia y computados los valores calculados de X^2 con los de la Tabla correspondiente, no se encontró diferencia significativa entre las técnicas para la detección de los parásitos, excepto para el Trichostrongylus sp. El valor de X^2 de la Tabla, computado con el valor calculado muestra diferencia significativa al nivel del cinco por ciento, lo que indica que la técnica de flotación con solución saturada de azúcar es la de mayor efectividad para detectar dicho parásito.

Para el Dictyocaulus sp. no se hizo la prueba correspondiente por no haber cifras representativas.

La Tabla IV presenta datos sobre la prevalencia de los géneros, objetivo principal de la investigación. La ordenación de los géneros se hizo conforme a su importancia numérica y poniendo primero aquellos que pertenecen a los Nemathelminthes, después están colocados los pertenecientes a los Platyhelminthes. Hecha la prueba de significancia se encontró que hay diferencia significativa entre la prevalencia de los parásitos detectados durante la investigación. Esto indica que el Haemonchus sp. es el parásito de mayor importancia en el Departamento de Managua, siéndolo igualmente el Strongyloides sp. y el Oesophagostomum sp.

TABLA I DISTRIBUCION DE GENEROS POR FINCA

Finca	Parásitos	Número de Muestras.	Número de Exámenes.	Número de Positivos \bar{x}	Porcentaje \bar{x}	T E C H N I C A S		
						Soln. ZnSO ₄	Soln. Asúcar	An. Acridino
Argentina		19	57	13.33	30.68	16	16	14
	Haemonchus sp.			14.66	77.15	15	15	14
	Strongyloides sp.			5.66	29.78	6	6	5
	Oesophagostomum sp.			0.66	3.47	-	1	1
	Trichuris sp.			1.00	5.26	1	2	-
Asacuampa		15	45	14.00	93.33	13	15	14
	Haemonchus sp.			9.00	47.36	8	9	10
	Strongyloides sp.			4.66	24.52	5	6	3
	Oesophagostomum sp.			7.00	47.36	8	4	9
	Trichostrongylus sp.			2.66	14.00	3	4	1
	Dietyocalus sp.			0.33	1.73	1	-	-
Corpus		25	75	22.33	89.32	23	21	23
	Haemonchus sp.			8.33	33.32	8	9	8
	Strongyloides sp.			7.66	30.64	9	6	8
	Oesophagostomum sp.			12.00	48.00	12	13	11
	Trichostrongylus sp.			3.33	13.28	3	4	3
	Moniezia sp.			1.66	6.40	2	2	1
El Pique		20	60	19.33	96.66	18	20	20
	Haemonchus sp.			18.66	93.30	17	20	19
	Strongyloides sp.			5.33	26.65	9	5	2
	Oesophagostomum sp.			3.00	15.00	2	4	-
	Trichostrongylus sp.			3.00	15.00	1	3	2
	Neosascaris sp.			0.66	3.30	1	1	-

TABLA I (Cont.) DISTRIBUCION DE GENEROS POR FINCA

Finca	Parásitos	Número de Muestras.	Número de Exámenes.	Número de Positivos \bar{X}	Porcentaje \bar{X}	TÉCNICAS		
						Seln. ZnSO ₄	Seln. Azúcar	An. Acridino
El Recreo		16	48	11.33	70.81	12	12	10
	Haemonchus sp.			6.00	37.50	7	5	6
	Strongyloides sp.			3.00	18.75	3	3	3
	Oesophagostomum sp.			4.33	4.66	5	4	4
	Trichostrongylus sp.			1.33	0.66	2	2	-
	Trichuris sp.			0.33	0.33	-	1	-
	Moniezia sp.	1.00	1.00	1	1	1		
La Campana		30	90	11.00	36.66	10	13	10
	Haemonchus sp.			8.00	26.66	7	8	9
	Strongyloides sp.			5.33	17.76	5	6	5
	Fasciola sp.			0.33	1.11	1	-	-
Las Cruces		20	60	18.00	90.00	18	18	18
	Haemonchus sp.			17.33	86.65	18	17	17
	Strongyloides sp.			2.00	10.00	2	3	1
	Oesophagostomum sp.			12.33	61.65	13	12	12
	Trichostrongylus sp.			3.33	16.65	3	4	3
	Trichuris sp.			1.00	5.00	2	1	-
	Fasciola sp.	0.33	1.65	-	1	-		
Las Delicias		15	45	9.66	64.40	8	10	11
	Haemonchus sp.			9.00	60.00	7	9	11
	Strongyloides sp.			2.66	17.73	1	4	3
	Oesophagostomum sp.			1.66	11.06	2	2	1
	Trichostrongylus sp.	0.66	4.40	1	1	1		

