

PREVALENCIA DE HUEVOS DE NEMATELMINTOS
PARASITOS EN HECES DE CERDOS DEL DEPARTAMENTO DE MANAGUA

Por

M. Augusto Oporta T.

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.

1965.

PREVALENCIA DE HUEVOS DE NEMATHELMINTOS
PARASITOS EN HECEs DE CERDOS DEL DEPARTAMENTO DE MANAGUA

Por

M. Augusto Oporta T.

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.

1965

Aprobada:

DEDICO ESTA TESIS

A MIS PADRES:

Sr. José Ramón Oporta V.

Sra. Virginia T. de Oporta.

Con filial amor y reconocimiento a sus múltiples sacrificios
en pro de mi superación moral e intelectual.

A MIS HERMANOS.

A MI CUÑADO:

Dr. Gustavo Tijerino M.

A MI SOBRINITA:

Martha Margarita Tijerino O.

A MI ASESOR TECNICO:

Dr. Juan Lorenzo Eguaras A.

Quien con su valioso aporte, contribuyó a hacer
una realidad este modesto Trabajo.

A MI MAESTRO:

Ing. Angel Salazar B.

A MIS AMIGOS.

I N D I C E

	Páginas
INTRODUCCION Y OBJETIVOS.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	16
RESULTADOS.....	21
DISCUSIONES.....	31
CONCLUSIONES.....	33
RESUMEN.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35

LISTA DE TABLAS

	Páginas
TABLA I. Distribución de Géneros por Pueblo o Finca.....	23
TABLA II. Efectividad de cada técnica en los resultados totales.....	28
TABLA III. Efectividad de las técnicas por géneros.....	29
TABLA IV. Prevalencia de los parásitos.....	30

INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Adoptando los sistemas técnicos de explotación, la cría del cerdo, es una de las más lucrativas, dentro de la rama de la Zootecnia. (15).

Presenta la ventaja de la precocidad y prolificidad que hacen posible obtener gran número de animales en corto plazo de tiempo. (39).

En Nicaragua existen aproximadamente 422,000 cerdos, de los cuales al rededor de 18,000 pertenecen al Departamento de Managua. (19). La mayor parte de la explotación es de tipo familiar, existiendo poquísimas explotaciones en escala comercial.

La explotación del ganado porcino, tiene grandes perspectivas para Nicaragua, debido a su situación geográfica en Centroamérica, buenas condiciones para el crecimiento y desarrollo y ser productora de la mayor parte de los alimentos que consume el cerdo.

Para que la industria porcina pueda apoyarse en un pie de mayor rentabilidad, única base sólida para su progreso, es necesario llevar un estricto control en la selección de raza, alimentación y sistemas sanitarios, incluyendo este último el control de enfermedades y parásitos.

Nicaragua por sus condiciones de clima y ambiente, es el medio ideal para el crecimiento y reproducción de la mayor parte de los parásitos, siendo los Nematelmintos los que causan las mayores pérdidas económicas.

Considerando que los Nematelmintos son causa de graves pérdidas económicas, es preciso combatirlos por medio de un estricto control, siendo la manera más efectiva y primordial el conocerlos y diagnosticarlos y por ello se hace necesario el tener un conocimiento de la presencia y variedad de los huevos de nematelmintos en las heces de los cerdos.

En Nicaragua no se tiene dato alguno sobre parásitos de cerdos y por ello, el presente trabajo tiene como objetivo:

- 1.- Diagnosticar los distintos géneros de nematelmintos parásitos, que eliminan huevos por las heces de los cerdos del Departamento de Managua.
- 2.- Determinación, por medio de exámenes coprológicos microscópicos, de la prevalencia de huevos de nematelmintos parásitos en heces de ganado porcino del Departamento de Managua.
- 3.- Evaluar comparativamente las técnicas usadas en el diagnóstico - copro-microscópico.
- 4.- Ocurrencia y no ocurrencia de los géneros encontrados.

LITERATURA REVISADA

Parasitología.- Es la ciencia que trata de los parásitos (37), o sea, el estudio de los animales que viven sobre o dentro de los otros. (43). Se llama parásito al organismo que vive sobre o dentro de un individuo de otra especie "huésped", obteniendo alimento y protección a expensas de éste (43). El huésped no se beneficia de esta asociación, al contrario, siempre sufre una pérdida o daño. (10).

Tipos de Parásitos

El término parásito usualmente se emplea aplicado a los animales parásitos. (39).

Pseudoparásitos.- Son las especies de animales, libres de ordinario, que por casualidad viven en condiciones parasitarias, pero que no son parásitos. (36).

Mutualismo.- Es un consortismo voluntario con beneficios tanto para el parásito como para el huésped, pero no desequilibrado o perjudicial para ninguno de los dos (25). Difiere de la simbiosis en que no es obligatorio ni para el huésped ni para el parásito. (35).

Comensalismo.- Es cuando se beneficia uno de los consortes, aunque el otro, el hospedero, no sea perjudicado apaciblemente, ni beneficiado. (25).

Simbiosis.- Es el caso en que dos organismos viven juntos, en una con fraternidad íntima, de la cual ambos salen beneficiados. (10).

Inquilinismo.- Es una forma de comensalismo en que el individuo de una especie se instala dentro del cuerpo de la especie hospedera, para beneficiarse frecuentemente del ambiente, pero sin causar daño al hospedero. (25).

Antagonismo.- Es el caso en que de la asociación de diferentes especies, una o ambas salen perjudicadas. (25).

Parasitismo.- Es la condición en la que el parásito se beneficia y perjudica al huésped, dando lugar a la aparición de síntomas, los cuales pueden ser leves unas veces, o bien constituyendo un cuadro clínico definido. (18).

En la práctica, según su mayor o menor estrictez, se distinguen tres grados de parasitismo: Parásitos Accidentales, Parásitos Facultativos y Parásitos Absolutos. (8).

Parásitos Accidentales.- Son aquellos que viviendo normalmente como saprobios, llegan por casualidad a ubicarse sobre otro organismo, nutriéndose a sus expensas. (8).

Parásitos Facultativos.- Son los que normalmente viviendo como parásitos, pueden desarrollarse en forma saprófita. (8).

Parásitos Absolutos.- Son los que únicamente pueden llevar vida parasitaria. En los parásitos absolutos es donde el parasitismo alcanza su máximo desarrollo, llegando con frecuencia a tal grado que el parasitismo solo pueda desarrollarse en individuos de una especie: en este caso el parasitismo es Específico. (8).

Cualquiera que sea el grado de parasitismo, los parásitos pueden limitarse a permanecer sobre el huésped o bien instalarse en sus cavidades naturales o abiertas, o penetrar en la intimidad de los órganos, de los tejidos o células, de donde se distinguen en: ECTOPARASITOS y ENDOPARASITOS. (8). Los parásitos internos son mucho más perjudiciales para los cerdos. (12).

Parásitos Periódicos.- Son ectoparásitos que viven y se reproducen fuera del huésped, sin separarse del mismo sino para pasar a otro huésped. Los endoparásitos dejan de ser sedentarios solo en la época que pasan de un huésped a otro. (8).

Parásitos Temporarios.- Son los que llevan vida parasitaria solo durante ciertos períodos de su existencia. (18).

