



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**Frecuencia de *Trichinella spiralis* Owen,
1835, *Vampirolepis nana* (Siebold, 1852)
Spassky, 1954 y otros helmintos
intestinales en *Rattus norvegicus* de
Irapuato, Guanajuato y Ciudad de México.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
BIOLOGA

PRESENTA:

TERESA BLANCO PINEDA

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. HECTOR QUIROZ ROMERO



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

2004



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Teresa Blanco

Pineda

FECHA: 1 diciembre 2009

FIRMA: Teresa Blanco Pineda



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: Frecuencia de Trichinella spiralis, Owen, 1835, Vampirolepis nana (V. Siebold, 1852) Spassky, 1954, y otros helmintos intestinales en Rattus norvegicus de Irapuato Guanajuato y ciudad de México.

realizado por Teresa Blanco Pineda

con número de cuenta 7192800-4 , quien cubrió los créditos de la carrera de: Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario

Dr. Héctor Quiróz Romero

Propietario

Dra. en C. Rosaura Mayén Estrada

Propietario

M. en C. Sebero Francisco Javier Trejo Benítez

Suplente

M. en C. Isabel Cristina Cañeda Guzmán

Suplente


M.V.Z. Mario Javier Soriano Bautista

Consejo Departamental de Biología

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIDAD DE ENSEÑANZA
DE BIOLOGÍA


M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

AGRADECIMIENTOS.

Pocas veces se pueden encontrar personas cuya sabiduría es tal, que unos cuantos minutos de charla, le aportan a uno más conocimientos que un curso completo y le motiva para dar lo mejor de uno mismo como ser humano y como Bióloga, por eso quiero agradecer al Dr. Rafael Lamothe Argumedo por despertar en mí el gusto por la Parasitología, a la Dra. Ma. Elena Ametler (q. en p. d.) por la confianza, que depositó en mí al proporcionarme el material para la realización de este trabajo y al Dr. Héctor Quiróz Romero por aceptar dirigirlo.

A mis sinodales: Dra. Rosaura Mayén Estrada, por todo el apoyo, paciencia, acertados comentarios, sugerencias y correcciones al presente trabajo.

A la M. en C. Isabel Cristina Cañeda, por sus valiosas sugerencias y comentarios para con este trabajo.

Al M. en C. Francisco Javier Trejo Benitez por su orientación para la realización de este trabajo.

Al Médico Veterinario Mario Soriano por sus consejos y revisión de este trabajo.

Al Dr. Rafael Lamothe Argumedo por haberme permitido utilizar las instalaciones del Laboratorio de Helmintología.

A todos los profesores que contribuyeron con mi formación académica en todas las etapas de estudiante.

A todos mis amigos y compañeros del Instituto de Biología (Laboratorio de Helmintología): Gerardo, Sergio, Hugo, David, Guillermo, Isabel, Delfina, Paty, Berenit, y muy especialmente a Tony y Yadira por ser mis amigas.

Al M.en C. Luis García Prieto por apoyarme en este proyecto, por sus sugerencias y comentarios en la revisión de este trabajo, pero sobre todo por su amistad.

A La Profesora Silvia Lilia Aguilar por su amistad y apoyo en momentos difíciles en mí vida personal.

Al profesor y Biólogo Edmundo Tovar, por sus valiosos consejos, enseñanzas y ejemplo como ser humano y profesionalista.

Al profesor Alessio Gutiérrez Gómez, quien amablemente me permitió hacer uso del equipo de computación, por su valioso apoyo y sugerencias en el manejo de la computadora, así como por haber escaneado los esquemas de este trabajo.

Al Biólogo Raúl Ramírez Espíndola por encontrar en él a un gran amigo y apoyo en momentos difíciles .

A Daniel Quijano por ayudarme a encontrar la motivación y sentido a la vida y retomar la decisión de titularme.

A Estela por ayudarme a encontrar al ser humano que soy, por su apoyo en momentos difíciles y alentarme para continuar y cumplir la meta de titularme, pero sobre todo porque en ella encontré a una gran amiga.

A Adelina, Perla y Lilia por compartir conmigo penas y glorias y apoyarme en todo momento, pero sobre todo por esa gran amistad que nos une.

A todos mis compañeros y amigos de la secundaria "Liudmila Yivkova": Maru, Lulú, Marcela Reza, Marcela Silva, Isabel, Toñita, Nico, Equihua, Laura, Roberto Ramírez, Angelita, Cony, Gonzalo, José Luis, Silvia , Marco Antonio, Socorro, Esther, Martha , Agustín, Nicasio, Enrique Ortigoza, Mario García por que en cada uno de ellos he encontrado apoyo y sobre todo amistad.

A Amanda Gama por ser una gran amiga.

A todos mis alumnos por apoyarme para seguir adelante y superarme como persona y docente.

A la profesora Guadalupe Aurora Machín Bachiller por su apoyo moral y por su amistad.

A Carlos Edgar por apoyarme pues a pesar de ser altas horas de la noche y muchas veces por teléfono siempre me ayudó con la computadora, pero sobre todo por su buen humor , disposición y amistad.

A Jesús Jiménez Molotla por su valioso apoyo en la realización de los esquemas en la computadora, por sus comentarios, pero sobre todo por la gran amistad que nos une y ser una persona especial.

A todos mis amigos que son muchos por haber compartido conmigo esta etapa de mí vida y a todas aquellas personas (seguro que las hay) que por algún imperdonable error de la memoria no son mencionados y que de alguna manera contribuyeron con su apoyo y formación académica.

DEDICATORIAS.

A MIS PADRES: Inés y Pedro (q. en p. d.), como un homenaje a todo ese esfuerzo y amor dedicado a sus hijos.

A MIS HERMANOS: Sara, Ofelia, Pedro y Betty por su amor y apoyo incondicionales.

A MIS SOBRINOS : Adriana, César, Daniela, Julieta y muy especialmente a Jorge, Claudia y Gaby por todo lo que me han dado y con infinito AMOR.

A Gerardo que ya no está con nosotros pero fue muy importante en mi vida.

Para encontrar la verdad hay que dudar de todo hasta
donde mas se pueda un día en la vida.

DESCARTES

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS y DEDICATORIAS	
RESUMEN.....	8
1.0 INTRODUCCIÓN.....	9
2.0 BIOLOGÍA DE LOS HELMINTOS INTESTINALES DE LAS RATAS	10
2.1 <i>Trichinella spiralis</i>	10
Ciclo de vida	10
Efectos patológicos	11
Profilaxis	12
2.2 <i>Vampirolepis nana</i>	12
Ciclo de vida	13
Efectos patológicos	14
Profilaxis	14
2.3 <i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	15
Ciclo de vida	15
Efectos patológicos	16
2.4 <i>Heterakis spumosa</i>	16
Ciclo de vida	16
Efectos patológicos	16
2.5 <i>Syphacia muris</i>	16
Ciclo de vida	16
Efectos patológicos	17
3.0 HIPÓTESIS	18
4.0 OBJETIVOS	18
5.0 MATERIAL Y MÉTODO	19
5.1 Procedencia del material	19
5.2 Técnicas de sacrificio	19
5.3 Obtención de los parásitos del aparato digestivo de las ratas	19
5.4 Estudio de los parásitos.....	19
5.4.1 Método de triquinoscopia.....	20
5.4.2 Digestión en jugo gástrico artificial	20
5.5 Análisis de datos: prevalencia, intensidad promedio.....	21
6.0 RESULTADOS	22

7.0 REDESCRIPCIONES DE LOS HELMINTOS OBTENIDOS EN <i>Rattus norvegicus</i> DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y GUANAJUATO.....	23
<i>Vamprolepis nana</i>	23
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	24
<i>Heterakis spumosa</i>	27
<i>Syphacia muris</i>	29
8.0 DISCUSIÓN	31
9. 0 CONCLUSION	35
10.0 LITERATURA CONSULTADA.....	36
11.0 ANEXO	39

RESUMEN

Se estudiaron los parásitos de 178 ratas *Rattus norvegicus* de dos localidades: mercados del Distrito Federal y granjas porcinas de Irapuato, Guanajuato.

Se registraron cinco especies de helmintos: un céstodo (*Vampirolepis nana*) y cuatro especies de nemátodos intestinales: (*Nippostrongylus brasiliensis*, *Heterakis spumosa*, *Syphacia muris*, y una cuarta especie que sólo se determinó como perteneciente a la familia Trichuridae). *Vampirolepis nana* fue la especie que presentó la mayor prevalencia en el intestino de las ratas de estas localidades. No se detectó *Trichinella spiralis* aunque se utilizaron las técnicas de triquinoscopia y digestión artificial.

1.0 INTRODUCCIÓN

Las ratas son los mamíferos más perjudiciales para el hombre y son el vertebrado silvestre más destructor de la Tierra. Tanto las ratas como los ratones han acompañado al hombre a la mayor parte de los lugares donde se ha establecido, esto significa un grave peligro desde el punto de vista médico y biológico. Históricamente, los roedores han sido los causantes de la transmisión de muchas enfermedades y muertes en los humanos. Además, han sido universalmente temidos y despreciados (Ituarte, 1978).

En la industria pecuaria, los daños producidos por las ratas ocurren en todas las etapas de la producción, así como durante el almacenamiento de alimentos. Las ratas frecuentan basureros, estercoleros, drenajes y otros lugares insalubres. Los basureros abiertos constituyen los principales criaderos de ratas que emigran a las ciudades, granjas, sectores comerciales, casas de las intermediaciones, bodegas y lugares de almacenamiento de alimento, en donde contaminan prácticamente todo (Ituarte, 1978). Sus patas, piel y cola acarrear millones de agentes patógenos, convirtiéndose en vectores mecánicos de *Salmonella* y *Brucella* principalmente. Además los excrementos y orina contaminan lo que no pueden comer o destruir. Las ratas comen alrededor de un 10 % de su peso diariamente, pero no solo el consumo de alimento es el daño más común, sino también el deterioro que causa a las instalaciones eléctricas, pisos, cañerías todo tipo de madera e inclusive al mortero de las construcciones, parideros, almacenajes de alimento y forraje desperdiciado por costales roídos, entre otros.

La importancia de las ratas (domésticas y silvestres) para la salud pública está dada principalmente por las infecciones y enfermedades de que son portadores o reservorios y que pueden transmitirse a los humanos (zoonosis). Entre ellas se encuentran algunas presentes en América: la leptopirosis (*Leptospira sicterohaemorrhagica*), salmonelosis (*Salmonella typhimurium*; *S. Enteritidis*), tularemia (*Francisella tularensis*); tétanos, encefalitis equina venezolana, coccidiodomicosis, esporotricosis, peste bubónica, la peste (*Yersinia pestis*), tifo murino (*Rickettsia typhi*), rickettsiosis vesiculosa (*R. akari*), coriomeningitis olinfocítica (arenavirus), ictericia espiroquética y fiebre por mordedura de rata (*Spirillum minus*, *Streptobacillus moniliformis*), síndrome pulmonar hemorrágico por Hanta virus, encefalitis de Powassan por flavivirus, rabia, fiebre maculosa de las montañas rocosas (*Rattus rickettsii*). No obstante las enfermedades parasitarias más frecuentes son la triquinosis (*Trichinella spiralis*) la meningitis eosinofílica, por *Angiostrongylus cantonensis* y cestodosis por *Vampirolepis nana* o *H. diminuta*.

La transmisión de estas infecciones al humano es indirecta porque es necesaria la ingestión de hospederos intermediarios infectados (pulgas, piojos, caracoles, carne, etc.) (Acha y Szyfres, 1986).

De acuerdo a los antecedentes de los helmintos en ratas, tiene gran trascendencia determinar la prevalencia de dichos parásitos en roedores de algunos mercados públicos del Distrito Federal, así como en granjas porcinas del estado de Guanajuato, pues ello permitirá inferir el papel que tales hospederos juegan en la transmisión de ambas parasitosis al hombre y a diversos animales domésticos en dichas localidades y con base en esto, sugerir algunas medidas pertinentes para lograr la disminución de sus prevalencias.

2.0 BIOLOGÍA DE LOS HELMINTOS INTESTINALES DE LAS RATAS.

2.1 *Trichinella spiralis*

La triquinosis es una zoonosis común en muchos países del mundo en donde los hábitos alimenticios del hombre favorecen la infección, principalmente al ingerir carne de cerdo con las larvas viables de *Trichinella spiralis* si bien el hombre puede infectarse al consumir carne de otros animales. El cerdo puede considerarse como la fuente de infección más importante (Quiroz y Bañuelos, 1973). La carne de cerdo o cualquiera de sus derivados (chorizo y otro tipo de embutidos) que no hayan sido tratados por el calor por más de cinco minutos o congelada a 15° C por 20 días o bien a 23° C por cinco días, es peligrosa (Martínez – Marañón, 1983).

