



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

HELMINTOFAUNA DE *Peromyscus hylocetes* y *P. levipes* (Rodentia: Cricetidae) EN JALISCO Y COLIMA, MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

KENIA SAMANTHA CONTRERAS MIRÓN

DIRECTORA DE TESIS:
ROSARIO MATA LÓPEZ

Cd. Universitaria, 2015





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.

Hoja de datos

1. Datos del alumno

Contreras Mirón Kenia Samantha (samdelonge182@gmail.com)

Teléfono: 56 22 82 22 ext 44727

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

306174041

2. Datos del tutor

Dra. Rosario Mata-López (rmatalopez@ciencias.unam.mx)

Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, UNAM

Teléfono: 56 22 82 22 ext 44727

3. Datos del sinodal 1

Dra. Maria del Carmen Gúzman-Cornejo (mely25@yahoo.com)

Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM

4. Datos del sinodal 2

Dr. Jorge Falcón-Ordaz (jfalcon.ordaz@gmail.com)

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)

5. Datos del sinodal 3

M. C. Luis García-Prieto (gprieto@ib.unam.mx)

Colección Nacional de Helmintos (CNHE), Instituto de Biología, UNAM

6. Datos del sinodal 4

M. B. Zamira Anahi Ávila Valle (zaav@ciencias.unam.mx)

Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Unam

7. Datos del trabajo escrito

Helmintofauna de *Peromyscus hylocetes* y *P. levipes* (Rodentia: Cricetidae) en Jalisco y Colima, México.

120 p.

2015

DEDIDACADA A:

Mi padre Roberto Contreras Morales, a mi madre Judith Mirón Flores, porque los beneficios de sus enseñanzas se extienden por toda la vida, a mi hermana Elizabeth Contreras Mirón por el apoyo incondicional, pero sobre todo su gran ejemplo y a Max Núñez Díaz que ha sido una fuente inacabable de admiración e inspiración; pero sobretodo, de alegría.

Agradecimientos académicos

El presente trabajo fue elaborado durante el curso del taller “Parásitos de vertebrados dulceacuícolas”, en el laboratorio de Helmintología, del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la FACULTAD DE Ciencias, por todo lo brindado a lo largo de mi formación académica.

A la Dra. Rosario Mata-López por todo el apoyo, dedicación, tiempo y paciencia durante la realización de mi tesis y por ser una gran inspiración como profesional y como ser humano.

Al M.C David Osorio-Sarabia por todas sus enseñanzas durante el taller y las salidas al campo y por el tiempo que me dedicaron para resolver todas mis dudas.

Al M.C. Luis García-Prieto, por sus valiosos comentarios y propuestas durante la revisión de mi tesis.

Al Dr. Jorge Falcón-Ordaz por su apoyo, pero sobre todo por el tiempo que dedico para la identificación de los tricostringilidos y la revisión de mi trabajo.

A la Dra. María del Carmen Guzmán-Cornejo por la donación del material helmintológico con el que se realizó esta tesis y por sus valiosos comentarios.

A la M.B. Zamira Anahí Ávila-Valle por el tiempo y la paciencia para revisar mi trabajo y por las dosis de buen humor.

A la M.C. Cristina Cañeda por sus valiosas clases y por transmitirme el amor por los helmintos.

A la M.C Elizabeth Mayen por sus enseñanzas sobre este maravilloso grupo de animales, sin ella probablemente no hubiera seguido este camino.

A la M.C Berenit Mendoza por tomar las fotografías de Microscopia Electrónica de Barrido.

Al Biol. Pablo F. Colunga-Salas por su apoyo durante la realización de mi tesis, el apoyo en las salidas acampo, la identificación de los roedores y por su tiempo para resolver todas mis dudas, además de su valiosa amistad.

Biol. Christina Lynggaard-Islas por su apoyo en el muestreo, revisión de hospederos y por siempre estar ahí para resolver mis dudas.

A la Biol. Sara Ramírez-Cañas Biol. Karla Acosta-Virgen, Uriel Garduño-Montes de Oca, y al M.C Jorge López-Caballero, por su apoyo, por los buenos momentos en campo, pero sobre todo por el gran equipo de trabajo que formamos.

A mis compañeros del taller y del laboratorio de Helminología Uriel, Ricardo, Karla, Jair, Mario, Angélica por su apoyo y por hacer de las clases un momento de diversión.

Al Dr. Rafael Lamothe-Argumedo por permitirme hacer uso de las instalaciones y del material de la Colección Nacional de Helmintos, del Instituto de Biología, UNAM.

Al Dr. Alejandro Ocegüera por sus comentarios, el apoyo que me ha brindado siempre y por ser una gran inspiración para mí.

Al proyecto PAPIIT No IN225410 "Helmintos y Ácaros Asociados con roedores cricétidos (Muroidea: Cricetidae) de bosques montañosos de dos provincias biogeográficas de México, bajo la dirección de la Dra. María del Carmen Guzmán Cornejo, por el financiamiento para las salidas de campo.

Al proyecto PAPIIT IN220113 "Biodiversidad de metazoarios parásitos de mamíferos silvestres, pequeños y medianos en regiones prioritarias terrestres del sur de la República Mexicana" bajo la dirección de la Dra. Rosario Mata-López, por la beca de término de estudios que me otorgo.

INDICE

Resumen	1
I Introducción	2
I.1. Generalidades de helmintos parásitos de mamíferos	
I.1.1. Clase Trematoda	5
I.1.2. Clase Cestoda	6
I.1.3. Phylum Acanthocephala	8
I.1.4. Phylum Nematoda	9
II Antecedentes	11
III Justificación	16
IV Objetivos	16
V Biología del Hospedero	17
V.1. <i>Peromyscus hylocetes</i> (Merriam, 1898)	18
V.2. <i>Peromyscus levipes</i> (Merriam, 1898)	18
VI Material y Método	
VI.1. Área de Estudio	20
VI.2. Muestreo	21
VI.3. Helmintos endoparásitos	21
VI.4. Análisis Ecológico	22
VII Resultados	24
Cestoda	
Cyclophyllidea gen. sp.	25
Anoplocephalidae gen. sp.	30
Nematoda	
<i>Physaloptera</i> cf. <i>dilatata</i>	34
<i>Pterygodermatites</i> (<i>Paucipectines</i>) <i>peromysci</i>	49
<i>Syphacia</i> sp.	57
<i>Hassalstrongylus musculi</i>	65
<i>Carolinensis carolinensis</i>	74
<i>Carolinensis huehuetlana</i>	79
<i>Trichofreitasia</i> sp.	90
Análisis ecológico	97
VIII Discusión general.	100
IX Conclusiones.	106
X Glosario	108
XI Literatura Consultada	109
XII Apéndice	
XII.1. Apéndice 1	119
XII.2. Apéndice 2	120

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Registro helmintológico para el Género <i>Peromyscus</i> en México (Tomado y Modificado de García-Prieto <i>et al.</i> , 2012).	11
Cuadro 2. Registro helmintológico para <i>Peromyscus hylocetes</i> y <i>Peromyscus levipes</i>	24
Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género <i>Physaloptera</i>	41
Cuadro 4. Comparación taxonómica de las hembras de las 18 especies del subgénero <i>Paucipectines</i>	56
Cuadro 5. Comparación taxonómica de los machos de las 17 especies del género <i>Hassalstrongylus</i> .	70
Cuadro 6. Comparación taxonómica de las hembras de las 17 especies del género <i>Hassalstrongylus</i> .	72
Cuadro 7. Comparación taxonómica de los machos de las 13 especies del género <i>Carolinensis</i> .	86
Cuadro 8. Comparación taxonómica de las hembras de las 13 especies del género <i>Carolinensis</i> .	88
Cuadro 9. Caracterización de la infección del registro helmintológico establecido para las dos especies de <i>Peromyscus</i> estudiadas	97
Cuadro 10. Comparación de la infección entre hembras y machos de <i>Peromyscus hylocetes</i> (Merriam, 1898) en El Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco	98
Cuadro 11. Comparación de la infección entre hembras y machos de <i>Peromyscus levipes</i> (Merriam, 1898) en “La Yerbabuena”, Comala, Colima Jalisco	98
Cuadro 12. Paramentros ecológicos del componente de comunidad para las dos especies de <i>Peromyscus</i> en cada una de las localidades	99
Cuadro 13. Estudios ecológicos en el Orden Rodentia. Se comparan los índices ecológicos utilizados en cada	105

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista ventral de la morfología interna de <i>Clonorchis sinensis</i> parásito de humanos.	5
Figura 2. Vista ventral de la morfología interna de <i>Echinococcus granulosus</i> parásito de perros domésticos.	6
Figura 3. Proglótido maduro de <i>Taenia</i> sp.	7
Figura 4. Vista ventral de la morfología interna de un macho del género <i>Corynosoma</i>	8
Figura 5. Morfología interna de <i>Parapharingodon kenyaensis</i>	10
Mapa 1. Distribución potencial de <i>Peromyscus hylocetes</i> y <i>Peromyscus levipes</i> en México	19
Figura 6. A. Adulto inmaduro de Cyclophyllidea gen. sp.	28
Figura 7. Adulto de Cyclophyllidea gen. sp. observado en microscopio óptico.	29
Figura 8. Anoplocephalidae gen. sp.	32
Figura 9. Anoplocephalidae gen. sp. Fotografías en Microscopia óptica.	33
Figura 10. <i>Physaloptera</i> cf. <i>dilatata</i> .	39
Figura 11. <i>Physaloptera</i> cf. <i>dilatata</i> . Fotografías en microscopia óptica.	40
Figura 12. <i>Pterygodermatites</i> (<i>P.</i>) <i>peromysci</i> .	53
Figura 13. <i>Pterygodermatites</i> (<i>P.</i>) <i>peromysci</i> . Fotografías en microscopia óptica	54
Figura 14. <i>Pterygodermatites</i> (<i>P.</i>) <i>peromysci</i> . Fotografías en Microscopía electrónica de barrido.	55
Figura 15. <i>Syphacia</i> sp. A. hembra B. Macho. C. Parte anterior hembra. D. Parte anterior macho.	61
Figura 16. <i>Syphacia</i> sp. Hembra Cortes	62
Figura 17. <i>Syphacia</i> sp. Fotografías en Microscopia óptica.	63
Figura 18. <i>Syphacia</i> sp. Fotografías en Microscopia electrónica de barrido.	64
Figura 19. <i>Hassalstrongylus musculi</i>	68
Figura 20. <i>Hassalstrongylus musculi</i> . Fotografías en Microscopia óptica.	69
Figura 21. <i>Carolinensis carolinensis</i> .	77
Figura 22. <i>Carolinensis carolinensis</i> . Fotografías en Microscopia óptica.	78
Figura 23. <i>Carolinensis huehuetlana</i> .	84
Figura 24. <i>Carolinensis huehuetlana</i> . Fotografías en Microscopia óptica.	85

Figura 25. <i>Trichofreitasia</i> sp. A. Macho B. Hembra	94
Figura 26. <i>Trichofreitasia</i> sp. Cortes.	95
Figura 27. <i>Trichofreitasia</i> sp. Fotografías en Microscopio óptico.	96

RESUMEN

Se reporta el estudio de la helmintofauna asociada a dos especies de roedores del género *Peromyscus*: *P. hylocetes* y *P. levipes* en los estados de Jalisco y Colima respectivamente; ciento catorce roedores fueron recolectados (59 *P. hylocetes* y 55 *P. levipes*); obteniéndose un total de 9 taxa de helmintos, siete nematodos (*Pterygodermatites (Paucipectines) peromysci*, *Physaloptera cf. dilatata*, *Syphacia* sp. y *Trichofreitasia* sp., *Hassalstrongylus musculi*, *Carolinensis carolinensis* y *Carolinensis huehuetlana*) y dos cestodos (*Anoplocephalidae* gen. sp. y *Cyclophyllidea* gen. sp.). Se registra por primera vez a *Pterygodermatites (Paucipectines) peromysci*, *Physaloptera cf. dilatata*, *Syphacia* sp., *Trichofreitasia* sp. y *Anoplocephalidae* gen. sp. como parásitos de *P. hylocetes* y a *Cyclophyllidea* gen. sp., *Syphacia* sp., *Hassalstrongylus musculi*, *Carolinensis carolinensis* y *Carolinensis huehuetlana* como parásitos de *P. levipes*. Se proporciona el segundo registro de helmintos parásitos de *P. hylocetes* y *P. levipes*. Se comparan las comunidades de helmintos presentes en *P. levipes* y *P. hylocetes* obteniendo la similitud cualitativa y cuantitativa de acuerdo con el índice de Sorensen 0.2 y Jaccard, 5.31% respectivamente. La presente tesis es el primer estudio ecológico sobre helmintos parásitos de roedores silvestres y específicamente en las especies *P. hylocetes* y *P. levipes* en México.

I INTRODUCCIÓN

El término biodiversidad es empleado como un concepto sintético que incluye por igual enfoques de la taxonomía, la ecología y la biodiversidad. Conlleva la finalidad práctica de evaluar los ambientes naturales del planeta; sin embargo, sus implicaciones no han sido comprendidas en toda su magnitud y su manejo es confuso. Esto se debe, en parte, a que la biodiversidad es un concepto complejo, que trasciende los niveles de la vida, desde los genes hasta las comunidades, así como todas las escalas de espacio y tiempo (Núñez, 2003).

De los más de 170 países del mundo, 111 se encuentran situados en los trópicos, de los cuales aproximadamente 12 albergan entre el 60 y el 70 % de la diversidad biológica registrada, por esta razón son considerados megadiversos y México es uno de éstos países (Sarukhán & Dirzo, 1992).

La gran diversidad de especies en México se debe a factores biogeográficos, físicos e históricos; estos factores han contribuido a formar un mosaico ambiental muy heterogéneo, lo cual ha propiciado la formación de una gran variedad de hábitats y formas de vida en este país (Sarukhán *et al.*, 1996). El territorio mexicano se encuentra entre dos grandes regiones biogeográficas, la Neotropical y la Panamense (Flores-Villela & Gerez, 1994; Holt *et al.*, 2013).

Desde el punto de vista físico, los factores climáticos, fisiográficos y edáficos en forma conjunta han propiciado a la formación de una gran variedad de ambientes que han sido determinantes en la riqueza biológica del país, así mismo cuenta con la mayoría de los climas conocidos en el mundo (Bóyas-Delgado, 1999)

La República Mexicana ocupa el segundo lugar tanto en el número de especies de mamíferos como en el de reptiles (Flores-Villela & Canseco-Márquez, 2004; Ceballos & Oliva, 2005) y el cuarto en anfibios y plantas (Sarukhán & Dirzo, 1992). Uno de los factores que determinan que México sea considerado un país megadiverso, además de su posición geográfica y la gran diversidad que alberga, es el número alto de endemismos que se presentan, por ejemplo, en México habitan 525 especies de mamíferos, de las cuales 161 son exclusivas del país (Ceballos *et al.*, 2005).

En la naturaleza, los ecosistemas interactúan dinámicamente entre sí, algunas de las interacciones que se presentan entre los componentes bióticos son: comensalismo, forosis, mutualismo y parasitismo; siendo esta última una de las más exitosas, debido a que se presenta en casi todos los Phyla.

El parasitismo se define como la relación biológica entre un organismo (parásito) que se aloja en el interior o exterior de otro de diferente especie (hospedero) por lo general no relacionados filogenéticamente, alimentándose de él durante toda o parte de su vida (Gallego, 2003).

El concepto de parasitismo se utiliza para indicar la compleja relación huésped-parásito, siendo el resultado de adaptaciones, con pérdida o ganancia de estructuras. Los parásitos son muy abundantes y diversos en la naturaleza, lo que representan una parte sustancial de la diversidad mundial (Pérez-Ponce de León *et al.*, 2011), habiéndose estimado que al menos el 50% de las especies distribuidas en el planeta son parásitas. La gran diversidad de estos organismos han contribuido a que la parasitología establezca numerosos paradigmas conceptuales que enlazan la ecología, sistemática, evolución, biogeografía, etc. (Cruz & Camargo, 2001; Pérez-Ponce de León & García, 2001).

En la actualidad los estudios parasitológicos se consideran de gran relevancia en las iniciativas sobre biodiversidad, no sólo por el efecto deletéreo que potencialmente pueden producir a sus hospederos, sino también por la información contenida en los propios registros parasitológicos los cuales indican aspectos diferentes de la relación parásito-hospedero y del ambiente donde ambos se distribuyen (Brooks *et al.* 2001).

Uno de los grupos de parásitos más diversos es el de los helmintos. El término *helminto* deriva del latín *helmins*, que significa gusano; los helmintos constituyen un grupo de invertebrados cuyos miembros han manifestado diferentes historias evolutivas, por tal motivo es considerado un grupo polifilético, agrupándose principalmente por su morfología y forma de vida parásita, sin embargo se definen por ser metazoarios (animales pluricelulares), macroparásitos y tener un aspecto vermiforme (gusanos).