Parásitos Permanentes.- Son aquellos que llevan una vida parasitaria durante toda su existencia. (8).

Parásitos Incidentales.- Son los que raras veces aparecen en un animal que no sea su huésped normal; son incidentales solamente en este primer huésped. (32).

Parásitos Específicos.- Son aquellos parásitos que solo se encuentran en una especie particular de huésped o grupo de huéspedes. (32).

Tipo de Huéspedes

Entre los parásitos internos de importancia económica, se pueden contar unas 300 especies (34). A los Nemátodos pertenecen el mayor número de parásitos que atacan al hombre (alrededor de 50 especies) y que viven también en casi todos los vertebrados. (21).

El huésped es el animal que alberga al parásito (33). No todos los parásitos conservan durante la totalidad de su ciclo el mismo huésped (ni aún siendo permanentes). Muchos tienen uno cuando son jóvenes (en estado larvario) y pasan a otros cuando van a hacerse adultos (parásitos Heteroxenos).

La existencia de una especie parasitaria depende, por consiguiente, en muchos casos de la de dos o más especies de huéspedes. (36).

Huésped Definitivo.- Es aquel en el interior del cual el parásito alcanza su forma adulta. (36).

Huésped Intermediario.- Aquel o aquellos en los cuales el parásito vive en forma larvaria o en todo caso no adulta; (36) permitiendo, por una parte, el cumplimiento del ciclo evolutivo total de los parásitos y siendo por otra parte los factores más importantes de contagio en una gran cantidad de ocasiones. (16)

Es digno de tomarse en cuenta que los parásitos, además de mostrar pre dilección hacia ciertos huéspedes, también dentro de ellos prefieren ciertos órganos y aún ciertos tejidos. (24).

Los Nematelmintos (dice Von Linstow) y en especial los Nemátodos, emigran durante su vida de unos órganos a otros, ocupando varios alojamientos en la economía de su víctima, que en el caso mas sencillo quedan reducidos a dos. (40).

Medio Ambiente y Distribución Geográfica de los Parásitos.

Los parásitos tienen como denominador común el requerir de un medio ambiente húmedo y de temperatura adecuada para que los estados embrionarios lleguen a la eclosión. La distribución geográfica de las enfermedades parasitarias, tanto en el hombre como en los animales, acusa una mayor concentración en las zonas donde estas circunstancias se dan más favorables. (30).

El ganado de las regiones tropicales y subtropicales, sufre los estragos de mayor cuantía, pues las condiciones ambientales de estas regiones favorecen su reproducción y consiguiente desarrollo y propagación. (6).

El clima influye decisivamente sobre la vida de algunos parásitos y sobre todo la existencia de vectores y huéspedes intermediarios para que se complete el ciclo biológico. (16).

Parece que la vida de los parásitos es simple y sin contratiempo, pero la realidad es muy distinta afortunadamente, pues si a ello no se opusieran obstáculos naturales, hace milenios de años que la vida de los vertebrados hubiera desaparecido del planeta. La naturaleza les ha dotado sin embargo con recursos para asegurar su supervivencia, poseyendo en primer lugar su extraordinaria capacidad reproductora (30). Se ha calculado que una sola hembra de Ascárides puede poner en toda su vida hasta 27 millones de huevos. (14).

Los huevos de algunos parásitos conservan su viabilidad por mucho tiempo, así, en el laboratorio, los huevos de Ascárides han conservado su viabilidad durante cuatro y cinco años. (14).

Galli Valerio usó ácido sulfúrico, hidrociorhídrico, nítrico y acético al 50%, y aún en menor proporción como medio de cultivo para los Ascárides, desarrollándose en dichos medios hasta el estado infestivo. (28).

La fertilidad de los huevos de los parásitos es independiente de factores externos, tales como adición de antibióticos etc. La mayor fertilidad de los huevos ocurre en la mitad de la vida productiva de los parásitos. - Parece que la fertilidad es menor en los períodos de comienzo y final de la postura de huevos. (26).

El problema del parasitismo y sus efectos detrimentales sobre la producción alcanza proporciones mundiales (4). En Venezuela se han encontrado entre otros, los siguientes Nematelmintos que atacan a los cerdos:

Ascaris lumbricoides; Oesophagostomum dentatum; Stephanurus dentatus; Nectar suillus; Globocephalus urosbulatus; Metastrongylus apri; Metastrongylus pudendotectus; Hyostrongylus rubidus; Ascarops strongylina; Physocephalus sexalatus; Trichuris trichuri. (31).

En las regiones del Asia Sud Oriental y del Lejano Oriente, se encontró que en las zonas rurales, en que se permite a los cerdos vagar libremente, - son corrientes las infecciones causadas por Nematodos: Ascaris; Strongylus; Trichuris y Esperuroides. (23).

En Malaya para el año 1956, se encontró que los Helmintos más patógenos del tracto digestivo del cerdo en esa región son: Ascaris suum y Oesophagostomum dentatum. (22).

En el Perú se han encontrado entre otros los siguientes Nematodos que atacan a los cerdos:

Ascaris lumbricoides var. suis; Ascarops strongylina; Physocephalus sexalatus; Hyostromgylus rubidus; Oesophagostomun dentatum; Trichuris suis; Stephanurus dentatus; Metastrongylus salmi; Metastrongylus pudendotectus; Macracanthorhynchus hirudináceus. (38).

Caracteres Morfológicos de los Nematelmintos.

La vida parasitaria ha ocasionado numerosas modificaciones en la estructura, las funciones y aún en los ciclos vitales de los parásitos. Algunos - de estos cambios son característicos de ciertos grupos, mientras que otros - pueden ser peculiares de determinados géneros o especies. Por ejemplo, el tegumento o cutícula de los helmintos, secretado por la capa celular subyacente, forma una cubierta que puede ser delicada o densa, fuerte y elástica, siendo resistente a la digestión durante la vida del parásito. (29).

Los Nematelmintos son gusanos cilíndricos. De cuerpo alargado y a menudo cónico en los extremos, son quitiníferos; solamente tienen músculos longitudinales, los cuales producen movimientos de flexión, pero no de contracción y alargamiento; tienen un anillo nervioso anterior y seis cordones longitudinales; son de sexos separados, de vida libre en el agua o en el suelo, o bien pueden ser parásitos. (43).

Los Nemátodos están cubiertos por el exterior con una cutícula brillante y sin núcleos, esta cutícula es segregada por una capa subyacente de células subcuticulares. Este tegumento puede ser liso, estriado, cubierto con tubérculos u ocasionalmente con espinas, en ciertas partes poseen regiones sensoriales. (29).

Debajo de la subcutícula se encuentra una capa dermomuscular compuesta de células y fibras musculares que constituyen la envoltura del pseudoceloma o cavidad general. En esta capa se encuentra el sistema excretor y seis troncos nerviosos longitudinales. Además hay un anillo nervioso rodeando -

el esófago, así como papilas sensoriales denominadas phasmidae y amphidae - que se encuentran en la región caudal, pero también existen en la región --cervical o cefálica. (29).

El aparato digestivo de los Nematodos es bastante simple y consta de - un tubo recto que va de la boca situada anteriormente al ano que está situado en la parte ventral del extremo posterior. (29).