Trichinella spiralis tiene una amplia distribución mundial, pero su prevalencia varía de acuerdo con los hábitos alimenticios del hombre, derivando en una mayor importancia en los Estados Unidos de América y en Europa que en trópicos y Oriente (Calvin, 1968).

En México, la triquinosis humana ocupa el 5° lugar de importancia en cuanto a las enfermedades transmisibles por alimentos o por agua. Durante el periodo de 1978 a 1991 ocurrieron 60 brotes y 23 casos aislados de triquinosis humana reportados al Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencias Epidemiológicas (INDRE) de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. La mayoría de los brotes se presentaron principalmente en los estados de Chihuahua y Nuevo León; se han involucrado un mayor número de individuos por brote debido al consumo de productos cármicos industrializados derivados del cerdo. Mazzotti y Alcántara, 1954 realizaron una investigación de la incidencia de *Trichinella spiralis* en 900 ratas en la ciudad de México, encontrándose con resultados negativos.

Ciclo de vida

Trichinella spiralis tiene un ciclo corto o urbano, en el que las especies afectadas son cerdos, hombre y rata, un ciclo largo o selvático murino-polar en el que la rata es el principal reservorio y transmisor de éste parásito infectando a los otros animales como el jabalí, zorro oso, visón, foca, ballena y otras especies más

que también pueden transmitirlo al hombre. La transmisión ocurre cuando éste ingiere carne cruda contaminada con quistes de triquina. Las cubiertas de las larvas son entonces digeridas por los jugos gástricos del hospedero y, al ser liberadas, emigran e invaden la mucosa del yeyuno, alcanzando ahí la madurez sexual. Después de la cópula, los machos mueren, mientras que las hembras aumentan de tamaño y penetran más profundamente a la mucosa intestinal, llegando incluso al peritoneo y penetran algunas glándulas linfáticas mesentéricas. Las hembras son vivíparas y depositan sus larvas en la mucosa. Cada hembra es capaz de liberar entre 1200 y 1500 larvas que emigran a través de los vasos mesentéricos y vasos linfáticos intestinales a la circulación arterial, principalmente el diafragma, la laringe, la lengua, los espacios intercostales, los bíceps y pectorales. En los músculos, las larvas se enquistan aproximadamente en un mes, después de seis ó nueve meses, los quistes se calcifican pudiendo permanecer viables hasta cuatro o cinco años (Lamothe y García, 1988).

La presencia de cinco larvas por gramo de peso corporal en el hombre suele ser letal, aunque se han registrado casos de personas con mil quinientos quistes por gramo de peso, que han muerto por otras causas (Lamothe y García, 1988). El hombre se infecta al romper el ciclo cerdo-rata-cerdo mediante la ingestión de carne de cerdos parasitados — cruda o mal cocida. Los cerdos se parasitan comiendo carne ya sea de cerdo o rata u otros animales invadidos por el parásito. La triquinosis es bien soportada por los cerdos siendo la principal fuente de infección para el hombre (Pierkaski, 1959).

Efectos patológicos

La sintomatología de este padecimiento se presenta entre los cinco y los quince días posteriores a la infección, presentando edemas principalmente en párpados y cara, mialgias que interfieren con el funcionamiento muscular así como fiebre elevada e intermitente, que llega a alcanzar los 40° C y tiene una duración entre pocos días y tres semanas. Estos síntomas reciben el nombre de “síndrome triquinoso” y, de acuerdo con Martínez – Marañón, 1986 (Lamothe y García, 1988) otras manifestaciones menos comunes son: cefalea frontal o generalizada, odinofagia, parestesis, urticaria e insomnio. La aparición de síntomas como diarrea, náuseas y vómito, producidas durante la fase intestinal del padecimiento, es menos frecuente de lo que se piensa. Recientemente se han encontrado que cuando se cuece la carne en hornos de microondas, los quistes de *Trichinella spiralis* contenidos en ella pueden resistir a más de 77°C (Martínez Marañón, 1985).

La diseminación o zoonosis de *Trichinella spiralis* a otro hospedero se lleva a cabo cuando se ingieren quistes del músculo.

Ocasionalmente la infección puede ocurrir a través de larvas contenidas en heces de un hospedero infectado (especialmente cerdo o rata). Los cerdos usualmente se infectan por comer desperdicios conteniendo carne infectada. Las larvas enquistadas son muy resistentes a factores químicos y físicos y pueden ser viables en carne putrefacta hasta por cuatro meses. Los quistes pueden sobrevivir la desecación, salado o ahumado. La congelación destruye a los quistes: -15°C por 20 días. El cocimiento destruye a los quistes: 100°C por 30 minutos recomendado para desperdicios para la alimentación de cerdos, inactivados a una temperatura interna de 60°C .

Profilaxis

La erradicación de esta parasitosis en el hombre depende de la eliminación de la fase infectiva en el cerdo por lo que se recomienda cocer bien la carne ya que ni la refrigeración a -29°C durante 6 días o a -37°C por 4 ó 5 horas, ni el ahumado, secado o salado de la carne, sirven para matar las larvas.

La ruptura del ciclo cerdo-rata-cerdo-hombre puede lograrse mediante la desratización de las porquerizas, así como a través de campañas de educación higiénica y sanitaria a la gente, especialmente a la que habita en regiones en las que se cría y consume carne de cerdo.

La utilización del triquinoscopio en los rastros, como métodos de diagnóstico, no es muy confiable, debido a la escasa cantidad de muestra que se analiza. Esto hace necesario el desarrollo de nuevas técnicas que mejoren la inspección sanitaria, como una medida preventiva contra la parasitosis.

2.2 *Vampirolepis nana*

La vampirolepiasis es una parasitosis comúnmente conocida como himenolepiasis. Se trata de una enfermedad infecciosa parasitaria de distribución mundial sobre todo en los trópicos y subtropicos y con carácter de zoonosis, la cual es producida por la acción del céstodo *Vampirolepis nana* (*Hymenolepis nana*) conocida también como tenia enana. Los hospederos principales de este parásito son los ratones, ratas y el hombre, aunque también se ha indicado su presencia en primates. En México (García, 1986) registró a *Vampirolepis nana* en el intestino delgado de perros en la ciudad de México.

La vampirolepiasis es una enfermedad que constituye una de las parasitosis más frecuentes en la población infantil, principalmente en escuelas, guarderías y orfanatorios. En casos de epidemias de individuos adultos, se presenta preferentemente en regiones calurosas y secas en donde la tasa de infección puede variar del 5 al 40%. La enfermedad parece ser más frecuente en las zonas urbanas que en las zonas rurales, por ejemplo en Sao Paulo, Brasil el 95% de la población urbana se encuentra parasitada, mientras que en el campo solamente el 0.5% son portadores del parásito (González, 1984).

El reservorio de *Vampirolepis nana* (*Hymenolepis nana*) es el propio hombre y la transmisión entre humanos se presenta por la vía fecal-oral, aunque la autoinfección es frecuente. Se sabe que los roedores juegan un papel muy limitado en las infecciones humanas. Tal vez esta escasa participación se deba a que la supervivencia de los huevos en el medio se limita a un promedio de once días bajo condiciones óptimas y esta contribución se daría a través de la contaminación de alimentos con materias fecales de roedores, aunque puede existir la remota posibilidad de que la ingestión de la fase de cisticercoide se presente en artrópodos tales como *Tenebrio molitor* o *Tribolium obscurus*. Los coleópteros y las pulgas se infectan al ingerir el estado larvario (cisticercoide). El tiempo de evolución de éstos varía con la temperatura ambiente, siendo posible entre 32 y 37 °C; a esta temperatura el cisticercoide se forma en 45 días (Martínez – Marañón, 1983). La característica de desarrollo a estas temperaturas explica la capacidad de *Vampirolepis nana* de adoptar un ciclo biológico directo. Sin embargo los roedores se infectan por la ingestión accidental de harinas de diferentes granos en los cuales se encuentran coleópteros o bien por la ingestión de alimentos contaminados como pan cocido, entre otros.

Ciclo de vida.

Como todos los céstodos, *Vampirolepis nana*, requiere de dos tipos de hospederos: el intermediario, en el que se desarrolla la larva cisticercoide tras la ingestión de los huevos y el definitivo, en cuyo intestino delgado se desarrolla el céstodo adulto tras la ingestión de la larva cisticercoide. En esta cestodosis, los hospederos definitivos (hombres y ratones) pueden actuar también como intermediarios. Es decir, que es capaz de evolucionar mediante ciclos vitales monoxénicos y heteroxénicos, siendo el primero de ellos el que comúnmente produce el parasitismo en el hombre.

El ciclo monoxénico es aquél en el cual el hospedero definitivo actúa también como intermediario y, desde el punto de vista epidemiológico, se caracteriza por ser un ciclo de transmisión directo y corto, ya que el reservorio, humano o animal, elimina con sus heces los huevos infectantes. Esta circunstancia determina, en los individuos con deficientes hábitos higiénicos, la contaminación de la región perianal y posteriormente de las manos, como consecuencia del rascado, así como el riesgo de contaminación de aguas y alimentos (verduras, hortalizas) destinados al consumo humano. El hombre adquiere el parásito mediante transmisión fecal-oral, bien por la ingestión de un vehículo contaminado o por manos sucias (autoinfección exógena). En el tubo digestivo se producen los siguientes acontecimientos: 1) eclosión de los huevos y la liberación de la oncosfera en el intestino delgado; 2) fijación y penetración de la oncosfera en las vellosidades intestinales, 3) transformación, tras 96 horas, en larvas cisticercoide, 4) migración de la larva cisticercoide a la luz intestinal y fijación en las vellosidades intestinales del intestino delgado, iniciándose la estrobilación; 5) el

periodo prepatente de la infección (tres a cuatro semanas); 6) los huevos liberados en la luz intestinal, como consecuencia de la desintegración en tránsito de los proglótidos, pueden eclosionar e inducir ciclos de autoinfección endógena. Epidemiológicamente el ciclo heteroxénico es un ciclo de transmisión indirecta en el que interviene un único hospedero intermediario (gorgojos, pulgas, cucarachas), que se comporta como vector pasivo, en el que se desarrollan las larvas cisticercoides tras la ingestión de los huevos. El hombre, hospedero definitivo, adquiere la infección como consecuencia de la ingestión accidental de los mismos. En el intestino delgado se produce: 1) la liberación de la larva cisticercoide y su fijación a la mucosa intestinal, 2) la estrobilación; 3) la posibilidad de ciclos de autoinfección endógena.

Efectos patológicos.

Los efectos patológicos de este cestodo dependen del número de organismos presentes en el hospedero, la presencia de más de dos mil parásitos causa infecciones graves, retardando el crecimiento y provocando bajo peso en ratones así como en hámsters (Soulsby, 1987). En los casos menos severos por lo general no hay lesiones en la mucosa intestinal pero puede llegar a producir una enteritis catarral inflamaciones crónicas y abscesos del mesenterio y nódulos linfáticos (García, 1986).

En un gran número de casos la parasitosis en niños es asintomática, cuando las infecciones son leves, mientras que en otros casos con gran número de parásitos los niños evidencian trastornos gastrointestinales tales como náuseas, vómitos, fuertes dolores abdominales y diarreas, así como anorexia. A estas infecciones también se les han atribuido síntomas nerviosos: irritabilidad, desasosiego y sueño intranquilo así como alergias, prurito anal y nasal. Se ha observado eosinofilia superior a 5% en más de 30% de los casos (Acha y Szyfres, 1986).

La himenolepiasis es la cestodosis intestinal que con mayor frecuencia afecta al hombre y esta ampliamente extendida en los países de climas cálidos y secos especialmente en los estados sureños de Estados Unidos, México, Centro y Sudamérica, países ribereños del Mediterráneo, antigua Unión Soviética, Oriente. La prevalencia guarda relación con el hacinamiento, los hábitos higiénicos y el saneamiento ambiental. En nuestro país, la prevalencia es de 0.1%.

Profilaxis

Las acciones preventivas necesarias para disminuir las infecciones en los humanos deberán enfocarse a reducir la gran densidad poblacional de los hospederos definitivos más comunes, mediante intensas campañas de desratización; asimismo, es recomendable disminuir el contacto de las personas (y en particular de los niños) con los animales domésticos que pudieran alojar a los hospederos intermediarios más comunes (pulgas), a los que deberán atacar mediante la aplicación de insecticidas.

Por otra parte, algunos autores señalan que la principal forma de infección del hombre es mediante la ingestión de cereales, ya que es frecuente encontrar diversos artrópodos parasitados (por ejemplo escarabajos del género *Tribolium*) en las bodegas donde estos granos se almacenan, por lo que es necesario mejorar las condiciones de manejo de los mismos (Lamothe y García, 1988).

2.3 *Nippostrongylus brasiliensis*

Ciclo de vida.

El ciclo de vida es directo e incluye una fase externa no parásita en un medio aerobio húmedo a la temperatura ambiente, seguida por una fase parásita en el intestino.