Agrupamos animales de cuatro Phyla: Platyhelminthes, que engloba a los Turbellaria de vida libre; y tres clases de vida parásita conocidas como los Neodermata: Trematoda, Cestoda y Monogenea; y los Phyla Acanthocephala, Nematoda y Annelida (Brusca & Brusca, 2003). Por su localización en el hospedero, se dividen en endoparásitos y ectoparásitos, la mayoría de ellos parasitan órganos internos como el hígado, el intestino, el estómago, los pulmones, etc., en los que encuentran los nutrientes que necesitan para sobrevivir y reproducirse. Los ectoparásitos como los monogeneos y las sanguijuelas, se adhieren en la piel, mucosas o cavidades consideradas externas como la vejiga urinaria (Pérez-Ponce de León *et al.*, 2011).

En México, el estudio de los helmintos como parásitos de vertebrados silvestres, comenzó hace más de 80 años, sin embargo el número de helmintos descubiertos no supera el 25% de los que existen (Pérez-Ponce de León *et al.*, 2011), por esta razón, es necesario profundizar y ampliar el estudio de la biodiversidad helmintológica en animales de vida silvestre.

De los 1,145 vertebrados que han sido estudiados desde un enfoque helmintológico, el grupo mejor representado es el de los peces con 674 especies estudiadas, seguido por los reptiles con 153, las aves con 134, los mamíferos con 121 y los anfibios con 63. En cuanto a especies de helmintos, para nuestro país se han descrito 1039 en peces, 162 en anfibios, 241 en reptiles, 268 en aves y 336 en mamíferos (Pérez-Ponce de León *et al.* 2011; García-Prieto *et al.*, 2012).

I.1. GENERALIDADES DE HELMINTOS REGISTRADOS EN MAMÍFEROS

Phylum Platyhelminthes

I.1.1. Clase Trematoda Rudolphi, 1808

El cuerpo de los trematodos es aplanado dorsoventralmente y no presenta segmentaciones. Su coloración se modifica de acuerdo con el tipo de alimento que ingieren. Su cuerpo está cubierto por tegumento, tiene una o más ventosas, con una ventosa ventral llamada acetábulo. Estos organismos acelomados presentan un sistema digestivo generalmente incompleto, es decir, tienen ciegos intestinales cuya características particulares son relevantes para la clasificación taxonómica (Figura 1).

El aparato excretor es protonefridial y el arreglo de las células en flama es de importancia taxonómica; estas células desembocan en una vesícula seminal excretora, la cual puede presentar forma de "I", "Y", o "V" (Lamothe-Argumedo & García-Prieto, 1988).

La mayoría son hermafroditas (con excepción del género *Schistosoma*) y presentan reproducción asexual. El aparato reproductor masculino normalmente cuenta con dos o más testículos, con una vesícula seminal interna y/o externa, un cirro, poro genital y glándulas prostáticas, mientras que el aparato femenino está constituido por un ovario, glándula de Mehlis, un oviducto, un receptáculo seminal, un canal de Laurer, un útero y el metatermo (Figura 1). La reproducción de estos organismos puede ser por autofertilización o fertilización cruzada (Schmit & Roberts, 1996).

La mayoría de los trematodos presentan un ciclo de vida indirecto, con 2 o 3 hospederos intermediarios en los que se desarrollan a partir de un huevo producido por el adulto, presentan diferentes estadios larvarios: miracidio, un estadio libre nadador ciliado

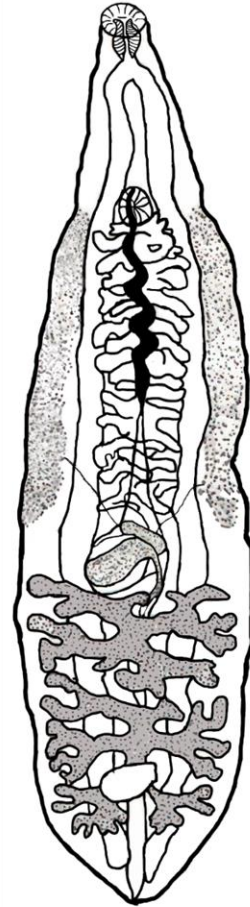
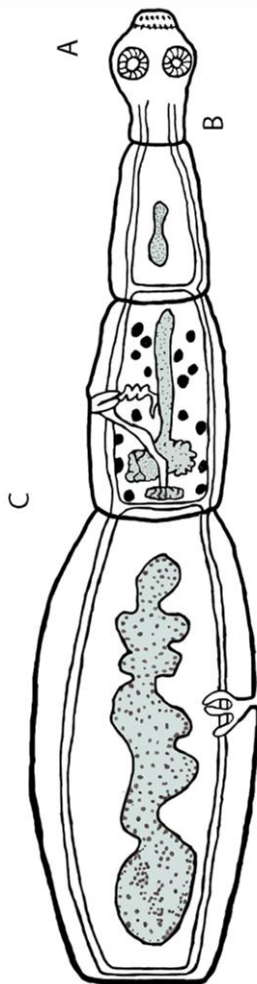


Figura 1. Vista ventral de la morfología interna de *Clonorchis sinensis* parásito de humanos.

que infecta al molusco; esporocisto y redia, que se desarrollan dentro del molusco a partir de reproducción asexual; cercaria, que se caracteriza por presentar una cola con la que nada en busca del siguiente hospedero, en el que se forma el último estadio larvario: la metacercaria. Ésta es una forma enquistada que infecta al hospedero definitivo, en donde se desarrolla el adulto y se da la reproducción sexual (Lamothe-Argumedo & García-Prieto 1988).

I.1.2. Clase Cestoda Rudolphi, 1808



De acuerdo con Lamothe-Argumedo y García-Prieto (1988), en los cestodos el cuerpo es aplanado dorsoventralmente y puede dividirse de manera general en tres regiones: escólex, cuello y estróbilo (Figura 2). El escólex, es el órgano con el cual el parásito se adhiere a la mucosa intestinal de su hospedero definitivo, presentan algunas estructuras de fijación, como ventosas, botrios, botridios o probóscides y en algunos casos presentan más de una estructura de fijación, pudiendo además, ser inerte o estar armado con una o varias coronas de ganchos.

El cuello, situado inmediatamente después del escólex (Figura 2), es la zona no segmentada del cuerpo del parásito y produce, por septación transversal, los proglótidos que componen el estróbilo; de ahí que la infección persista en el hospedero definitivo, mientras que el escólex y el cuello permanezcan unidos a la pared del intestino de ese hospedero.

Figura 2. Vista ventral de la morfología interna de *Echinococcus granulosus* parásito de perros domésticos. A) Escólex B) Cuello C) Estróbilo

El estróbilo se encuentra después del cuello (Figura 2), está constituido por un número variable de segmentos llamados proglótidos, que aumentan su grado de madurez a medida que se alejan del cuello; los más cercanos al cuello son los inmaduros; enseguida se encuentran los proglótidos maduros en los que se

observan los órganos reproductores completamente desarrollados. Debido a que son organismos monoicos presentan un solo juego de órganos masculino y femenino (Figura 3.). El aparato reproductor masculino está constituido por numerosos testículos foliculares, que se encuentran localizados en los campos laterales del cuerpo; el aparato reproductor femenino está representado por un solo ovario, localizado cerca del extremo posterior del cuerpo. Un oviducto comunica a éste, a un ootipo, del cual sale el útero que tiene un recorrido sinuoso y desemboca en el extremo anterior del cuerpo en el poro uterino. En la porción final del estróbilo se localizan los proglótidos grávidos que contienen los huevos.

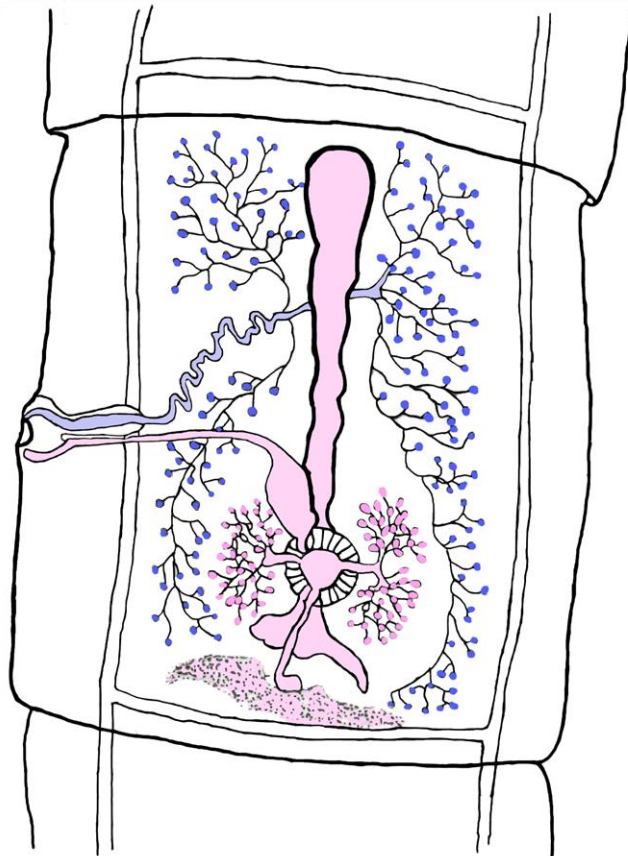


Figura 3. Proglótido maduro de *Taenia* sp. En azul se observa el aparato reproductor masculino, en rosa el aparato reproductor femenino

I.1.3. Phylum Acanthocephala Kohlreuther, 1771

Los acantocéfalos son animales blastocelomados no segmentados y endoparásitos del aparato digestivo de vertebrados y utilizan especies de artrópodos como hospederos intermediarios. Su nombre se deriva del griego *acanthias*, “espina” y *cephalo*, “cabeza” debido a la presencia de ganchos cubriendo una proboscis eversible localizada en la parte anterior de su cuerpo cuya forma es cilíndrica.

La proboscis se evagina/invagina por medio de unas estructuras denominadas lemniscos, los cuales son una característica diagnóstica del grupo (Figura 4). La pared del cuerpo se constituye por un ectodermo sincitial, tiene músculos circulares y longitudinales que le permiten tener movimiento, presenta un sistema lacunar que funciona como sistema circulatorio, carecen de intestino y cuentan con una cutícula.

Son organismos dióicos, el macho presenta dos testículos y cuenta con glándulas de cemento implicadas en la selección sexual, la hembra presenta un ovario fragmentado en folículos, tiene una campana uterina, una vagina y un poro genital, por el cual los huevos son expulsados.

Tienen un ciclo de vida indirecto en el que participa un artrópodo como hospedero intermediario; presentan varias fases durante su desarrollo como huevo, acántor, acantela, cistacanto y adulto (Ruppert & Barnes, 1996).

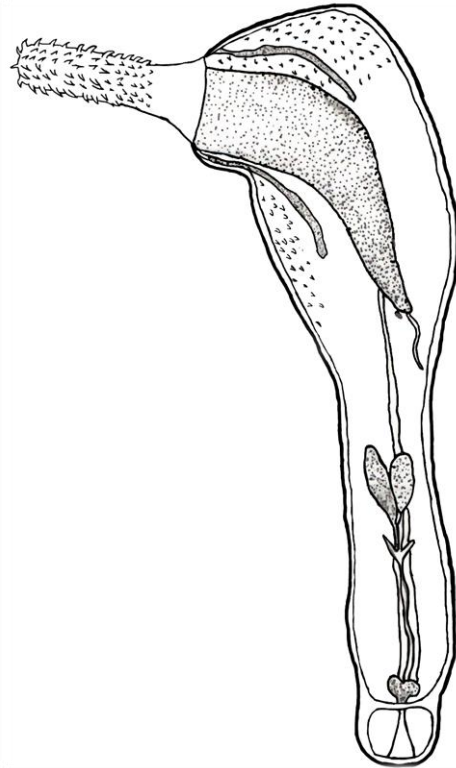


Figura 4. Vista ventral de la morfología interna de un macho del género *Corynosoma*

I.1.4. Phylum Nematoda Rudolphi, 1808

Los nematodos, son considerados como el grupo de parásitos más abundante (Gardner, 2001). Aproximadamente el 75% de las especies de nematodos son de vida libre, estando presentes tanto en ambientes marinos, salobres e incluso en el suelo; sin embargo, también se han registrado numerosas especies de parásitos, tanto de invertebrados como de vertebrados (entre ellos el humano) e incluso plantas (Lamothe-Argumedo & García-Prieto, 1988).

Estos organismos son tripoblásticos, blastocelomados, con simetría bilateral, no segmentados, de cuerpo cilíndrico y aguzado en ambos extremos, aunque pueden presentar diferentes formas (fusiformes, filiformes, piriniformes y formas combinadas de las anteriores). La mayoría de los nematodos son incoloros y transparentes; sin embargo, algunas especies parásitas pueden presentar coloraciones, adquiridas por la ingestión de diversas sustancias. El cuerpo de los nematodos está cubierto en su totalidad por una cutícula que generalmente es lisa, aunque puede presentar diversas estructuras cuticulares de carácter taxonómico como estriaciones, alas, engrosamientos cuticulares, espinas, papilas de diferentes tipos que reciben su nombre dependiendo de su localización a lo largo del cuerpo, puntuaciones, ventosas, poros, etc. (Lamothe-Argumedo & García-Prieto, 1988). Presentan órganos sensoriales exclusivos de este grupo denominados anfidios localizados en la parte anterior del cuerpo y fasmidios en la parte posterior, algunas especies pueden presentar un tercer grupo de órganos sensoriales llamados deiridios (Schmidt & Roberts, 1984).

En la mayoría de los nematodos, el aparato digestivo es completo, aunque en algunas ocasiones el ano está atrofiado; la boca se sitúa en la región terminal del extremo anterior y está rodeada por una serie de labios. Esta estructura se conecta con la cápsula bucal que puede o no estar presente, inmediatamente después se encuentra el esófago, de acuerdo a su forma, tamaño y composición se le considera como una de las estructuras taxonómicas más importantes; el intestino es un tubo glandular que corre a lo largo del cuerpo hasta desembocar con el recto, mismo que se conecta con un ano en el caso de las

hembras o bien con la cloaca en los machos (Figura 5). Poseen un único sistema excretor compuesto por renetes y un juego de túbulos colectores, cuyos dos tubos principales corren a lo largo del cuerpo, uno al lado derecho y otro al lado izquierdo. Presentan un ganglio esofágico nervioso del cual salen dos cordones nerviosos que recorren el cuerpo, un dorsal y el segundo ventralmente (Schmidt & Roberts, 1984).

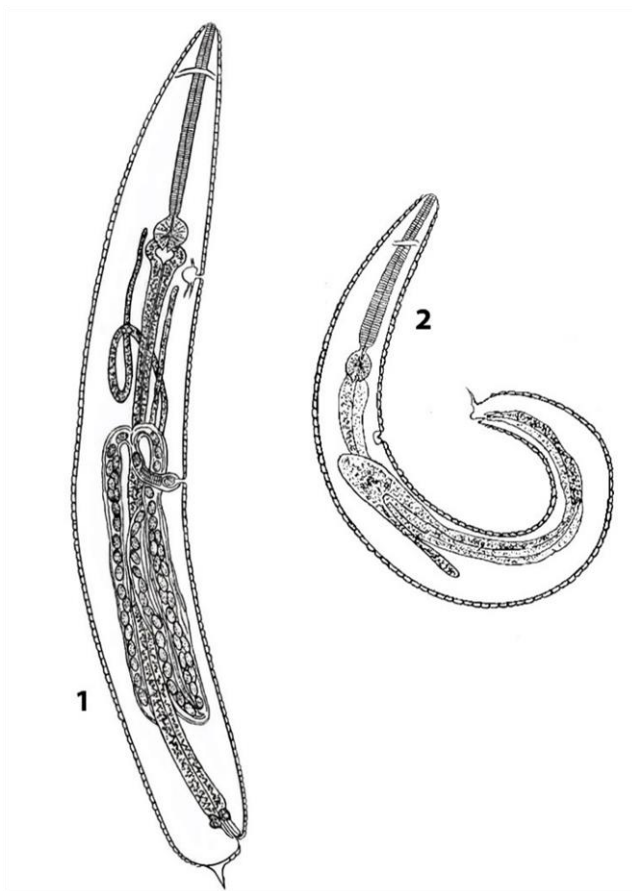


Figura 5. Morfología interna de *Parapharyngodon kenyaensis* (Bursery, 2005) 1) Vista lateral de la hembra, 2) Vista lateral del macho. (Tomado y Modificado de Bursery, 2005).

