

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO PARASITOLÓGICO DE LOS ROEDORES DEL
BIOTERIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, U.N.A.M.**

T E S I S

Para optar al Título de

B I O L O G O

P r e s e n t a

MARIA CRISTINA VELAZQUILLO MARTINEZ

México, D. F.

1985



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

Pag.

INTRODUCCION i

PRIMERA PARTE

REVISION DE LA LITERATURA SOBRE LA PARASITOLOGIA DE LOS ROEDORES DE LABORATORIO.

1. Protozoarios 1
2. Nematodos 2
3. Cestodos 3
4. Artrópodos 3

SEGUNDA PARTE

SECCION EXPERIMENTAL

I. Objetivos 6
II. Material y Métodos 6
III. Resultados 17
IV. Discusión 41
V. Conclusiones 44

TERCERA PARTE

RESUMEN GENERAL Y BIBLIOGRAFIA

1. Resumen general 45
2. Resumen general en inglés 47
3. Bibliografía 49

INTRODUCCION

El presente trabajo es el primer estudio que se realiza con el fin de mejorar, en términos permanentes, el estado de salud de las colonias de roedores del bioterio de la Facultad de Ciencias. Dentro de la investigación y la docencia de todas las ciencias biomédicas es común la utilización de diferentes especies animales, por lo cual es esencial el cuidado óptimo de los animales de laboratorio, no solamente para asegurar el bienestar de los mismos, sino también para la obtención de resultados confiables en los experimentos emprendidos.

Se sabe desde el punto de vista parasitológico que, aunque las infecciones por los parásitos sobre los roedores rara vez les ocasionan la muerte. No cabe duda de que algunas les producen serias afecciones. Sin embargo, un aspecto importante de analizar es el que, la mayoría de las infecciones son asintomáticas y originan efectos subclínicos. Estos pueden influir sobre la validez de los resultados experimentales en áreas, como: la inmunología, hematología, toxicología, oncología, nutrición, etología, etc., (1,2). Debido a los recientes avances en el estudio de los animales de laboratorio, numerosas enfermedades parasitarias han disminuido y/o han sido erradicadas, particularmente aquellas que requieren artrópodos como vectores o huéspedes intermediarios (1); a pesar de esto, los padecimientos entéricos y de la piel aún se identifican en las colonias convencionales.

El presente estudio prospectivo lo realicé en el Laboratorio de Biología Animal Experimental, en el Laboratorio de Acarología, ambos del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, y en el Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la U.N.A.M., bajo la dirección del Dr. Humberto Granados Espitia y la asesoría permanente de la M.V.Z. Evangelina Romero Callejas y del Biólogo Juan Bibiano Morales Malacara, a quienes agradezco su eficiente ayuda y gran interés para poder llevar a buen término este estudio.

PRIMERA PARTE

REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE LA PARASITOLOGÍA DE LOS
ROEDORES DE LABORATORIO.

Los diferentes aspectos biológicos y los cuadros patológicos que ocasionan los parásitos en los roedores de laboratorio han sido revisados por autores como Hussey, 1957 (3); Hoag, 1961 (4); Stone y Manwell, 1966 (5); Wayne, 1968 (6); Dick et al., 1973 (7); Levine, 1974 (8); Taffs, 1976 (9); Kuang, 1979 (10); Kuang, 1982 (1) y Flynn, 1973 (11), este último discute extensamente las enfermedades en su libro "Parasites of laboratory animals".

Los agentes que más frecuentemente parasitan a los roedores de laboratorio son; protozoarios, nematodos, cestodos y artrópodos. Se mencionan a continuación los que habitualmente afectan a los roedores de las colonias convencionales.

PROTOZOARIOS

Giardia muris

Se encuentra en la parte anterior del intestino delgado de ratones, ratas, jámsteres y de varios roedores silvestres. Al igual que Giardia lamblia en el hombre, se localiza en el lumen del duodeno en forma de trofozoito. Se reproduce por fisión binaria y múltiple (1,12).

Hexamita muris

Es un flagelado que comunmente se localiza en el intestino delgado de ratones, ratas, jámsteres de colonias convencionales y de otros roedores silvestres. Generalmente se encuentra en las criptas de Lieberkuhen y se multiplica por fisión longitudinal (1,8,10,12,13,14).

Tritrichomonas muris

Se encuentra en el ciego, colon e intestino delgado de ratones, ratas, jámsteres y de roedores silvestres. Se reproduce por fisión binaria.

Entamoeba muris

Se encuentra comunmente en el lumen del ciego y colon de ratones, ratas, jámsteres y de numerosos roedores silvestres del mundo. Se reproduce por fisión binaria(1,10,12).

NEMATODOS

Syphacia obvelata

Párasito de relativa patogenicidad, vive en el ciego y colon del huésped. Se encuentra en colonias convencionales de ratones y jámsteres, otros animales que también pueden llegar a infectarse son las ratas, los monos y el hombre (1,6,8,9,10, 11,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27).

Syphacia muris

Oxiurido que comunmente se encuentra en el ciego y colon de la rata de laboratorio, la rata silvestre y ocasionalmente en el ratón de laboratorio, cuando éstos habitan la misma sala.

Aspicularis tetraptera

Parásito del ratón de casa (Mus musculus), se localiza en el ciego y colon. Algunos estudios sugieren que los ratones de laboratorio y silvestres pueden ser parasitados. Es menos frecuente que Syphacia obvelata y ambos pueden encontrarse en el mismo huésped (1,3,5,8,9,10,11,15,16,17,18,20,23,28,29).

CESTODOS

Hymenolepis nana

Es de distribución cosmopolita, habita el intestino delgado. Es frecuente encontrarlo en el ratón, la rata y el jámster de laboratorio, en monos y el hombre. Algunos estudios sugieren que la frecuencia en ratones de laboratorio y silvestres es semejante a la de los oxíúridos S. obvelata y A. tetraptera. Su ciclo de vida es directo o indirecto.

Hymenolepis diminuta

Se encuentra en el ratón de casa, en la rata silvestre, es menos frecuente en la rata y ratón de laboratorio, en otros roedores, monos y en el hombre. Se localiza en el intestino delgado de su huésped definitivo. Su ciclo de vida es indirecto; los huéspedes intermediarios son escarabajos como Tenebrio molitor o Tribolium confusum, mosquitos como Nosopsyllus fasciatus y otros insectos (1,6,8,10,11,15,16,18,19,21,23,27, 30).

Taenia taeniaeiformis

El estado adulto se localiza en el intestino delgado del gato, la forma infectante o también llamada Cysticercus fasciolaris. Es encontrada en el hígado de la rata, el ratón y en otros roedores.

ATROPODOS

Piojos

Polyplax spinulosa

Es conocido como el piojo espinoso de la rata. Habitualmente se le encuentra en las ratas silvestres y de laboratorio de preferencia en la mitad del cuerpo, sobre el lomo y en el cuello.

de su huésped (10,11,15,18,24).

Polyplax serrata

Comunmente encontrado en las ratas y ratones silvestres, así como en los ratones de laboratorio de todo el mundo. En infestaciones masivas les ocasiona anemia y debilitación, así como también prurito. Se piensa que este piojo puede actuar como vector para algunas bacterias (1,11,15,18).