Los huevos salen con las heces del hospedero eclosionando en 24 horas y desarrollándose al estado de larva rhabditoide infectiva, en tres o cuatro días (Haley, 1961). La infección se lleva a cabo cuando la larva penetra la piel. Esta migra a través de los pulmones (11 a 20 horas) sigue su camino por la tráquea y el esófago hasta el intestino delgado. Las primeras larvas llegan al intestino en un término aproximado de 45 a 50 horas. Los huevos son expulsados con las heces después de seis días y los adultos viven desde pocas semanas hasta varios meses. La primera larva rhabditiforme crece y muda a la segunda fase, en un término aproximado de cuatro a cinco días y da lugar a la larva filariforme de la tercera fase. Esta larva normalmente sale de su vaina, mientras está en su medio, a diferencia de otras larvas de estrombilidos, que desenvainan solamente cuando alcanzan al intestino del hospedero. El ciclo del huevo a larva filariforme, normalmente requiere de cuatro a cinco días, pero el tiempo, naturalmente varía con la temperatura.

Las larvas filariformes muestran tropismos que son característicos de todas las larvas de estrombilidos. Son marcadamente termotácticas y su actividad es rápidamente estimulada por el calor de un animal cercano. También muestran geotropismo negativo estirándose al aire y moviéndose ondulando lentamente el cuerpo. En estado natural suben por encima de las partículas de la tierra y aguardan a un hospedero paraténico.

El desarrollo normal de los huevos y de las larvas en la tierra requiere abundante oxígeno y humedad, en estas condiciones la incubación de la larva rhabditiforme se lleva a cabo en un término de 18 a 24 horas a una temperatura de 18 a 22 ° C. Las larvas penetran por la piel o por vía oral del hospedero, dirigiéndose por la vía sanguínea hacia el corazón y los pulmones en un término aproximado de 11 a 20 horas. Ahí las larvas se alimentan únicamente de sangre, tienen un rápido crecimiento y diferenciación, culminando en la tercera muda, hasta la larva de la cuarta fase. Estas últimas son transportadas por acción ciliar hasta los bronquios y tráquea pasando finalmente a la faringe y al intestino. Aquí tiene lugar la cuarta y última muda, resultando los organismos machos y hembras de la quinta fase. Dentro del intestino se alimentan

principalmente de sangre y células de los tejidos, así como del contenido intestinal, pues se han encontrado flagelados intestinales de los gusanos (Haley, 1961).

Efectos patológicos.

Las infecciones ligeras causan inflamación en la piel, pulmones e intestino, la cual disminuye en pocos días (Haley, 1961). Las infecciones masivas causan neumonía verminosa y ocasionalmente la muerte en ratas. Sin embargo, no se han registrado efectos patológicos en el hombre.

No se han encontrado registros anteriores de la presencia de éste parásito en México.

2.4 *Heterakis spumosa*

Ciclo de vida

El ciclo de vida es directo (Smith, 1953). Los huevos se desarrollan en el exterior, y alcanzan el segundo estadio larvario en 14 días a 27°C, pero normalmente el desarrollo es más largo, y puede durar varias semanas a temperaturas más bajas. Los huevos son muy resistentes y pueden permanecer viables en el suelo durante meses.

Cuando el hospedero ingiere un huevo infectante, la larva eclosiona en el intestino en una o dos horas. Hasta aproximadamente el cuarto día, los jóvenes gusanos están estrechamente asociados a las eses fecales, pudiendo producir algunos daños en el epitelio glandular; el segundo estadio larvario permanece de dos a cinco días en este antes de continuar su desarrollo en el lumen.

Mudan al tercer estadio hacia el sexto día posterior a la infección, al cuarto estadio en el décimo día y al quinto sobre el decimoquinto día. Entonces los huevos embrionados son evacuados en las heces a los 24-30 días (Soulsby, 1987).

Efectos patológicos.

Aparentemente ninguno para el hombre ni para las ratas *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Es raro encontrar a éstos parásitos en ratas de laboratorio (Smith, 1963).

Heterakis spumosa ha sido encontrada en el D:F. (Bosque de Chapultepec) por Sneider, 1866. Se encuentra registrada en el catálogo de la colección 1973 del Instituto de Biología. UNAM.

2.5 *Syphacia muris*

Ciclo de vida.

El ciclo de vida es directo. Las hembras depositan los huevos en el colon y sobre la región perianal. Son infectantes al cabo de pocas horas y la infección se produce por la ingestión de los mismos a través de contaminaciones al rascarse (Chan, 1952). Las hembras grávidas se pueden encontrar post-infección

(Soulsby, 1987). Los adultos se localizan en el ciego del intestino grueso. No se conoce migración dentro del hospedero.

Efectos patológicos.

Los efectos patológicos de este parásito son desconocidos. La posibilidad de que sucedan infecciones con *Syphacia muris* en el hombre, no ha sido registrada (Hussey, 1957).

En condiciones naturales, este parásito es común en ratas y excepcional o ausente en ratones. En el laboratorio es frecuente en ratas y poco común en ratones (Hussey, 1957). En los ratones aparentemente no hay efecto patológico, excepto en infecciones masivas.

No se han encontrado reportes de registros anteriores de éste parásito en la ciudad de México.

3.0 HIPÓTESIS.

La prevalencia de helmintos en ratas (*Rattus norvegicus*) procedentes de mercados de la ciudad de México es mayor que el de las ratas procedentes de granjas de cerdos de Irapuato, Guanajuato.

4.0 OBJETIVOS.

- 1.0 Determinar la prevalencia y la intensidad promedio de larvas de *Trichinella spiralis* en el diafragma, y de adultos de *Vampirolepis nana* en el intestino de la rata gris *Rattus norvegicus*, recolectadas en mercados de la ciudad de México y en granjas porcinas de Irapuato, Guanajuato.
- 2.0 Identificar otros helmintos del tracto digestivo que se encuentren, estimar su prevalencia e intensidad promedio de las ratas en estudio.

5.0 MATERIAL Y MÉTODO.

5.1 Procedencia del material estudiado.

La muestra utilizada para determinar la prevalencia de *Trichinella spiralis* en el diafragma y *Vampirolepis nana* en el intestino de *Rattus norvegicus*, estuvo compuesta por 178 ratas proporcionadas por el proyecto de investigación "Importancia de las ratas como transmisoras de enfermedades a los animales domésticos" del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de la SARH. La recolecta de las ratas se realizó durante los meses de abril a noviembre de 1989.

5.2 Técnicas de sacrificio.

Las ratas se obtuvieron de mercados de diferentes rumbos de la ciudad de México, así como de granjas porcinas de Irapuato, Guanajuato. Las ratas de los mercados se recolectaron muertas mediante el uso de Fluroacetato de sodio (1080) durante las campañas de desratización del departamento central de fauna nociva de la Secretaría de Salud del Distrito Federal.

Por su parte las ratas de las granjas porcinas se capturaron vivas con trampas tipo jaula y posteriormente se sacrificaron con cloroformo.

5.3 Obtención de los parásitos del aparato digestivo.

Los ejemplares muertos inmediatamente se depositaron en bolsas de plástico, perfectamente selladas y etiquetadas y se colocaron en cajas refrigerantes con hielo, se conservaron en el congelador hasta efectuarse la necropsia realizada en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

La revisión interna incluyó la cavidad del cuerpo del hospedero y los órganos del aparato digestivo, se realizó una incisión desde la boca hasta el ano, se extrajeron todos los órganos y se colocaron en frascos con formol al 10% para su estudio posterior.

Todos los órganos incluyendo el diafragma se colocaron bajo el chorro directo del agua por cinco minutos para el descongelamiento. Se colocaron en cajas de petri con solución salina al 6% haciéndose la revisión por separado de cada uno de los órganos del aparato digestivo.

5.4 Estudio de los parásitos.

Para llevar a cabo la separación de los helmintos, se revisó y desgarró con agujas de disección a cada uno de los órganos bajo el microscopio estereoscópico.

Los céstodos adultos se separaron de la mucosa intestinal con ayuda de pinceles y pinzas de punta fina.

Los nemátodos pequeños como *Syphacia* se separaron con pinceles de pelo fino y los nemátodos de mayor tamaño se colectaron con pinzas de disección de punta fina.

En ambos casos se colocaron en cajas de petri con solución salina al 6% y posteriormente para su estudio morfológico los céstodos se fijaron en líquido de Bouin y en alcohol etílico al 70% los nemátodos. Para el estudio al microscopio, la técnica de tinción utilizada con los céstodos fue la de Paracarmin de Mayer (anexo) los nemátodos únicamente se aclararon con Lactofenol (García, 1986).

Los esquemas de los helmintos se realizaron con ayuda de una cámara clara. Las medidas están dadas en mm. Se utilizó un ocular micrométrico adaptado a un microscopio óptico. Para la identificación taxonómica de las especies de helmintos se utilizó la siguiente literatura: Schmidt (1986) y Khalil *et. al.*, (1994) para céstodos y Anderson *et. al.*, (1974 - 1983) para los nemátodos.

Otras técnicas utilizadas fueron la triquinoscopia y digestión artificial.

5.4.1 Método de triquinoscopia.

De cada muestra de carne de diafragma, masetero y músculos de todo el cuerpo de la rata se tomaron 7 cortes de 0.5 cm de cada una aproximadamente, los cuales se colocaron en las placas del triquinoscopio para su observación.

5.4.2 Digestión en jugo gástrico artificial.

1.- El jugo gástrico artificial se preparó como sigue

Pepsina 1: 10 000	3 g
Ácido clorhídrico 37 %	7ml
Cloruro de sodio	2.5 g
Agua destilada c.b.p.	1000 ml

2.- De cada muestra se tomaron 5 gramos los cuales fueron picados finamente y se colocaron en el aparato de Baermann .

3.- Se vertió el jugo gástrico artificial en el aparato de Baermann hasta que cubrió la carne totalmente en un vidrio de reloj.

4.-Se colocó el aparato de Baermann en la estufa de cultivo, durante 24 horas a una temperatura de 27°C.

5.-Se sacó el aparato de Baermann de la estufa de cultivo, y se tomaron de diez a quince gotas de jugo gástrico en un vidrio de reloj.

6.- Se observó al microscopio el contenido del vidrio de reloj.

7.- Se realizó el conteo de los parásitos encontrados.

5.5 Análisis de los datos de prevalencia e intensidad promedio.

Para determinar los datos de los resultados de los helmintos encontrados se emplearon términos ecológicos utilizados en Parasitología, tales como prevalencia, e intensidad promedio, de acuerdo con Margolis (1982) y Bush *et. al.*, 1997.

1.- Prevalencia (comúnmente expresada como porcentaje).

La prevalencia se expresa como el número de individuos de una especie de hospedero infectado con una especie de parásito en particular, entre el número de hospederos examinados.

Este concepto frecuentemente es usado como Incidencia.

2.- Intensidad (comúnmente se expresa como variación numérica).

Se expresa como el número de individuos de una especie de parásito en particular en cada hospedero infectado.

3.- Intensidad promedio .

Es el número total de individuos de una especie de parásito en particular en una especie de hospedero entre el número de individuos infectados con la especie de hospedero de una muestra.

6.0 RESULTADOS.

Se analizaron un total de 178 ratas de *Rattus norvegicus* , 100 en la ciudad de México y 78 de las granjas porcinas de Guanajuato.

Se registraron 5 especies de helmintos intestinales en estado adulto en las dos localidades de estudio, una especie de céstodo *Vampirolepis nana* y cuatro especies de nemátodos (*Heterakis spumosa*, *Syphacia muris*, *Nippostrongylus brasiliensis* y una especie no determinada incluida en la familia Trichuridae). En las granjas porcinas de Guanajuato, se obtuvieron tres especies de helmintos (Tabla 1).

Son tres las especies de helmintos que se comparten en ambas localidades: *Vampirolepis nana*, *Heterakis spumosa* y *Syphacia muris* (Tablas 1 y 2) .

En Guanajuato, la mayor prevalencia se registró en *Vampirolepis nana* (16.66%) y la menor prevalencia en *Syphacia muris* (7.66%) pero la intensidad promedio fue mucho mayor en ésta última especie (Tabla 1).

En los mercados del D.F.se registraron 5 especies de helmintos de las cuales *Vampirolepis nana* obtuvo la mayor prevalencia (45%) y para *Nippostrongylus brasiliensis*, *Heterakis spumosa* y *Syphacia muris* la prevalencia osciló entre el 11 y 15%. La menor prevalencia se obtuvo en la especie no determinada de la familia Trichuridae siendo de 3%.

La mayor intensidad promedio se registró en *Syphacia muris* con 23 ejemplares seguida por *Vampirolepis nana* con 11, y para la especie de la familia Trichuridae se registró la menor intensidad promedio con 2 ejemplares.

Para *Trichinella spiralis* los resultados de intensidad promedio y prevalencia fueron negativos en ambas localidades utilizando los métodos de triquinoscopia y digestión artificial.