La gran mayoría de los nematodos son dióicos, con un marcado dimorfismo sexual. El aparato reproductor del macho puede estar formado por un testículo (monórquido) o dos (diórquido), este testículo es generalmente corto. Existen estructuras sexuales anexas, que en su mayoría tienen gran importancia taxonómica, dichas estructuras pueden ser uno o dos espículas quitinosas, un gubernáculo, bursas copulatrices y papilas (Lamothe-Argumedo & García-Prieto, 1988).

El aparato reproductor femenino puede estar formado por un ovario (monodelfas), dos (didelfas), o por varios (polidelfas). Los ovarios son de aspecto sinuoso, presentan uno o varios úteros y

de acuerdo con su posición respecto a la vulva, las hembras se dividen en prodelfas (úteros en posición anterior a la vulva), anfidelfas (úteros en posición anterior y posterior a la vulva) y opistodelfas (úteros en posición posterior a la vulva). La porción distal del útero forma la vagina y en algunos casos puede ser tan muscular que forma un ovoyector (Schmidt & Roberts, 1984).

Presentan ciclos de vida directos o indirectos, donde pueden participar hasta tres estadios larvales, donde la larva tres es la que infecta al hospedero definitivo. Tienen una amplia distribución y pueden localizarse en diferentes órganos como intestino, músculo, sangre, epidermis, ojos, pulmones, hígado, y corazón (García *et al.*, 2012)

II ANTECEDENTES.

Pérez-Ponce de León y colaboradores (2011) sistematizaron la información existente sobre helmintos parásitos de vertebrados silvestres de México, señalando que a la fecha se han descrito 1,900 especies. García-Prieto *et al.* (2012) recopilaron esta información estableciendo en 339 el número de taxones de helmintos parásitos de los mamíferos registrados en el país. Los diferentes taxa de helmintos se obtuvieron a partir de 136 taxones de mamíferos silvestres, de los que 123 fueron determinados a nivel de especie, 12 son taxones indeterminados, además de una especie de mono introducida. De los 339 taxones de helmintos, 250 se lograron identificar a nivel específico; sin embargo, 89 aún permanecen como taxa indeterminados. Todos estos registros pertenecen a cinco grandes grupos: trematodos (53 taxones), cestodos (46 taxones), acantocéfalos (12 taxones) nematodos (227 taxones) e hirudíneos (1 taxón), representado a 73 familias.

Particularmente para mamíferos, el conocimiento sobre los helmintos asociados al Orden Rodentia proviene de tiempos prehispánicos. Desde entonces, numerosos estudios se han centrado en estudios helmintológicos publicados en diversas fuentes. El registro helmintológico en México para el género *Peromyscus* está compuesto por nueve especies de cestodos presentes en cuatro especies de roedores; 16 especies de nematodos asociadas con cinco especies de hospederos; cuatro especies de trematodos presentes en tres especies del género y un acantocéfalo en solo una especie de roedor (Cuadro 1).

Cuadro 1. Registro helmintológico para el Género *Peromyscus* en México (Modificado de García-Prieto *et al.*, 2012).

FAMILIA	GÉNERO	HÁBITAT	HOSPEDERO	LOCALIDAD	ESTADO	REFERENCIA
Trematoda						

Brachylaimidae	gen. sp.	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Cerro Gordo, Otumba	Estado de México	García-Prieto <i>et al.</i> 2012
	<i>Brachylaima chiapensis</i>	Intestino	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Volcán Tacaná	Chiapas	Ubelaker y Dailey 1966
	<i>Brachylaima</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	San Miguel de Allende, Tepeapulco	Hidalgo	Pulido-Flores y Falcón-Ordaz, 2013
	<i>Dictyonograptus chamelensis</i>	Conductos Biliares	<i>Peromyscus banderanus</i>	Chamela	Jalisco	Lamothe-Argumedo, 1980
Dicrocoeliidae	<i>Caballerolecythus ibunami</i>	Conductos Hepáticos	<i>Peromyscus difficilis</i>	El Piñonal, El Carmen Tequexquitla	Tlaxcala	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> , 2005
		Hígado		San Miguel de Allende, Tepeapulco	Hidalgo	Pulido-Flores y Falcón-Ordaz, 2013
Cestoda						
Anoplocephalidae	<i>Monoecocestus sigmodontis</i>	Intestino	<i>Peromyscus maniculatus</i>	La Perla, Apodaca	Nuevo León	Gutiérrez-González, 1980
				El Brasil, Apodaca	Nuevo León	
				Casas Blancas, Apodaca	Nuevo León	
Anoplocephalidae	<i>Paranoplocephala</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus</i> sp.	El punto	Oaxaca	Lynggaard-Islands, 2013
Catenotaeniidae	<i>Catenotaenia peromysci</i>	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Paso de León	Hidalgo	Carmona-Huerta 1994
Cyclophyllidea	gen. sp.	Estómago	<i>Peromyscus megalops</i>	Km 134 carretera Oaxaca-Tuxtepec	Oaxaca	Lynggaard-Islands, 2013
Dilepididae	gen. sp.	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Cerro Gordo, Otumba	Estado de México	García-Prieto <i>et al.</i> , 2012
	<i>Choanotaenia</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus levipes</i>	La Yerbabuena	Colima	Lynggaard-Islands, 2013
Hymenolepididae	<i>Hymenolepis diminuta</i>	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Paso de León	Hidalgo	Carmona-Huerta 1994
	<i>Rodentolepis</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Paso de León	Hidalgo	Carmona-Huerta 1994
			<i>Peromyscus</i> sp.	Estación Los Tuxtlas	Veracruz	García-Prieto <i>et al.</i> , 2012

	<i>Rodentolepis nana</i>	Intestino	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Sierra de Santa Martha	Veracruz	Carmona-Huerta 1994.
Taeniidae	<i>Taenia pisiformis</i>	Mesenterio	<i>Peromyscus difficilis</i>	Paso de León	Hidalgo	Carmona-Huerta 1994.
	<i>Taenia multiceps</i>	Dermis	<i>Peromyscus leucopus</i>	Paso de León	Hidalgo	Carmona-Huerta 1994
	<i>Taenia</i> sp.	Dermis	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Rancho Santa Elena	Hidalgo	Pulido-Flores <i>et al.</i> 2005
Acanthocephala						
Moniliformidae	<i>Moniliformis</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus hylocetes</i> <i>Peromyscus</i> sp.	El floripondio	Jalisco	Lynggaard-Islands, 2013
Nematoda						
Atractinae	gen. sp.	Intestino	<i>Peromyscus batae</i>	Km 134 carretera Oaxaca-Tuxtepec	Oaxaca	Lynggaard-Islands, 2013
Heligmonellidae	<i>Carolinensis</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus</i> sp.	ND	Oaxaca	García-Prieto <i>et al.</i> , 2012
	<i>Stilestrongylus peromysci</i>	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Huehuetla	Hidalgo	Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza, 1999
	<i>Stilestrongylus hidalguensis</i>	Intestino	<i>Peromyscus</i> sp.	Atlatilpan	Hidalgo	Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza, 1999
	<i>Paraheligmonella</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus megalops</i>	Km 134 carretera Oaxaca-Tuxtepec	Oaxaca	Lynggaard-Islands, 2012
	<i>Carolinensis petteri</i>	Intestino	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Estación Los Tuxtles	Veracruz	Denke, 1977
	<i>Carolinensis huehuetlana</i>	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Huehuetla	Hidalgo	Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza, 1996
	<i>Hassalstrongylus</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus aztecus</i>	La Hierbabuena	Oaxaca	García-Prieto <i>et al.</i> , 2012

	<i>Carolinensis carolinensis</i>	Intestino	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Rancho Santa Elena	Hidalgo	Pulido-Flores <i>et al.</i> 2005
	<i>Longistriata</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus maniculatus</i>	La Perla, Apodaca El Brasil, Apodaca Casas Blancas, Apodaca	Nuevo León Nuevo León Nuevo León	Gutiérrez-González 1980
Ornithostrongylidae	<i>Vexillata vexillata</i>	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Huehuetla	Hidalgo	Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza 1997.
Oxyuridae	<i>Syphacia</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Perote, El Frijol Colorado	Veracruz	García-Prieto <i>et al.</i> , 2012
	<i>Syphacia</i> sp.	Intestino	<i>Peromyscus aztecus</i>	La Hierbabuena	Oaxaca	García-Prieto <i>et al.</i> , 2012
	<i>Syphacia peromysci</i>	Ciegos	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Rancho Santa Elena	Hidalgo	Pulido-Flores <i>et al.</i> 2005
	<i>Aspicularis</i> sp.	Recto	<i>Peromyscus difficilis</i>	San Miguel de Allende, tepeapulco	Hidalgo	Pulido-Flores y Falcón-Ordaz, 2013
Rictulariidae	<i>Pterygodermatites peromysci</i>	Intestino	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Perote, El Frijol Colorado	Veracruz	García-Prieto <i>et al.</i> , 2012
Spiruridae	<i>Protospirura mexicana</i>	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Huehuetla	Hidalgo	Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza, 1996
		Estómago	<i>Peromyscus difficilis</i>	Huehuetla	Hidalgo	Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza, 1996
Trichuridae	<i>Calodium hepaticum</i>	Hígado	<i>Peromyscus difficilis</i>	Cerro Gordo, Otumba	Estado de México	García-Prieto <i>et al.</i> , 2012
	<i>Eucoleus gastricus</i>	Intestino	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Rancho Santa Elena	Hidalgo	Pulido-Flores <i>et al.</i> 2005
	<i>Trichuris fossor</i>	Intestino	<i>Peromyscus difficilis</i>	Huehuetla	Hidalgo	Falcón-Ordaz 1993

Hasta la fecha, existen 32 taxa de helmintos que parasitan al género *Peromyscus*, de los cuales 21 se encuentran descritos a nivel específico pertenecientes a 17 géneros, seis a nivel genérico y dos a nivel de familia; los nematodos constituyen el grupo mejor representado, ya que se han reportado 13 especies. El 90% de los organismos se ha encontrado en estadio adulto y el 10% son larvas. El hábitat más parasitado es el intestino, en el que se han registrado 24 taxa. Se han estudiado nueve especies del género *Peromyscus* más una no determinada, donde *P. difficilis* es la especie más estudiada y la que aloja el mayor número de helmintos (16).

Este grupo de hospederos se ha muestreado en 17 localidades más una no determinada, pertenecientes a ocho estados, de los cuales Hidalgo es el que cuenta con el mayor número de registros (15) y en el que más especies se han descrito. Las localidades que reúnen mayor número de registros son Huehuetla y Paso del León, ambas en el estado de Hidalgo.

III JUSTIFICACIÓN

La importancia de conocer la helmintofauna de animales de vida silvestre radica principalmente en ampliar el conocimiento de la biodiversidad con el fin de tener un listado cada vez más representativo de la composición biótica. Pero también proporciona información valiosa sobre la biología de los hospederos, desde sus hábitos alimenticios hasta su historia evolutiva.

El estudio de helmintos asociados al género *Peromyscus* es escaso, ya que la información disponible se refiere a pocas especies y los registros son aislados. El presente estudio considera las especies de helmintos asociadas al género *Peromyscus* y permite abordar varios aspectos: 1) la elaboración del listado correspondiente para las especies de parásitos, 2) las vías de infección que presentan los parásitos, con base en el tipo de alimentación de los roedores, 3) el posible registro de nuevas especies y 4) la posibilidad de encontrar nuevos caracteres taxonómicos para los taxones en estudio.

Lo anterior resulta de gran importancia para incrementar el conocimiento de la diversidad de helmintos para el género *Peromyscus*, los mamíferos y la biodiversidad en general.

IV OBJETIVOS

General

Registrar la helmintofauna asociada a *Peromyscus hylocetes* y *P. levipes* en los estados de Jalisco y Colima.

Particulares

- Describir morfométricamente las especies de helmintos encontradas
- Caracterizar ecológicamente las dos comunidades de helmintos.

V BIOLOGÍA DEL HOSPEDERO

Clasificación Taxonómica

Dominio Eukarya

Reino Animalia Linnaeus, 1758

Phylum Chordata Bateson, 1885

Subphylum Vertebrata Cuvier, 1812

Clase Mammalia Linnaeus, 1758

Orden Rodentia Bodwich, 1821

Familia Cricetidae Fischel, 1817

Género *Peromyscus* Gloger, 1841

Especie *P. hylocetes* Merriam, 1898

Especie *P. levipes* Merriam 1898

Diversidad

La familia Cricetidae es la familia de roedores de más amplia distribución, ya que únicamente está ausente en algunas islas. Se compone de más de 290 géneros y alrededor de 1,326 especies de ratas y ratones de morfología heterogénea. En México esta familia se encuentra representada por 22 géneros y 127 especies, la riqueza de especies de los géneros *Peromyscus*, *Neotoma* y *Reithrodontomys* es muy alta; de hecho, *Peromyscus*, con 50 especies es el género con más especies en México y uno de los más diversos en todo el mundo (Ceballos & Oliva, 2005).

Los roedores del género *Peromyscus* se distribuyen ampliamente en Norte América y Centro América, en el norte, desde el borde de la pradera en Canadá y hacia el Sur hasta la maleza tropical cerca de la frontera entre Colombia y Panamá (Baker, 1968).

Exhiben un amplio espectro de hábitats, lo mismo se les ha colectado en pastizales, que en áreas de mezquite y pastizal, o en asociaciones de pastos con cactáceas y con presencia de arbustos. Construyen nidos de estructuras moderadamente complejas hasta diseños muy intrincados; emplean oquedades naturales de rocas, que rellenan con materia vegetal, o bien emplean nidos abandonados de otras especies (Veal & Caite, 1979; Tapia-Ramírez *et al.*, 2012).

V.1. *Peromyscus hylocetes* Merriam, 1898

Es un ratón de tamaño mediano para las especies de su género. La coloración dorsal es ocre pálido, mezclada con pelos negros y el costado es café rojizo. El vientre es blanco, ligeramente cremoso. Presentan un anillo ocular negro. Las patas son blancas, con una línea oscura que se extiende del tarso al metatarso. La cola es bicolor, de la misma longitud del tramo comprendido por la cabeza y el cuerpo (Ceballos & Oliva, 2005).

Es una especie con hábitos terrestres y nocturnos. Se alimenta de pastos y semillas aunque complementa su dieta con insectos. Su dieta en bosque mesófilo está dominada principalmente por frutos, hojas y semillas.

La reproducción se lleva a cabo en la estación lluviosa, en los meses de agosto y la estación seca-caliente (Ceballos & Oliva, 2005).

Habita elevaciones medias y altas del Eje Neovolcánico, principalmente en bosque de encino, pino-encino, pino, oyamel y mesófilo (Mapa 1). Ocasionalmente se le ha encontrado en lugares con poca cubierta vegetal, como derrames lávicos. Se le ha recolectado en alturas que van desde los 2,300 a 2,700 msnm (Ceballos & Galindo, 1984).

A pesar de ser una especie endémica del Eje Volcánico Transverso, es relativamente abundante en algunos ambientes y no presenta problemas de conservación (Ceballos & Oliva, 2005).

V.2. *Peromyscus levipes* Merriam, 1898

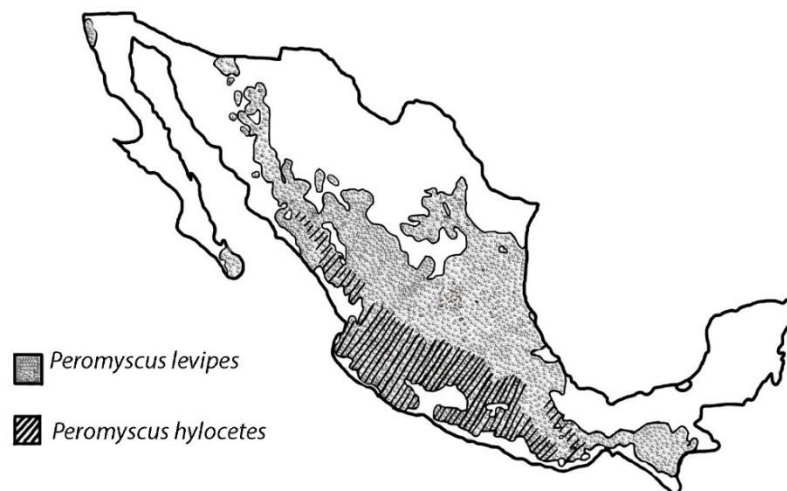
Es un ratón de tamaño mediano dentro del género. La cola es del mismo tamaño que el tramo de la cabeza y el cuerpo. Las patas y las orejas son de tamaño medio. La coloración dorsal es ligeramente oscura en su parte media, pero con pelos negros. Presenta una línea lateral ocre a café-naranja que contrasta notablemente con el color del vientre, que es blanco grisáceo. La cola es peluda en la punta y bicolor. Los tobillos son oscuros, las patas blancas y las orejas sepia. El cráneo es más largo que ancho.