El aparato reproductor del macho está formado de un tubo simple, que - en un comienzo tiene el papel de testículo, pasando sucesivamente a ser vaso deferente, vesícula seminal y conducto eyaculator; este último desemboca en la cloaca. Pueden existir aparatos eyaculadores especiales como espículas, gubernáculum, o modificaciones del extremo caudal, ya sea para formar una - bolsa o un disco fijador. (29).

El aparato reproductor de las hembras consta de un delicado ovario ca-pilar que sucesivamente pasa a ser oviducto, receptáculo seminal, útero, ovo-positor, vagina y vulva abierta al exterior. (29).

Los Nematelmintos son unisexuales, es decir, de sexos separados. Su de-sarrollo en general es directo, y si en algunos casos existe un huésped in-termediario, las metamorfosis son sencillas. (40).

Patología

La infección del huésped puede realizarse de diferentes maneras. Raras veces se efectúa activamente a través de la piel; mucho mas frecuente es la infección pasiva por vía digestiva, como consecuencia de la ingestión de alimentos o agua de bebidas contaminados con los estados infestivos de - los parásitos. (24).

El tiempo necesario para que la larva alcance la fase infestiva, varía según las especies y las condiciones. Eventualmente los animales ingieren larvas en su fase infestiva que llegan al aparato digestivo, donde se loca-

liza en su lugar preferido. (17).

Los parásitos Helmintos producen efectos deletéreos, aniquilando la salud y hasta la vida de sus huéspedes en varias formas. (42). Infecciones -- mixtas pueden ser encontradas, siendo necesario decidir qué parásitos están causando el mayor daño. (2).

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

1).- Mecánicamente, interfiriendo en las funciones.

a: Obstruyendo los conductos sanguíneos o linfáticos.

b: Obstrucción de otros conductos. Ej.: Lumen, intestinal:
Ascaris, etc.

c: Se adhieren a tejidos funcionales o lo utilizan.

Ej.: Ciego e intestino grueso: Estrongilos (Caballo)

d: Obran como cuerpos extraños, con reacción a los tejidos y desplazamiento de las estructuras normales,

Ej.: Larvas muertas de muchos Nemátodos.

2).- Invasión y desplazamiento de células y tejidos, producción de necrosis y pérdida de la función.

a: Piel: larvas de uncinarias.

b: Hígado: larvas de Ascáridos, etc.

c: Pared intestinal: gusanos nodulares (Oesophagostomum), larvas de Estrongilos (Caballo).

d: Cerebro y médula espinal; Equinococo, filaria y otros Helmin-
tos.

e: Pulmones: gusanos pulmonares, larvas de Ascárides.

f: Músculos:

3).- Ingieren sangre y causan anemia.

a: Uncinarios; b: Estrogilos; c: gusanos del estómago.

- 4).- Utilizan alimentos necesarios para el huésped.
a: Tenias; b: Ascárides.
- 5).- Predisponen a neoplasias o la provocan.
a: Esófago; b: Hígado; c: Vejiga urinaria.
- 6).- Introducen bacterias u otros agentes de infección en los tejidos del huésped.
a: Pulmones: gusanos pulmonares, larvas de Ascárides.
b: Pared intestinal: gusanos nodulares, etc.
c: Ciego y tejidos perirrenales.
- 7).- Devoran tejidos del huésped.
a: Ascárides; b: gusanos del estómago.
- 8).- Secretan productos tóxicos (Hemolisinas, Histolisinas, Anticuaagulantes).
a: Uncinarias; gusanos nodulares; b: gusanos del estómago; c: Estrongilos (42).

Otras formas de dañar a los huéspedes:

- 1).- 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.
- 2).- Ciertos Helmintos pueden interferir en el metabolismo del Ca. y del P. del Huésped.
- 3).- Rompimiento mecánico de capilares, con producción de hemorragias.
- 4).- Algunos Helmintos pueden ocasionar un cambio en el cuadro normal de la sangre (anemia, leucocitosis, eosinofilia, linfocitosis. (33).

Otra forma en que los Helmintos dañan a los huéspedes es: Produciendo irritación mecánica. (1).

Síntomas Clínicos Generales del Parasitismo Interno de los Cerdos:

Cuando los cerdos, especialmente entre los jóvenes que maman y los recién destetados, son presas de convulsiones, sobre todo en los momentos de

comer, hay que prevenir y sospechar la presencia de parásitos internos. Con frecuencia el síntoma convulsivo va acompañado de tristeza, enflaquecimiento, enarcamiento del espinazo, diarrea y hasta una erupción generalizada por la piel. (3).

Para Ascaris, los síntomas dependen del grado de infección. Si las lombrices penetran hasta el estómago, pueden presentarse vómitos, impacción del intestino debido a la obstrucción del lumen intestinal por las masas de lombrices, sigue una ictericia debido a una invasión de los conductos biliares; enflaquecimiento. Con frecuencia el cerdo tendrá un abdomen voluminoso. La presencia de larvas en los pulmones puede ser motivo de una neumonía, pudiendo existir un poco de tos con alguna exudación. En cerdos pequeños pueden presentarse síntomas nerviosos convulsivos. (2).

Oesophagostomun, rara vez causan síntomas clínicos y generalmente no se encuentran, excepto al hacer el examen Post-mortem. (2).

En Trichuris, pocas veces se dan síntomas clínicos, pero en casos de infestaciones severas pueden causar una falta de desarrollo. (2).

En casos de Metastrongylus, se puede presentar una bronquitis si la infestación es grave, además el animal pierde la buena apariencia y presenta un crecimiento retardado. (2).

Frecuentemente los síntomas de las infestaciones parasitarias son leves y no causan alarmas al ganadero y por lo tanto no son tratadas adecuadamente, a pesar de su presencia. (4).

El hecho de que las enfermedades parasitarias o sus efectos sean difíciles de observar en la mayoría de los casos, ha contribuido a que se consideren de poca importancia y muchas veces se ignoran por completo. (9).

Inmunidad Contra la Infección Helmíntica.

Hasta ahora poco se conoce acerca de la inmunidad de los gusanos; pero debido a su tamaño, les hace un objetivo ideal para investigaciones inmunológicas.

gicas. La resistencia a las infestaciones de Helmitos es parecida a la que se observa en las infestaciones virosas y bacterianas. (33).

Contra las infestaciones parasitarias se pueden señalar dos tipos de inmunidad: Natural y adquirida. La inmunidad Natural, no depende de la presencia de anticuerpos, sino que es inherente al animal. La especificidad de los parásitos es un ejemplo de la inmunidad Natural. Inmunidad Adquirida es el resultado de una previa infestación, o de una inmunización activa o pasiva a las secreciones de éstos que a la presencia del cuerpo del parásito en el organismo del hospedero. (33).

La resistencia a la infestación de algunos Helmitos, aumenta con la edad del animal. La nutrición tiene gran influencia en la resistencia de los animales contra las infestaciones parasitarias. (33).

La inmunidad contra las infestaciones de Helmitos parece ser proporcional, en general, a la cantidad de contactos que el parásito ha tenido con los tejidos del cuerpo del hospedero. (33).