TABLA I (Cont.) DISTRIBUCION DE GENEROS POR FINCA

Finca	Parásitos	Número de Muestras.	Número de Exámenes.	Número de Positivos X	Porcentaje X	TECNICAS		
						Soln. ZnSO ₄	Soln. Andear An.	Aeridino
Las Mercedes		21	63	7.00	33.33	7	7	7
	Haemonchus sp.			7.00	33.33	7	7	7
	Necascaris sp.			0.33	1.57	1	-	-
Los Robles		20	60	20.00	100.00	20	20	20
	Haemonchus sp.			17.66	88.30	18	17	18
	Strongyloides sp.			7.66	38.50	7	9	7
	Oesophagostomum sp.			11.00	55.00	10	13	10
	Trichostrongylus sp.			4.33	21.65	4	5	4
	Necascaris sp.			0.33	1.65	-	1	-
Trichuris sp.	1.00	5.00	1	1	1			
Panamá		20	60	20.00	100.00	20	20	20
	Haemonchus sp.			13.33	66.65	13	13	14
	Strongyloides sp.			16.00	80.00	16	16	16
	Oesophagostomum sp.			4.00	20.00	5	4	3
Trichuris sp.	1.33	6.65	2	1	1			
Pinar del Ríos		22	66	13.33	60.45	15	12	13
	Haemonchus sp.			10.33	46.95	13	9	9
	Strongyloides sp.			5.00	22.72	6	5	4
	Oesophagostomum sp.			4.33	19.68	6	4	3
Trichostrongylus sp.	1.33	6.04	4	-	-			
Qta. Isolina		19	57	14.00	73.68	14	14	14
	Haemonchus sp.			7.33	38.57	7	7	8
	Strongyloides sp.			7.00	36.89	7	7	7
	Oesophagostomum sp.			3.33	17.52	2	5	3
	Trichostrongylus sp.			0.33	1.73	1	-	-
Trichuris sp.	1.00	5.26	1	1	1			

TABLE I (Cont.) DISTRIBUCION DE GENEROS POR FINCA

Finca	Parásitos	Número de Muestras.	Número de Exámenes.	Número de Positivos \bar{X}	Porcentaje \bar{X}	T E C N I C A S		
						Soln. ZnSO ₄	Soln. Azúcar An.	Acridino.
Sta. Ana		15	45	3.33	24.4	4	4	3
	Haemonchus sp.			2.33	15.53	3	2	2
	Strongyloides sp.			2.00	13.33	2	2	2
Sta. Anita		20	60	12.66	63.30	12	12	14
	Haemonchus sp.			9.33	46.65	9	9	10
	Strongyloides sp.			3.00	15.00	3	3	3
	Oesophagostomum sp.			5.00	25.00	4	6	5
	Trichostrongylus sp.			1.33	6.65	1	1	2
	Moniesia sp.			2.00	10.00	2	2	2
San Cristobal		24	72	16.00	66.66	16	16	16
	Haemonchus sp.			12.66	52.75	13	12	13
	Strongyloides sp.			10.00	41.66	10	10	10
	Neoascaris sp.			3.00	12.50	3	4	2
	Trichuris sp.			0.33	1.37	-	-	1
	Moniesia sp.			1.33	5.54	1	2	1
	Fasciola sp.			0.33	1.37	1	-	-
Sta. Elena		18	54	18.00	100.00	18	18	18
	Haemonchus sp.			2.66	14.77	4	-	4
	Strongyloides sp.			17.00	94.44	17	18	16
	Oesophagostomum sp.			0.66	3.66	1	1	-
	Trichostrongylus sp.			0.33	1.83	-	-	1
	Fasciola sp.			0.33	1.83	1	-	-