Son ratones estrictamente nocturnos. Son herbívoros y se alimentan principalmente de semillas, frutos, tallos y brotes de plantas; también ingieren lombrices, crustáceos, moluscos y pequeños vertebrados (Ceballos & Galindo, 1984). Los insectos constituyen cerca del 60% de su alimentación durante el verano, el resto del año, este animal consume materia vegetal (Bradford, 1974).

Construyen sus nidos con plantas y otros materiales, los ubican en grietas en las rocas, en troncos y huecos de árboles, o bajo pilas de ramas tiradas (Ceballos & Galindo, 1984).

La reproducción es en los meses de mayo a noviembre; sin embargo, si el alimento es abundante el periodo de reproducción puede extenderse hasta febrero (Ceballos & Galindo, 1984).

En México se encuentra generalmente en hábitats rocosos en los bosques de pino, pino-encino, de galería, matorral de encinos (*Quercus* sp.) y de bosque tropical caducifolio (Mapa 1). Se ha encontrado desde los 690 msnm en Cola de Caballo, Nuevo León y hasta 3,100 msnm en el Cerro del Ajusco, D.F. (Ceballos *et al.* 2005).



Mapa 2. Distribución potencial de *Peromyscus hylocetes* y *Peromyscus levipes* en México (Tomado y Modificado de Ceballos *et al.* 2010 para Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad)

VI MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. ÁREA DE ESTUDIO

Se recolectaron roedores en dos estados de la República Mexicana; Jalisco en septiembre de 2011, Colima en diciembre del mismo año como parte del proyecto PAPIIT No: IN225410 “Helmintos y ácaros asociados con roedores cricetidos (Muroidea: Cricetidae) de bosques montañosos de dos provincias biogeográficas de México”.

Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco

En Jalisco se recolectó en el Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio” en el municipio de San Gabriel (19°37'26.36" N, W. 103°32'41.20" a 1963 msnm).

El Parque Nacional Nevado de Colima, fue creado por decreto del entonces presidente Lázaro Cárdenas del Río, el 5 de septiembre de 1936. Cuenta con una superficie total de 9,600 hectáreas y comprende los estados de Jalisco y Colima (CONANP, 2010).

Dentro del Parque Nacional se encuentran ecosistemas pertenecientes al bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña y pastizales (INEGI, 2009; CONANP, 2010). Las especies vegetales representativas son *Clethra hartwegii*, *Juniperus monticola*, *Cupressus lindleyi*, *Alnus firmifolia*, *Abies religiosa*, *Quercus laurina*, *Q. rugosa* y *Tilia mexicana* (Vizcano, 2005; CONANP, 2010). Entre la fauna representativa del lugar se encuentra *Odocoileus virginianus*, *Taxidea taxus*, *Lynx rufus*, *Puma concolor*, *Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Puma yagouaroundi* y *Panthera onca* (Viscano, 2005; CONANP, 2010).

“La Yerbabuena”, Comala, Colima

En Colima se recolectó en “la Yerbabuena” (19°28'39" N, W 103°40'46" a 1542 msnm) en el municipio de Comala.

Este municipio tiene un clima cálido subhúmedo y húmedo; presenta selva baja caducifolia y bosque con especies latifoliadas como *Pinus* spp., *Cupressus* spp., *Quercus ilex*, *Juglans regia* y árboles frutales; en la fauna se encuentran mamíferos como *Cervidae* spp.,

Vulpes, *Canis latrans*, *Nasua narica*, *Procyon lotor*, Sciuridae spp., Geomyidae spp., algunas aves como *Melanerpes* spp., Strigidae spp. y Psittacidae spp. (Anónimo, 2005).

VI.2. MUESTREO

El trabajo de campo se realizó del 7 al 9 de septiembre de 2011 en “El Floripondio”, abarcando la temporada de lluvias. Con un esfuerzo de captura de 3 días. Mientras que en “La Yerbabuena” se muestreo del 7 al 9 de diciembre del mismo año, con un esfuerzo de captura de tres días.

La recolecta de roedores se realizó colocando 200 trampas Sherman las cuales fueron distribuidas tanto en arboles como en el piso en varios transectos en el bosque. Todas las trampas se cebaron con una mezcla de avena y vainilla.

Los roedores colectados fueron sacrificados por asfixia y se tomaron medidas somáticas convencionales (Hall, 1981). Posteriormente con ayuda de un microscopio estereoscópico se obtuvieron los ectoparásitos y fueron conservados en OH 70% para estudios posteriores, finalmente se procedió a la disección de los cuerpos para efectuar la búsqueda de endoparásitos.

La búsqueda de endoparásitos se realizó bajo el microscopio estereoscópico, se revisó estómago, intestino y ciegos intestinales, colocándolos de manera independiente en cajas de Petri con solución salina al 85% durante su disección y análisis.

Los cuerpos de los hospederos se prepararon con las técnicas convencionales (Hall, 1981) para su identificación. El material fue depositado en la Colección Nacional de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias (MZFC-M) de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

VI.3. HELMINTOS ENDOPARÁSITOS

El material helmintológico fue procesado de acuerdo al grupo al que pertenecen; los cestodos se fijaron en alcohol caliente y los nematodos en formol al 4% y al 10% caliente y se preservaron en alcohol al 80% para transportarlos y su posterior procesamiento. El material fue separado en frascos individuales por hospedero.

Los cestodos se tiñeron en Carmín (Apéndice 1) y Hematoxilina de Delafield (Apéndice 2) y fueron montados en preparaciones fijas con bálsamo de Canadá.

Por su parte los nematodos fueron aclarados en solución de glicerina-OH70 1:1 y en algunos casos fueron aclarados con lactofenol, para observar características diagnósticas bajo el microscopio óptico. Para algunas especies se realizaron cortes transversales en la zona media, anterior y posterior sobre glicerol, con ayuda de una navaja.

Las medidas de los organismos se obtuvieron con la ayuda de un ocular milimétrico y el paquete programático TSView adaptado al microscopio Zeigen y un microscopio óptico OLYMPUS; los dibujos fueron elaborados con una cámara clara adaptada al microscopio óptico OLYMPUS. Las medidas son dadas en milímetros (mm), de no ser así se indica en el texto.

Para las observaciones en microscopía electrónica de barrido (MEB) de representantes de algunas especies de nematodos se deshidrataron gradualmente; en alcoholes hasta alcanzar la deshidratación en alcohol absoluto, secándose hasta punto crítico con dióxido de carbono; una vez secos se montaron y se cubrieron con mezcla de oro y paladio. Finalmente se observaron en el microscopio electrónico de barrido para observar algunas características de importancia taxonómica.

Para la identificación de los organismos, se utilizaron las siguientes claves taxonómicas: para nematodos Yamaguti, (1963) y Anderson *et al.*, (1973-1984) y para cestodos Khalil *et al.*, (1994) y literatura especializada citada en cada uno de los comentarios taxonómicos de los taxones registrados.

El material helmintológico fue depositado en la Colección Nacional de Helminfos (CNHE) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

VI.4. ANÁLISIS ECOLÓGICO

Se usaron los parámetros más frecuentes para caracterizar una infección o infestación parasitaria como prevalencia, abundancia promedio, intensidad promedio e intervalo de intensidad definidos por Bush *et al.* (1997).

Prevalencia: número de huéspedes infectados con uno o más individuos de una especie de parásitos (o grupo taxonómico) dividido entre el número total de huéspedes revisados; expresado en porcentaje

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de individuos de una especie de hospedero infectado con una especie de parásito}}{\text{Número de hospederos revisados}} \times 100$$

Abundancia promedio: número total de individuos de una especie particular de parásito encontrada en una muestra de huéspedes, dividida entre el número de huéspedes revisados (infectados o no).

$$\text{Abundancia promedio} = \frac{\text{Número total de individuos de una especie de parásito en una muestra de hospederos}}{\text{Número total de hospederos en la muestra}}$$

Intensidad promedio: número total de individuos de una especie particular de parásito encontrada en una muestra de huéspedes, dividida entre el número de huéspedes infectados por ese parásito.

$$\text{Intensidad promedio} = \frac{\text{Número total de individuos de una especie de parásito en una muestra de hospederos}}{\text{Número de hospederos infectados en la muestra}}$$

Intervalo de intensidad: número mínimo y máximo de individuos de una especie particular de parásito encontrada en una muestra de huéspedes.

$$\text{Intervalo de intensidad} = \text{El menor y el mayor número de parásitos de una especie registrados en el total de huéspedes parasitados}$$

Para el análisis del componente de comunidad de los helmintos en ambos hospederos, se empleó el software Paleontological Statistics versión 3.0 para el cálculo de los Índices de Diversidad (Shannon), Equidad (Shannon) y Dominancia (Berger-Parker) y Ecological Methodology versión 7.2 para el cálculo de los Índices de similitud cuantitativa y cualitativa (Índice de similitud cualitativa de Sorensen e Índice de similitud cuantitativa de Jaccard).

VII RESULTADOS

En la localidad de “El Floripondio”, se recolectó un total de 59 (29 hembras y 30 machos) *Peromyscus hylocetes*, de los cuales únicamente 28 (13 hembras y 14 machos) fueron positivos para helmintos. Mientras que en “La Yerbabuena” se recolectaron 55 (26 hembras y 29 machos) hospederos de la especie *Peromyscus levipes*, de los cuales únicamente 26 (14 hembras y 12 machos) fueron positivos para helmintos.

El registro helmintológico establecido para las dos especies de *Peromyscus* estudiadas en las dos localidades de México está compuesto por nueve taxa representados principalmente por el Phylum Nematoda (7 especies), además de algunos miembros del Phylum Platyhelminthes (Clase Cestoda) (2 especies). Todos los organismos registrados se encontraban en etapa adulta, alojándose la totalidad en el intestino. La riqueza en ambos sitios fue igual (5 taxa), sin embargo, la única especie compartida por los roedores de las dos localidades fue el nematodo *Syphacia* sp. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Registro helmintológico de *Peromyscus hylocetes* y *Peromyscus levipes*

Localidad	Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco.	“La Yerbabuena”, Comala, Colima.
Hospedero	<i>Peromyscus hylocetes</i>	<i>Peromyscus levipes</i>
Cestoda	Anoplocephalidae gen. sp.	Cyclophyllidea gen. sp.
Nematoda	<i>Physaloptera</i> cf. <i>dilatata</i>	<i>Syphacia</i> sp.
	<i>Pterygodermatites</i>	<i>Hassalstrongylus musculi</i>
	(<i>Paucipectines</i>) <i>peromysci</i>	
	<i>Syphacia</i> sp.	<i>Carolinensis carolinensis</i>
	<i>Trichofreitasia</i> sp.	<i>Carolinensis huehuetlana</i>

A continuación se presenta la caracterización morfométrica de cada taxa.

Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Clase Cestoda Rudolphi, 1808

Orden Cyclophyllidea van Beneden in Braun, 1900

Cyclophyllidea gen. sp.

Basado en 2 ejemplares. Longitud total del cuerpo 0.505-1.143 (0.825 ± 0.318) por 0.203-0.3869 (0.295 ± 0.091) de ancho máximo a la mitad del cuerpo. Escólex inerme, provisto con cuatro ventosas que miden 0.116-0.140 (0.128 ± 0.011) de largo por 0.094-0.106 (0.10 ± 0.0063) de diámetro; el escólex mide de 0.229-0.370 (0.3 ± 0.070) de largo por 0.289-0.360 (0.325 ± 0.0353) de ancho. Estróbilo con segmentación distinguible; órganos internos no desarrollados.

Hospedero: *Peromyscus levipes* Merriam, 1898.

Localidad: "La Yerbabuena" Comala, Colima.

Hábitat: Intestino

Número de huéspedes parasitados: 1

Comentarios taxonómicos

El orden Cyclophyllidea es el grupo de cestodos más diverso, tanto en número de especies que agrupa como en las especies de hospederos que parasita, las cuales incluyen aves y mamíferos (Beveridge, 1994). Del estudio de los miembros de este orden se puede obtener información sobre biodiversidad en general, ecología histórica e historia biogeográfica; sin embargo, aun cuando los estudios filogenéticos a nivel de familia, género o a nivel de especie son escasos en los ciclofilideos, la hipótesis filogenética más actual de los ciclofilideos promueve aplicaciones más amplias de la parasitología en estudios de coevolución, ecología y biogeografía (Hoberg *et al.*, 1999).

El orden Cyclophyllidea se ha establecido como un grupo monofilético basado principalmente en morfología (Hoberg *et al.*, 1999). En estudios para evaluar la relación

entre las 15 familias (Taeniidae, Amabiliidae, Catenotaeniidae, Nematotaeniidae, Anoplocephalidae, Davaineidae, Hymenolepididae, Dioecocestidae, Acoleidae, Progynotaeniidae, Dipilydiidae, Dilepididae, Metadilepididae y Mesocestoidae) que componen este orden, se han utilizado caracteres estructurales y ontogénicos como el tipo, forma, estructura y posición del útero, órgano(s) parauterinos, cápsulas de huevos y el rostelo (Hoberg *et al.*, 1999).

Las características que distinguen a las diferentes familias de los Cyclophyllidea son:

- A) Anoplocephalidae se define en gran medida por la ausencia de un rostelo armado, por un útero en forma de saco o tubular y la posición del mismo además de presentar más de 30 testículos por proglótido.
- B) Taeniidae, Paruterinidae y Metadilepididae se diagnostican por la presencia de un rostelo armado y por presentar ganchos rostelares con epífisis clara.
- C) Dipylididae se caracteriza por la presencia de genitales pareados, útero reticulado y efímero, la presencia de cápsulas en el huevo y por presentar más de dos hileras de ganchos en el rostelo.
- D) Davaineidae se basan en la presencia de rostelo con ganchos rostelares en forma de martillo y la presencia de espinas en las ventosas.
- E) Dilepididae se diagnostica por la presencia de una vaina rostelar.
- F) Hymenolepididae, por un estróbilo con segmentación poco definida, además de presentar de dos a tres testículos por proglótido.
- G) Amabiliidae y Acoleidae, se caracterizan por la ausencia de la vagina y vesícula seminal interna.
- H) Mesocestoididae y Nematotaeniidae se caracterizan la presencia de un órgano paruterino.
- I) Progynotaeniidae se diagnostica por el estróbilo con proglótidos craspedota, ausencia de la vagina, la posición del ovario, el número de ganchos y la forma de las ventosas.
- J) Catenotaeniidae presenta un escólex con cuatro ventosas, en algunos casos presenta una ventosa apical, presentan un útero tubular con numerosos lóbulos.

K) Dioecocestidae se caracteriza por presentar un escólex con o sin rostelo y ventosas, más de 10 testículos y una vesícula seminal interna bien desarrollada (Quentin, 1994; Hoberg *et al.*, 1999).

Debido a que sólo contamos con dos ejemplares en los que no se encontraban desarrollados los órganos reproductores masculino y femenino, no se pudo asignar a alguna de las 15 familias que componen el orden; sin embargo, sabemos que en el género *Peromyscus* se han registrado algunos miembros adultos de las familias Anoplocephalidae, Taeniidae, Dilepididae, Hymenolepididae y Catenotaeniidae (García-Prieto *et al.*, 2012); por el tipo de escólex que presentan nuestros ejemplares podrían incluirse en la familia Anoplocephalidae o en la familia Hymenolepididae, sin embargo requerimos de individuos adultos para obtener información acerca del número y disposición de los órganos sexuales.

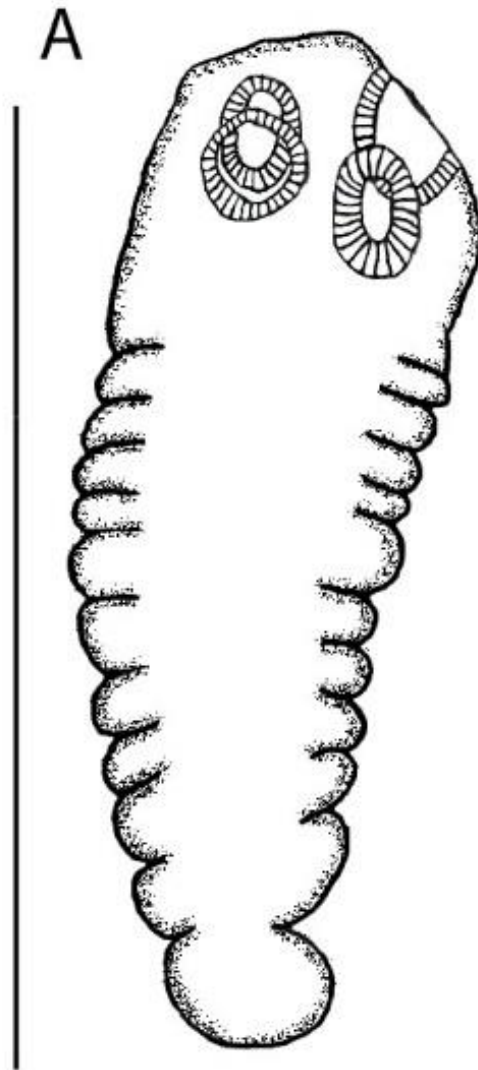


Figura 6. A. Adulto inmaduro de *Cyclophyllidea* gen. sp. Escala 1mm.