TABLA I
PREVALENCIA E INTENSIDAD PROMEDIO DE LA HELMINTOFAUNA INTESTINAL EN RATAS DE LAS GRANJAS PORCINAS
DE IRAPUATO, GUANAJUATO (n = 78)

Parásito	Microhábitat	No.de hospederos parasitados	No. de parásitos recolectados	Prevalencia %	Intensidad promedio X
<i>Vampirolepis nana</i>	Intestino delgado	13/78	58	17	4
<i>Heterakis spumosa</i>	Intestino grueso, ciego	8/78	38	10	5
<i>Syphacia muris</i>	Intestino grueso, ciego	6/78	598	8	100

TABLA 2

FRECUENCIA E INTENSIDAD PROMEDIO DE LA HELMINTOFAUNA INTESTINAL EN RATAS DE LOS MERCADOS DEL DISTRITO FEDERAL (n = 100)

Parásito	Microhábitat	No. de hospederos parasitados	No. de parásitos recolectados	Prevalencia %	Intensidad promedio X
<i>Vampirolepis nana</i>	Intestino delgado	45/100	476	45	11
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	Duodeno, intestino grueso, yeyuno	15/100	87	15	6
<i>Heterakis spumosa</i>	Intestino grueso, ciego	13/100	58	13	4
<i>Syphacia muris</i>	Intestino grueso, ciego	11/100	253	11	23
Especies no determinadas de la familia Trichuridae	Intestino delgado	3/100	5	3	2

7.0 REDESCRIPCIONES DE LOS HELMINTOS OBTENIDOS EN *Rattus norvegicus* DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y GUANAJUATO.

Vampirolepis nana (Siebold, 1852) Spassky, 1954.

Figs. 1-3

El estudio de la especie se basó en el examen de 20 ejemplares recolectados en el intestino de *Rattus norvegicus* al efectuarse la necropsia .

El cuerpo de este parásito está dividido en tres zonas escólex, cuello y estróbil, sus dimensiones son de 35.5 a 50.5 de largo total por 0.080 a 0.152 de ancho máximo (con relación a los proglótidos grávidos).

El escólex mide 0.144 a 0.273 de largo hasta su base y 0.128 a 0.241 de ancho a nivel de las ventosas.

Las ventosas son cuatro, simples con una cavidad amplia; su forma y dimensiones varían de acuerdo al grado de contracción que muestran y miden 0.045 a 0.056 de diámetro. El rostelo es protráctil, presenta forma de rombo; mide 0.060 a 0.082 de largo por 0.048 a 0.071 de ancho y está armado con una corona de ganchos en número de 20-23, con forma de "Y", que miden 0.016 a 0.018 de largo (Fig. 1). El cuello es delgado y mide 0.080 a 0.152 de ancho.

Cuenta con proglótidos inmaduros de forma trapezoidal, con la parte posterior más ancha que la anterior, sus dimensiones varían conforme se alejan del escólex, los más cercanos a éstos miden 0.032 a 0.064 de largo por 0.225 a 0.515 de ancho y los más alejados 0.080 a 0.096 de largo por 0.531 a 0.574 de ancho

Proglótidos maduros de forma rectangular; miden 0.056 a 0.090 de largo por 0.363 a 0.461.

Proglótidos grávidos algunos de forma rectangular; miden 0.128 a 0.177 de largo por 0.539 a 0.708 de ancho; se observan casi totalmente ocupados por el útero, el cual se encuentra repleto de huevos.

Aparato reproductor. Cada proglótido maduro presenta un aparato masculino y uno femenino que desemboca en un poro genital unilateral situado ecuatorialmente. El aparato reproductor masculino está constituido por tres testículos de forma ovalada, que miden 0.030 a 0.048 de diámetro máximo; se encuentran dispuestos en línea recta en la parte posterior de los segmentos; de cada uno sale un conducto deferente que se conecta con la bolsa del cirro, que es pequeña y redondeada. La vagina se abre en el poro genital, anterior a la bolsa del cirro (Fig. 2).

El útero grávido es un saco alargado que ocupa la mayor parte de los segmentos y contiene numerosos huevos; estos son casi esféricos y miden de 0.030 a 0.40 de diámetro (Fig. 3). El sistema excretor de tipo protonefridial está compuesto de cuatro tubos colectores.

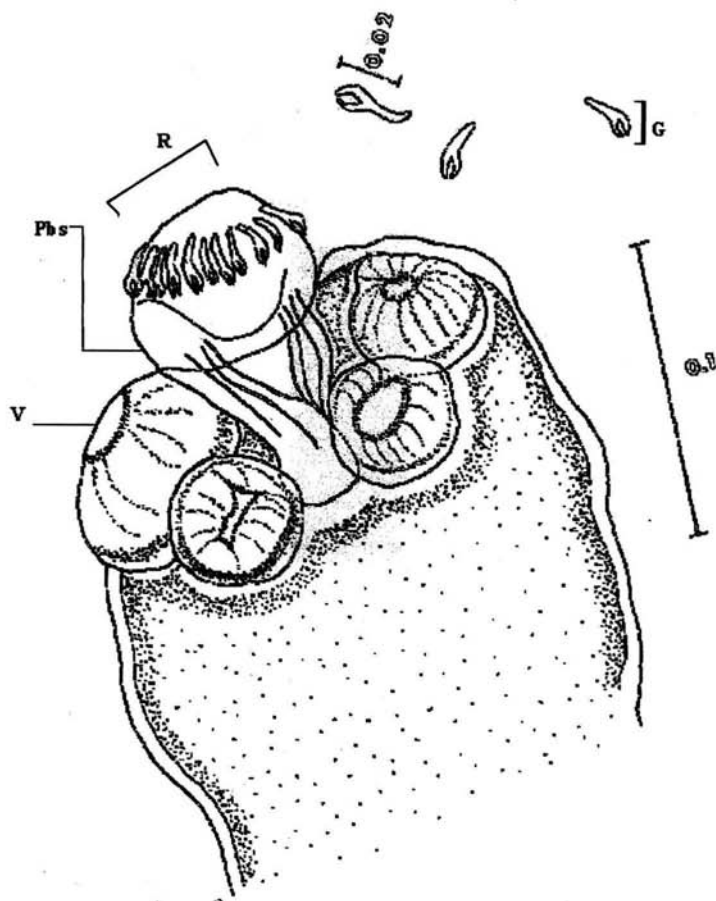


Fig.1 Escólex de *Vampirolepis nana* en el intestino delgado de *Rattus norvegicus*: Ventosa (V); Rostelo (R); Probóscide (Pbs); Gancho rostellar (G).

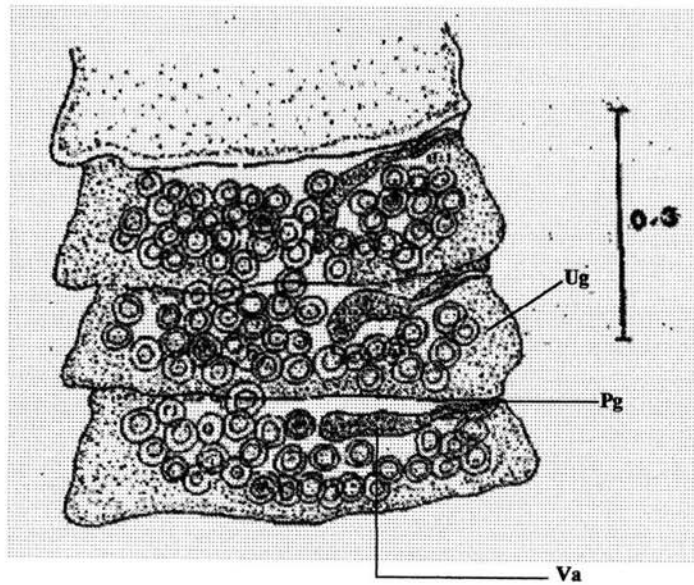


Fig.2 Proglótido grávido de *Vampirolepis nana*. Vagina (Va); Útero grávido (Ug) ; Poro genital (Pg).

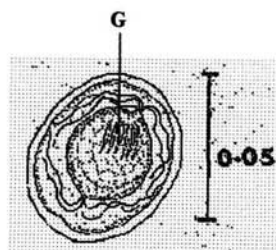


Fig. 3 . Huevo de *Vampirolepis nana*: Ganchos (G):

Nippostrongylus brasiliensis (Travassos, 1914) Lane, 1923

Figs. 4-7

El material estudiado se recolectó en el intestino grueso, yeyuno y duodeno de *Rattus norvegicus*. La presente redescipción está basada en diez machos y diez hembras.

Los nemátodos vivos presentan color rojo sangre, son filiformes con la región cefálica estrecha, miden 0.022 a 0.026 de diámetro y están provistos de una expansión cefálica cuticular que mide 0.028 a 0.042 de diámetro por 0.050 a 0.072 de largo.

La cutícula presenta estriaciones transversales y 10 - 14 protuberancias longitudinales formando plaquetas cuticulares que por las condiciones de fijación de los parásitos no pudieron observarse con precisión. Las plaquitas cuticulares longitudinales se originan en una pequeña área detrás de la expansión cuticular en la región cefálica y corren paralelamente libres hacia la región posterior. No hay papilas cervicales (Fig. 4).

La boca y la cavidad bucal son pequeñas, en los organismos fijados el área cuticular que rodea a la región de la boca, tiene la apariencia de dos pequeños dientes situados uno a cada lado. El esófago tiene forma de cono, en algunas ocasiones aparece ligeramente sinuoso, mide 0.35 a 0.45 en su parte más ancha y 0.28 a 0.48 de largo.

El sistema excretor está formado por renetes, situados a cada lado del cuerpo que se extienden hasta la mitad del mismo. Los sacos excretores están conectados hacia el exterior por un poro excretor, este se encuentra situado ventralmente a una distancia de la región cefálica de 0.232 en los machos y de 0.318 en las hembras y de la base del esófago de 0.06 a 0.14.

El anillo nervioso está situado justo enfrente del poro excretor a una distancia de 0.2 a 0.25 rodeando a la parte anterior del esófago.

MA CHOS. Más pequeños que las hembras, miden 2.978 a 3.461 de la longitud, con una anchura máxima de 0.085 a 0.096 hacia la mitad del cuerpo.

El carácter distintivo externo de esta especie es la bolsa copulatrix, que rodea a la cloaca, provista de dos grandes lóbulos laterales asimétricos, y un pequeño lóbulo dorsal (Fig. 5); el lóbulo lateral derecho es más largo que el izquierdo y ligeramente curvado. En los ejemplares encontrados en *Rattus norvegicus* el lóbulo derecho mide 0.218 de largo por 0.146 de ancho y el izquierdo 0.164 de largo por 0.146 de ancho. Cada lóbulo lateral está soportado por seis rayos carnosos, los rayos del lóbulo izquierdo son más divergentes y de diferente forma que los del lóbulo derecho. El lóbulo dorsal está sostenido por un rayo dorsal que termina en cuatro digitaciones, mide 0.045 a 0.054 de largo. Los rayos ventro-ventral, latero-ventral, externo-lateral y medio-lateral del lóbulo lateral izquierdo son similares en forma, gruesos y gradualmente ahusados,

tienen casi intervalos iguales de distancia entre ellos. El rayo postero-lateral izquierdo tiene una forma muy diferente, es más grueso que los otros, curvado posteriormente con una punta cónica y diverge del rayo medio-lateral. El rayo postero-lateral del lóbulo derecho es relativamente pequeño y diverge del rayo medio-lateral, el cual está un poco curvado posteriormente. Los rayos medio-lateral y el externo lateral del lóbulo derecho son digitiformes y más largos que los otros rayos, ambos se extienden paralelamente a lo largo, pero su punta diverge. El rayo latero-ventral del lóbulo derecho es largo y recto y el rayo ventro-ventral del lado derecho es delgado y divergente. Los rayos externo-dorsales son delgados y pequeños. Ellos divergen de la raíz del rayo dorsal curvándose posteriormente, por consiguiente algunas veces aparecen entre el lóbulo lateral y otras entre el lóbulo dorsal. El lóbulo dorsal es muy pequeño y está separado del lóbulo lateral por una hendidura poco profunda (Fig. 5).

El aparato reproductor está constituido por un testículo que ocupa la mayor parte de la porción anterior del cuerpo, se localiza detrás del saco excretor, por lo que no se pudo observar, sin embargo, se comunica con un vaso deferente, que está unido inmediatamente a la vesícula seminal, esta mide 0.114 a 0.155 de largo y se conecta con un conducto eyaculador.

El cuerpo del macho termina posteriormente en un cono delgado proyectado hacia adentro a lo largo de la bolsa copulatrix en la superficie anterior del lóbulo dorsal. Está provisto de dos espículas amarillo-parduzcas que miden 0.531 a 0.645 de longitud y son filiformes, se encuentran unidas en su terminación distal formando un pequeño arco. Los dos gubernáculos son de color café-parduzco y están situados uno en la región ventral y el otro en la parte dorsal de la parte final de las espículas. El gubernáculo ventral es más largo que el dorsal, el primero mide 0.06 a 0.07 de largo y el posterior 0.04 a 0.05, presentan un cono genital prominente.