Importancia Económica y Sanitaria de los Helmitos en los Cerdos.

Cabe afirmar que lo que más se opone al mejoramiento de la producción pecuaria en todo el mundo, en lo que se refiere a la sanidad animal, son las infestaciones parasitarias. (17).

A excepción de las aves, no hay otra especie ganadera que sea mas susceptible a experimentar pérdidas por parasitismo e infecciones que la especie porcina. (14). Se calcula que una tercera parte de los lechones nacidos, mueren antes de llegar al destete y que otra tercera parte se desarrolla deficientemente, haciéndolos improductivos, como consecuencia de enfermedades y parásitos. Solo una tercera parte restante llega a convertirse en animales saludables y útiles. (12).

Los daños y las pérdidas dependen mucho de las condiciones zootécnicas

de explotación y de la aplicación de medidas de lucha, basadas en el conocimiento del hábito y del ciclo biológico de los diferentes Helmintos que existen en el área e igualmente del empleo de medicamentos para evitar en el momento oportuno las infestaciones, y destruir los parásitos. (16).

Los parásitos intestinales juegan un papel importante en la aparición de las enfermedades infecciosas. Todos los parasitólogos señalan unánimamente el papel de inoculadores de gérmenes, a estos gusanos. (30). Se ha demostrado que los parásitos inoculan con frecuencia y ponen en circulación, microbios capaces de determinar infecciones. (20).

La Ascaridiosis se da en casi un 25% de los cerdos jóvenes, criados con desperdicios urbanos y menos en los criados en huertas. (30).

El ataque es más grave en los cerdos pequeños, principalmente entre dos y seis meses de edad. (37). En cerdos de la misma camada se ve que los no atacados de ascaridiosis, llegan a alcanzar doble peso en igual período de crianza que los atacados. (30).

Las pérdidas reales en el ganado porcino son difíciles de medir, debido a que no siempre sobreviene la muerte, sino que los animales crecen muy lentamente y no aprovechan sus alimentos en la forma deseada. (41). Un factor muy importante es el efecto del parásito sobre el consumo de alimento por el animal y el número de libras de alimentos necesarias para que el animal gane una libra de peso. (9).

En el siguiente cuadro se pueden ver los resultados de una observación de dos grupos de cerdos de la misma raza y edad, unos con parásitos y otros sin parásitos. Los animales que tenían parásitos necesitaron una quinta parte más de alimento que los no parásitados para ganar una libra de peso. (9).

No. de Cerdos	Libras de Alimento Necesarias para ganar una Lib. de peso.
18 sin parásitos	2.72
18 cón parásitos	3.26

(9).

En el siguiente cuadro se ve bien claro el ahorro de alimento que podemos obtener con solo desparasitar nuestros cerdos. (14).

Nivel de Saneamiento por 100	No. de Exploraciones	Alimento por 100k de carne, Kg.
100	11	406
50-95	26	414
0-50	12	423
Sin sanear	8	504

(14)

En pruebas efectuadas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, se encontró que los cerdos sin gusanos, alimentados con raciones fortificadas, aumentaron un promedio de 71 Kg. en 169 días, mientras que animales de la misma camada, pero parasitados aumentaron solo 45 Kgs. (11).

En contra de lo que pudiera pensarse, la adopción del plan sanitario - (desparasitación) necesita menos mano de obra que la cría sin él (Wilcox y Col, 1933), ya que los cerdos desparasitados están en condiciones de venderse antes que los parasitados. (14).

En los mataderos se rechazan más cerdos por padecer de ictericia provocada por Ascárides que por cualquier otra causa. Estímase en los Estados Unidos que solamente los gusanos intestinales, representan una pérdida de -- \$3.00 (tres dólares) por cada cerdo criado en el país (41). Para el año de 1959 se calculó en los Estados Unidos, una pérdida a consecuencia de los parásitos internos de unos 275 millones de dólares. (34).

MATERIALES Y METODOS

Para el trabajo de la tesis, se observaron al microscopio 160 muestras de heces fecales de cerdos comprendidos entre dos y seis meses de edad. Estas muestras fueron tomadas en 12 pueblos y en sólo tres explotaciones porcinas del Departamento de Managua.

La toma de las muestras se hizo manualmente de la parte final del recto, usando para ello guantes de hule. Las muestras se guardaron en frascos de vidrios bien secos y herméticamente cerrados. Inmediatamente después de obtener cada muestra, el colector lavaba bien el guante usado o lo cambiaba -- por otro limpio.

De cada cerdo se colectaron varios gramos de heces. Las muestras se -- examinaban frescas, pues con las muestras viejas se corre el peligro que se deshidraten, haciendo más difícil la suspensión, además pueden eclosionarse o desintegrarse algunos huevos, llegando esto a interferir en el diagnóstico. (7).

Para la conservación de las muestras no se usaron soluciones preservativas, puesto que transcurrían pocas horas desde la toma de la muestra hasta -- llegar al laboratorio. Si las muestras no se examinaban en el mismo día, se guardaban en refrigeración; lo cual las mantiene por varios días en buenas -- condiciones. (33).

El diagnóstico de los Nematelmintos se hizo cualitativamente. Para ello se usaron dos técnicas: la de Solución Saturada de Azúcar con Formalina (7), y la de Sulfato de Zinc al 33%. (33).

Estas técnicas se basan en el hecho de que los huevos de los parásitos tienen una densidad menor que la de las soluciones y éstas a la vez menor -- que la de las heces y residuos (5). Son técnicas de examinación cualitativa, lográndose con ellas la concentración de huevos de Helmintos (7). Después de la centrifugación, los huevos quedan flotando y entonces se recogen en un asa

para luego reunirlos sobre un portaobjetos, el cual, después de colocarle el cubre-objeto, se lleva a examinar al microscopio, donde se distinguen con -- gran claridad las diferentes clases de huevos.

Para identificarlos se usaron como guía, microfotografías; también se tomaron en cuenta ciertos rasgos estructurales, lo mismo que las dimensiones de los diversos huevos, ya que éstas son variadas y características para cada género. Entre las dimensiones se tomaron en cuenta tanto la longitud como la anchura. La identificación se llevó hasta el género.

Para tomar las dimensiones de los huevos, se usó un micrómetro, el cual fue calibrado de la manera siguiente:

Se colocó el micrómetro en uno de los oculares y poniendo una escala mi limitrada en el objetivo, se sacó el equivalente en micras de cada división del micrómetro.

Hechos los cálculos, salió que cada subdivisión del micrómetro equivalía a 5.6 micras.

La dimensión de longitud del huevo, se sacó colocando el micrómetro a lo largo del huevo; se leyó el número de subdivisiones correspondientes, se multiplicó este número por 5.6 y nos dió la longitud en micras.

Para la anchura se hizo en forma semejante, colocando el huevo a lo ancho.

Las dimensiones de los huevos encontrados son las siguientes:

Ascaris sp: 50 a 80 micras X 45 a 55 micras.

Oesophagostomun sp: 60 a 80 micras por 35 a 45 micras.

Trichuris sp.: 50 micras por 22 micras.

Metastrongylus sp.: 45 a 55 micras por 38 a 41 micras. (33).