TABLA I (Cont.) DISTRIBUCION DE GENEROS POR FINCA

Finca	Parásitos	Número de Muestras.	Número de Exámenes.	Número de Negativos	Porcentaje	T E C N I C A S		
						Soln. ZnSO ₄	Soln. Anacar	An. Aeridino
San Francisco		15	45	1.33	5.55	12	11	11
	Haemonchus sp.			0.66	2.40	11	11	7
	Strongyloides sp.			2.00	3.33	4	5	6
	Oesophagostomum sp.			2.00	6.66	-	1	2
	Neosascaris sp.			1.00	6.66	3	-	-
Moniezia sp.	0.66	4.40	1	1	-			
San Ildefonso		20	60	19.00	95.00	19	19	19
	Haemonchus sp.			13.66	68.30	15	13	13
	Strongyloides sp.			13.33	66.65	12	14	14
	Trichostrongylus sp.			0.33	1.65	-	1	-
	Oesophagostomum sp.			1.00	5.00	2	1	-
	Neosascaris sp.			5.66	28.30	4	6	7
	Trichuris sp.			0.33	1.65	-	1	-
Fasciola sp.	1.00	5.00	2	-	1			
San Juan		25	75	19.00	76.00	19	18	20
	Haemonchus sp.			13.66	54.64	13	14	14
	Strongyloides sp.			0.66	2.64	1	-	1
	Oesophagostomum sp.			6.33	25.32	9	2	8
	Trichostrongylus sp.			3.00	20.00	6	7	2
	Trichuris sp.			0.33	1.32	-	1	-
Fasciola sp.	0.66	2.64	1	-	1			
San Ramón		18	54	16.66	92.22	16	17	17
	Haemonchus sp.			8.66	48.11	10	8	8
	Strongyloides sp.			7.33	40.75	7	7	8
	Oesophagostomum sp.			1.00	5.55	-	2	1
	Trichostrongylus sp.			1.00	5.55	1	2	-
	Trichuris sp.			0.33	1.83	-	1	-
Moniezia sp.	0.33	1.83	1	-	-			

TABLA I (Cont.) DISTRIBUCION DE GENEROS POR FINCA

Finca	Parásitos	Número de Nuestras.	Número de Exámenes.	Número de Positivos \bar{x}	Porcentaje \bar{x}	T E C N I C A S		
						Soln. ZNSU ₄	Soln. Azúcar	An. Acridino.
Santa Rita		20	60	6.53	31.65	7	6	6
	Haemonchus sp.			4.66	23.30	4	5	5
	Strongyloides sp.			1.53	6.65	2	1	1
	Oesophagostomum sp.			0.33	1.65	1	1	-
Tamagás		20	60	20.00	100.00	20	20	20
	Haemonchus sp.			5.66	28.30	6	5	6
	Strongyloides sp.			12.00	60.00	12	12	12
	Oesophagostomum sp.			0.33	1.65	-	1	-
	Trichostrongylus sp.			0.33	1.65	-	1	-
Neoscaris sp.	6.00	30.00	6	6	6			
Vigil		20	60	20.00	100.00	20	20	20
	Haemonchus sp.			15.66	78.30	16	16	16
	Strongyloides sp.			12.33	61.65	10	14	13
	Oesophagostomum sp.			3.33	16.65	3	5	2
	Trichostrongylus sp.			0.33	1.65	-	1	-
Neoscaris sp.	0.66	3.30	2	-	-			
Waterloo		20	60	15.66	78.30	16	16	16
	Haemonchus sp.			7.66	38.50	6	8	9
	Strongyloides sp.			5.33	26.65	6	5	5
	Oesophagostomum sp.			4.33	21.65	3	5	5
	Moniezia sp.			0.33	1.65	1	-	-
T O T A L		497	1491	373.53	75.11	374	375	371