HEMBRAS. Son más grandes que los machos midiendo 4.508 a 4.846 de largo por 0.09 a 0.161 de anchura máxima en la región media del cuerpo. La vulva está localizada en la parte posterior y se abre en la superficie ventral en posición anterior al ano. Cuando el organismo se encuentra contraído, la cutícula de la región posterior del cuerpo forma un saco que rodea al ano y a la vulva, dando la apariencia de una pequeña campana, la cual termina en una cola corta y cónica ocasionalmente retraída (Fig. 6).

El intestino es recto y corre a lo largo del lado ventral del cuerpo, terminando en el ano. El ano está situado a una distancia de 0.06 del ápice de la región caudal.

El aparato reproductor está constituido en éstos organismos por un ovario, cuya parte posterior se dobla y forma una pequeña asa. La parte principal del ovario es dorsal y está llena de una sola fila de oocitos en desarrollo, que van completando gradualmente su desarrollo a medida que se acercan al receptáculo seminal; este se localiza al inicio del útero, en la parte posterior del cuerpo, midiendo 0.045 a 0.060 de

largo, y contiene de 13 a 27 huevos conectados con el oviyector. El oviyector está unido a la gruesa y musculosa pared de la vagina la cual mide 0.14 a 0.16 de largo, localizándose sobre el lado ventral del cuerpo y terminando en la vulva. La posición de esta es ventral y anterior al ano, a una distancia de 0.1 a 0.13 del ápice caudal. Los huevos son elípticos, con una cáscara muy delgada, su tamaño promedio varía de 0.41 a 0.67 por 0.30 a 0.33 .

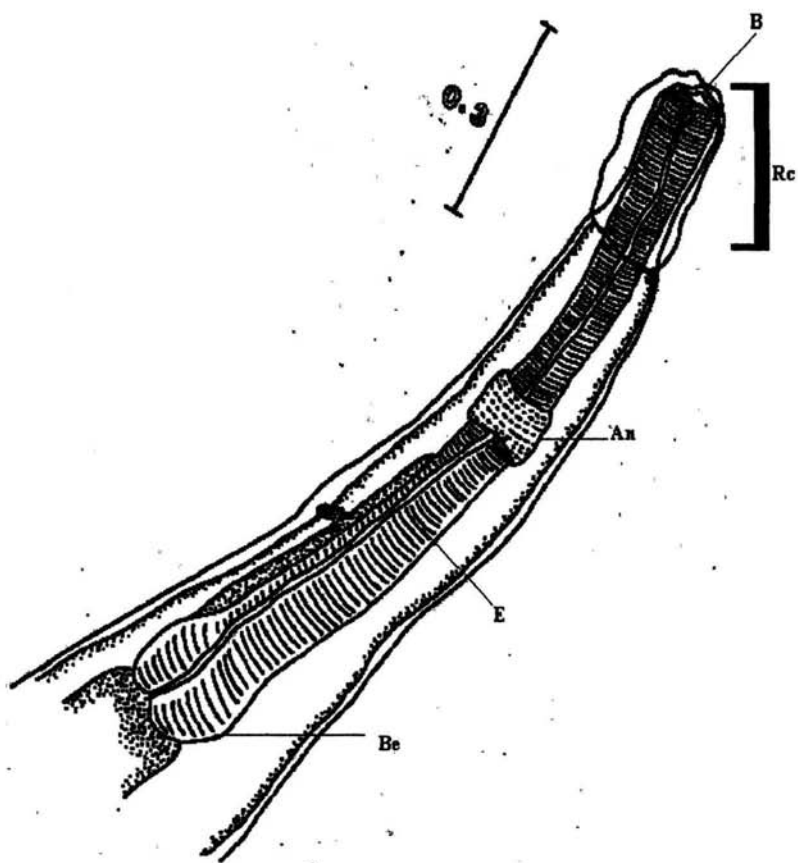


Fig. 4. Región anterior de *Nippostrongylus brasiliensis*: Boca (B); Región cefálica (Rc); Anillo nervioso (An); Esófago (E); Bulbo esofágico (Be); Poro excretor (Pe)

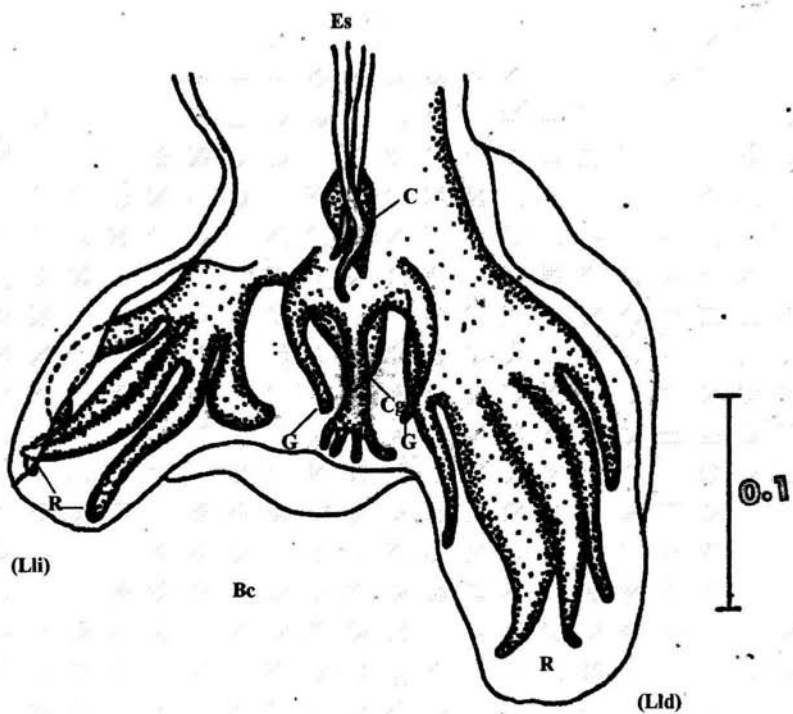


Fig. 5 Extremo posterior del macho de *Nippostrongylus brasiliensis*: Bolsa copulatrix (Bc); Lóbulo lateral derecho (Lld); Lóbulo lateral izquierdo (Lli); Rayos (R); Espículas (Es); Cloaca (C); Gubernáculo (G), Cono genital (Cg).

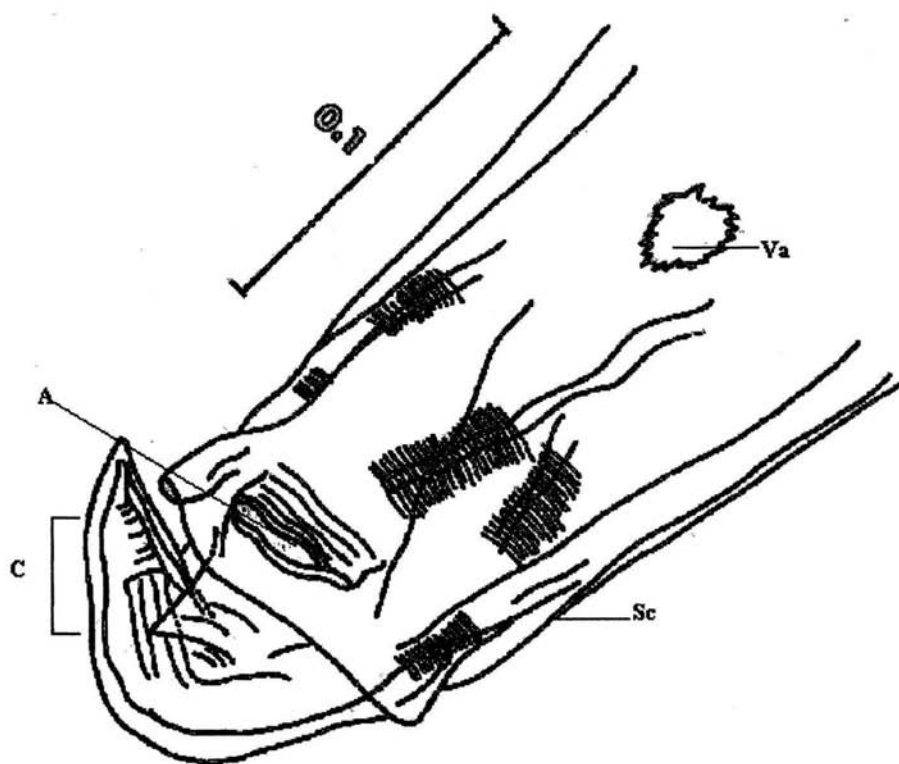


Fig. 6 Extremo posterior de la hembra de *Nippostrongylus brasiliensis* ; Ano (A); Vagina (Va); Cola (C)
Saco cuticular (Sc).

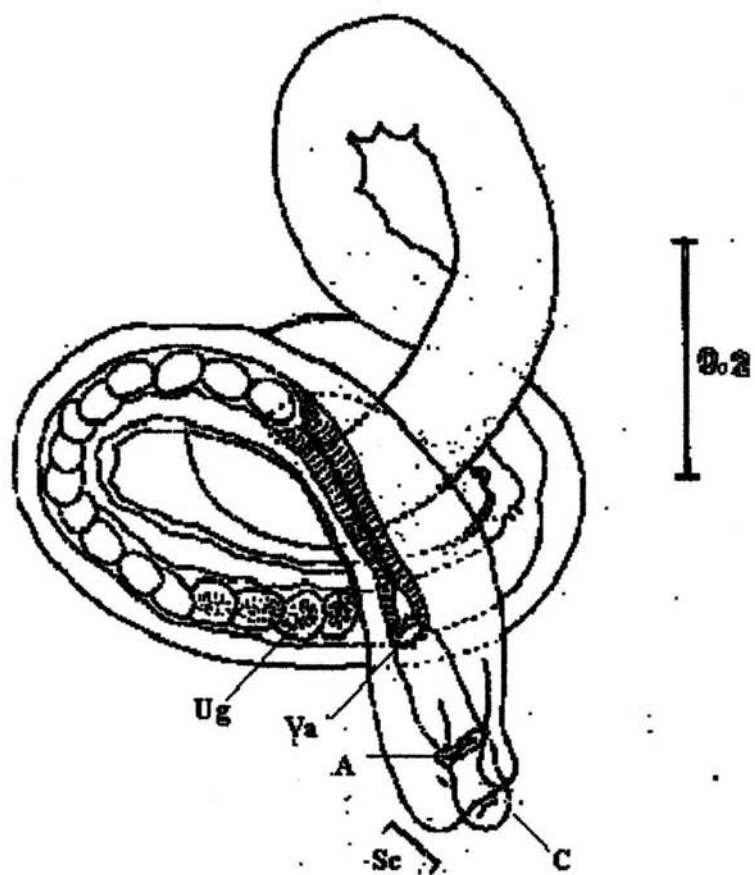


Fig. 7 Extremo posterior de la hembra de *Nippostrongylus brasiliensis*; Vagina (Va); Útero grávido (Ug); Ano (A); Saco cuticular (Sc); Cola (C)

Heterakis spumosa Schneider, 1866.

Figs. 8 - 11

El material que se utilizó para el estudio de este trabajo se recolectó en el intestino grueso y en el ciego de las ratas grises *Rattus norvegicus*. La presente redescrición está basada en 15 ejemplares, cinco machos y diez hembras. Estos nemátodos se caracterizan por tener un cuerpo ligeramente adelgazado hacia la región anterior. La cutícula presenta finas estriaciones longitudinales y transversales. La porción cefálica mide 0.064 de diámetro. La boca presenta tres labios, cada uno provisto de dos papilas laterales (Fig. 8). Los machos presentan una ventosa preanal.