Figura 7. Adulto de Cyclophyllidea gen. sp. observado en microscopio óptico. Escala 0.02 mm.

Clase Cestoda Rudolphi, 1808

Orden Cyclophyllidea van Beneden in Braun, 1900

Familia Anoplocephalidae Cholodkovsky, 1902

Anoplocephalidae gen. sp.

Longitud total del cuerpo 9.82 por 0.6 de ancho máximo a la mitad del cuerpo. Escólex de forma circular, 0.27mm de largo por 0.38 de ancho; cuatro ventosas ligeramente ovoides miden de 0.18-0.20 mm (n=4; 0.19 ± 0.009) largo por 0.141-0.158mm (n=4; 0.15 ± 0.008) ancho. Proglótidos de tipo craspedota, más largos que anchos; los proglótidos inmaduros miden 0.31-0.47mm (n=8; 0.39 ± 0.08) de largo por 0.045-0.125 (n=8; 0.065 ± 0.0192) ancho; los proglótidos maduros miden 0.79-0.85mm (n=8; 0.82 ± 0.028) de largo por 0.141-0.20(n=8; 0.175 ± 0.0335) de ancho, no se observaron proglótidos grávidos. Presentan un juego de órganos genitales masculino y femenino en cada proglótido; poros genitales unilaterales, que abren a la mitad de cada proglótido. Testículos de 37-40 (n=5) por proglótido, con un diámetro de 0.017-0.033 (n=5 0.02 ± 0.007), aporales. Vesícula seminal no observada. La glándula vitelina mide 0.217-0.370 (n=5; 0.294 ± 0.076) de ancho. El ovario no fue observado.

Hospedero: *Peromyscus hylocetes* Merriam, 1898.

Localidad: Parque Nacional Nevado de Colima “El floripondio”, Jalisco.

Hábitat: Intestino

Número de huéspedes parasitados: 1

Número total de parásitos: 1

Comentarios taxonómicos

La familia Anoplocephalidae Cholodkovsky, 1902 pertenece al orden Cyclophyllidea van Beneden in Braun, 1900 y se caracteriza por la ausencia de un róstelo armado, la posición y forma del útero y el número de testículos; son parásitos de ciclo de vida heteroxeno, en el

que requieren uno o más hospederos intermediarios para completar su ciclo de vida. Esta familia se divide en cuatro subfamilias Anoplocephalinae Blanchard, 1891, Thysanosomatinae Skrjabin, 1933, Linstowiinae Fuhrmann, 1907 e Inermicapsiferinae López-Neira, 1943; caracterizadas cada una de ellas por el tipo de útero que presentan en los proglótidos grávidos (Beveridge, 1999).

La subfamilia Anoplocephalinae presenta una talla variable, un escólex circular con cuatro ventosas, proglótidos más largos que anchos, craspedotas, una genitalia simple con poros genitales alternados irregularmente, vesícula seminal interna y el útero en forma de saco y presenta aparato piriforme. La subfamilia Thysanosomatinae se caracteriza por presentar proglótidos craspedotas, genitalia simple o pareada, el útero persistente en forma tubular con extensiones fibrosas o granulares y huevos sin aparato piriforme. Los miembros de la subfamilia Linstowiinae presentan proglótidos craspedotas, genitalia generalmente simple con poro genital alternado irregularmente, vesícula seminal ausente, útero efímero, rompiendo rápidamente en cápsulas de huevo simples. La subfamilia Inermicapsiferinae se caracteriza por presentar proglótidos craspedotas, genitalia simple, útero efímero en posición dorsal, en forma de saco y huevos con cápsulas fibrosas (Beveridge, 1999; Hoberg, 1999).

Los cestodos de la familia Anoplocephalidae representan un diverso grupo de especies que infectan a reptiles, aves y mamíferos; el número de géneros que parasitan a roedores y lagomorfos es muy alto, algunos autores señalan que la radiación más importante de esta familia se dio en estos grupos de mamíferos (Wickström *et al.*, 2005).

En México se han registrado sólo dos géneros de esta familia en roedores del género *Peromyscus*: *Paranoplocephala* y *Monoecocestus*. Debido al estado de desarrollo en el que se encontraba nuestro ejemplar, no logramos observar la forma y disposición del útero y el tipo de huevos en los proglótidos maduros, lo que es indispensable para poder ser incluidos en alguno de los géneros con los que cuenta esta familia, por lo que se determinó solo a este nivel con base en la morfología del escólex y el número de testículos.

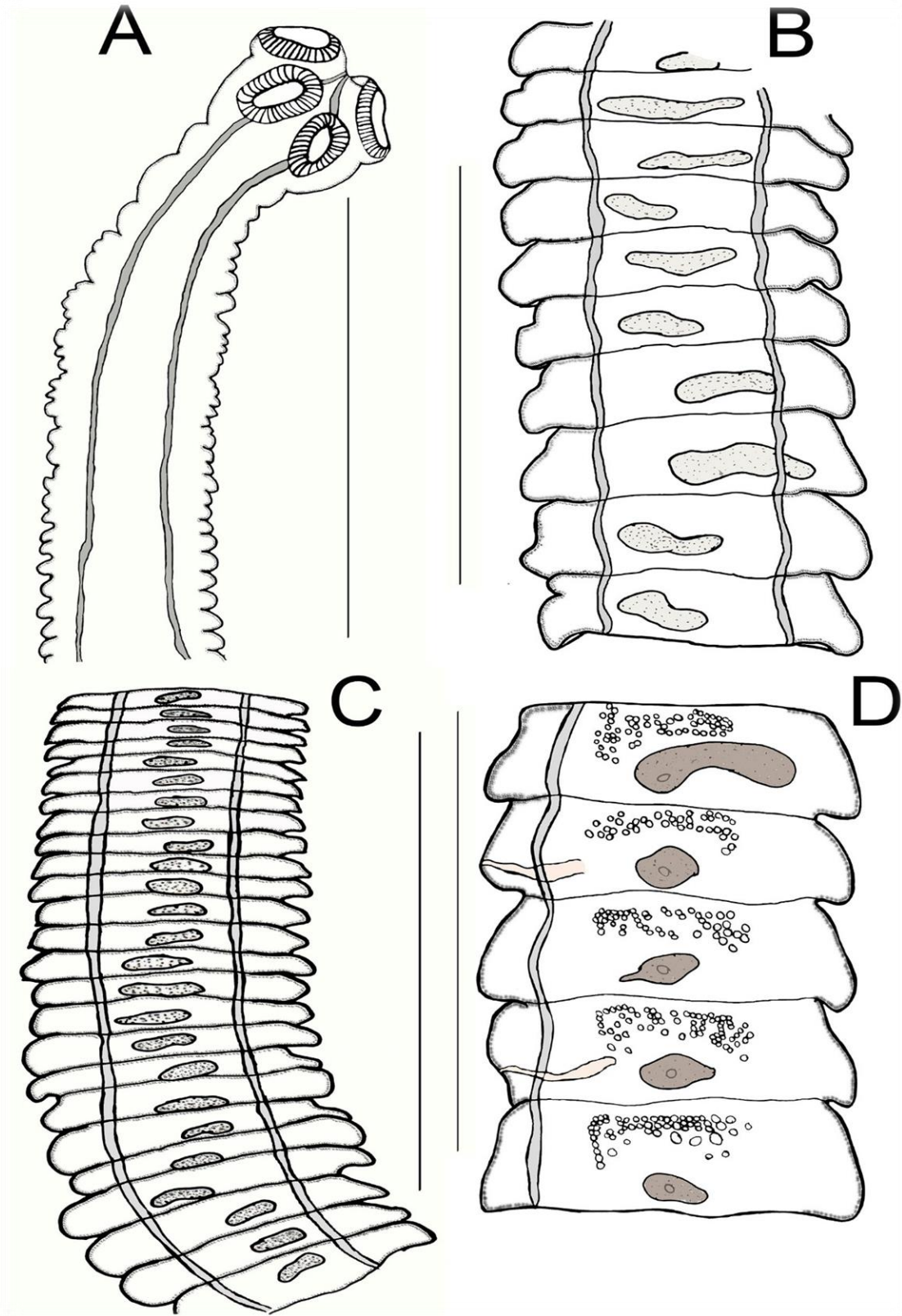
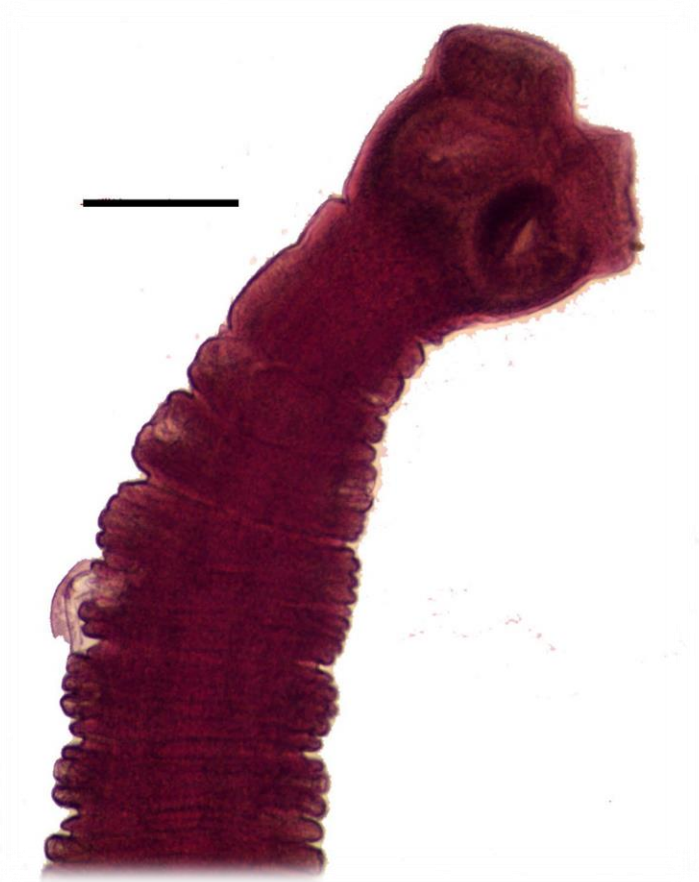
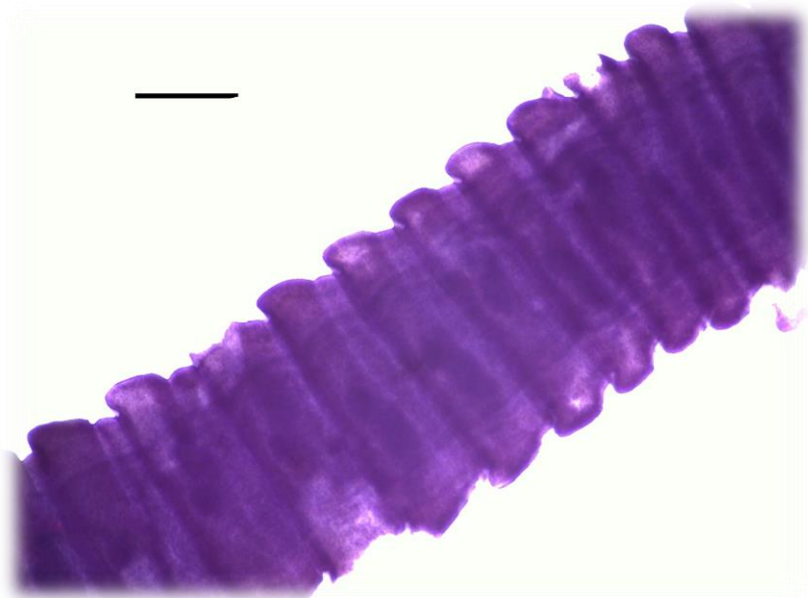


Figura 8. Anoplocephalidae gen. sp. A. Escólex. B y C. Proglótidos inmaduros. D. Proglótidos maduros, se observan los testículos y la glándula vitelógena y poro genital. Escala 1 mm.



A



B

Figura 20. Anoplocephalidae gen. sp. Fotografías en Microscopía óptica. A. Escólex y proglótidos inmaduros. B. Proglótidos maduros. Escala 0.02 mm.

Phylum Nematoda Rudolphi, 1808

Orden Spirurida

Familia Physalopteridae Raillet, 1893

Genero *Physaloptera* Rudolphi, 1819

Physaloptera cf. *dilatata* Rudolphi, 1819

Gusanos grandes, de cutícula gruesa con estrías transversales, presentan un collar cefálico que rodea el cuerpo. Dos labios laterales semicirculares, cada uno presenta un anfidio lateral, un diente lateral externo y tres dientes laterales internos, una papila subdorsal y una subventral. El esófago está dividido en dos porciones, una muscular corta y delgada y la siguiente glandular más larga y gruesa.

Macho

Basado en un ejemplar. Longitud total 18.33 por 0.58 de ancho en la parte media; la boca que es terminal, se continua con la cavidad bucal que es pequeña, con 0.03 de largo; el esófago tiene una longitud total de 3.85 y está compuesto por dos partes: una muscular que mide 1.56 de largo y una glandular con 2.29 de largo; el intestino abre al exterior por la cloaca que se encuentra a 0.96 mm del extremo posterior. Presenta un par de papilas cervicales simétricas que se encuentran a 0.05 del extremo anterior; el poro excretor se encuentra 0.56 del extremo anterior. El testículo inicia en la segunda porción del intestino, a 9.15 de extremo anterior. El extremo posterior se encuentra curvado ventralmente, presentando un ala caudal que mide 1.92 de largo, la superficie ventral se encuentra cubierta por filas longitudinales en forma de copa. Las papilas caudales son 21 en total, estando distribuidas de la siguiente manera: cuatro pares de papilas pedunculadas laterales, dos pre-cloacales y dos post-cloacales, en los dos pares medios los pedúnculos son más largos; tres papilas mamelonadas sésiles pre-cloacales, la papila media se encuentra cerca del borde anterior de la cloaca y es de tamaño mayor a las laterales; y cinco pares de papilas mamelonadas sésiles post-cloacales, los primeros dos pares son más pequeños y se encuentran en el margen posterior de la cloaca, el tercer par es ligeramente asimétrico, con la papila izquierda más posterior que la derecha y los últimos dos pares se

encuentran situados a mitad de la cola en una protuberancia, siendo el penúltimo par de mayor tamaño y que el último par. De éstos dos pares de papilas, las papilas del penúltimo par se encuentran más separadas entre sí, y la distancia entre las papilas del último par es menor. Las espículas son cortas con respecto a la longitud total del cuerpo y subsimétricas; la espícula izquierda es recta y puntiaguda y mide 0.2mm de largo la base de la espícula es amplia; la espícula derecha mide 0.1875 mm.

Hospedero: *Peromyscus hylocetes* Merriam, 1898

Localidad: Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondo”, Jalisco.

Hábitat: Intestino

Número de huéspedes parasitados: 1

Comentarios taxonómicos

La familia Physalopteridae agrupa tres subfamilias: Thubunaeinae, cuyos miembros son principalmente parásitos de reptiles, caracterizada por la ausencia de collar cefálico y en los machos la presencia de papilas caudales muy similares a la ornamentación cuticular; Proleptinae, parásitos de peces, definidos por presentar ornamentación cuticular en la parte caudal del macho limitada a la zona media ventral anterior a la cloaca además de un ala caudal en el macho que se une a los bordes laterales del cuerpo; y Physalopterinae, parásitos de varios vertebrados, que presenta una bursa caudal ornamentada y el ala caudal del macho se encuentra unida a la superficie ventral del cuerpo (Chabaud, 1975).

Los nematodos de la subfamilia Physalopterinae presentan dos pseudolabios laterales que rodean la cavidad bucal, la cual se encuentra alargada en dirección dorsoventral, cada labio presenta dos papilas sésiles y un anfidio, así como dentículos cuyo número, tamaño y disposición son de importancia taxonómica (Anderson, 2000). Dentro de esta subfamilia existen especies con ciclo de vida heteroxeno, donde se involucran coleópteros y hormigas como hospederos intermediarios (Schell, 1952; Lee, 1957; Petri, 1950; Kabilov, 1980).

Teniendo en cuenta la ornamentación cefálica, la distribución y el número de papilas caudales, el ejemplar estudiado ha sido identificado como miembro del género *Physaloptera* Rudolphi, 1819.

El género *Physaloptera* fue propuesto por Rudolphi (1819), con *Physaloptera clausa* como el especie tipo. Desde la creación del género, una gran número de especies han sido descritas, hasta 2012 se estimaban cerca de 100 especies, de las cuales 67 se han registrado en mamíferos (Pereira *et al.*, 2012).