Acaros

Radfordia ensifera

Conocido como el ácaro de la piel de la rata de laboratorio y silvestre. Habita sobre el pelaje de su huésped. Su ciclo de vida, transmisión, patogenia, tratamiento y control son poco conocidos (10,11,15,18,24).

Radfordia affinis

Se detecta en las colonias convencionales de ratones del mundo. Se confunde frecuentemente con Myobia musculi. Su ciclo de vida y patobiología no son bien conocidos.

Myobia musculi

Se localiza sobre la piel de los ratones de laboratorio, también se le encuentra en el ratón de casa. Según el grado de infestación y de la susceptibilidad del huésped, el daño varía desde prurito, ulceración, hasta pioderma (1,8,11,31,32,34,35).

Myocoptes musculinus

Produce la sarna micóptica de los ratones. Es común encontrarlo en el ratón silvestre y en el de laboratorio. Habitualmente se presenta como infestación mixta con Myobia musculi. Es deambulatoria y por lo tanto, está distribuida ampliamente sobre

su huésped (1,8,18).

Notoedres muris

Produce la sarna de las orejas y de la piel de las ratas silvestres y de laboratorio. Usualmente se restringe al estrato córneo de la epidermis, pero ocasionalmente penetra ésta capa y provoca reacción cutánea grave (1,8).

Ornythonissus bacotti

Es un ácaro hematófago. Comúnmente se le encuentra en las ratas, ratones, jamsteres y otros animales (8,15,18).

Demodex ratti

Acaro productor de la sarna folicular en ratas. La dermatitis que se observa se cree que corresponda a infestaciones mixtas (35).

Demodex criceti

Se localiza solamente en la epidermis del jámster dorado. Aún en infestaciones graves no hay evidencias de reacciones dérmicas (18,37,38).

SEGUNDA PARTE
SECCION EXPERIMENTAL

I. Objetivos

1. Muestrear el 10% de la población de Rattus norvegicus albinus, Mus musculus albinus y Mesocricetus auratus de las colonias del bioterio de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

2. Determinar el género y la especie de los helmintos encontrados en el aparato digestivo.

3. Determinar el género de los artrópodos encontrados en piel.

II. Material y Métodos

Para la realización del presente trabajo, se utilizaron 12 ratas machos, 6 hembras, Cepa Sprague-Dawley; 20 jámsteres hembras, 3 machos, Cepa ChCM; y 5 ratones hembras, Cepa CD1, todos ellos adultos, provenientes del bioterio de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

Los animales se sacrificaron con éter. Fueron colocados más tarde sobre un papel oscuro; con ayuda de pinces de cerda gruesa y agujas de disección se peinaron y se revizó el material depositado en éste. Posteriormente para la obtención de ácaros se les quitó la piel, extendiéndose sobre una caja de petri se volvió a peinarla, pero esta vez observándose bajo el microscopio estereoscópico. Una vez localizado el ácaro, con ayuda de una pinza y alfileres entomológicos se desprendieron de la piel, algunos otros junto con el pelo al cual se encontraban agarrados y fueron colocados uno por uno en una gota de líquido de Hoyer para su aclaramiento sobre un portaobjetos, y se cubrió con un cubreobjetos (Método Hoffman - Sandoval)

(32), procediéndose a la identificación de ellos.

Líquido de Hoyer

Agua destilada 100 gr

Goma arabiga en lágrimas 60 gr

Hidrato de cloral 400 gr

Glicerina neutra bidestilada 40 gr

Para la obtención de los endoparásitos, se disecó el aparato digestivo en sus componentes: esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso, en cajas de petri por separado. Los céstodos encontrados en intestino delgado, fueron colocados entre dos portaobjetos y se fijaron con formol al 10%, se pasaron más tarde a lactofenol para aclaramiento (de esta manera son más visibles las estructuras internas con el fin de identificarlos adecuadamente).

Para la colecta de los nematodos del intestino grueso, por separado fueron fijados el contenido de ciego, colon y recto en frascos con alcohol al 70% tibio. Hecho esto, se procedió a colar el contenido de cada frasco con un tamiz de diámetro de malla de 177 μ bajo un chorro suave de agua, eliminando así la mayor cantidad de materia fecal, y observar fácilmente los parásitos. El precipitado fue puesto en una caja de petri con alcohol al 70% se revisó entonces cada una de las muestras bajo el microscopio estereoscópico y se separaron los nematodos machos de las hembras en frascos diferentes con lactofenol para su aclaramiento (39,40). Se tomó el 10% de los nematodos encontrados en todos los animales, se midieron e identificaron con la ayuda de las características descritas por Yamaguti 1959, (41), Hussey 1957(3) y Kuang 1982 (10).

Para llegar al género de los nematodos encontrados en el ciego y en el colon de la rata, el ratón y el jámster se siguió la clave de Yamaguti 1959 (41), y la cual se presenta a continuación:

SUBFAMILIA SYPHACIINAE RAILLET, 1916.

Diagnosis de la Subfamilia.- Oxiuridae: Machos con una sola espícula y un gubernáculo.

Clave para los géneros de Syphaciinae para mamíferos

1. Dos labios; cola del macho redondeada, con una espina corta; cola de la hembra en punta roma Trypanoxyuris
- 1' Tres labios; la cola del macho termina en dos finos procesos; la cola de la hembra termina en punta,..... 2
2. Macho con mamelones cuticulares..... 3
- 2' Macho con algunas hileras transversales a las láminas cuticulares paralelas Evaginuris
- 2'' Macho sin mamelones cuticulares o láminas,..... 4
3. Interlabio y vestíbulo presentes Helmintoxys
- 3' Interlabios y vestíbulo presentes 5
4. Alas caudales soportadas por grandes papilas postanales y otro par de pequeñas papilas adanales; la cola del macho termina en un gran proceso agudo; parásitos de roedores.. Wellcomia
- 4' Alas caudales soportadas por un par de procesos grandes preanales, un par de pequeños postanales y otro par más ancho superficiales y adanales; la cola del macho termina en un proceso grande y agudo, cada uno de los cuales presenta tres papilas; la cola del macho termina en una corta

esquina; parásitos de rumiantes Skrjabinema

5. La punta de la cabeza con procesos pulpales laterales y divergentes, la cavidad oral con divertículos laterales..
..... Carolodelatorrella

5' La punta de la cabeza sin dos procesos pulpares laterales, cavidad oral sin divertículos laterales..... 6

6. Alas cervicales presentes; escarola cefálica dorsal ausente..... Syphacia

6' Alas cervicales ausentes; escarola cefálica dorsal presente..... Syphaciurus

Diagnosis del género Syphacia Seurat 1916,- Alas cervicales presentes. La boca con tres labios. Cápsula bucal ausente. Esófago con una faringe, un adelgazamiento prebulbar y un bulbo posterior conteniendo un aparato valvular.

Macho: con dos o tres mamelones cuticulares sobre la superficie ventral, el extremo posterior termina curvado ventralmente, adelgazado abruptamente cerca de la cloaca y terminando en un proceso fino y largo. Alas caudales angostas limitadas por la primera porción de la cola, soportadas por un par de papilas grandes pedunculares y postanales. Dos pares de papilas sésiles cerca de la cloaca. Una espícula simple delgada; gubernáculo presente.

Hembra: cola larga. Vulva en la región anterior y posterior al poro excretor. Oviyector grande, remarcado por el grosor de su cubierta común. Tronco del útero relativamente grande, ramas uterinas paralelas, sin extenderse hasta el ano. Ovipáros; los huevos son asimétricos.