MACHOS. Mas pequeños que las hembras, miden, 5.315 a 6.0 de largo por 0.241 a 0.25 de anchura máxima. La región cefálica presenta alas laterales que se originan a 0.112- 0.123 del extremo anterior y alcanzan un ancho máximo de 0.037. Las papilas cervicales se presentan una a cada lado del cuerpo y distan 0.33 a 0.401 del extremo anterior de éste. El extremo caudal es corto y ligeramente puntiagudo, presentando alas bien desarrolladas. La región cefálica mide 0.64 de diámetro, la boca exhibe tres labios pequeños e iguales, cada uno conteniendo dos papilas en posición lateral (Fig. 8). La cavidad bucal es pequeña y está seguida inmediatamente por el esófago cilíndrico formado por dos regiones bien definidas, una anterior musculosa y otra glandular. La región anterior mide de 0.615 a 0.643 de largo por 0.057 a 0.061 de ancho al nivel del anillo nervioso. El atrio mide de 0.061 de largo a 0.041 de ancho, la envoltura del esófago presenta estriaciones transversales finas. El bulbo esofágico mide de 0.266 a 0.307 de longitud por 0.151 a 0.172 de ancho, la cavidad del bulbo es dilatada posteriormente y presenta diversas formas en distintos ejemplares debido a la contracción del mismo y en general de todo el cuerpo (Fig. 8). El intestino, en su porción más ancha, mide de 0.135 a 0.200. La distancia que hay del poro excretor hasta la región cefálica es de 0.294 a 0.372 y la distancia del anillo nervioso al mismo extremo es de 0.237 a 0.262. Las alas caudales están bien desarrolladas y se originan en la parte anterior de la ventosa preanal. Hay diez pares de papilas agrupadas de la siguiente manera: dos pares de papilas pedunculadas ventrales y laterales a la ventosa genital, precloacales; dos pares de papilas sésiles en posición adcloacal, tres pares de papilas grandes, laterales, en la región cloacal y tres pares de papilas laterales postcloacales, cerca de la punta de la cola (Fig. 9). La ventosa genital es una estructura fuerte, pedunculada, ligeramente ovalada transversalmente, con un anillo quitinoso. El diámetro antero-posterior de esta ventosa es de 0.076 a 0.106 por 0.065 de altura a 0.074, la distancia que hay desde el margen posterior de la ventosa se distingue perfectamente una estructura muscular a manera de radios que van a terminar en la pared opuesta del cuerpo. La cloaca dista 0.254 a 0.307 del extremo posterior. Las espículas, situadas hacia atrás de la mitad del cuerpo, son aplanadas y tienen una pronunciada estriación longitudinal, son delgadas en su extremo proximal, aumentando gradualmente de grosor hasta alcanzar el máximo (0.020) en su extremo distal, son muy flexibles y comúnmente muestran huellas de curvatura o torsión, su terminación proximal tiene forma de gancho corto, abierto y curvado. Las espículas casi son iguales en tamaño, sin embargo, presentan algunas variaciones, alcanzando una longitud de 0.241 a 0.303 la derecha, y de 0.221 a 0.253 la izquierda, en algunos ejemplares las espículas son exactamente iguales y sobrepasan en longitud hacia afuera de

la ventosa genital, habiendo una distancia de 0.100 desde el borde anterior de la ventosa genital hasta el ápice de las espículas (Figs. 10 y 11).

HEMBRAS. Las hembras son un poco más grandes que los machos, miden de 6.423 a 8.307 de largo por 0.19 a 0.241 de anchura máxima. El extremo cefálico tiene un diámetro de 0.094 a 0.098. Las alas cefálicas, por 0.049 a 0.077 en su porción más ancha. Las papilas cervicales están situadas a una distancia de 0.348 a 0.413 del mismo extremo. La boca presenta tres papilas. La cavidad bucal es seguida por el esófago, que mide de 0.654 a 0.785 de largo por 0.045 de ancho, el bulbo esofágico es mucho más grande que en los machos, pero sigue conservando la misma forma, mide 0.316 a 0.323 de largo por 0.164 a 0.220 de ancho. El intestino en su porción más ancha alcanza un diámetro de 0.110 a 0.248. La distancia del poro excretor a la región cefálica es de 0.450 a 0.491 y el anillo nervioso dista de 0.363 a 0.368 de la misma región. La vulva está situada ligeramente hacia atrás de la línea media transversal del cuerpo, a una distancia de 3.260 a 5.920 del extremo posterior y presenta dos labios muy prominentes; detrás y previas a la vulva, existen una o dos papilas, la papila anterior dista 0.098 de la vulva y la papila posterior 0.106 de los labios de la misma. El ovopositor se dirige en un principio hacia adelante y horizontalmente a una distancia muy pequeña de la vulva, extendiéndose luego hacia la región posterior y alcanzando así una longitud de 0.658 por 0.061 de anchura. Los huevos son ovalados, con una cáscara gruesa y superficie rugosa, miden 0.289 a 0.354 de largo por 0.048 a 0.177 de ancho. En México D. F. se ha registrado a *Heterakis spumosa* en el intestino y ciego de *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* (Caballero, 1939).

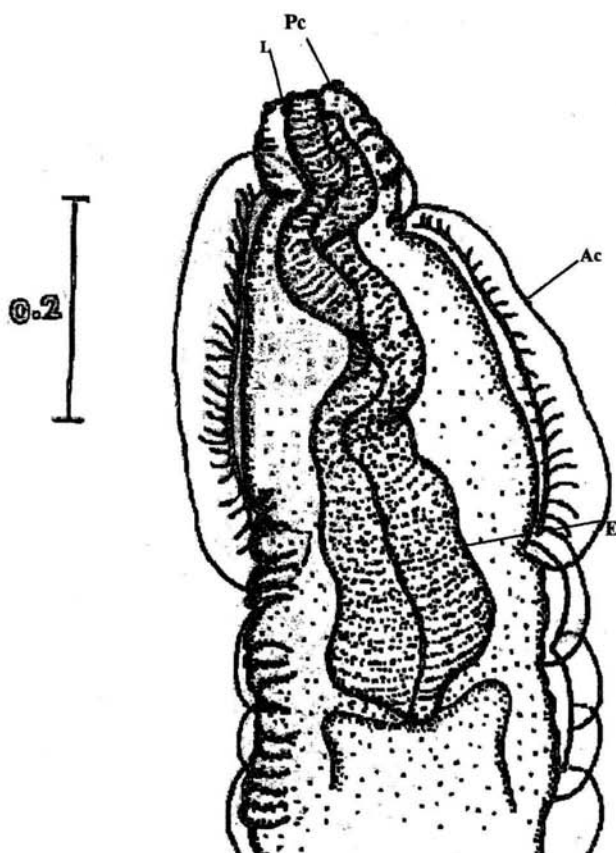


Fig. 8 Extremo anterior de la hembra y macho de *Heterakis spumosa*: Labio (L); Papilas Cervicales (Pc); Alas cervicales (Ac); Esófago (E).

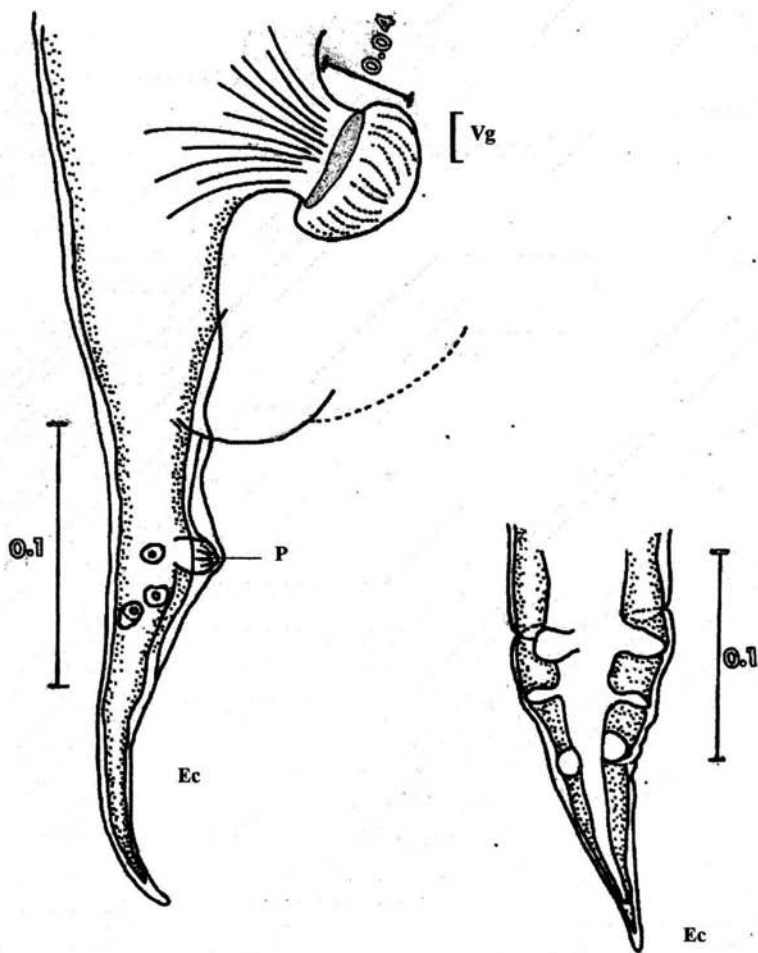


Fig. 9 Extremo posterior del macho de *Heterakis spumosa*: Ventosa genital (Vg); Extremo caudal (Ec); Papilas (P)

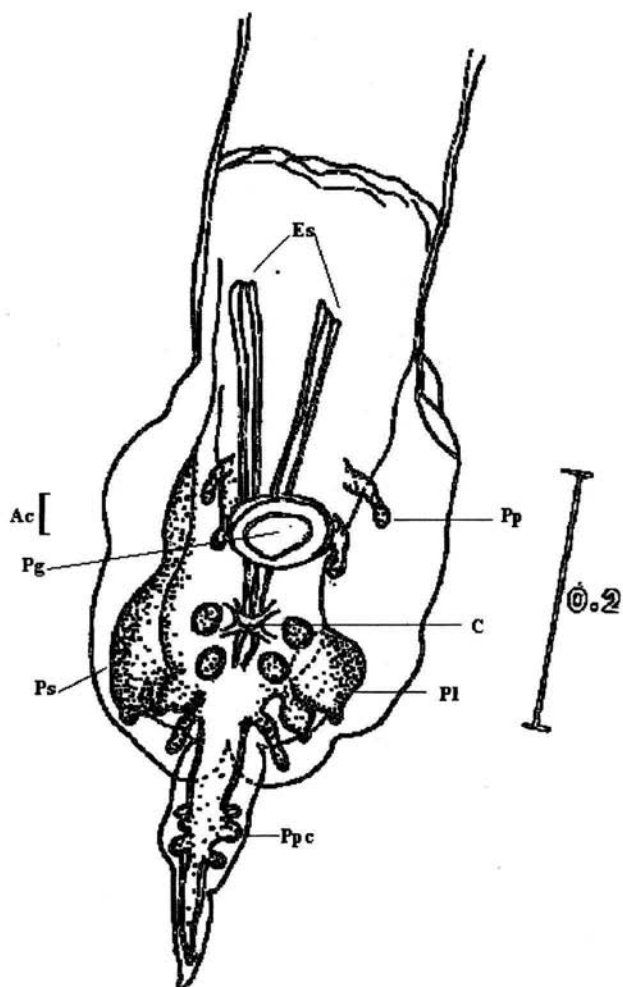


Fig. 10 Vista frontal del extremo posterior del macho de *Heterakis spumosa*: Espirulas (Es); Papilas Pedunculadas (Pp); Papilas sesiles (Ps); Alas caudales (Ac); Papilas laterales (Pl); Papilas postcloacales (Ppc); Cloaca (C); Ventosa genital (Vg).

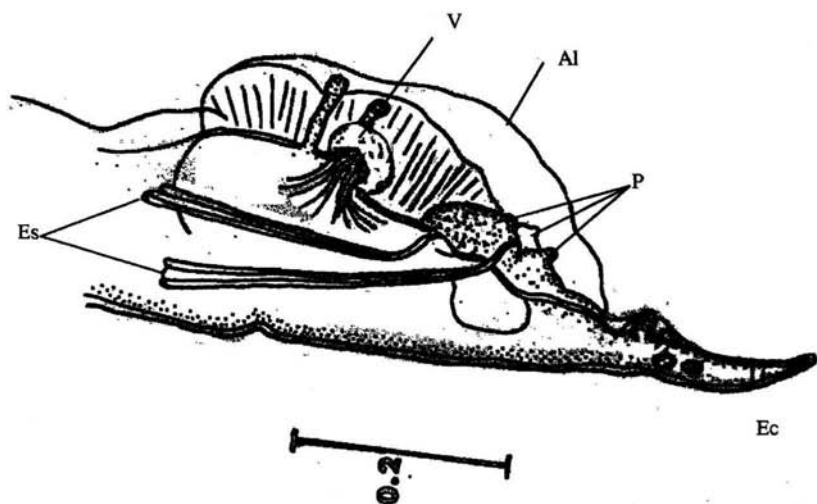


Fig. 11 Vista lateral del extremo posterior del macho de *Heterakis spumosa*: Espículas (Es); Ventosa (V); Alas laterales (Al); Papilas (P); Extremo caudal (Ec).

Syphacia muris (Yamaguti, 1935) Yamaguti, 1941 (Quetin, 1971).

Figs. 12 - 15

El material de *Syphacia muris* fue muy abundante y se recolectó en el intestino grueso y ciego de las ratas grises *Rattus norvegicus* procedentes de la Ciudad de México.

Los parásitos son pequeños, de color blanco. Presentan tres labios muy visibles y no existe cápsula bucal.

El esófago presenta una dilatación prebulbar y un bulbo esofágico bien definido. Están provistos de alas cervicales pequeñas (Fig. 12).