Todos los métodos varían ligeramente de acuerdo a la especie del animal y dependen de la composición y consistencia de sus heces. (22), de la mezcla

de la muestra fecal con el líquido y de la gravedad específica de huevos y muestras. (7).

La Solución de Azúcar se preparó de la siguiente manera:

Azúcar granulada..... 454 gms.
Agua destilada..... 355 mls.
Solución de formalina al 40%..... 6 mls.

La Solución de Sulfato de Zinc, se preparó pesando treinta y tres gramos de sulfato de Zinc y completando con agua hasta cien mls. (mililitros).

Para el examen de las muestras fueron usadas las técnicas siguientes:

A.- Técnica de flotación, con Solución Saturada de Azúcar:

- 1.- Se colocó en un recipiente apropiado, una cierta cantidad de heces (2 gramos) libre de mucosidades. Cuando la muestra estaba un poco reseca, se agregó un poco de agua para humedecer la, lo que facilitaba la suspensión.
- 2.- Se agregaron 15 mililitros de la solución de Azúcar y usando una varilla de vidrio se agitó hasta que las heces estaban en completa suspensión.
- 3.- A través de una gasa se colaba el contenido, pasándolo a un tubo y a continuación se centrifugaba.
- 4.- A una velocidad de 1500 RPM, se centrifugó durante tres minutos.
- 5.- Los tubos con el líquido centrifugado se pasaban a una gradilla evitando agitar el contenido.
- 6.- Con un asa metálico o una varilla de vidrio con cabeza, se transferían varias gotas de la capa superficial del líquido a una laminilla. Se colocó en la laminilla una gota de agua para evitar que en el asa o en la varilla, pudieran quedarse huevos de parásitos.

7.- Con el objetivo de menor aumento se examinó la muestra sistemáticamente. Para asegurar la identidad de los parásitos encontrados, se usó el objetivo de mayor aumento.

B.- Técnica de flotación centrífuga de Sulfato de Zinc al 33%.

- 1.- Se agitó una masa de heces fecales (2 gms.) en 10 veces ese volumen de agua.
- 2.- A través de una capa de gasa se coló la suspensión.
- 3.- En un tubo se depositaron 10 mls. de la suspensión y se centrifugó a alta velocidad por un minuto, dejando el sedimento. Se removió el sobrenatante y repitiéndose este proceso varias veces hasta que se tornaba claro.
- 4.- Removiendo el sobrenatante se añadía Sulfato de Zinc al 33%, - hasta una media pulgada del borde superior del tubo y se agitaba.
- 5.- Se centrifugó por un minuto a alta velocidad.
- 6.- Con un asa metálica se obtenía material sobrenatante y poniéndolo en una laminilla se examinó al microscopio.

En las dos técnicas, una vez que el material era transferido a la laminilla, se cubría con un cubre-objeto.

El examen se hizo sistemáticamente a fin de detectar todos los huevos de parásitos presentes.

El análisis estadístico para la prueba de significancia se hizo mediante la prueba de chi cuadrada (χ^2) (27). Se hicieron tres - pruebas cuyos propósitos fueron los siguientes:

- a.- Averiguar si hay diferencia significativa entre las técnicas para el total de muestras positivas.

- b.- Averiguar si hay diferencia significativa entre las técnicas, en la detección de cada uno de los parásitos encontrados.
- c.- Averiguar a través de la prueba de X^2 la importancia relativa de la ocurrencia de cada uno de los parásitos encontrados.

En las explotaciones visitadas, se obtuvo un total de muestras aproximadamente igual al 10% de los cerdos existentes en dichas explotaciones. En los pueblos, como cada dueño de casa sólo tiene unos pocos cerdos, se tomaba en cada casa aproximadamente el 10% o más del 50% generalmente. Se procuraba coleccionar en todo el pueblo un total de aproximadamente un 10%, y a veces un porcentaje mayor, con el fin de que fuera más representativo del lugar y así obtener mejores resultados y más exactitud. La edad de los cerdos a los cuales se les tomaron muestras, oscilaba entre dos y seis meses, son tomar en cuenta el sexo.

RESULTADOS

En 160 muestras de heces fecales examinadas, con un total de 320 exámenes, se encontraron cuatro géneros de Nematelmintos parásitos.

En la Tabla I, se dan los resultados de la distribución de los parásitos en cada pueblo o finca visitada. Así mismo, 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 fue 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 o pueblos; al final de la tabla se dan los datos de las muestras positivas con cada técnica, la cifra y el porcentaje promedio; éstos referidos al total de muestras colectadas.

Los parásitos Ascaris y Oesophagostomum tal como puede observarse, fueron los que se encontraron con mayor frecuencia; Trichuris y Metastrongylus se encontraron con menos frecuencia, y de estos dos últimos fue Trichuris el que prevaleció en mayor cantidad.

La Tabla II, muestra los datos que se refieren a la efectividad de cada técnica para el número de muestras positivas. Se encontró que no había diferencia altamente significativa entre las dos técnicas empleadas, es decir, que cualquiera de ellas es igualmente efectiva para encontrar muestras positivas. El procedimiento seguido para obtener los valores esperados o 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 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, se

nota que: para Ascaris sp. y Oesophagostomum sp. no hay diferencia significativa entre las dos técnicas empleadas para la detección de los parásitos; en cambio para Trichuris sp. y Metastrongylus sp. se notó que hay diferencia altamente significativa entre las dos técnicas empleadas; siendo más efectiva la técnica de flotación con Solución Saturada de Azúcar.

La Tabla IV presenta datos sobre la prevalencia de los géneros, objetivo primordial de la investigación. La ordenación de los géneros se hizo -- conforme a su importancia numérica. Hecha la prueba de significancia, se encontró que entre la prevalencia de Ascaris y Oesophagostomum no hay diferencia significativa. Siguiéndole en importancia numérica el género Trichuris y a éste el género Metastrongylus.

TABLA No. I
DISTRIBUCION DE GENEROS POR PUEBLO O FINCA

LUGAR	PARASITO	No. DE LUESTRAS	NO. DE EJEMPLARES	NO. DE POSITIVAS \bar{X}	PORCENTAJE \bar{Z}	SOL. SO ₄ Sn	SOL. AE
LA CALERA	Ascaris sp.	10	20	10	100	10	10
	Oesophagos- tomum sp.			10	100	10	10
	Metastrongy- lus sp.			5	50	5	5
	Ascaris sp.			10	100	10	10
SABANA GRANDE	Oesophagos- tomum sp.	10	20	10	100	10	10
	Trichuris sp.			0.5	5	-	1
	Ascaris sp.			10	100	10	10
TIPITAPA	Oesophagos- tomum sp.	10	20	10	100	10	10
	Metastrongy- lus sp.			1.5	15	-	3
	Trichuris sp.			1.5	15	-	3
	Ascaris sp.			6	100	6	6
LOS LAURELES	Oesophagos- tomum sp.	6	12	6	100	6	6
	Ascaris sp.			6	100	6	6