Parásitos de roedores y del hombre.

Genotipo; Syphacia obvelata (Rud., 1802). Es el principal oxiúrido de los ratones, aunque también puede infectar ocasionalmente a las ratas, los ratones y a los jámsteres, cuando habitan en la misma sala. Se localiza en el ciego y colon de su huésped(41).

Los machos miden de 1.1-1.5 mm de largo y de 120-140 micras de ancho (122 micras es el promedio). La hembra mide de 3.4-5.8 mm de largo por 1.24-0.4 mm de ancho. Los huevos tienen una cubierta delgada, son aplanados de un lado y contienen un embrión indiferenciado in utero, miden de 11-150 micras X 33-53 micras y con un promedio de 134 X 36 micras.

Syphacia muris (Yamaguti,1935). Comúnmente se la encuentra en el ciego y colon de la rata de laboratorio, silvestre y ocasionalmente en el ratón de laboratorio. Los machos adultos miden 1.2-1.3 mm de largo por 100 micras de ancho. El primer melon se encuentra a 0.575 mm de la parte anterior. Presenta además una sola espícula y un gubernáculo. La hembra mide de 2.8-4.0 mm de largo, la vulva se encuentra a 0.962 mm de la parte anterior. El huevo mide de 72-82 X 25-36 μ con un promedio de 75 X 29 μ (9).

Syphacia mesocriceti (Quentin, 1971). Se localiza en el ciego de los jámsteres dorados. La hembra mide de 5.0 a 6.9mm, el ancho máximo medido justamente atrás de la vulva es de 149-165 micras. Posee unas alas cervicales prominentes. El esófago mide de 330-390 μ de longitud por 35-42 μ de ancho y 42-55 μ de ancho en la porción anterior al bulbo esofágico. Bul-

bo esofágico de 92-107 μ de longitud por 77 a 88 de diámetro; el poro excretor (usualmente saliente) de 530-650 μ ; la vulva de 810-890 μ medida desde la parte anterior hasta ésta. El ano de 530-720 μ desde la punta de la cola. El útero en las hembras adultas contiene huevos operculados, que miden de 115-118 μ de largo X 31-46 μ de ancho.

Macho: Mide de 1.21 a 1.51 mm de largo y de 80-99 μ de ancho (medido a la mitad del cuerpo). No presenta alas. Esófago de 190-215 μ de largo por 31 μ de ancho. El bulbo esofágico de 58-65 μ de largo por 50-58 μ de diámetro; el poro excretor de 280 a 330 μ , medido desde la parte anterior hasta éste. Presenta tres mamelones; el anterior de 61-80 μ de largo, se encuentra a 750-820 μ de la cola; el intermedio mide 65-77 μ de largo y a 610-700 μ de la cola; el posterior mide de 73-84 μ de largo y se encuentra a 390-430 μ de la cola. El ano se encuentra a 135-149 μ de la punta de la cola. La espícula mide de 65-84 μ de largo. El gubernáculo 31-35 μ de largo. La pieza accesorio de 12-13 μ de largo (7).

SUBFAMILIA ASPICULURINAE

Skrjabin et Schikhobalova, 1950.

Diagnosis de la subfamilia.- Oxyuridae: Boca con tres o seis labios, puede o no estar soportada por dientes o formaciones quitinosas. El macho; presenta una cola cónica y corta; alas cervicales presentes; apertura cloacal rodeada por papilas. Espículas usualmente ausentes, pueden ser cortas o pobremente quitinizadas. Gubernáculo ausente. Hembra: Cola cónica. Vulva en la parte media anterior del cuerpo. Huevos operculados en uno

O en ambos polos. Parásitos de roedores.

Clave para los géneros de la Subfamilia

Aspiculurinae

1. Boca con tres labios, no soportada por dientes o formaciones cuticulares; bulbo esofágico bien desarrollado, con un aparato valvular; espícula aparentemente ausente Aspiculuris
2. Boca rodeada por seis dientes; bulbo esofágico poco desarrollado, sin aparato valvular; espícula ausente; huevos bioperculados..... Eugenuris
3. Boca con seis labios, cada uno de los cuales esta soportado por formaciones cuticulares; bulbo esofágico bien separado, sin aparato valvular; espícula corta, poco quitinizada, huevos operculados en un solo polo Labiostomum

Diagnosis del género Aspiculuris Schulz, 1924.- cutícula transversalmente estriada, con alas cervicales anchas terminando abruptamente a nivel del bulbo esofágico, de ahí los rebordes laterales se recorren hacia la extremidad posterior; la boca con tres labios; el esófago algo redondeado, seguido por un bulbo bien desarrollado conteniendo un aparato valvular.

Macho: cola cónica, con alas caudales divididas transversalmente en dos porciones, de las cuales la anterior es más larga, que puede o no estar dividida, dejando o no a la punta de la cola libre. Un par de papilas preanales, algunos pares postanales y otro ventral; espículas y gubernáculo aparentemente ausentes.

Hembra: cola cónica; la vulva a la mitad del cuerpo. Ovf

paros.

Parásitos de roedores (41).

Genotipo; A. tetraptera (Nitzsch, 1821). Se encuentra en el ciego y colon del ratón silvestre y de laboratorio. Los machos miden de 2-4 mm de largo por 120-190 μ de ancho, con una cola corta y cónica que mide 117-169 μ de largo. Las espículas y el gubernáculo están ausentes. Las hembras miden de 3-6 mm de largo por 0.11-0.6 mm de ancho, con una cola cónica que mide de 445-605 μ de largo. Los huevos son simétricamente elipsoidales, midiendo de 100-142 X 30-40 micras y con un promedio de 86 x 37 μ (9).

Tanto el ciclo de vida de Syphacia sp. como el de A. tetraptera es directo (4,9,11, 42).

Para identificar los cestodos encontrados se siguió la clave propuesta por Wardle y McLeod, 1952 (43).

SUBFAMILIA HYMENOLEPIDINAE PERRIER, 1897.

Diagnosia de la subfamilia.- Hymenolepididae; Cestodos de pequeño a mediano tamaño. El escolex generalmente presenta un roseto armado con una corona de ganchos. Los proglótidos más anchos que largos. Los tallos excretorios generalmente en dos pares. Pocos testículos y arreglados de diferente manera. La bolsa del cirro variable en su desarrollo, frecuentemente con una vesícula seminal interna. Vesícula seminal externa presente. El cirro espinoso o no. Saco accesorio o estilete algunas veces presente. Conductos genitales usualmente dorsales a los tallos excretorios. Poros genitales unilaterales. El ovario y la glándula vitelina medianos o submedianos, ocasionalmente

porales o antiporales. El útero es semejante a un saco, lobulado o no, excepcionalmente reticulado, usualmente conteniendo numerosos huevos, puede o no extenderse más allá de los tallos excretorios. La vagina es generalmente angosta, con o sin esfínter, puede formar una estructura semejante a un saco. Parásitos de aves y mamíferos.