MACHOS. Son muy pequeños, miden 0.099 a 0.772 de largo, por 0.128 a 0.209 de anchura máxima. Presentan tres mamelones cuticulares semiesféricos, estriados transversalmente sobre la superficie ventral del cuerpo; la extremidad posterior de este está curvada ventralmente; la cola mide 0.157 de largo y termina en un filamento, similar a un látigo. La boca está rodeada por tres labios aproximadamente iguales que miden 0.007 a 0.015 de largo por 0.011 a 0.15 de ancho. No hay cápsula bucal.

El esófago presenta una dilatación prebulbar y un bulbo bien definido; mide de 0.160 a 0.176 de largo; la región muscular del esófago mide 0.096 a 0.120 de largo; el bulbo esofágico mide 0.056 a 0.064 de diámetro. Este esófago se comunica con un aparato valvular que está formado por tres lóbulos que se comunican con el intestino, el cual desemboca en el recto y este a su vez en la cloaca. La cloaca se localiza a 0.190 - 0.210 de la región caudal y está provista de tres pares de papilas. Los mamelones son tres proyecciones cuticulares ventrales, semiesféricas que se encuentran a intervalos de 0.004 a 0.008. El mamelón anterior mide 0.072 de largo; la mitad anterior de éste dista 0.27 de la región anterior del esófago. El mamelón mide 0.06 de largo y se encuentra situado a 0.1 de la cloaca. Presenta una espícula simple, con punta delgada que mide 0.060 de largo por 0.003 de ancho. El gubernáculo mide 0.022 a 0.030 de largo por 0.003 de ancho, y presenta un pequeño diente en su extremo posterior (Fig. 13).

HEMBRAS. Más grandes que los machos, miden de 1.207 a 2.383 de largo por 0.112 a 0.289 de ancho. Presentan una cutícula con estriaciones transversales finas. La boca está rodeada por tres labios aproximadamente iguales; dos subventrales con una estructura papiliforme que sobresale de la superficie. El esófago, al igual que el del macho, tiene forma de botella; es cilíndrico, con dos partes bien definidas; la anterior es muscular y mide 0.188 a 0.210 de largo. La región glandular o bulbo mide 0.066 a 0.08 de ancho. El bulbo presenta un aparato valvular con tres lóbulos rudimentarios en la parte posterior; los lóbulos se comunican con el intestino. El poro excretor está situado de 0.4 a 0.48 de la región anterior. El anillo nervioso a 0.105 - 0.114 de la misma región. La vulva no es protrusible; divide al cuerpo en una proporción de 1:2:6 - 2.9 a 1:2:1 a 3.3, está situada a 0.75 - 0.88 de la región cefálica. Un grupo de

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

células glandulares está presente antes y después de la vulva. La vagina y el oviector son largos y se dirigen hacia la región posterior. El útero se extiende anteriormente hacia el bulbo esofágico y posteriormente cerca del ano (Fig. 14). Los huevos tienen cáscara delgada y forma ovalada; son asimétricos y contienen una larva no completamente desarrollada; miden 0.078 a 0.161 de largo por 0.026 de ancho. La cola es puntiaguda y mide 0.32 a 0.35 de largo (Fig. 15).

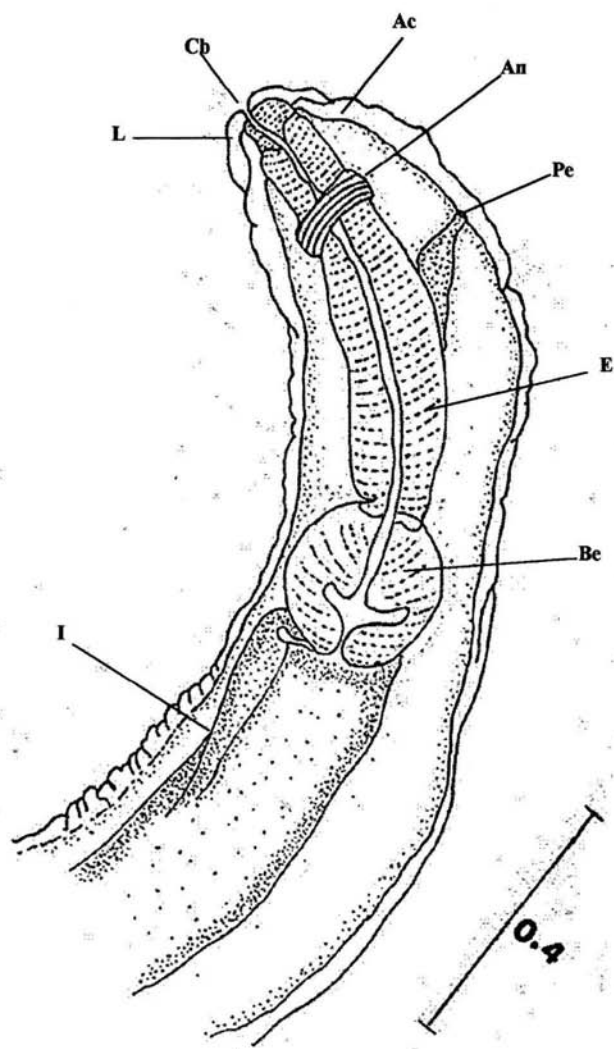


Fig.12 Extremo anterior de *Syphacia muris* : Cavity bucal (Cb) ; Labio (L) ; Alas cervicales (Ac) ; Anillo nervioso (An) ; Poro excretor (Pe) ; Esófago (E) ; Bulbo esofágico (Be) ; Intestino (I).

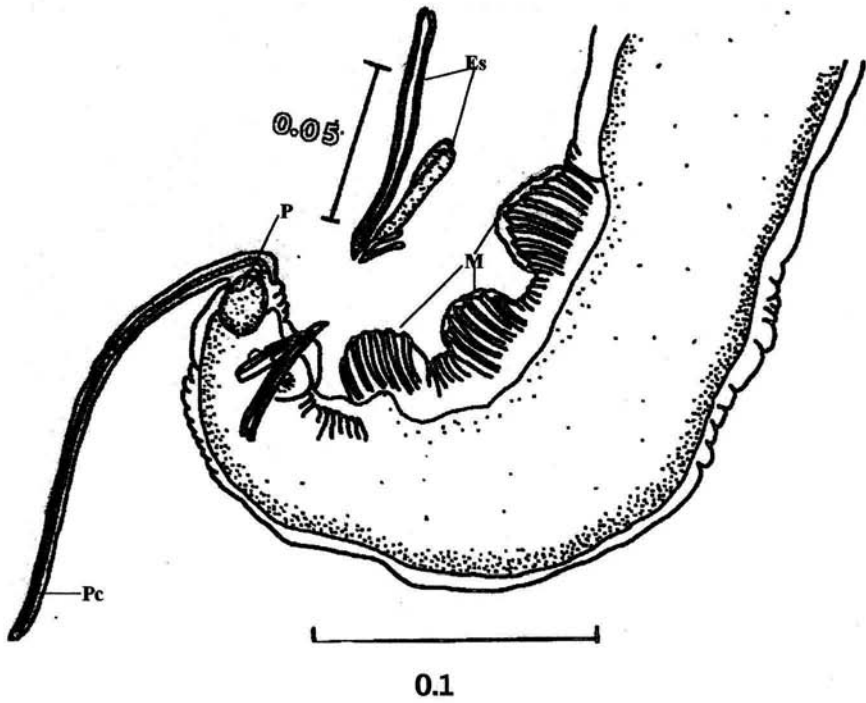


Fig. 13 Vista lateral del extremo posterior del macho de *Syphacia muris*: Proyección caudal (Pc) ; Papila (P); Mamelones (M); Espículas (Es).

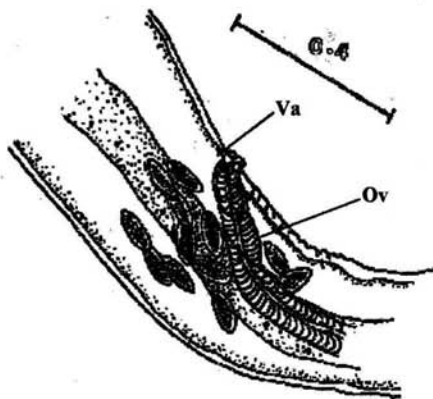


Fig. 14 Extremo medio de la hembra de *Syphacia muris* Vagina (Va) ; Ovijector (Ov)

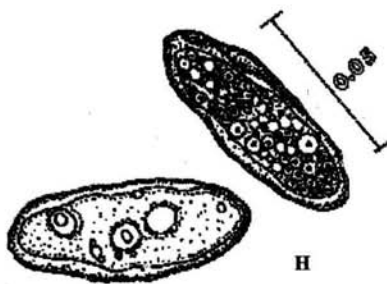


Fig. 15 Huevos (H) de *Syphacia muris*

8.0 DISCUSIÓN

Los resultados referentes a las especies identificadas de los helmintos intestinales en *Rattus norvegicus* corresponden a *Vampirolepis nana*, *Heterakis spumosa*, *Syphacia muris* y *Nippostrongylus brasiliensis* así como cinco ejemplares hembras pertenecientes a la familia Trichuridae. *Heterakis spumosa* y *S. muris* se encontraron en las ratas de las granjas porcinas y mercados. *Nippostrongylus brasiliensis* y los pertenecientes a la familia Trichuridae se encontraron solamente en las ratas de los mercados.

Vampirolepis nana es el parásito dominante en las ratas, que afecta tanto a las ratas de las granjas porcinas como de los mercados.

Nippostrongylus brasiliensis aparentemente no causa ningún daño a la salud del hombre, pues no se han encontrado registros de estos parásitos en el mismo, sin embargo se han tomado como referencia para realizar estudios experimentales con esta especie en diversos aspectos biológicos y médicos como lo son referente a la inmunología, anatomía comparada, microscopía electrónica, citología, fisiología, bioquímica entre otras ramas de la biología.

Syphacia muris es una especie que no se ha registrado en forma natural en el hombre, sin embargo presenta un ciclo de vida parecido a *S. ovelata*, el cual se ha encontrado en ratones, en ratas (experimentalmente) y el hombre. Es probable que *S. muris*, aunque en forma accidental, llegue a presentarse como parásito del mismo, sobre todo cuando se encuentran en laboratorios como fuentes experimentales, sin embargo no hay registro de ello.

En cuanto a *Heterakis spumosa* no se ha registrado esta especie en el hombre; sin embargo al igual que las especies antes mencionadas pueden resultar un problema cuando parasitan animales domésticos y ratas de laboratorio cuya consecuencia económica se reflejaría en granjas y criaderos por las pérdidas que trae consigo.

Es indispensable determinar los parásitos de la rata gris para incrementar el conocimiento sobre la helmitofauna de éstos roedores y la distribución geográfica de los parásitos. Asimismo debe hacerse hincapié en el papel que juega la rata gris como transmisora potencial de enfermedades para el hombre.

Cabe señalar que los resultados de intensidad promedio obtenidos para *Trichinella spiralis* en ambas localidades fueron negativos, para éste estudio se aplicaron los métodos de triquinoscopia y el de digestión artificial. Aún cuando se le considera una especie cosmopolita *Trichinella spiralis* es más frecuente en regiones de Asia, Africa, Medio Oriente y América con intensa cría y consumo de cerdos.

En México, Martínez – Marañón *et al.*, (1974) la encontraron en el 4.2 % de las 1000 autopsias que realizaron en la ciudad de México, en donde Martínez – Marañón (1983) calculó que aproximadamente medio millón de personas la padecen, y señaló además que la prevalencia de esta parasitosis en el país es probablemente más elevada de lo que se piensa, pero que no ha podido establecerse con precisión, debido a que cuando ocurren manifestaciones clínicas producidas durante la fase intestinal de la infección, frecuentemente se le confunde con la salmonelosis, entre otras causas (Lamothe y García, 1986).

Vampirolepis nana es el céstodo más común en el hombre. Se le ha encontrado en todo el mundo, aunque sus prevalencias globales más elevadas se han registrado en Argelia (20 %), India (20 %), Irán (20 %), los países que formaban la Unión Soviética (16.3 %) y España (12.9 %), entre otros (Lamothe y García, 1986).

En México se han realizado estudios para determinar su prevalencia en diferentes grupos poblacionales de diversas regiones; así, por ejemplo, los más recientes arrojan datos que van de 9.21 % a 35.5 % para el sur del Distrito Federal (Salazar, 1981; Alonso, 1983). Para el país en conjunto se estima una prevalencia de 15.8 % (Cruz – López, 1981).

La intensidad promedio y la prevalencia para las especies encontradas en las ratas de las granjas porcinas en comparación con las obtenidas de los mercados del Distrito Federal es menor, posiblemente esto se debe a que la alimentación de los cerdos está más controlada, hay mayor higiene en sus porquerizas, quizá mayor control de fauna nociva como las ratas. Caso contrario en los mercados de la ciudad de México, en donde la mayoría de las ratas provienen de los drenajes y su alimentación es muy variada, incluyendo animales muertos y en estado de descomposición.