TABLA II EFECTIVIDAD DE CADA TECNICA EN LOS RESULTADOS
TOTALES

Técnica	Positivas		Negativas		Totales	Chi Cuadrada
	Observadas	Esperadas	Observadas	Esperadas		
Solución de Sulfato de Zinc al 33%	(a) 374	373.33	(b) 123	123.67	497	-
Solución saturada de - Azúcar.	(c) 375	373.33	(d) 122	123.67	497	-
Anaranjado de Acridino	(e) 371	373.33	(f) 126	123.67	497	-
T O T A L E S	1120		371		1491	0.087

(x) Valores esperados	(x) Contribución a X^2 (Chi Cuadrada)
a = $\frac{1120 \times 497}{1491} = 373.33$	a = $\frac{(374-373.33)^2}{373.33} = 0.001$
b = $497-373.33 = 123.67$	b = $\frac{(123-123.67)^2}{123.67} = 0.003$
c = $\frac{497 \times 1120}{1491} = 373.33$	c = $\frac{(375-373.33)^2}{373.33} = 0.007$
d = $497-373.33 = 123.67$	d = $\frac{(122-123.67)^2}{123.67} = 0.022$
e = $\frac{497 \times 1120}{1491} = 373.33$	e = $\frac{(371-373.33)^2}{373.33} = 0.014$
f = $497-373.33 = 123.67$	f = $\frac{(126-123.67)^2}{123.67} = 0.040$
	Total $X^2 = 0.087$

(x) C.H. Batson: An Introduction to Statistic in the Medical Sciences Burgess Publishing Company Minneapolis 15, Minnesota (1956).

TABLA III EFECTIVIDAD DE LAS TECNICAS POR GENEROS

Técnicas	Géneros	Ocurrenia		No Ocurrenia		Totales	Chi - Cuadrada		
		Observados	Esperados	Observados	Esperados				
Soln. ZnSO ₄ Soln. Azúcar An. Acridino	Haemonchus sp.	(a)	251	252.66	(b)	246	244.34	497	-
		(c)	251	252.66	(d)	246	244.34	497	-
		(e)	256	252.66	(f)	241	244.34	497	-
Totales			758		733		1491		0.116
Soln. ZnSO ₄ Soln. Azúcar An. Acridino	Strongyloides sp.	(a)	163	165.00	(b)	334	332.00	497	-
		(c)	177	165.00	(d)	320	332.00	497	-
		(e)	155	165.00	(f)	342	332.00	497	-
Totales			495		996		1491		1.463
Soln. ZnSO ₄ Soln. Azúcar An. Acridino	Oesophagostomum sp.	(a)	87	85.66	(b)	410	411.34	497	-
		(c)	90	85.66	(d)	407	411.34	497	-
		(e)	80	85.66	(f)	417	411.34	497	-
Totales			257		1234		1491		0.720
Soln. ZnSO ₄ Soln. Azúcar An. Acridino	Trichostrongylus sp.	(a)	29	27.33	(b)	468	469.67	497	-
		(c)	36	27.33	(d)	461	469.67	497	-
		(e)	17	27.33	(f)	480	469.67	497	-
Totales			82		1409		1491		7.148
Soln. ZnSO ₄ Soln. Azúcar An. Acridino	Neosascaris sp.	(a)	20	17.32	(b)	477	479.68	497	-
		(c)	17	17.32	(d)	480	479.68	497	-
		(e)	14	17.32	(f)	483	479.68	497	-
Totales			51		1440		1491		1.091
Soln. ZnSO ₄ Soln. Azúcar An. Acridino	Trichuris sp.	(a)	8	7.66	(b)	489	489.34	497	-
		(c)	11	7.66	(d)	486	489.34	497	-
		(e)	4	7.66	(f)	493	489.34	497	-