Tomado de Wardle y McLeod, 1952,

Genotipo.- Hymenolepis nana. Los adultos varían en tamaño midiendo de 70 - 100 mm de largo, en promedio de 20 a 40 mm por 1 mm de ancho. El escolex es globular, presenta cuatro ventosas y un rosetelo muscular contráctil rodeado en la parte anterior por una corona de pequeños ganchos que van desde 20 a 27. El estróbilo está formado por una larga cadena de segmentos. Los proglótidos maduros miden de 0.2 mm de largo por 0.8 mm de ancho, con tres testículos globulares, un ovario simple también globular y una glándula vitelina. Los segmentos grávidos pueden contener 100 a 200 huevos cada uno y los cuales son liberados cuando se desintegran los segmentos terminales, saliendo junto con las heces.

El huevo es oval, mide de 40 - 63 micras X 30 - 55 μ de ancho, posee una pared delgada, con una protuberancia en cada polo y de la cual salen seis filamentos delgados. La oncosfera (embrión hexacanto) posee tres pares de pequeños ganchos y mide de 24-30 X 16-25 μ (9, 11, 43).

Para la identificación de los ácaros de la piel se siguieron las características mencionadas por Martínez 1964 (12),

Villa 1966 (33) y una clave de Megnin 1877, modificada por Lukoschus y Kethley 1979 no publicada, y las cuales se mencionan a continuación:

Familia Myobidae

Los ácaros de esta familia se caracterizan por ser muy pequeños, tener el cuerpo estriado y aplanado dorsoventralmente, de consistencia blanda, sin placas, con poco o nada de pigmento; carecen de ojos, las partes bucales sumamente reducidas; pedipalpos sencillos, muy pequeños o vestigiales, que pueden tener o no una uña pequeña; queliceros delgados, en forma de estilete y que pueden proyectarse hacia afuera, viéndose entonces muy delgados. El primer par de patas altamente modificado, acortado y adaptado para agarrarse a los pelos del huésped; los tarsos de las demás patas pueden tener una o dos uñas cada uno; el pene es dorsal.

Es un grupo de ácaros degenerados por la vida parasita a la cual se han adaptado; parasitan a tres grupos principales de mamíferos: insectívoros, roedores y murciélagos, pero también pueden atacar a alguna especie de mamíferos grandes; sin embargo, existe una gran especificidad en la selección de su huésped. Los huevos se pegan a los pelos de éste como lo hacen los piojos, y los estados jóvenes probablemente viven en los folículos pilosos.

Género Radfordia Ewing, 1938.

Los adultos de este género, se caracterizan por lo siguiente: Primer par de patas extensamente modificadas, presentando reducción en sus artejos y diversas estructuras modificadas

para asirse a los pelos del huésped. Las patas II-IV de aspecto normal. El tarso II con dos uñas; tarso III y IV con una uña cada uno. Gnatosoma simétrico, sedas dorsales expandidas, pero no foliáceas. Sedas ventrales delgadas y sencillas.

Género Myobia Heyden, 1826.

Los adultos presentan: el primer par de patas sin espina tarsal en forma de gancho; artejo III provisto de un tubérculo para adherirse, grande y lateral, en forma de gancho y un artejo terminal aplanado. El tarso II, III y IV con una sola uña. Sedas dorsales diversamente modificadas. La especie tipo de este género es Myobia musculi Schranck 1781 (33).

III. Resultados

1. Helmintos del aparato digestivo

De las 18 ratas (machos y hembras) que se revisaron, en todas ellas fueron encontrados nematodos en el ciego y en el colon, en total 2248 helmintos hembras y 240 machos, siendo el número máximo encontrado de 506 en una rata macho y de 532 en una hembra. Los promedios y rangos de las medidas se encuentran en la tabla 1. El género y especie correspondió a Syphacia muris. Las características principales de la hembra se muestran en las figuras 1 y 2 y las del macho en la 3 y 4.

Con respecto a los ratones, de las 5 hembras revisadas, 4 resultaron positivas a nematodos, habiéndose encontrado 150 en una de ellas y 280 en total de todo el grupo; y de los cuales solo 8 fueron machos*. Todos los nematodos se encontraron tanto en el ciego como en el colon; además se encontraron 3 cestodos en el intestino delgado de dos de las ratonas. Siendo los géneros y especies para los nematodos Syphacia obvelata y Asficuluris tetraptera. Medidas en las tablas 2 y 3 y figuras 5-7. Hymenolepis nana fué la especie identificada de cestodos. Medidas en la tabla 4 y figuras 8-10.

En los jámsteres, 3 de las hembras resultaron negativas a nematodos, en los 20 restantes (incluyendo a los machos), se encontraron 473 nematodos hembras y 3 machos; siendo el número máximo de 140 parásitos en una hembra. Todos se encontraron en el ciego. El género y la especie fué Syphacia mesocriceti, reportándose por primera vez en México. Medidas en la tabla 5 y 6 y figuras 11-14.

2. Artrópodos de la piel,

En todas las ratas muestreadas y en tres de los ratones se encontraron ácaros pertenecientes a los géneros Radfordia sp. y Myobia sp. Figuras 15 y 16.

De los jámsteres revisados ninguno presentó ácaros, piojos, o pulgas.

* Todos los machos encontrados correspondieron a la especie
A. tetraptera.

Tabla 1

Medidas de los ejemplares de Syphacia muris (Nematoda), encontrados en Rattus
norvegicus albinus.

Hembras		
Largo total	3.3 mm (2.6-4.1 mm) *	1.2 mm (0.8-1.6 mm)
Ancho total	0.2 mm (0.2-0.3 mm)	0.12 mm (0.2-0.6 mm)
Longitud entre la parte anterior y la vulva.	0.8 mm (0.6-1.0 mm)	-
Tamaño del huevo.	75.1 X 28.3 μ (63.8 X 24.2-30.8)	-
Longitud entre la parte anterior y el primer mamelon.		0.5 mm (0.3-0.8 mm)
Longitud de la espícula.		50.8 μ (44-56 μ)

*Promedio (rango)



Fig. 1 Syphacia muris , Vista general de la
Hembra. 2.5 X.

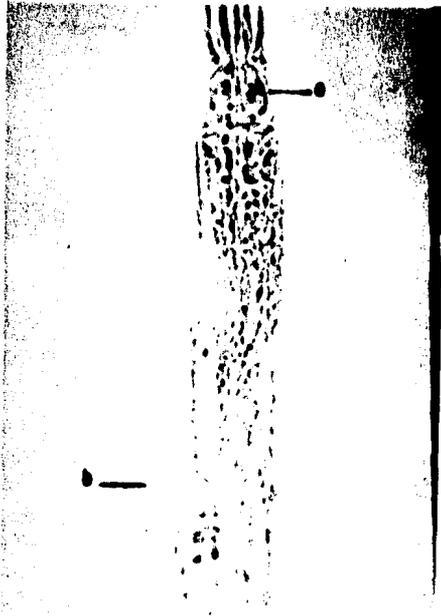


Fig. 2 Syphacia muris. Parte anterior de la Hembra.
a) Esfóago, b) Vulva. Microfotografía de
contraste de fases. 40X .

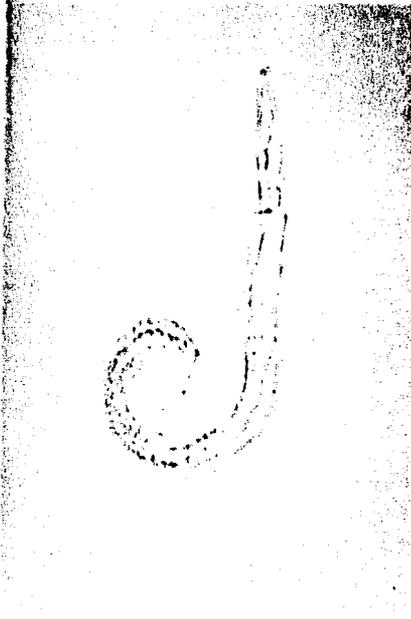


Fig 3. Syphacia muris. Macho.