CONT. DE LA TABLA No. I
DISTRIBUCION DE GENEROS POR PUEBLO O FINCA

LUGAR	PARASITO	No. DE MUESTRAS	No. DE EXAMENES	No. DE POSITIVAS \bar{X}	PORCENTAJE \bar{X}	SOL. SO ₄ Zn	SOL. Az.
LOS BRASILES	Ascaris sp.			8	100	8	8
	Oesophagos- tomum sp.			8	100	8	8
	Oesophagos- tomum sp.			7.5	93.75	8	7
	Metastrongy- lus sp.	8	16	0.5	6.25	-	1
	Trichuris sp.			2	25	-	4
MATEARE	Ascaris sp.			12	100	12	12
	Oesophagos- tomum sp.			12	100	12	12
	Oesophagos- tomum sp.			12	100	12	12
	Metastrongy- lus sp.	12	24	1.5	12.5	-	3
	Trichuris sp.			3.5	29.16	-	7
MASACHAPA	Ascaris sp.			7	100	7	7
	Oesophagos- tomum sp.			7	100	7	7
	Oesophagos- tomum sp.			7	100	7	7
	Metastrongy- lus sp.	7	14	1.5	21.42	-	3
	Trichuris sp.			2.5	35.71	-	5.0

CONT. DE LA TABLA No. I
DISTRIBUCION DE GENEROS POR PUEBLO O FINCA

LUGAR	PARASITO	No. DE MUESTRAS	No. DE EXAMENES	No. DE POSITIVAS \bar{X}	PORCENTAJE \bar{X}	SOL. SO ₄ Zn	SOL. AZ.
SAN RAFAEL DEL SUR.				10	100	13	13
	Ascaris sp.			13	100	13	13
	Oesophagos- tomum sp.			13	100	13	13
	Metastrongy- lus sp.	13	26	2.5	19.23	-	5
	Trichuris sp.			3	23.07	-	6
MADERAS				10	100	10	10
	Ascaris sp.			9	90	10	8
	Oesophagos- tomum sp.			9	90	10	8
	Metastrongy- lus sp.	10	20	3	30	-	6
	Trichuris sp.			2	20	-	4
EL CARMEN				12	100	12	12
	Ascaris sp.			12	100	12	12
	Oesophagos- tomum sp.			11	91.66	11	11
	Metastrongy- lus sp.	12	24	2	16.66	-	4
	Trichuris sp.			2	16.66	-	4

CONT. DE LA TABLA No. I
DISTRIBUCION DE GENEROS POR PUEBLO O FINCA

LUGAR	PARASITO	No. DE MUESTRAS	No. DE EXAMENES	No. DE POSITIVAS \bar{x}	PORCENTAJE \bar{x}	SOL. SO ₄ Zn	SOL. Az
EL CRUCERO	Ascaris sp.			10	100	10	10
	Oesophagostomum sp.			10	100	10	10
	Oesophagostomum sp.			9	90	8	10
	Metastrongylus sp.	10	20	2	20	-	4
	Trichuris sp.			5	50	-	10
SAN FRANCISCO DEL CARNICERO	Ascaris sp.			12	100	12	12
	Ascaris sp.			11	91.66	11	11
	Oesophagostomum sp.			3	25	2	4
	Metastrongylus sp.	12	24	1	8.33	-	2
	Trichuris sp.			2.5	20.83	-	5
PUERTO VIEJO.	Ascaris sp.			8	100	8	8
	Ascaris sp.			8	100	8	8
	Oesophagostomum sp.			4	50	4	4
	Metastrongylus sp.			1.5	18.75	-	3
	Trichuris sp.	8	16	3	37.50	-	6

CONT. DE LA TABLA No. I
DISTRIBUCION DE GENEROS POR PUEBLO O FINCA.

LUGAR	PARASITO	No. DE MUESTRAS	No. DE EXAMENES	No. DE POSITIVAS \bar{x}	PORCENTAJE \bar{x}	SOL. SO ₄ En	SOL. Az
HACIENDA ERNESTO SALAZAR.	Oesophagos- tomum sp.			15.5	70.45	12	19
	Trichuris sp.	22	44	9	40.90	-	18
	Ascaris sp.			10 10	100 100	10 10	10 10
HACIENDA HORACIO TABLADA.	Oesophagosto- mum sp.	10	20	10	100	10	10
	Trichuris sp.			3	30	-	6
T O T A L		160	320	153.50	97.88	150	157

TABLA II - EFECTIVIDAD DE CADA TECNICA EN LOS RESULTADOS TOTALES

TECNICA	Positivas		Negativas		Totales	Chi Cuadrada
	Observadas	- Esperadas	Observadas	- Esperadas		
Solución de Sulfa- to de Zinc al 33%	a) 150	- 153.5	b) 10	- 6.5	160	---
Solución Saturada	c) 157	- 153.5	d) 3	- 6.5	160	---
TOTALES	307	-	13	-	320	3.784

VALORES ESPERADOS

$$a) = \frac{307 \times 160}{320} = 153.5$$

$$b) = 160 - 153.5 = 6.5$$

$$c) = \frac{307 \times 160}{320} = 153.5$$

$$d) = 160 - 153.5 = 6.5$$

CONTRIBUCION EN χ^2 (Chi cuadrada)

$$a) = \frac{(150 - 153.5)^2}{153.5} = 0.007$$

$$b) = \frac{(10 - 6.5)^2}{6.5} = 1.885$$

$$c) = \frac{(157 - 153.5)^2}{153.5} = 0.007$$

$$d) = \frac{(3 - 6.5)^2}{6.5} = 1.885$$

$$= \underline{\quad\quad\quad} = 3.784 \quad (13).$$

TABLA III - EFECTIVIDAD DE LAS TECNICAS POR GENEROS

TECNICAS	GENEROS	OCURRENCIAS		NO OCURRENCIAS		TOTALES	CHI CUADRADA		
		Observadas	Esperadas	Observadas	Esperadas				
Sol. SO ₄ Zn	Ascaris	a)	137	136	b)	23	24	160	---
Sol. Azúcar		c)	135	136	d)	25	24	160	---
TOTALES			272		48		320	0.096	
Sol. SO ₄ Zn	Oesophagos- tomum.	a)	133	133.5	b)	27	26.5	160	---
Sol. Azúcar		c)	134	133.5	d)	26	26.5	160	---
TOTALES			267		53		320	0.0204	
Sol. SO ₄ Zn	Metastron- gylus.	a)	5	22	b)	155	138	160	---
Sol. Azúcar		c)	39	22	d)	121	138	160	---
TOTALES			44		276		320	30.462	
Sol. SO ₄ Zn	Trichuris	a)	--	39.5	b)	160	120.5	160	---
Sol. Azúcar		b)	79	39.5	d)	81	120.5	160	---
TOTALES			79		241		320	104.88	

TABLA IV - PREVALENCIA DE LOS PARASITOS

GENEROS	OCURRENCIAS		NO OCURRENCIAS		TOTALES	Chi Cuadrada
	Observados	- Esperados	Observados	- Esperados		
ASCARIS	137	(a) 98.75	23	(b) 61.25	160	---
OESOPHAGOSTOMUM	137	(c) 98.75	23	(d) 61.25	160	---
TRICHURIS	79	(e) 98.75	81	(f) 61.25	160	---
METASTRONGYLUS	42	(g) 98.75	118	(h) 61.25	160	---
TOTALES	395		245		640	171.89

DISCUSIONES

Tomando en cuenta la importancia que tiene el ganado porcino en el Departamento de Managua, así como que aquí es donde se encuentran los mercados principales del país para la venta del cerdo, se deduce, que las observaciones presentadas en esta tesis, serán de vital importancia para la cría y explotación del cerdo en este Departamento, sobre todo en lo que respecta a salud y demás complicaciones relacionadas con los parásitos intestinales (Nematelmintos).