TABLA III (Cont.) EFECTIVIDAD DE LAS TÉCNICAS POR GÉNERO

Técnicas	Generos	Ocurrencia		No Ocurrencia		Totales	Chi Cuadrada
		Observados	Esperados	Observados	Esperados		
Soln. AnSO ₄	Dictyocaulus sp.	1	-	496	-	497	-
Soln. Asúcar		-	-	497	-	497	-
An. Acridino		-	-	497	-	497	-
Totales		1		1490		1491	-
Soln. AnSO ₄	Moniezia sp.	(a) 10	7.33	(b) 487	489.67	497	-
Soln. Asúcar		(c) 7	7.33	(d) 490	489.67	497	-
An. Acridino		(e) 5	7.33	(f) 492	489.67	497	-
Totales		22		1469		1491	1.751
Soln. AnSO ₄	Fasciola sp.	(a) 6	3	(b) 491	494.00	497	-
Soln. Asúcar		(c) 1	3	(d) 496	494.00	497	-
An. Acridino		(e) 2	3	(f) 495	494.00	497	-
Totales		9		1492		1491	4.694

TABLA IV PREVALENCIA DE LOS PARASITOS

Géneros	Ocurrancia		No Ocurrancia		Totales	Chi cuadrads
	Observados	Esperados	Observados	Esperados		
Haemonchus sp.	289 (a)	80.55	208 (b)	416.45	497	-
Strongyleides sp.	193 (c)	80.55	304 (d)	416.45	497	-
Desophagostomum sp.	130 (e)	80.55	367 (f)	416.45	497	-
Trichostrongylus sp.	51 (g)	80.55	446 (h)	416.45	497	-
Necasearis sp.	27 (i)	80.55	470 (j)	416.45	497	-
Trichuris sp.	15 (k)	80.55	492 (l)	416.45	497	-
Dictyocaulus sp.	1 (m)	80.55	496 (n)	416.45	497	-
Honiezia sp.	10 (o)	80.55	487 (p)	416.45	497	-
Fasciola sp.	9 (q)	80.55	488 (r)	416.45	497	-
Totales	725		3478		4473	1229.74

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las observaciones aquí presentadas son de utilidad para la cría y efectiva explotación del ganado vacuno, en lo que a salud se refiere. Considerando que en Departamento de Managua la industria ganadera es de mucho valor y que en él están instaladas la mayor parte de las plantas industrializadoras de productos lácteos y de carne, estas observaciones adquieren mayor importancia y utilidad práctica.

La colección de las muestras se hizo casi en su totalidad de terneros pues se observó que las muestras provenientes de animales adultos, al ser examinadas, mostraban pocos parásitos y en su mayoría salían negativas. Por lo tanto, si se quería obtener un panorama real de prevalencia la investigación debía continuarse haciendo en muestras fecales provenientes de animales jóvenes, por ser estos menos resistentes a las infecciones parasitarias.

Se encontró que el parásito predominante en la producción de parasitismos gastrointestinal fué el Haemonchus sp. Los datos presentados en las Tablas I y IV, ésta última analizada estadísticamente con la prueba de significancia por medio de X^2 (2) y comparado el valor calculado de X^2 con el tabulado al nivel de 0.1 por ciento, confirman este juicio.