La presencia de triquinosis en el cerdo va a depender de la alimentación que éste reciba, ya que si ésta es a base de desperdicios, van a estar más expuestos a esta parasitosis que los alimentados con granos o alimentos concentrados.

La rata es especialmente peligrosa ya que sus hábitos necrófagos y por el canibalismo establece el nexo entre los reservorios silvestres por un lado y en el cerdo y otros animales domésticos por el otro, y a través de ellos también con el humano. Las ratas son relativamente sensibles a la triquinosis y ante infecciones masivas generalmente sucumben (Borchet, 1964).

Teóricamente el método de digestión artificial debería revelar todos los quistes que se encuentran en la muestra del músculo, sin embargo no es efectivo para las larvas muertas a menos que estén presentes en

número suficientemente elevado, por lo que su confiabilidad, al menos para estudios como el presente es muy reducida (Mazzotti y Pastrana, 1943). La aplicación del método de compresión (triquinoscopia) de los tejidos musculares, al igual que la digestión artificial arrojaron resultados negativos.

Comparando los resultados de éste estudio para las ratas parasitadas con *Vampirolepis nana* tanto de las granjas porcinas como de los mercados se encontró una frecuencia de 16.6 % y de 45 % respectivamente. Con respecto a la frecuencia de los parásitos, es importante destacar que la especie *Vampirolepis nana* fue la más abundante tanto en las ratas de las granjas como de los mercados.

La vampirolepiasis es una enfermedad infecciosa parasitaria de distribución mundial y con carácter de zoonosis, la cual es producida por la acción del céstodo *Vampirolepis nana* que puede producir desde una enteritis catarral hasta diarreas severas y algunos trastornos nerviosos. En ésta enfermedad zoonótica, que predomina en los niños, la prevalencia es más alta en el medio urbano que en el medio rural y las concentraciones más grandes de parasitados se encuentran en instituciones infantiles, tales como orfanatos, guarderías y colegios, La infección en el hombre es causada por el propio hombre y la transmisión interhumana ocurre por la vía fecal - oral. La autoinfección es frecuente.

No se conoce la interacción que pueden desempeñar los roedores en la epidemiología de la parasitosis humana. Se cree que en condiciones naturales los roedores desempeñan un papel muy limitado en la infección humana, en parte se debe a que la supervivencia de los huevos en el medio es de corta duración, ya que no sobrepasa los once días, aún en condiciones óptimas. La intervención de los roedores en las parasitosis humana podría consistir en la contaminación fecal de los alimentos. Otro mecanismo poco frecuente de infección humana es la ingestión accidental de artrópodos infectados con cisticercoides, esto es para *Hymenolepis diminuta* y para *Vampirolepis nana*. Los hospederos intermediarios son pulgas del género *Ctenocephalides* y otras.

La triquinosis es una de las zoonosis parasitarias más importantes, afecta al cerdo, hombre, rata, la rata es especialmente peligrosa ya que por sus hábitos necrófagos y por el canibalismo establece el nexo entre los reservorios silvestres por un lado y al cerdo y a otros animales domésticos por otro, y a través de ellos también con el humano, las ratas son muy susceptibles a la triquinosis y ante las infecciones masivas, generalmente sucumben. De los parásitos encontrados en las ratas de los mercados de la ciudad de México y de las granjas porcinas los resultados son muy diferentes, pues al hacer la comparación nos damos cuenta que la prevalencia e intensidad promedio es más alta en los mercados que en las granjas.

Por lo tanto, hay que:

- a) Elaborar programas de control de roedores para controlar a las ratas. En una región deben realizarse encuestas para determinar el grado de infestación existente y señalar las áreas afectadas

por éstos roedores y de esta manera se calcula la magnitud del problema y se procederá a elaborar programas bien definidos.

- b) Deben hacerse programas de publicidad en donde se incluya a toda la sociedad de cada entidad. Dentro de los programas de publicidad se debe sensibilizar a la población para reducir la acumulación de desperdicios de alimentos, ya que esto propicia el aumento del número de roedores y sobre todo si estos desperdicios son arrojados en lotes baldíos y vías públicas cercanas a casas habitación.
- c) En los mercados debe existir un lugar bien controlado para tirar la basura.
- d) En las granjas deben existir un manejo adecuado de los alimentos así como un control adecuado para guardar los desechos.
- e) En ambos casos es esencial que se mejoren los servicios de recolección de basura.
- f) En los medios rurales y suburbanos evitar que los cerdos tengan acceso a la carroña confinándolo en zahúrdas, aunque estas sean muy elementales, para evitar las parasitosis causadas por *Trichinella spiralis*.

Para las especies de *Vampirolepis nana* aplicar las normas de higiene.

- a) En las granjas se debe evitar que los cerdos infectados se agrupen con los sanos, ya que los primeros eliminan gran cantidad de huevecillos por lo que debe existir un control veterinario y sanitario.
- b) Se debe tener mayor control en el manejo y almacenamiento de alimentos, así como la adecuada inspección de los desechos de la basura, esto propiciará en gran medida la disminución en número de ratas grises.

9.0 CONCLUSIÓN

En este trabajo se ratifica el registro helmintológico de cinco especies de parásitos, de las cuales tres se observaron en el intestino de las ratas de las granjas porcinas, en donde *Vampirolepis nana* obtuvo una mayor prevalencia, siguiéndole *Heterakis spumosa* y *Syphacia muris* con menor prevalencia; mientras que en el intestino de las ratas de los mercados se observaron cuatro especies de helmintos y otros ejemplares de la familia Trichuridae, la mayor prevalencia se obtuvo para *Vampirolepis nana*, seguida de *Nippostrongylus brasiliensis*, *Heterakis spumosa* y *Syphacia muris*; hay que destacar que no se observó la presencia de larvas de *Trichinella spiralis* en ninguno de los ejemplares de las ratas en estudio de las dos regiones, debido probablemente a que, quizá la muestra no fue representativa, ya que los métodos empleados (triquinoscopia y digestión artificial) no fueron lo suficientemente sensibles como para detectarlas.

Se hace notoria la presencia de *Vampirolepis nana* como el parásito dominante en las ratas, lo cual representa un problema potencial para el hombre. Se determinó que la principal especie de helminto que afecta a las ratas tanto de las granjas como de los mercados es *Vampirolepis nana*, seguida de *Nippostrongylus brasiliensis* únicamente para las ratas de los mercados, ya que en las ratas de las granjas esta última especie no se registró.

10.0 LITERATURA CITADA.

ACHA, N. P. y SZYFRES, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. pp 756-757.

ALONSO, G. T. 1983. Frecuencia de Parasitosis Intestinales en una Escuela Secundaria. **Sal. Pub. Méx.** **25(4):** 389-392.

ANDERSON, R. C., A.G. CHABAUD and S. WILLMONTT. 1974 - 1983. CIH. Keys to the nematode parasites of vertebrates. Vol. 2, 3, 9. CAB. England. 176 pp.

BORCHET, A. 1964. Parasitología Veterinaria. Acribia. España. 414pp.

BUSH, A. O., K. D. AFFERTY, J. M. LOTZ and W. SHOSTK. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis, revisited. **J. Parasitol.** **83 (4) :** 575 – 583.

CABALLERO, C. E. 1939. Algunos endoparásitos de *Rattus rattus* y de *Rattus (norvegicus) albinus* del laboratorio de Investigaciones Médicas del Hospital General de la ciudad de México. **Ann. Inst. Biol. Méx.** **10 (3-4) :** 283-291.

CALVIN, W. S. 1968. Medicina Veterinaria y Salud Pública. Organización Editorial Navarro. México 206 pp.

CARVAJAL, H. S. 1965. Incidencia de *Trichinella spiralis* en ratas de la ciudad de México (*Rattus norvegicus*) Owen, 1835, Railliet 1895. Tesis de licenciatura. FMVZ-UNAM. 25 pp.

CHAN, K. F. 1952. Life cycle studies of *Syphacia obvelata* and their relationship to chemotherapy. **J. Parasitol.** **37(5):**14

CRUZ- LÓPEZ, O. 1981. Parasitología. Méndez – Oteo Editores. México. D.F. 474 pp.

- GARCÍA, P. L. 1986. Estudio taxonómico de algunos céstodos de vertebrados de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM. México. 75 pp.
- GONZÁLEZ, F.J. 1984. Estudio de Prevalencia de Parásitos Intestinales en una Población Infantil de Ciudad Serdán, Puebla, México. Mem.VI Congreso Nal. de Parasitología, Minatitlán, Veracruz, 72: 45-46.
- HALEY, A. J. 1961. Biology of the rat nematode *Nippostrongylus brasiliensis* (Travassos, 1914). Systematics, host and geographic distribution. **J. Parasitol.** 47 (1): 727-732.
- HUSSEY, K.L. 1957. *Syphacia muris* vs. *Syphacia obvelata* in laboratory rats and mice. **J. Parasitol.** 43 (5).
- ITUARTE, S.R. 1978. Medidas de control de roedores en las instalaciones pecuarias y sus repercusiones socio-económicas. Tesis de licenciatura. FMVZ-UNAM. México. 80 pp.
- KHALIL, L. F., A. JONES and R. A. BRAY. 1994. Keys to the cestode Parasites of vertebrates. International. Cambridge. 751 pp.
- LAMOTHE, A. R. y GARCÍA, P.L. 1988. Helmintiasis del hombre en México. AGT. Editor. México. 139 pp.
- MARGOLIS, L. 1982. The use ecological terms in Parasitology. **J. Parasitol.** 60(1): 131-133.
- MARTINEZ, MARAÑÓN R., TREJO, J. y DELGADO, A. 1974. Frecuencia de la infección por *Trichinella spiralis* en 1000 diafragmas de cadáveres de la ciudad de México en 1972 - 1973. **Rev. del Inst. de Salud. Públ. México:** 34: 95 - 105.
- MARTÍNEZ - MARAÑÓN. R. 1983. Cuatro nuevos casos de triquinosis aguda en Naucalpan. Consideraciones sobre la frecuencia real de la enfermedad en México. **Salud. Públ. Méx.** 25: 574-578 -712.

MARTÍNEZ - MARAÑÓN. R. 1985. Prevención y control de enfermedades transmisibles. ¿Está aumentando la triquinosis en México? ¿ Podría ser esto una consecuencia inesperada de nuestro desarrollo?. **Salud. Púb. Méx. : 27 (1): 40-51.**

MARTÍNEZ - MARAÑÓN. R. 1986. Frecuencia de infección por *Trichinella spiralis* en 1000 diafragmas de cadáveres. **Salud Publ. Méx. 28 (16): 367-370.**

MAZZOTTI, L. y A. PASTRANA. 1943. La investigación de triquinosis en tejidos musculares por el método de digestión. **Rev. Inst. Salub. Enf. Trop. 4 : 337 - 342.**

MAZZOTTI, L. Y ALCANTARA, O. 1954. Incidencia de *Trichinella spiralis* en 900 ratas (*Rattus norvegicus*) en la ciudad de México. **Rev. Inst. Salub. Trop. 14: 201-202.**

PIERSKASKI, G. 1959. Tratado de Parasitología. Aguilar. Madrid. 391 pp.

QUIRÓZ, R. H. y BAÑUELOS P. 1973. Viabilidad de *Trichinella spiralis* en el chorizo. **Revista Veterinaria. (México). vol. 3-4: 3-4.**

SALAZAR, P. M. 1981. Frecuencia de Parasitosis Intestinales en Poblaciones de la Zona Sur del D.F. **Sal. Púb. Méx. 23 (2): 179-182.**

SCHMIDT, G.D. 1986. Handbook of tapeworm identification. CRC. Press. Florida. 675 pp.

SMITH, P. E. 1953. Host specificity of *Heterakis spumosa* Schneider, 1866. (Nematoda: Heterakidae) **Proc. Helminthol. Soc. Wash. D: C: 20: 19 -21.**

SMITH, P.E. 1963. Incidencia de *Heterakis spumosa* Schneider, 1866. (Nematoda: Heterakidae) in wild rats. **J. Parasitol. 39: 225-226.**

SOULSBY, E. J. L. 1987. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. Interamericana. México. 823 pp.

11.0 ANEXO

Técnicas de fijación para céstodos (Paracarmin de Mayer).

- 1.- Fijar durante 24 horas en Bouin.
- 2.- Lavar los organismos con alcohol etílico del 70%.
- 3.- Lavar en alcohol del 96% (10 minutos).
- 4.- Teñir en Paracarmin de Mayer (8 – 10 minutos).
- 5.- Lavar en alcohol del 96% para eliminar el exceso de colorante.
- 6.- Diferenciar con alcohol del 96% acidulado al 2% con HCl, hasta que los bordes del ejemplar se observen pálidos y los órganos internos sean visibles al microscopio.
- 7.- Lavar en alcohol del 96% (uno o dos minutos).
- 8.- Deshidratar en alcohol del 100% (20 – 25 minutos).
- 9.- Aclarar en aceite de clavo o Salicilato de Metilo.
- 10.- Montar en Bálsamo de Canadá.