Microfotografia de con-
traste de fases. 40X.



Fig. 4 Syphacia muris. Parte posterior del Macho. a), b) y c) mamelones, d) espicula. Microfotografía de contraste de fases. 160X.

Tabla 2

Medidas de los ejemplares de Syphacia obvelata (Nematoda), encontrados en Mus musculus albinus.

Largo total	4.2 mm (3.0 - 5.0 mm)
Ancho total	0.2 mm (0.2 - 0.3 mm)
Forma del esfago	Esférico el bulbo
Longitud de las alas cervicales.	Sin
Longitud entre la parte anterior y la vulva.	0.8 mm (0.7 - 0.8 mm)
Tamaño del huevo.	133 μ X 41 μ (120 - 144 X 36 - 46 μ)



Fig. 5 Syphacia obvelata. Parte anterior de la Hembra. a) esófago y b) vulva. Microfotografía de contraste de fases. 40X.

Tabla 3

Medidas de los ejemplares de Aspicularis tetraptera (Nematoda), encontrados en Mus musculus albinus.

Largo total	3.8 mm (2-5 mm)	3.1 mm (3-4 mm)
Ancho total	0.2 mm (0.1-0.3 mm)	0.1 mm (0.1-0.2 mm)
Forma del esfago	Subesférico el bulbo	Subesférico el bulbo
Longitud de las alas cervicales.	0.4 mm (0.3-0.5 mm)	0.3 mm (0.34-0.38 mm)
Longitud entre la parte anterior y la vulva.	0.2 mm (0.1-0.2 mm)	-
Tamaño del huevo	87.6 X 39.0 μ (84-90 X 32-44 μ)	-
Longitud de la espícula.	-	84.4 μ (85-90 μ)



Fig. 6 Aspicularis tetraptera. Vista general
de la hembra. a) y b) alas cervicales.
2.5 X.



Fig. 7 Aspicularis tetraptera. Parte posterior
del Macho. Microfotografía de contraste
de fases. 40X.

Tabla 4

Medidas de los ejemplares de Hymenolepis nana (Cestoda), encontrados en Mus musculus
albinus.

Largo total	6.7 cm (5.2 - 7.9 cm)
Ancho total	1 mm (0.9 - 1 mm)
Número de ganchos en el escolex.	24 (21 - 28)
Largo del proglótido maduro.	0.8 mm (0.5 - 1.1 mm)
Ancho del proglótido maduro.	105.3 μ (102 - 108 μ)
Tamaño del huevo.	48.6 X 40.6 μ (46 - 50 X 40 - 42 μ)



Fig. 8. Hymenolepis nana. Escolex.
a) corona de ganchos del
rostelo. Microfotografía de
contraste de fases. 160 X.



Fig. 9 Hymenolepis nana. Segmentos
grávidos. 2.5 X.



Fig. 10 Hymenolepis nana. a), b) y c)
Huevos dentro de los segmentos
maduros. Microfotografía de
contraste de fases. 160 X.

Tabla 5

Medidas de los ejemplares de Syphacia mesocriceti (Nematoda), encontrados en
Mesocricetus auratus.

Largo total	6.5 mm (6-8 mm)	Longitud entre la parte anterior y la vulva.
Ancho total	0.2 mm (0.1-0.2 mm)	886,3 μ (838,3-937,9 μ)
Longitud de las alas cervicales.	148,5 μ (769,5 μ -0,1mm)	Longitud entre el ano y la cola.
largo	337,1 μ (323,7-365,5 μ)	865,3 μ (830,0-929,6 μ)
Esófago		Tamaño del huevo
ancho	48,2 μ (41,5-58,1 μ)	117 x 31 μ
largo	129,5 μ (124,5-132,5 μ)	(100-134 X 24-46 μ)
Esófago (bulbo)		
ancho	87,9 μ (83-91,3 μ)	
Longitud entre la parte anterior y el poro excretor.	559,7 μ (522,9-597,6 μ)	



Fig. 11. Syphacia mesocriceti. Parte anterior de la Hembra. a) y b) alas cervicales, c) poro excretor y d) vulva. 2.5 X.

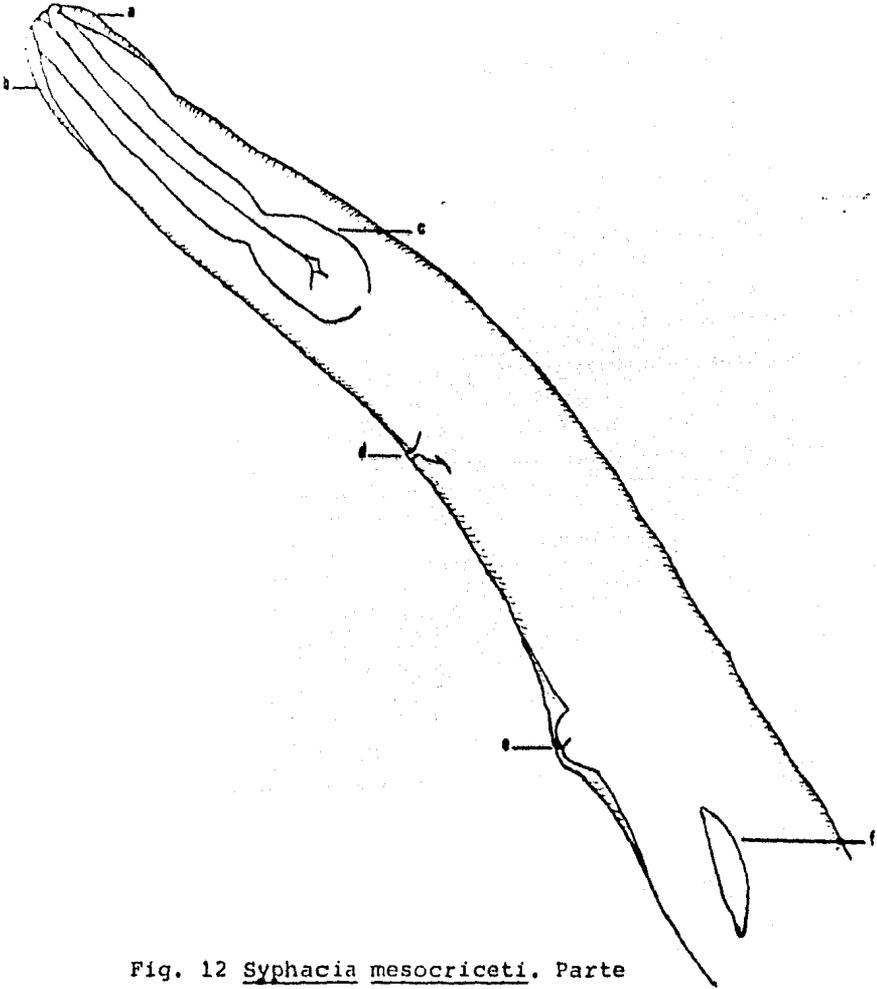


Fig. 12 *Syphacia mesocriceti*. Parte anterior de la Hembra. a) y b) alas cervicales; c) esófago d) poro excretor; e) vulva y f) huevo.