Las muestras observadas se tomaron en su totalidad de cerdos comprendidos entre dos y seis meses de edad; ya que los cerdos mayores son más resistentes a las infestaciones parasitarias (muestras de animales mayores salían poco infestadas o negativas), y como lo que se pretendía era obtener un resultado real de la prevalencia de Nematelmintos parásitos en cerdos, necesariamente tendríamos que evitar el tomar muestras de animales adultos y hacerlo solamente de cerdos jóvenes.

En total fueron detectados cuatro géneros de Nematelmintos parásitos; Ascaris sp., Oesophagostomum sp., Trichuris sp. y Metastrongylus sp.

Después de analizar los resultados, se encontró que los parásitos predominantes en el Departamento de Managua son: Ascaris sp. y Oesophagostomum sp. En las tablas I y IV se puede conformar esta afirmación. La tabla IV fué -- analizada estadísticamente con la prueba de significancia por medio de X^2 -- (27) y comparando el valor calculado X^2 con el tabulado.

Entre los géneros observados están presente parásitos de diferentes órganos, que producen daños de diversas maneras, con distinta intensidad y sintomatología. Así: Metastrongylus ataca los bronquios, Oesophagostomum ataca en el intestino. Lo cual nos ratifica la importancia del presente trabajo, ya que con su ayuda podremos combatir con mayor prontitud y eficacia los pa-

rásitos en las explotaciones porcinas del Departamento de Managua.

El hecho de que se hayan identificado los parásitos solamente hasta el género no significa ningún obstáculo para su eficaz control, ya que como es sabido, los parasiticidas no están limitados para determinadas especies de parásitos. Y si es cierto que algunos parasiticidas son mas eficaces que -- otros, hay algunos que se usan para el control de varios géneros al mismo -- tiempo, dando resultados satisfactorios.

A la par que se ponía especial interés en el estudio de la prevalencia de los gusanos parásitos, se hizo una evaluación comparativa de las técnicas usadas. Para lo cual se escogieron dos técnicas que tuvieran aplicaciones - similares en la preparación de las muestras.

Después de hacer el análisis estadístico de significancia, se llegó a - la conclusión que la más efectiva es la técnica de Flotación por Solución Sa- turada de Azúcar con formalina, que presenta además las siguientes ventajas:

- a.- Los huevos se ven en mayor número por área (en las placas).
- b.- Se ven más claros.
- c.- Se ven más géneros.
- d.- Además presenta las ventajas de su sencillez y rapidez de aplicación.

En cuanto a la técnica de Solución de Sulfato de Zinc al 33%, estadísti- camente salió con una efectividad semejante a la de la técnica de Solución - Saturada de Azúcar para los géneros Ascaris y Oesophagostomum; pero para los géneros Trichuris y Metastrongylus, salió estadísticamente menos efectiva; - además de que su preparación y aplicación son lentas.

C O N C L U S I O N E S

De los datos obtenidos en el transcurso de la investigación, y después de analizarlos debidamente, se sacaron las conclusiones siguientes:

1.- La fauna de Nematelmintos parásitos, en heces de cerdos de la muestra del Departamento de Managua tomada para este estudio, estaba formada - por cuatro géneros.

2.- Los huevos encontrados con mayor frecuencia parasitando el ganado porcino, pertenecen a los géneros Ascaris sp. y Oesophagostomum sp.; siguiéndoles en importancia numérica Trichuris sp. y Metastrongylus sp.

3.- Los cerdos de la muestra del Departamento de Managua, comprendidos entre dos y seis meses de edad, estaban parasitados por Nematelmintos en un 97.88%.

4.- Los diferentes géneros de Nematelmintos encontrados, que parasitaban los cerdos de la muestra del Departamento de Managua, estaban en los porcentajes siguientes: Ascaris sp. 92.11%; Oesophagostomum sp. 86.33%; Trichuris sp. 23.25%; Metastrongylus sp. 14.54%.

5.- Para encontrar muestras positivas a la parasitosis prevalente en las muestras estudiadas, las dos técnicas dieron resultados semejantes.

6.- Para detectar los géneros Ascaris y Oesophagostomum, las dos técnicas dieron resultados semejantes.

7.- La diferencia entre las técnicas de Solución Saturada de Azúcar con formalina y Solución de Sulfato de Zinc al 33% para detectar los géneros -- Trichuris y Metastrongylus, fué estadísticamente significativa, siendo mejor la de Solución Saturada de Azúcar con formalina.

R E S U M E N

De Marzo a Junio de 1965 se hizo una investigación con el propósito de estudiar la prevalencia de huevos de Nematelmintos parásitos en heces del ganado porcino del Departamento de Managua, acompañado de un estudio comparativo de las técnicas usadas.

Debido a la falta de explotaciones porcinas en el Departamento de Managua, sólo fueron visitadas tres explotaciones establecidas; el resto de las muestras se tomó de los diferentes pueblos visitados, que fueron un total de doce (12).

Se tomaron un total de 160 muestras, que estadísticamente son representativas de la población porcina del Departamento de Managua.

Las muestras prevenían de cerdos jóvenes comprendidos entre dos y seis meses de edad aproximadamente.

Los Nematelmintos prevalecientes pertenecen a cuatro géneros, de los - cuales Ascaris sp. y Oesophagostomum sp. fueron los que más prevalecieron; - siguiéndoles en importancia numérica: Trichuris sp. y Metastrongylus sp.

Se emplearon dos técnicas: la de Flotación por Solución Saturada de Azúcar con formalina y la de Flotación por Solución de Sulfato de Zinc al 33%. Para la detección de los parásitos, la técnica que dió mejores resultados - fué la de Solución Saturada de Azúcar. Para positividad de las muestras examinadas, las dos técnicas dieron resultados semejantes.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- "AGRICULTURA" de Puerto Rico (Revista), V. No. I. Enero-Junio, 1960, p. 61.
- 2.- ANTHONY, DAVID J. Y LEWIS E. FORDHAM. "Enfermedades del cerdo". Traducción de la quinta edición en inglés. Ed.: Compañía Editorial Continental, S. A.- México 22, D. F. 1964-pp. 379-380-383.
- 3.- ARAN, SANTOS. "Ganado de Cerda". Sexta Edición, ed. Gráficas Yagües, Madrid, p. 486.
- 4.- BALCANIR, RAUL.: Parasitismo Gastrointestinal en ganado y aves de corral. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, - Boletín de Educación Nutricional, 10 (Abril, 1962): pp.2-3-4.
- 5.- BENJAMIN, MAXIME.: "Compendio de Patología Clínica Veterinaria". ed. Compañía Editorial Continental, S. A. Calzada Tlalpan, No. 4620, México 22, D. F. 1962.
- 6.- BENBROOD, EDWARD A.: El pasado, el presente y el futuro del control de los parásitos del Ganado. Revista Agricultura y Ganadería Nicaragüense, 72, (1962): 15.
- 7.- BENBROOD, EDWARD A.: y SLOSS, MARGARET W.: "Veterinary Clinical Parasitology". Iowa State University Press. Third Edition, Ames, Iowa.
- 8.- BIANCHI, LISCHETTI ANGEL.: "Biología General", Duodécima edición, ed. Librería EL ATENEO, Buenos Aires, Argentina, 1964. pp. 375-376-377.
- 9.- BOLETIN DE LA DIVISION DE EDUCACION NUTRICIONAL. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, año V. No. 10 (Abril de 1962).
- 10.- BROCKLEHURST, K.G. y WARD HELEN.: "Curso General de Biología". Traducción de la segunda edición en Inglés. ed. por Compañía Editorial Continental, S. A. México 22, D. F. pp. 136-141.
- 11.- BUNDY, CLARENCE E. Y DIGGINS, RONALD V.: "Producción Porcina". 3a. Impresión, ed. Compañía Editorial Continental, S. A. México, 22, D. F. 1961, p. 295.
- 12.- BUNDY, CLARENCE E, Y DIGGINS, RONALD V. "Producción Avícola y Ganadera". Primera edición, ed.: Editorial Sintesis, Barcelona, España, 1960. p. 5.
- 13.- G. H. BATSON: An Introduction to Statistics in the Medical Sciences, Burges Publishing Co. Minneapolis 15, Minnesota, (1956).