Este ejemplar fue comparado solo con 52 especies debido a que de las especies restantes no se pudo obtener la descripción: *Physaloptera maxillaris* Molin, 1860, *P. papillotruncata* Molin, 1860, *P. semillancelata* Molin, 1860, *P. terdentata* Molin, 1860, *P. magnipapilla*, Molin, 1860, *P. spinicauda* McLeod, 1931, *P. mirandai* Lent y Freitas, 1937, *P. limbata* Leid, 1856, *P. herthameyeriae* Lopes-Torres, Maldonado y Lanfredi, 2009, *P. felidis* Ackert, 1936, *P. ackerti* Hill, 1939, *P. dilatata* Rudolphi, 1819, *P. capensis* Ortlepp, 1922, *P. torresi* Travassos, 1920 y *P. calnuensis* Sutton, 1989; *P. polidentata* Walton, 1937, *P. banfieldi* Johnston y Mawson, 1941, *P. brevigadinata* Seurat, 1917, *P. masoodi* Mirza, 1934, *P. clausa* Rudolphi, 1819, *P. malayensis* Ortlepp, 1922, *P. ngoci* Le-Van-Hoa, 1961, *P. preputialis* Linstown, 1884, *P. sibirica* Petrow y Gorbunov, 1931, *P. tacapensis* Seurat, 1917, *P. thalacomys* Johnston y Mawson, 1941, *P. mordens* Leiper, 1908, *P. tumefaciens* Henry y Blanc, 1912, *P. cesticillata* Sosino, 1889, *P. circularis* Linstow, 1897, *P. digitata* Schneider, 1866, *P. quiarti* Garin, 1913, *P. coelebs* Linstow, 1897, *P. incurva* Linstow, 1908, *P. inermis* Linstow, 1906, *P. fusiformis* Linstow, 1902, *P. rara* Hall y Widgor, 1929, *P. nasilionis* Geodoelst, 1916, *P. papilloradiata* Linstow, 1899, *P. papuensis* Johnston y Mawson, 1941, *P. pervicollaris* Johnston y Mawson, 1941, *P. pregale* Johnston y Mawson, 1941, *P. paramelis* Johnston y Mawson, 1941, *P. sarcophilli* Johnston y Mawson, 1941, *P. pyramidalis* Linstow, 1879, *P. scuri* Parona, 1898, *P. spirula* Hemprich, 1828, *P. hispida* Schell, 1950, *P. bispiculata* Vaz y Pereira, 1935, *P. longispicula* Quentin, 1968, *P. anomala* Molin, 1860; *P. murisbrasiliensis* Diesing, 1861, de las cuales, las últimas seis se han registrado en roedores.

Por el número de papilas en el ala caudal nuestro ejemplar difiere de *P. murisbrasilensis*, *P. spinicauda*, *P. mirandai*, *P. banfieldi*, *P. thalacomys*, *P. guiarti*, *P. incurva*, *P. inermis*, *P. fusiformis*, *P. papilloradiata*, *P. papuensis*, *P. pervicollaris*, *P. pregale*, *P. paramelis*, *P. pyramidalis*, *P. sarcophilli*, *P. scuri* y *P. calnuensis*, 22, 8, 18, 23, 20, 4, 15, 16, 20, 26, 17, 10, 22, 31, 16, 14, 15 y 22, respectivamente, contra 21. Por la disposición de las papilas post-cloacales difiere de *P. hispida* (con el par ocho y nueve juntos), *P. bispiculata*, *P. maxillaris*, *P. limbata*, *P. herthameyerae*, *P. preputialis*, *P. tacapensis*, *P. rara* (los pares ocho, nueve y diez equidistantes), *P. longispicula* (los pares ocho, nueve y diez equidistantes, además de presentar dos ornamentaciones cuticulares dispuestas en fila en el borde anterior de la cloaca), *P. anomala*, *P. mordens*, *P. circularis* (el par diez cerca de la punta de la cola, los pares ocho y nueve equidistantes), *P. papillotruncata* (el cuarto par de papilas dispuesto en línea recta sobre el borde anterior de la cloaca, los pares ocho, nueve y diez equidistantes), *P. terdentata* (el cuarto par de papilas dispuesto en línea recta sobre el borde anterior de la cloaca, los pares ocho, nueve y diez equidistantes), *P. felidis*, *P. cesticillata* (los pares ocho, nueve y diez equidistantes, la papila media del par cuatro más alejado de la cloaca), *P. ackerti* (el par ocho asimétrico), *P. capensis*, *P. malayensis*, *P. ngoci* (el par ocho y nueve muy alejados del par diez), *P. torresi* (el cuarto par dispuesto en línea recta), *P. brevivaginata*, *P. tumefaciens*, *P. coelebs* y *P. polidentata* (los pares cinco y seis en tándem).

Teniendo en cuenta el arreglo de las papilas post-cloacales, notamos que nuestro ejemplar se asemeja a lo descrito por Molin (1860) para *P. magnipapilla* y *P. semillancelata*, a lo descrito por Rudolphi (1819) para *P. dilatata* y *P. clausa* a lo descrito por Petrow y Gorbunov (1931) para *P. sibirica* y a lo descrito por Schneider (1866) para *P. digitata*; observando la posición de las 3 papilas sésiles pre-cloacales en nuestro ejemplar la papila media se encuentra más cercana al borde anterior de la cloaca como es el caso de *P. dilatata*, *P. digitata*, y *P. sibirica*. En relación a estas tres últimas especies, observando la disposición de las papilas, la forma y proporción de las espículas con respecto al tamaño del cuerpo nuestro ejemplar fue identificado como *Physaloptera* cf. *dilatata* Rudolphi, 1819.

Dentro del género *Physaloptera* existen una gran cantidad de problemas taxonómicos, algunas especies han sido descritas con tan sólo un ejemplar y las descripciones no siempre están completas, como en el caso de *P. digitata* que fue descrita únicamente con el tamaño del cuerpo de un macho y una hembra y el patrón papilar del ala caudal del macho, así mismo con *P. masoodi*, *P. spirula* en las que no se describen los caracteres de importancia taxonómica que se requieren actualmente. *Physaloptera dilatata* ha sido reportado como parásito de primates en Brasil, pero, para saber si este material pertenece a la especie, se debe de contar con un número mayor de ejemplares, y debido a que sólo contamos con un ejemplar macho no hemos podido incluir algún otro criterio taxonómico para esta especie.

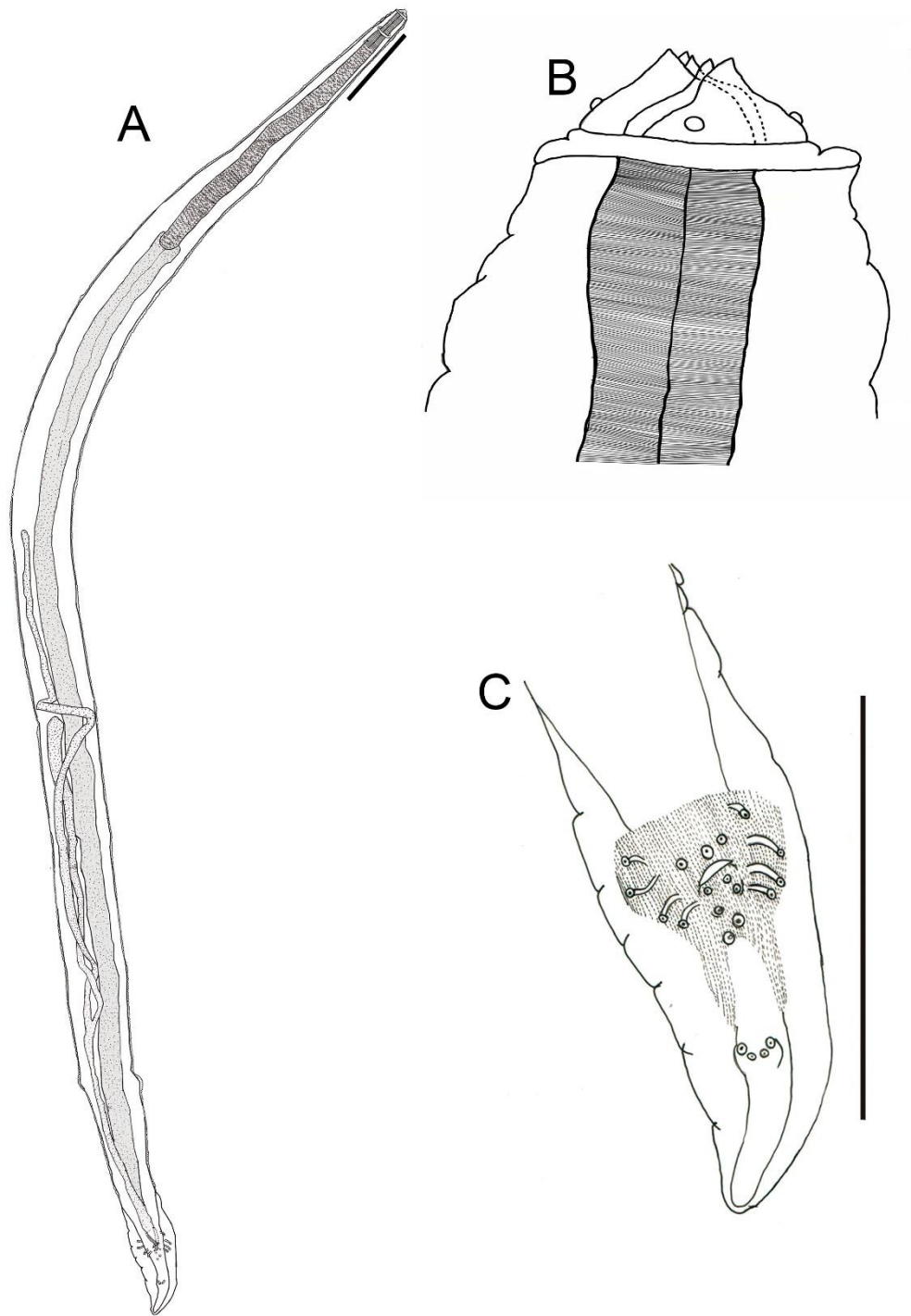


Figura 21. *Physaloptera* cf. *dilatata*. A. Macho. B. Región anterior. C. Detalle del ala caudal y distribución de las papilas. Escala A y C. 1 mm, B 0.25 mm.

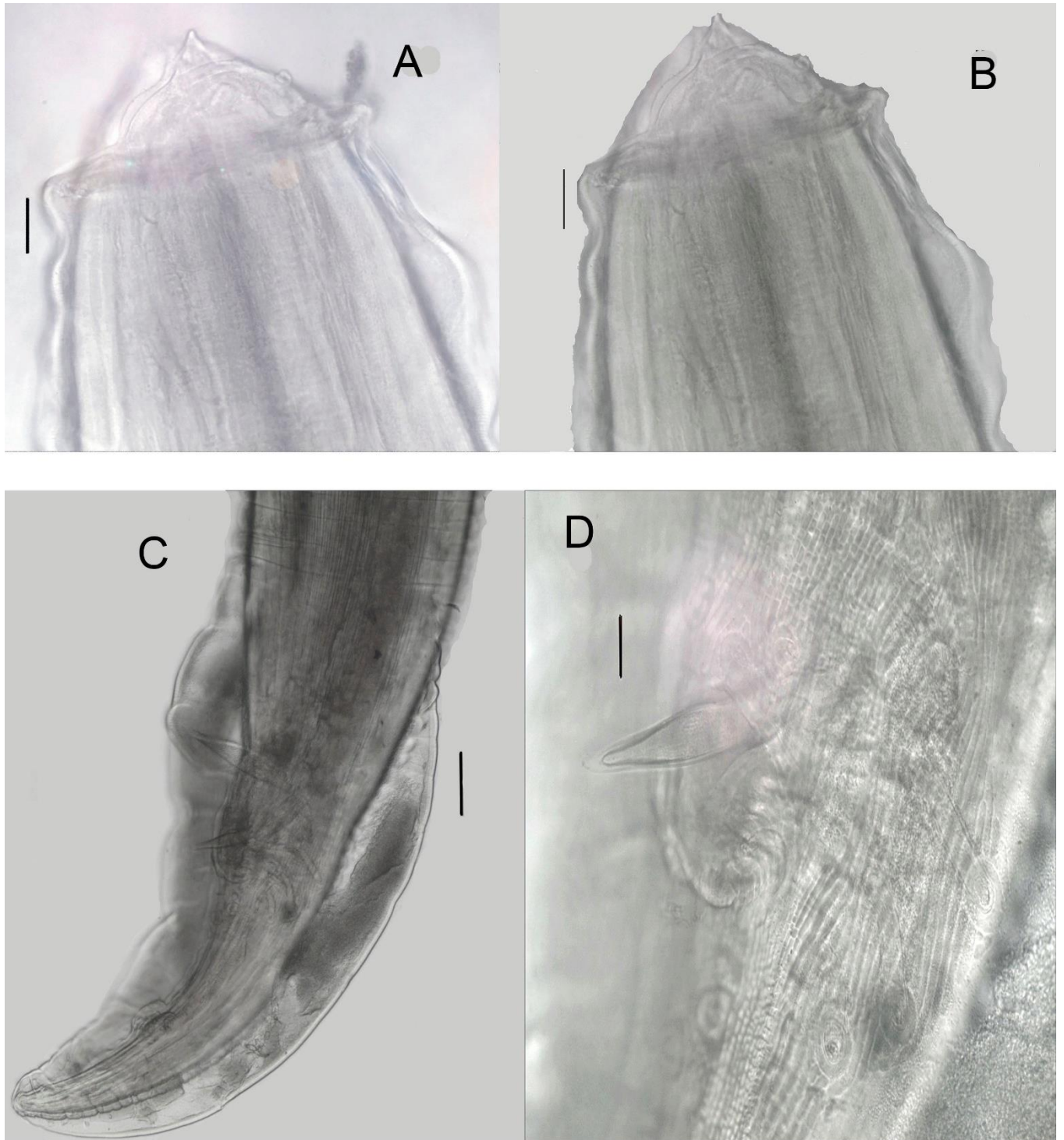


Figura 22. *Physaloptera cf. dilatata*. Fotografías en microscopía óptica. A. B Extremo anterior. C. Ala caudal. D Espícula y papilas pre y postcloacales. Escala A. B. D 0.03mm. C. 0.12mm

Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género *Physaloptera* (LT: Largo total; DPA: Distancia de la parte anterior; las medidas están dadas en mm, de no ser así se indica la unidad)

	<i>Physaloptera hispida</i> Schell, 1950	<i>P. bispiculata</i> Vaz y Pereira, 1935	<i>P. longispicula</i> Quentin, 1968	<i>P. anómala</i> Molin, 1860	<i>P. maxillaris</i> Molin, 1860	<i>P. muris-brasilensis</i> Diesing, 1861	<i>P. papillotruncata</i> Molin, 1860
Largo total	30-42	22-31	34.4	30-32	23-32	22-28	20-25
Ancho medio	0.9-1.4	0.8-1.2	1.4	1-1.2	500-800μ	870-950μ	750-800μ
Esófago (LT)	42-53	3.2-4.88		-	-	-	-
Esófago glandular	37-45	1.5-4-24	5.3μ	-	-	-	-
Esófago muscular	0.56-0.73	0.5-0.64	600μ	-	-	-	-
Deiridios (DPA)	0.7-1.06		700μ	-	-	-	-
Poros excretor (DPA)	0.87-1.2	0.93-1.42	830μ	-	-	-	-
Anillo nervioso (DPA)	0.55-0.7	0.33-0.55	500μ	-	-	-	-
Ala caudal	Flexionada y puntiaguda, 21 papilas	21 papilas	21 papilas	Ligeramente curva, 21 papilas	Con expansiones, 21 papilas	En forma de corazón, 22 papilas	Larga y redondeada en la punta, 21 papilas
Disposición de las papilas	4 pares laterales, 3 pedunculadas; 3 papilas situadas en línea transversal anterior a la cloaca; 5 pares postcloacales, los primeros dos pares en el margen posterior de la cloaca, el 3° par asimétrico	4 pares externo laterales, 3 pedunculadas; 3 papilas situadas en línea transversal anterior a la cloaca; 5 pares postcloacales, los primeros dos pares en el margen posterior de la cloaca, los 3 últimos pares equidistantes	4 pares externo laterales, 3 pedunculadas; 3 papilas sésiles pre cloacales; 5 pares postcloacales, los primeros dos inmediatamente después de la cloaca, los fasmidios se encuentran entre los dos últimos pares	4 pares externo laterales, 3 pedunculadas; 3 papilas sésiles pre cloacales; 5 pares postcloacales, los primeros dos pares más pequeños situados inmediatamente después de la cloaca, el 4° y 5° par situados en el área media del ala	4 pares externo laterales, 3 pedunculadas; 3 papilas sésiles pre cloacales; 5 pares postcloacales, los primeros dos situados inmediatamente después de la cloaca, los tres pares restantes equidistantes	4 pares externo laterales, 2 papilas no pareadas, un par y una papila pre cloacales, 2 pares postcloacales pequeños inmediatamente después de la cloaca y 3 pares equidistantes postcloacales	4 pares externo laterales, 3 pedunculadas; 3 papilas pre cloacales en el borde de la cloaca; dos pares postcloacales inmediatamente después de la cloaca y 3 pares equidistantes postcloacales
Espículas	Desiguales, la derecha más larga, lanceolada 390-549; la izquierda en forma de cuchilla 34-477μ	Derecha 0.347 Izquierda 0.475	Desiguales y ligeramente curvas Derecha 710μ Izquierda 850μ	Cortas e iguales 495μ	Desiguales Derecha 560μ Izquierda 60μ	Iguales, rectas y puntiagudas 40μ	Iguales y afiladas, la derecha ligeramente más delgada 35μ

Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género *Physaloptera* (LT: Largo total; DPA: Distancia de la parte anterior; las medidas están dadas en mm, de no ser así se indica la unidad)

	<i>P. semilanceolata</i> Molin, 1860	<i>P. terdentata</i> Molin, 1860	<i>P. magnipapilla</i> Molin, 1860	<i>P. spinicauda</i> Mc Leod, 1931	<i>P. mirandai</i> Lent y Freitas 1937	<i>P. limbata</i> Leid, 1856	<i>P. herthameyeræ</i> Lopes-Torres <i>et al.</i> , 2009
Largo total	25-32	-	20-25	15-20	17.23- 19.99	-	-
Ancho medio	750-875µ	-	0.7-0.85		0.526-0.675	-	-
Esófago (LT)	-	-	-	402µ	-	-	-
Esófago glandular	-	-	-	297µ	-	-	-
Esófago muscular	-	-	-	105µ	-	-	-
Deiridios (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Poros excretor (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Anillo nervioso (DPA)	-	-	-	437µ	-	-	-
Ala caudal y disposición de las papilas	Ligeramente estrecha y puntiaguda, 21 papilas 4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; cinco pares postcloacales, un par pequeño inmediatamente después de la cloaca y 3 pares equidistantes postcloacales	Elongada y redondeada en la punta, 21 papilas 4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; cinco pares postcloacales, los primeros dos en línea después de la cloaca, el quinto par en la punta de la cola	Puntiaguda 21 papilas 4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; cinco pares postcloacales, el primer par en línea justo después de la cloaca, el 3° par largo y, el 4° y 5° par en la punta de la cola	Cónica y ligeramente aplanada ventralmente, 9 papilas 4 pares externo laterales pedunculados; una papila sésil, en la parte media de la base de la cloaca	Curva y afilada. 18 papilas 4 pares externo laterales pedunculados; un par precloacal; dos pares en línea inmediatamente después de la cloaca y dos pares postcloacales en el ápice caudal.	21 papilas. 4 pares externo laterales pedunculados; ; 3 papilas sésiles pre cloacales dispuestas en triangulo; 2 pares postcloacales en la base de la cloaca; 3 pares postcloacales equidistantes	21 papilas. 4 pares externo laterales pedunculados; ; 3 papilas sésiles pre cloacales; 2 pares postcloacales en la base de la cloaca y 3 pares equidistantes
Espículas	Ligeramente desiguales y curvas	Ligeramente desiguales Derecha 305µ Izquierda 320µ	Rectas, tubulares, puntiagudas Izquierda 450µ Derecha 415µ	Desiguales Izquierda 437µ Derecha 700µ	Iguales 0.240, la derecha con una dilatación globosa en la punta	Desiguales Izquierda 748µ Derecha 435µ	Desiguales Izquierda 375-427µ Derecha 315-379µ

Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género *Physaloptera* (LT: Largo total; DPA: Distancia de la parte anterior; las medidas están dadas en mm, de no ser así se indica la unidad)

	<i>P. felidis</i> Ackert, 1936	<i>P. capensis</i> Ortlepp, 1922	<i>P. torresi</i> Travassos, 1920	<i>P. banfieldi</i> Johnston y Mawson, 1941	<i>P. brevivaginata</i> Seurat, 1917	<i>P. masoodi</i> Mirza, 1934	<i>P. clausa</i> Rudolphi, 1819
Largo total	25-29	24	-	10-12	8.324-16.723	16	15-28
Ancho medio	710-803 μ	90 μ	-	1	322-601	5	825-875 μ
Esófago (LT)	4.7-5.3	-	-	2.8	-	3993 μ	1/5.4-1/5.6
Esófago glandular	-	-	-	0.4	1.919-4.204	1033 μ	-
Esófago muscular	-	-	-	2.4	345-701	2930 μ	1/7
Deiridios (DPA)	-	-	-	-	494-689	-	-
Poros excretor (DPA)	-	-	-	2.41	391-804	-	-
Anillo nervioso (DPA)	741-869 μ	-	-	-	253-494	-	-
Ala caudal y disposición de las papilas	Larga. 23 papilas 4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales dispuestas en triangulo; 2 pares postcloacales en línea transversal en la base de la cloaca y 4 pares postcloacales, los pares medios muy juntos.	Larga y amplia. 21 papilas 4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca; 2 pares en la parte media; 1 par en el extremo cloacal.	Bien desarrollado. 21 papilas 4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca; 3 pares pre cloacales equidistantes	23 papilas 6 pares de papilas pedunculadas; 3 papilas sésiles pre cloacales, situadas en el borde de la cloaca; 2 pares sésiles en el borde posterior de la cloaca; dos pares postcloacales en la región media de la cola	Bien desarrollado. 21 pares 4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca; 3 pares pre cloacales equidistantes	-	21 papilas
Espículas	Desiguales Izquierda 671-830 μ Derecha 46-71 μ	Desiguales Derecha robusta 0.420 Izquierda delgada 27	Subiguales y quitinosas	Iguales 55	Pequeñas y poco quitinizadas Izquierda 130-220 μ Derecha 97-135 μ	-	Desiguales Izquierda 740 μ Derecha 495 μ

Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género *Physaloptera* (LT: Largo total; DPA: Distancia de la parte anterior; las medidas están dadas en mm, de no ser así se indica la unidad).

	<i>P. ackerti</i> Hill, 1939	<i>P. malayensis</i> Ortlepp, 1922	<i>P. ngoci</i> Le- Vantloa, 1961	<i>P. preputialis</i> Linstow, 1889	<i>P. sibirica</i> Petrow y Gorbunov, 1931	<i>P. tacapensis</i> Seurat, 1917	<i>P. thalacomys</i> Johnston y Mawson, 1941
Largo total	30-49	18-21	-	13-40	24	15.6	2.4
Ancho medio	0.79-1.5	0.9-1.2	-	0.7-1.3	0.75-0.8	-	-
Esófago (LT)	6.2-7.5	1/5	-	-	-	-	5.7
Esófago glandular	-	-	-	-	2.750μ	-	-
Esófago muscular	-	1/7	-	-	500μ	-	0.5
Deiridios (DPA)	0.95-1.7	-	-	-	700μ	-	-
Poros excretor (DPA)	1.1-1.6	-	-	990μ	850μ	-	0.7
Anillo nervioso (DPA)	615-817μ	-	-	-	390μ	-	0.4
Ala caudal	21-23 papilas.	Irregular. 21 papilas.	23 papilas	21 Papilas.	21 papilas	21 Papilas.	20 papilas
Disposición de las papilas	4 pares externo laterales pedunculados; 1 papila sésil y un par pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca; 4 pares pre cloacales, el primer par es asimétrico; y los últimos dos pares más cercanos	4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca, 3 pares postcloacales no equidistantes, los primeros dos pares más cercanos entre si	4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca, 4 pares postcloacales agrupados en tándem	4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca, 3 pares postcloacales no equidistantes	4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca, 3 pares postcloacales no equidistantes, los fasmidios se encuentran entre los dos últimos pares	4 pares externo laterales pedunculados; 3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca; 2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca, 3 pares postcloacales equidistantes	4 pares sésiles pre cloacales y 6 pares postcloacales dispersos en el ala
Espículas	Desiguales Izquierda 23.75μ Derecha 35.5μ	Izquierda 1.4-2.5 Derecha 580-957μ	Izquierda 460μ Derecha 30μ	-	-	-	-

Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género *Physaloptera* (LT: Largo total; DPA: Distancia de la parte anterior; las medidas están dadas en mm, de no ser así se indica la unidad)

	<i>P. mordens</i> Leiper, 1908	<i>P. tumefaciens</i> Herry y Blanc, 1912	<i>P. cesticillata</i> Sosino, 1889	<i>P. circularis</i> Linstow, 1897	<i>P. digitata</i> Schneider, 1866	<i>P. guiarti</i> Garin, 1913	<i>P. coelebs</i> Linstow, 1897
Largo total	29-34	26-31	1.5-3	15.2	20	35	7
Ancho medio	0.9-1	1-1.2	-	-	-	2	0.51
Esófago (LT)	-	-	-	-	-	-	-
Esófago glandular	-	-	-	-	-	-	-
Esófago muscular	-	-	-	-	-	-	-
Deiridios (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Poros excretor (DPA)	-	70μ	-	-	-	-	-
Anillo nervioso (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Ala caudal	21 papilas	21 papilas	22 papilas	19 papilas	21 papilas	8 papilas	21 papilas
Disposición de las papilas	4 pares externo laterales pedunculados;3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca;2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca; 2 pares justo a la mitad de la cola y un par cerca de la punta de la cola	4 pares externo laterales pedunculados;3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca;2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca, 3 pares de papilas sésiles postcloacales equidistantes	4 pares externo laterales pedunculados;3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca;2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca, 3 pares de papilas sésiles postcloacales equidistantes, entre las papilas del último par se encuentra una papila no pareada	4 pares externo laterales pedunculados; un par de papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca, una papila sésil precloacal;3 pares postcloacales, los primeros dos pares más cercanos entre si	4 pares externo laterales pedunculados;3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca;2 pares postcloacales situados justo después de la cloaca, 3 pares de papilas sésiles, los últimos dos pares más cercanos a la punta.	4 pares externo laterales pedunculados	4 pares externo laterales pedunculados;3 papilas sésiles pre cloacales en el borde de la cloaca;5 pares de papilas sésiles postcloacales
Espículas	Desiguales Izquierda 4.6-5.5 Derecha 470-500μ	-	-	-	-	-	-

Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género *Physaloptera* (LT: Largo total; DPA: Distancia de la parte anterior; las medidas están dadas en mm, de no ser así se indica la unidad)

	<i>P. incurva</i> Linstow, 1908	<i>P. inermis</i> Linstow, 1906	<i>P. fusiformis</i> Linstow, 1902	<i>P. rara</i> Hall y Widgor, 1929	<i>P. nasilionis</i> Geodoelst, 1916	<i>P. papilloradiata</i> Linstow, 1899	<i>P. papuensis</i> Johnston y Mawson, 1940
Largo total	20	21.5	18	25-29	6	32	2-3
Ancho medio	0.75	1.26	1.38	710-803 μ	-	-	-
Esófago (LT)	-	-	-	4.7-6	2.23-2.33	-	-
Esófago glandular	-	-	-	-	-	-	-
Esófago muscular	-	-	-	-	-	-	-
Deiridios (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Poros excretor (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Anillo nervioso (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Ala caudal	15 papilas.	16 papilas	Pequeña, 20 papilas	21 papilas	-	26 papilas	17 papilas
Disposición de las papilas	4 pares externo laterales pedunculados; una papila sétil precloacal, situada justo en el borde anterior de la cloaca y tres pares sétiles postcloacales equidistantes	4 pares externo laterales pedunculados y cuatro pares sétiles equidistantes postcloacales	4 pares externo laterales pedunculados; un par sétil en el borde de la cloaca, separadas por una papila no pareada; un par sétil postcloacal, una papila sétil postcloacal, y tres pares de papilas sétiles equidistantes	4 pares externo laterales pedunculados; tres papilas sétiles situadas en línea en el borde anterior de la cloaca; dos pares de papilas sétil postcloacales, situadas en el borde posterior de la cloaca y tres pares de papilas sétiles equidistantes	-	4 pares de papilas pedunculadas externo laterales pre cloacales y dos pares de papilas pedunculadas postcloacales; un par de papilas sétiles situadas en el margen posterior de la cloaca seis pares de papilas sétiles postcloacales equidistantes	Cinco pares de papilas pedunculadas externo laterales; tres papilas sétiles en el borde anterior de la cloaca y dos pares de papilas sétiles postcloacales
Espículas	Desiguales Derecha 0.36 Izquierda 0.57	2.37	-	Desiguales Izquierda 671-830 μ Derecha 482-603 μ	-	-	Izquierda 0.7 Derecha 0.35

Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género *Physaloptera* (LT: Largo total; DPA: Distancia de la parte anterior; las medidas están dadas en mm, de no ser así se indica la unidad)

	<i>P. pregale</i> Johnston y Mawson, 1940	<i>P. peramelis</i> Johnston y Mawson, 1769	<i>P. pyramidalis</i> Linstow, 1879	<i>P. sarophilli</i> Johnston y Mawson, 1940	<i>P. scuri</i> Parona, 1898	<i>P. spirula</i> Hemprich, 1828	<i>P. polidentata</i> Walton, 1932
Largo total	24	13.3-25.1	18	11	16	6	12.65
Ancho medio	-	0.48-0.91	1	-	0.5	-	0.4
Esófago (LT)	5.3	-	-	-	-	-	-
Esófago glandular	-	2.80-4.38	-	-	-	-	1.9
Esófago muscular	-	0.31-0.55	-	-	-	-	0.37
Deiridios (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Poros excretor (DPA)	0.7	-	-	-	-	-	0.4
Anillo nervioso (DPA)	0.42	0.26-0.50	-	-	-	-	0.25
Ala caudal y disposición de las papilas	22 papilas. Tres pares de papilas sésiles pre cloacales; tres papilas sésiles situadas en el borde anterior de la cloaca, dispuestas en triangulo; dos pares de papilas sésiles equidistantes postcloacales; un par de papilas sésiles postcloacal externo lateral; tres pares de papilas sésiles postcloacales y una papila sésil	29 papilas 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales; 3 pares de papilas pedunculadas ventrales pre cloacales; 3 papilas sésiles pre cloacales; dos pares de papilas sésiles postcloacales; un par de papilas pedunculadas postcloacales y 3 pares de papilas sésiles postcloacales	16 papilas 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales; un par de papilas sésiles en el margen anterior de la cloaca y tres pares de papilas sésiles equidistantes postcloacales	Larga, 14 papilas 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales; 3 pares de papilas sésiles postcloacales no equidistantes los últimos dos pares más cercanos a la punta de la cola.	15 papilas 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales; una papila sésil postcloacal y 3 pares de papilas sésiles equidistantes postcloacales	-	21 Pares 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales; 3 papilas sésiles situadas en el borde anterior de la cloaca, dispuestas en triangulo; 2 pares de papilas sésiles, en el margen posterior de la cloaca, dos pares sésiles en la porción media de la cola y un par sésil postcloacal
Espículas	-	Izquierda 0.40-0.75 Derecha 0.30-0.49	-	Izquierda 0.45 Derecha 0.7	-	-	Izquierda 0.425 Derecha 0.1625

Cuadro 3. Comparación taxonómica de 52 especies de machos del género *Physaloptera* (LT: Largo total; DPA: Distancia de la parte anterior; las medidas están dadas en mm, de no ser así se indica la unidad)

	<i>P. pervicollaris</i> Johnston y Mawson, 1940	<i>P. calnuenis</i> Sutton, 1989	<i>P. dilatata</i> Rudolphi, 1819	<i>P. cf. dilatata</i> Presente estudio
Largo total	14.6	17.1	47-55	18.33
Ancho medio	-	0.61	1.45-1.16	0.58
Esófago (LT)	4	-	-	3.85
Esófago glandular	3.5	2.99	-	2.29
Esófago muscular	0.5	0.33	-	1.56
Deiridios (DPA)	-	0.95	-	-
Poros excretor (DPA)	-	0.80	-	0.56
Anillo nervioso (DPA)	0.4	0.34	-	3.69
Ala caudal y disposición de las papilas	12 papilas 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales; dos pares de papilas sésiles postcloacales	22 papilas 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales, 1 par sésil precloacal, una papila sésil entre este par; 2 pares de papilas postcloacales; 3 pares equidistantes pre cloacales y una papila sésil entre el último par	21 papilas. 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales; 3 papilas sésiles dispuestas en triangulo en el margen anterior de la cloaca; 2 pares de papilas sésiles situadas en el margen posterior de la cloaca, 1 par de papilas sésiles en la región media y dos pares de papilas sésiles equidistantes entre sí, cerca de la punta	Curva, 21 papilas. 4 pares de papilas pedunculadas externo laterales; tres papilas sésiles dispuestas en triangulo en el margen anterior de la cloaca; dos pares de papilas sésiles situadas en el margen posterior de la cloaca, un par de papilas sésiles en la región media y dos pares de papilas sésiles, cerca de la punta en una protuberancia
Espículas	Izquierda 0.47 Derecha 0.8	Izquierda 0.42 Derecha 0.31	0.655μ	Izquierda 0.1875 Derecha 0.2

Suborden Spirurina Railliet y Henry, 1915

Superfamilia Rictularoidea Railliet, 1916

Familia Rictulariidae Railliet, 1916

Genero *Pterygodermatites* Wedl, 1861

Subgénero *Paucipectines* Quentin, 1969

Pterygodermatites (Paucipectines) peromysci Lichtenfels, 1970

Nematodos de color blanco, con la apertura oral en posición apical rodeada por tres labios, dos anfidios, uno en cada labio ventrolateral y seis papilas sésiles, dos en cada labio; presentan dos hileras de procesos cuticulares diferenciados en peines y espinas, este subgénero presenta de 29 a 39 pares de peines prevulvares que exhiben estriaciones, las espinas son alargadas con una base amplia y no presentan estriaciones. Estos procesos se encuentran a lo largo del cuerpo y comienzan en la base de la capsula bucal, reduciendo su tamaño hasta llegar al ano, el cual se encuentra en posición subterminal.