Tabla 6

Medidas de los ejemplares de Syphacia mesocriceti (Nematoda), encontrados en Mesocricetus auratus.

		Machos	
Largo total	1.4 mm (1.3-1.6 mm)	Primer mamelon	Longitud 72.0 μ (70-74 μ)
Ancho total	0.1 mm (116.2-152.4 μ)	Distancia	
largo	166 μ	entre la cola y éste.	598.3 μ (564.4-638.1 μ)
Esófago		Segundo mamelon	Longitud 70.0 μ (64-76 μ)
ancho	37.3 μ (33.2-41.5 μ)	Distancia	
largo	59.0 μ (58.0-60.0 μ)	entre la cola y éste.	473.1 μ (448.2-498.0 μ)
Esófago		Tercer mamelon	Longitud 76.0 μ (68-84 μ)
(Bulbo) ancho	61.0 μ (58.1-64.0 μ)	Distancia	
Longitud entre la		entre la cola y éste.	314.4 μ (273.9-354.9 μ)
parte anterior y		Longitud de la pieza	
el poro excretor.	205.0 μ (202.5-207.5 μ)	accesoria.	35.5 μ (34.0-37.0 μ)
Longitud entre el			
ano y la cola.	124.5 μ (116.2-132.8 μ)		
Tamaño de la espí- cula.	67.0 μ (64.0-70.0 μ)		
Tamaño del goberná- culo.	31.1 μ (30.0-33.2 μ)		



Fig. 13 Syphacia mesocriceti.
Macho. Microfotografía
de contraste de fases.
40 X.



Fig. 14 *Syphacia mesocriceti*. Parte posterior del macho. a), b) y c) mamelones; d) espícula y e) pieza accesoria. Microfotografía de contraste de fases, 160X.



Fig. 15 Radfordia sp. Vista ventral
de la Hembra.

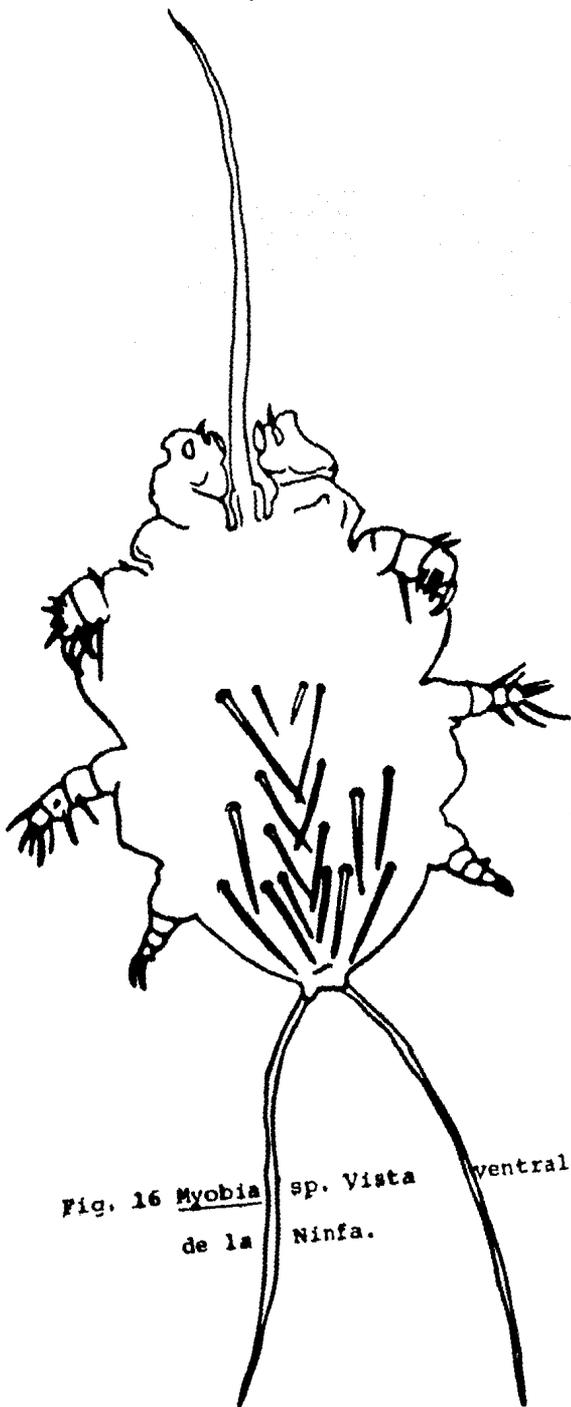


Fig. 16 Myobia sp. Vista ventral
de la Ninfa.

IV Discusión

En la colonia de Rattus norvegicus albinus se aprecia que, el 10% de la población se encontraba parasitada por Syphacia muris, identificada por las características descritas por Husey 1957 (3), Kuang 1979 (10), Flynn 1973 (11) y Yamaguti 1959 (41). La colonia de Mus musculus albinus mostró un 8% de positividad a Syphacia obvelata y a Aspiculuris tetraptera según Kuang 1982 (1), Taffs 1976 (9), Flynn 1973 (11) y Yamaguti 1959 (41); además un 4% a Hymenolepis nana según Kuang 1982 (10) y Wardle y McLeod 1952 (43). Solo se revisaron ratones hembras debido a que al momento de tomar las muestras no se contaba con machos disponibles. Con respecto a la colonia de Mesocricetus auratus, el 8.7% estaba parasitado por Syphacia mesocriceti, según Dick et al., 1973 (7), aunque, las medidas de los machos como son las distancias entre los mamelones y la cola, no concuerdan con las descritas por este autor, atribuyéndose estas discrepancias a que los ejemplares no estaban totalmente extendidos. El porcentaje obtenido en la colonia de rata blanca concuerda al ser comparado con los obtenidos por autores como Stone y Manwell 1966 (5), Taffs 1976 (9) y Flynn 1973 (11), los que mencionan que existe una alta frecuencia de positividad llegando a ser hasta del 100% en algunas colonias de Estados Unidos de Norte América. En cuanto a los ratones Hoag 1961 (4), Taffs 1976 (9), Unay 1980 (25) y Wightman 1978 (26), comentan que sus colonias presentan altas incidencias a S. obvelata y a A. tetraptera, mientras que Stone y Manwell 1966 (5), expone porcentajes hasta del 100% de positiv-

a S. obvelata, A. tetraptera y a Hymenolepis nana en algunas colonias y tiendas de mascotas de E.U.A.

A pesar de haberse encontrado en ratas 506 nematodos en un macho y 532 en una hembra, 150 en una ratona y 140 en un jámster hembra, al menos macroscópicamente no se apreciaron lesiones en ciego y colon, lo que va de acuerdo a lo expuesto por HOag 1961(4), Stone y Manwell 1966 (5), Taffs 1977 (9), Kuang 1982 (1) y Flynn 1973 (11), los que mencionan en sus escritos que generalmente no inducen signos clínicos, ni lesiones macro y microscópicas, aunque, parecen asociarse estas parasitosis con la pérdida de peso, poca ganancia de éste, diarrea, constipación, intususcepción y prolapso rectal, especialmente este último cuando están sometidos los animales a estrés o a cambios drásticos en la dieta. A pesar de esto, los signos antes mencionados no fueron apreciados en ninguno de los animales del bioterio.