- 14.- CARROLL, W. E. Y KRIDER J. L.: "Explotación del cerdo". ed. Aeribia, España, 1960. pp. 192-196-197.
- 15.- CASSARETTO, ALCIDES F.: "Cría y Explotación Porcina". la. Ed. Impreso en Argentina, Abril de 1958. p. 11.
- 16.- DALLING, Sir THOMAS.: Infestaciones Parasitarias; causas de grandes estragos. Revista "La Hacienda", Mayo de 1962, p. 46.
- 17.- DALLING, Sir. THOMAS: Infestaciones Parasitarias. Revista "La Hacienda". New York, USA. Mayo de 1960. p. 46.
- 18.- DIAZ UNGRIA, CARLOS: "Manual de Parasitología de los Animales Domésticos". Espasa Calpe, S. A. Madrid, 1947.
- 19.- DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICAS: CENSO DE 1963. Ministerio de Economía.
- 20.- E. MARCHI Y C. PUCCI.: "La Cría del Cerdo". 3a. edición corregida. ed. Gustavo Gili, S. A. Barcelona-España, p. 432.
- 21.- ENCICLOPEDIA BAPSA: TOMO II. Ed.: Enciclopedia Británica, Inc. Buenos Aires, Chicago, México, 1960. p. 82.
- 22.- EUZEBY, J. A.: Report to the Government of the United Kingdom on the control of Helminthic Infestations in Malaya, FAO. Roma, 493 (1956). pp. 41-42-43.
- 23.- FAO. Informe de la reunión sobre las enfermedades del cerdo y la producción Porcina en los Países en Desarrollo Celebrada en Singapur, Malasia, 9-14 de Diciembre de 1963, p. 19.
- 24.- FIEB. JOSEF.: Los parásitos animales del hombre y de los animales domésticos. Imprenta y Editorial Viuda de Juan Pelayo, Madrid (1942).
- 25.- GARCIA, PERALTA, FAUSTINO.: "Fundamentos de Biología". Cuarta edición. ed. Minerva Books, Ltd. New York, USA. 1962. pp. 507-511-512.
- 26.- GOLSBY, A. L.: Chemical and bionominal factors influencing swine nematode populations (Abstracts). Dissertation Abstracts 27(3): 2632, 1963.
- 27.- H.C. BATSON.: "An Introduction to Statistics in the Medical Sciences Burgess Publishing Company, 426 Minneapolis 15, Minnesota, (1956).
- 28.- LEON, JORGE FIGUEROA.: "Crianza y Explotación del cerdo". Segunda edición. Ed.: Editorial Nascimento, Santiago-Chile, 1948. p. 321.

- 29.- MACKIE, HUNTER Y WOTH.: "Manual de Medicina Tropical". Traducción al castellano. Publicado por la Prensa Médica Mexicana. México, 1964. pp. 294-295-296.
- 30.- MARIN, LOMEÑA SALVADOR: "Parásitos Internos del Ganado". Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Manual No. 10. Madrid, 1950. pp. 29-39.
- 31.- MAYAUDON, T. Y OROPEZA.: Helmintos de los cerdos (Sus Scrofa domestica) en Venezuela, Revista de Medicina Veterinaria y Parasitología, Venezuela, 1961-62. p. 11.
- 32.- MILLER, WILLIAM C Y WEST GEOFFREY P.: "Diccionario Enciclopédico de Veterinaria" ed.: Ediciones Corona, Barcelona.
- 33.- MORGAN, BANNER BILL Y HOWKING, PHILLIP A.: "Veterinary Helminthology". Burgess Publishing Co. 426 South Street. Minneapolis 15, Minnesota, 1949. pp. 5-6-7.
- 34.- NORDQUIST. A. V. Y PAIS C. H.: Enfermedades y Parásitos del Ganado y las pérdidas que ocasionan. Revista "La Hacienda" New York, USA. Febrero, 1959. p. 60.
- 35.- NORMAN, P. LEWINE.: "Protozoan Parasites of Domestic Animals and of Man" Burgess Publishing Co. 426 South Sixth Street, Minneapolis 15, Minnesota.
- 36.- PERANTONI, UMBERTO.: "Tratado de Zoología". Ed.: Editorial Labor, S. A. Barcelona, Madrid, Buenos Aires, Río de Janeiro, 1944. pp. 231-232.
- 37.- PORTER, DAVID B., y CABARRUBIAS, FRANCISCO.: "Parásitos Internos del Ganado". Ezzo Agrícola, Tercer Trimestre, 1962. p. 20.
- 38.- RAMOS, B. JULIO.: "Parasitismo Interno del Ganado". Ministerio de Agricultura, SIPA- Boletín Técnico #23, Febrero 1962, Lima, Perú. p. 41.
- 39.- REVENGA, PIO.: "Cría Lucrativa del cerdo". Quinta edición revisada y ampliada. ed.: Compañía Editorial Continental, S. A. México 22, D. F. 1961. p. 295.
- 40.- RIOJA, ENRIQUE LO BIANCO, et al: "Historia Natural". Cuarta edición en Inglés, ed.: Compañía Editorial Continental, S. A. México 22. D. F.
- 41.- SHAVER, R. J. Y LOST R. M.: La piperacina y sus derivados como antihelmínticos. "Agroquímica". Dow. Vol. VI. #3, Diciembre de 1962. p. 1.

- 42.- SMITH, HILTON ATMORE Y HONES, THOMAS CARYLE.: "Patología -- Veterinaria". Traducción de la segunda edición en Inglés. ed.: Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, México, 1962, pp. 498-499.
- 43.- STORER, TRACY I. Y USINGER ROBERT L.: "Zoología General". Traducción de la tercera edición Americana. Ed. Ediciones Omega, Cassanova 220, Barcelona, 1961. pp. 21-286-367.