Las técnicas usadas en el proceso de investigación no son especiales para detectar huevos pesados (Fasciola sp.) y no habiéndose seguido una técnica específica para tal propósito, asumimos que su panorama de prevalencia no es realmente representativo. Aunque los gusanos pulmonares son conocidos como prevalentes (las técnicas usadas no detectan estos parásitos por la modalidad de su ciclo de vida), sólo fueron encontrados en una finca y en una sola muestra.

Fueron detectados un total de nueve géneros de helmintos parásitos los que parecen ser la fauna en el Departamento. En ella están presentes parásitos de diferentes órganos, con capacidad para producir daño de diversas maneras, con distinta intensidad y sintomatología - Strongyloides sp. Fasciola sp. - Dictiocaulus sp. Esto indica el peligro que representa no prestar la debida atención a las parasitosis internas.

Si bien la identificación de los parásitos se hizo hasta el género, consideramos que ello no es obstáculo para cualquier programa de lucha que se quiera emprender para reducir los daños que ocasionan. Los parasiticidas no son fabricados para combatir sólo determinados parásitos y si bien su efectividad varía, muchos de ellos son usados contra varios géneros a la vez.

Al mismo tiempo que se estudió con énfasis la prevalencia de los gusanos parásitos, se hizo una evaluación comparativa de la efectividad de las técnicas usadas. Para tal fin se escogieron tres técnicas cuyas aplicaciones en la preparación de las muestras fuera similar. El análisis estadístico de significancia indica que cualquiera de ellas es igualmente efectiva, para exámenes rutinarios la técnica de flotación por solución saturada de azúcar. La técnica del Anaranjado de Acridino, fué usado con solución saturada de azúcar sin formalina y no con solución de sulfato de zinc como recomienda Rothstein, (20) aun cuando muestra los huevos de parásitos con gran nitidez en sus caracteres tiene limitaciones en aquellos laboratorios que carecen de microscopio de campo oscuro. Para investigaciones de características morfológicas y anatómicas tiene gran valor funcional. En cuanto a la técnica del sulfato de zinc podemos decir que si bien es igualmente efectiva que las otras dos, es un poco más lenta en su aplicación.

De los datos obtenidos en el curso de la investigación se derivan las siguientes conclusiones:

1. La fauna parásita helmíntica estaba formada por nueve géneros.

2. El parásito más frecuentemente encontrado parasitando el ganado fué el Hsemonchus sp. siguién dose en orden de prevalencia el Strongyloides - sp. Oesophagostomum sp. Trichostrongylus sp. Neosascaris sp. Trichuria sp. Moniezia sp. Fasciola sp. y Dictiocaulus sp.
3. Los parásitos prevalectes pertenecen a los tipos Platyhelminthes y Nematelminthes, y en su gran mayoría al segundo.
4. Las técnicas empleadas son igualmente efectivas, Cualquiera de ellas puede ser usada con idénticos resultados tanto para los resultados totales como para detectar los diferentes parásitos.

R E S U M E N

De Noviembre de 1963 a Abril de 1964 se hizo una investigación con el fin de estudiar la prevalencia de los helmintos parásitos en el ganado vacuno del Departamento de Managua. Además, se hizo un estudio comparativo de las técnicas usadas. Fueron visitadas veinticinco fincas de diferentes zonas habiéndose obtenido un total de 497 muestras de heces fecales de una muestra estadísticamente significativa de la población ganadera del Departamento. Las muestras provenían de terneros y animales adultos. Los parásitos prevaletes pertenecen a nueve géneros diferentes tanto del tipo Platyhelminthes como del tipo Nematelminthes. El Haemonchus s. es el parásito que más prevaleció. Las técnicas empleadas fueron: flotación por solución de sulfato de zinc al 33 por ciento con Lugol como reactivo de tinción, flotación por solución saturada de azúcar con formalina al 40 por ciento y la técnica de tinción vital de Anaranjado de Acridino. No se encontró diferencia significativa para su uso, sin embargo, para exámenes rutinarios es conveniente usar la segunda antes mencionada por su rapidez y fácil aplicación.