Otro punto importante a comentar es de que, tanto las parasitosis ocasionadas por los nematodos y la del cestodo, pueden ser transmitidas al hombre, Kuang 1982 (1), Stone y Manwell 1966 (5), Kuang 1979 (10) y Noble y Noble 1965 (19), especialmente a aquellas personas que manejan a los animales de laboratorio, así como a las que los crían como mascotas; por lo que se deben de tomar medidas para su control y que no sean diseminadas.

Tanto en los ratones como en las ratas, que fueron los únicos parásitados por ácaros, se identificaron los géneros Radfordia sp. y Myobia sp. La presencia de este último género

sólo descrito en ratones, puede ser explicada quizás, por con
taminación de los ácaros en algunas de las jaulas, o también
por la presencia de ratones silvestres vistos esporádicamente
cerca de ellas. Sin embargo, estas razones son solo suposi-
ciones hasta no ser comprobadas.

V. Conclusiones

Las principales conclusiones de este estudio sobre la parasitología de la rata blanca (Rattus norvegicus albinus), del ratón albino (Mus musculus albinus) y del jámster dorado (Mesocricetus auratus) del bioterio de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M. son:

1. El 10% de la población de la colonia de rata blanca estaba parasitada por Syphacia muris, el 8% de la colonia de ratón albino por Syphacia obvelata y Aspicularis tetraptera, nematodos parásitos del ciego y colon. Además, en esta última el 4% estaba parasitado por Hymenolepis nana, cestodo parásito del intestino delgado. La colonia de jámster dorado presentó un 8.7% de positividad a Syphacia mesocriceti, parásito del ciego.
2. Se reporta por primera vez en México la presencia de S. mesocriceti en el ciego de Mesocricetus auratus.
3. Los artrópodos encontrados en la piel fueron ácaros, correspondientes a los géneros Radfordia sp. y Myobia sp., tanto en las ratas como en los ratones.

A pesar de que las parasitosis ocasionadas por nematodos, cestodos y ácaros han sido estudiadas desde hace tiempo en muchos países, la frecuencia de éstas en las colonias convencionales sigue siendo bastante elevada. Esto representa no solamente molestias insidiosas para los animales que las soportan, sino también un peligro constante para todas las personas que hacemos uso de ellos, especialmente cuando estas parasitosis se presentan como zoonosis.

TERCERA PARTE
RESUMEN GENERAL Y BIBLIOGRAFIA

1. Resumen general

El presente trabajo reporta un estudio sobre los parásitos helmintos del aparato digestivo, y artrópodos de la piel de Rattus norvegicus albinus, Cepa Sprague Dawley, Mus musculus albinus, Cepa CD1 y Mesocricetus auratus, Cepa ChCM, y consta de las siguientes partes:

Primera parte: Presenta una revisión general de la literatura sobre la parasitología de los roedores de laboratorio, con énfasis en la rata blanca, el ratón albino y el jámster dorado.
Segunda parte: Corresponde a la sección experimental y comprende objetivos, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones.

Tercera parte: Incluye el Resumen General, el Resumen General en Inglés y la Bibliografía.

Este estudio se realizó con el 10% de la población de ratas blancas, de ratones albinos y de jámsteres dorados pertenecientes al Bioterio de la Facultad de Ciencias. Los cestodos y los nematodos se trabajaron en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.; los ácaros se estudiaron en el laboratorio de Biología Animal Experimental y en el Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias.

Los animales fueron sacrificados con éter. Se revisaron las pieles macro y microscópicamente. Los artrópodos de la piel se aclararon con líquido de Hoyer y se identificaron. Posteriormente, de cada roedor se disecó el aparato digestivo:

esófago, estómago, intestino delgado y grueso. Los cestodos encontrados en el intestino delgado se fijaron en formol al 10%; los nematodos de ciego y colon en alcohol al 70% tibio; los helmintos se aclararon en lactofenol. Se realizaron las mediciones pertinentes para la indentificación de los cestodos y del 10% de los nematodos encontrados.

Se presentan las Tablas de las medidas y las Figuras de los nematodos, cestodos y artrópodos encontrados.

Las 18 ratas revisadas estaban parasitadas por Syphacia muris, nematodo parásito de ciego y colon. Cuatro de los ratones por Syphacia obvelata y Aspiculuris tetraptera, nematodos parásitos del ciego y colon. Dos de los ratones por Hymenolepis nana, cestodo del intestino delgado. En 20 jámsteres se encontraron nematodos en el ciego solamente, pertenecientes al género y especie Syphacia mesocriceti, reportándose éstos por primera vez en México.

En todas las ratas y en tres de los ratones se encontraron ácaros pertenecientes a los géneros Radfordia sp. y Myobia sp. En los jámsteres no se encontró ningún artrópodo.

2. General Summary

The present study is a report on the helminths parasites of the gastric intestinal tract, as well as skin arthropods of albino rat (Rattus norvegicus albinus), Strain Sprague-Dawley, albino mouse (Mus musculus albinus), Strain CD1, and golden hamster (Mesocricetus auratus), Strain ChCm, and consists of the following sections:

First section: It is a general review of the literature on the parasitology of laboratory rodents, with emphasis on albino rat, albino mouse, and golden hamster.

Second section: Corresponds to the experimental work, which includes Objectives, Material and Methods, Results, Discussion and Conclusions.

Third section: Consists of the General Summary and Bibliography.

In this study 10% of the population of albino rats, albino mice and golden hamster that are kept at the Animal House (Vivarium) of the Faculty of Sciences were used. The cestodes and nematodes were studied at the Parasitology Laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootecnics, of the U.N.A.M.; the mites were studied at the Laboratory of Experimental Animal Biology and at the Acarology Laboratory of the Faculty of Sciences.

The animals were killed with excess of ether anesthesia. The skins were studied macroscopically as well as microscopically with a stereoscopic microscope. The arthropods found on the skin were cleared with Hoyer liquid and subsequently

identified . The gastrointestinal tract of each rodent (esophagus, stomach, small and large intestine) was dissected. The cestodes found in the small intestine were fixed with 10% formaline; the nematodes from the colon and caecum with warm 70% alcohol; the helminths were cleared with lactofenol. The pertinent measurements to identify the nematodes were taken from 10% of them.

The Tables of the different measures obtained and Figures of the nematodes, cestodes and mites studied, are included.

The 18 albino rats examined were infected with Syphacia muris, a nematode parasite of the caecum and colon. Four of the albino mice had Syphacia obvelata and Aspiculuris tetraptera, nematodes also of the caecum and colon. Two mice had Hymenolepis nana cestod of the small intestine. In the 20 hamsters only nematodes, Syphacia mesocriceti, in the caecum were found; this is the first report of this species in Mexico.

Mites belonging to the genus Radfordia sp. and Myobia sp. were found in all the rats and in three of the mice. No arthropods were found on hamsters.

3. Bibliografía

1. KUANG, H.C.; WEISBROTH, H.S.: Protozoa and Arthropods. En: Foster, L.Y., Small, D.J. y Fox, G.J. eds. The mouse in biomedical research. Vol.2 New York. Academic Press., 1982. Pág. 359.
2. MC NAIR, M.D.; TIMONS, H.E.: Effects of Aspicularis tetraptera and Syphacia obvelata on exploratory behavior of a inbred mouse strain. Lab.Anim.Sci., 1977;27:38.
3. HUSSEY, L.K.: Syphacia muris vs S. obvelata in laboratory rats and mice. J.Parasitol., 1957; 43:555.
4. HOAG, W.G.: Oxyuriasis in laboratory colonies. Am.J.Vet.Res., 1961;22:150.
5. STONE, B.W.; MANWELL, D.R.; Potencial helminth infections in humans from pet or laboratory mice and hamsters. Public. Health. Rep., 1966; 81:647.
6. WAYNE, W.W.: Parasitology: En: Hoffman, A.R., Robinson, F.P. y Magalmaes, H., eds. The golden hamster its biology and use in medical research. Iowa, The Iowa State University., 1968. Pág. 171.
7. DICK, A.T.; QUENTIN, C.J.; FREEMAN, S.R.: Redescription of Syphacia mesocriceti (Nematoda: Oxyuridea) parasite of the golden hamster. J.Parasitol., 1973;59:256.
8. LEVINE, D.N.: Diseases of laboratory animals parasitic. En: Melby, C.E. y Altman, H.N., eds. Handbook of laboratory animal science. Vol II. Ohio, C.R.C. Press., 1974. Pág. 289.

9. TAPPS, F.L.: Pinworm infections in laboratory rodents: A review. *Lab. Anim.* 1976;10:1.
10. KUANG, H.Ch.: Parasitic diseases. En; Baker, L.H., Lindsey, New York. Academic Press., 1979. Pág. 307.
11. FLYNN, J.R.: Parasites of laboratory animals. Iowa, Iowa State University Press., 1973.
12. KUDO, R.R.: Protozoología. México. C.E.C.S.A., 1980. Pág. 353.
13. FLATT, E.R.; HALVORSEN, A.I.; KEMP, C.R.: Hexamitiasis in laboratory mouse colony. *Lab. Anim. Sci.*, 1978; 28:62.
14. LOEW, M.F.; LUSSIER, G.: An outbreak of hexamitiasis in laboratory mice. *Can. J. of Comp. Med.*, 1970; 34: 350.
15. GEORGI, R.J.: Parasites of mice. En: Parasitology of veterinarians. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1980. Pág. 296.
16. LAPAGE, G.; Parasitología veterinaria. México, C.E.C.S.A., 1971. Pág. 81.
17. MAC ARTHUR, A.J.; WOOD, M.: Control of oxiurids in mice using thiabendazole. *Lab. Anim.*, 1978; 12: 141.
18. Memorias del curso de actualización en manejo y enfermedades de animales de laboratorio. *Fac. Vet. Med. Zoot.*, U.N.A.M., pp. 10, 176, 192-194, 1980.
19. NOBLE, R.E.; NOBLE, A.G.: Parasitología. Biología de los parásitos animales. México, Interamericana, 1965. Pág. 322, 250.
20. OLSEN, W.C.: Animal parasites their biology and life cycles. Minneapolis, Minn., Burgess Publishing Company, 1967. Pág. 320.
21. RODRIGUEZ, L.N.C.: Parasitología animal. Granada. Prieto. 1947. Pág. 428.
22. SCOTT, K.H.; WAGNER, E.J.: Experimental transmission of

Syphacia obvelata among mice, rats, hamsters, and gerbils. Lab. Anim.Sci., 1982; 32 : 500.

23. DUNN, M.A.: Helmintología veterinaria. México, Manual Moderno, 1976. Pág. 79.

24. BURGOS, F.C. del : MARTINEZ, F.C.J.: La rata de laboratorio: Manual. México, Talleres de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. U.N.A.M., 1984. Pág. 27.

25. UNAY, S.E.; DAVIS, J.B.: Treatment of Syphacia obvelata in the syrian hamster (Mesocricetus auratus) with piperazine citrate. Am. J.Vet. Res., 1980; 41 (11): 1899.

26. WIGHTMAN, R.S.; WAGNER, E.J.; CORWIN, M.R.: Syphacia obvelata in the mongolian gerbil (Meriones unguilatus): natural occurrence and experimental transmission. Lab. Anim.Sci. , 1978; 28 (1): 51.

27. SOULSBY, L.J.E.; Helminths, Arthropods and Protozoa of domesticated animals. London, Baillière Tindall, 1982. Pag. 105.

28. STAHL, W.: Syphacia muris , the rat pinworm. Science, 1961; 133:576.

29. ROSS, R.C.; WAGNER, E.J. ; WHITHMAN, R.S. DILL, S.E.; Experimental transmission of Syphacia muris among rats, mice, hamsters and gerbils. Lab. Anim.Sci. , 1980; 30(1): 35.

30. BOERO, J.J.: Parasitosis animales. Argentina, EUDEBA, 1967, Pág. 391.

31. DAVIS, W.J.; ANDERSON, C.R.: Enfermedades de los mamíferos salvajes. Madrid, Acribia, 1973. Pág. 4.

32. MARTINEZ, B.L. 1964. Radfordia affinis (Poppe), 1896 (Acarina, Myobidae) como agente causal de dermatitis en ratones blancos y su control. Tesis Profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México.
33. VILLA, C. B. 1966. Infestación de Myocoptes musculinus Koch, 1877, y Myobia musculi Schrank, 1781, ácaros depiladores, de una granja de ratones Mus musculus albinus, Cepa Suiza Webster; algunos aspectos de su biología y métodos de combate. Tesis profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México.
34. FRIEDMAN, S.; WEISBROTH, H.S. The parasitic ecology of the rodent mite, Myobia musculi III. Lesions in certain host strains. Lab. Anim.Sci.,1976;26;725.
35. FRIEDMAN, S.; WEISBROTH, H.S.; The parasitic ecology of the rodent mite, Myobia musculi IV. life cycle. Lab, Anim, Sci., 1977; 27:34.
36. WALBERG, A.J.; STARK, M.D.; DESCH, C.; MC BRIDE, F.D.; Demodicosis in laboratory rats (Rattus norvegicus). Lab. Anim. Sci., 1981;31(1):60.
37. NUTTING, B.W.; RAUCH, H.; Demodex criceti n. sp. (Acarina: Demodecidae) with notes on its biology. J. Parasitol., 1958; 44:328.
38. OWEN, D.; YOUNG, C.: The occurrence of Demodex aurati and Demodex criceti in the syrian hamster (Mesocricetus auratus) in the United Kingdom. Vet. Res., 1973; 92:282.
39. SALAZAR, S.M.P.; HARO, A.I.: Manual de técnicas para el diagnóstico de las parasitosis. México, Fransisco Méndez Cervantes.,

1980. Pág. 157.

40. GAVINO, G.: Técnicas selectas de laboratorio y de campo, México, Limusa, 1975. Pág. 144, 147.

41. YAMAGUTI, S.: Systema helmintum Vol. 1, The nematodes of mammals. Part II. New York, Interscience Publishers, 1959. Pág. 333.

42. RAECKE, P.J.M.: Studies on the life cycle of Syphacia obvelata, a common nematodes parasite of rats, Science, 1950; 3:66.

43. WARDLE, A.R.; Mc LEOD, A.J. The zoology of tapeworms. Part II. Minneapolis, Minnesota. The University of Minnesota Press, 1952. Pág. 449- 412.