Hembra

Basada en 2 individuos, uno de ellos observado en MEB. Ejemplares de color blanco. Longitud corporal total 44.65, ancho antes de la vulva 0.62, ancho después de ésta 0.8. Boca con 17 dentículos de 14.59 μm de largo, observándose más pequeños los laterales; presenta tres dientes esofágicos triangulares de 0.04 de longitud. Largo de la capsula bucal sin la estructura de soporte 0.07 y 0.1 de diámetro. Esófago 3.02 de largo total, dividido en una porción corta y muscular de 0.56 largo y una glandular de 2.64 largo; abarca el 15% del largo del cuerpo. Anillo nervioso a 0.32 del extremo anterior, poro excretor no observado. Vulva a 5.11 del extremo anterior y 1.5 del esófago. Presenta 35 procesos cuticulares a lo largo del cuerpo, 29 peines anteriores a la vulva, y 6 espinas postvulvares. Los peines tienen una longitud mínima de 42.500 μm de y una longitud máxima de 87.500 μm y las espinas una longitud mínima de 64.08 μm y una máxima de 75 μm ; ambas estructuras presentan su longitud máxima cerca de la vulva; longitud de la cola 0.09. Opistodelfa, útero bifurcado en su parte media. La hembra no presentaba huevos.

Hospedero: *Peromyscus* sp.

Localidad: Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondo”, Jalisco.

Hábitat: Intestino.

Número de huéspedes parasitados: 1

Comentarios taxonómicos

El género *Pterygodermatites* Wedl, 1861 se estableció a partir de la división de *Rictularia* Froelich, 1802 en dos géneros: *Rictularia* Froelich, 1802 en el que se agrupan especies provistas con una boca dorsal transversal y sólo un diente esofágico y *Pterygodermatites* con especies caracterizadas por tener la boca en posición apical o ligeramente desplazada hacia la región dorsal y con tres dientes esofágicos (Lichtenfels, 1970). De acuerdo con Quentin (1967), este último género incluye cinco subgéneros: *Pterygodermatites*, *Paucipectines*, *Neopaucipectines*, *Mesopectines* y *Multipectines*, los cuales se distinguen con base en características de la abertura oral, dentículos y número de procesos cuticulares prevulvares, que en general van de 29-58.

En el caso del subgénero *Paucipectines* presenta 29-39 procesos cuticulares prevulvares y una abertura oral apical; en el subgénero *Neopaucipectines* la abertura oral es ligeramente dorsal y tiene de 34-38 procesos cuticulares prevulvares; en el subgénero *Pterygodermatites* la abertura oral es claramente dorsal, presentan dentículos de diferente tamaño y 40-46 procesos cuticulares prevulvares; en el subgénero *Mesopectines* la abertura bucal esta desplazada dorsalmente, los dentículos son reemplazados por apófisis semi-lunares y presenta 37-51 procesos cuticulares y, finalmente, en el subgénero *Multipectines* los dentículos son reemplazados por una apófisis esclerotizada y presenta 47-58 procesos cuticulares prevulvares (Chabaud, 1975). De acuerdo con esta clasificación, y con base a las estructuras que presenta, el ejemplar del presente trabajo es asignado al subgénero *Paucipectines*.

Con respecto a lo anterior, la sistemática de *Pterygodermatites* spp. se basa en criterios relacionados principalmente en la apertura de la capsula oral, el número de

elementos cuticulares, el número y ubicación de las papilas, y la especificidad hospedatoria, características que han conducido a las descripciones de diferentes subgéneros. Sin embargo, varios de los caracteres citados en las descripciones se superponen, lo que hace la determinación más difícil, como es citado por Torres et al. (2007).

Hasta la fecha, se han descrito 19 especies para éste subgénero, de las cuales 12 han sido registradas como parásitas de roedores (*Pterygodermatites (Paucipectines) azarai* Sutton, 1984, *P. (P.) massoi* Sutton, 1979, *P. (P.) zygodontomys* Quentin, 1967, *P. (P.) baicalensis* Spassky, Ryzhikov y Sudarikov, 1952, *P. (P.) sibiricensis* Morozov, 1959, *P. (P.) coloradensis* Hall, 1916, *P. (P.) dipodomis* Quentin, 1967, *P. (P.) microti* McPherson y Tiner, 1952, *P. (P.) ondatrae* Chandler, 1941, *P. (P.) onychomis* Cuckler, 1939, *P. (P.) parkeri* Lichtenfels, 1970, *P. (P.) peromysci* Lichtenfels, 1970; *P. (P.) baiomydis* Lynggaard et al., 2014, las restantes han sido registradas en otros grupos de hospederos: una en armadillos, *P. (P.) chaetophracti* Navone y Lombardero, 1980, una especie en murciélagos, *P. (P.) elegans* Travassos, 1928, y cuatro en marsupiales, *P. (P.) spinicaudatis* Navone y Suriano, 1992, *P. (P.) jagerskioldi* Navone y Suriano, 1992, *P. (P.) hymanae* Jiménez y Patterson, 2012, *P. (P.) kozeki* Chandler, 1941.

Nuestros ejemplares difieren de *P. (P.) spinicaudatis* y *P. (P.) jagerskioldi*, *P. (P.) hymanae*, *P. (P.) onychomis*, *P. (P.) microti*, *P. (P.) ondatrae*, *P. (P.) dipodomis*, *P. (P.) zygodontomys*, *P. (P.) baicalensis* y *P. (P.) chaetophracti* por el número de dentículos periorales en la hembra (11-12, 16, 14, 26, 24-25, 18, 18, 21, 18 y 18 respectivamente contra 17) y el tipo de apertura oral (triangular, trapezoidal, triangular, redondeada, redondeada, redondeada, redondeada, triangular, desconocida y trapezoidal respectivamente, siendo oval en nuestros ejemplares).

De *P. (P.) sibiricensis* difiere del tipo de apertura oral, siendo rectangular en esta especie y por la distancia de la vulva al esófago, siendo posterior a la unión del esófago-intestino y ligeramente anterior en nuestros ejemplares; así mismo para *P. (P.) azarai* y *P. (P.) kozeki* la distancia de la vulva al esófago-intestino es de 1.21 mm y 0.7-0.9 mm

respectivamente, además de presentar una abertura oral trapezoidal y triangular, respectivamente.

Para la mayoría de las especies del subgénero, los machos son desconocidos o están descritos insuficientemente; por esa razón, los rasgos morfológicos de la hembra se utilizan comúnmente para la diferenciación de especies. Sin embargo, en especies como *P. (P.) massoi* y *P. (P.) elegans* las hembras están mal descritas y la morfología de los machos es aún desconocida. Debido a esto, no logramos comparar nuestros ejemplares con estas especies.

Nuestros ejemplares se asemejan a *P. (P.) parkeri* por el tipo de abertura oral, sin embargo, difiere en el número de dentículos en la hembra (13 en esta especie), así como en la distancia de la vulva a la unión esófago-intestino; *P. (P.) coloradensis* presenta 17 dentículos periorales en la hembra, pero difiere en el tipo de abertura oral, siendo oblonga en esta especie y oval en nuestros ejemplares. Finalmente, nuestros ejemplares coinciden con las características descritas para *P. (P.) peromysci* por Lichtenfels (1970), particularmente en el tipo de abertura oral, el número de peines pre-vulvares (29) y de dentículos periorales (17) de la hembra, por lo que los asignamos a dicha especie.

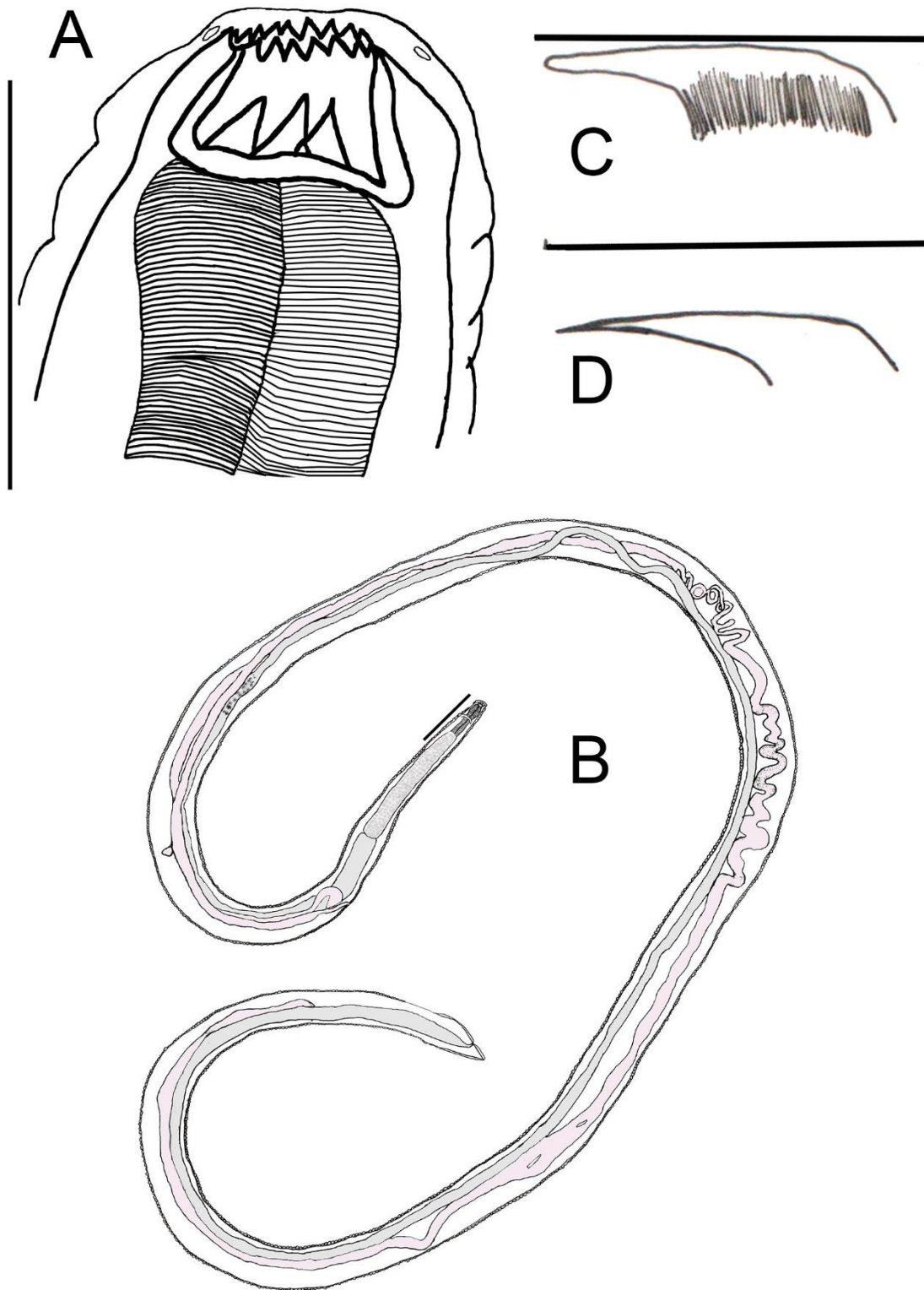


Figura 12. *Pterygodermatites (P.) peromysci*. A. Parte anterior de la hembra B. hembra.. C. Peine prevulvar. D. Espina. Escala B. 1 mm.; A. 0.25m C. 0.85mm D. 0.09mm

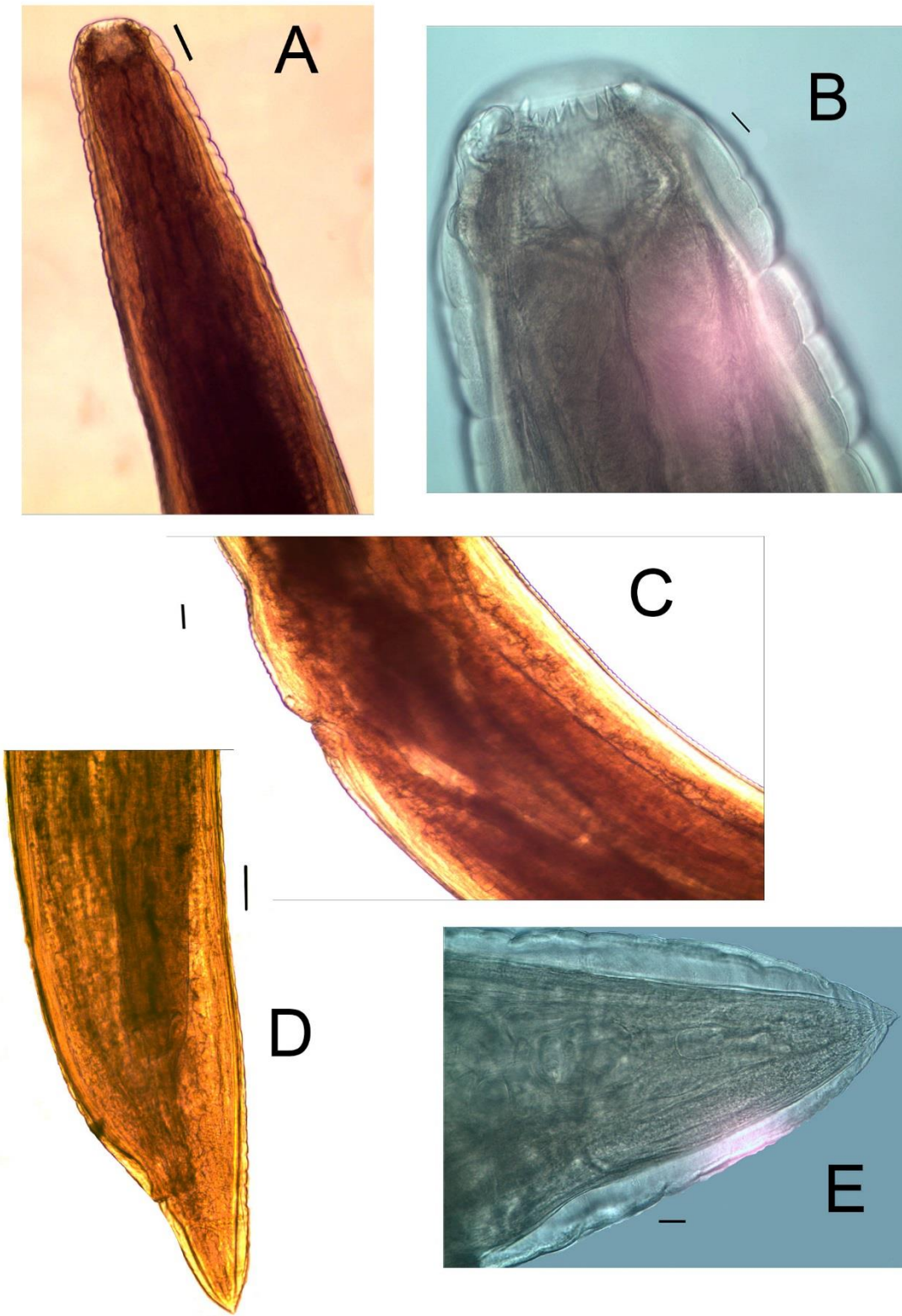


Figura 13. *Pterygodermatites (P.) peromysci*. Fotografías en microscopía óptica. A. Extremo anterior. B. Extremo anterior y dientes esofágicos. C. Vulva. D. Ano. E. Extremo posterior. Escala A., E. 0.05mm. B. 0.02mm, C., D. 0.08mm.

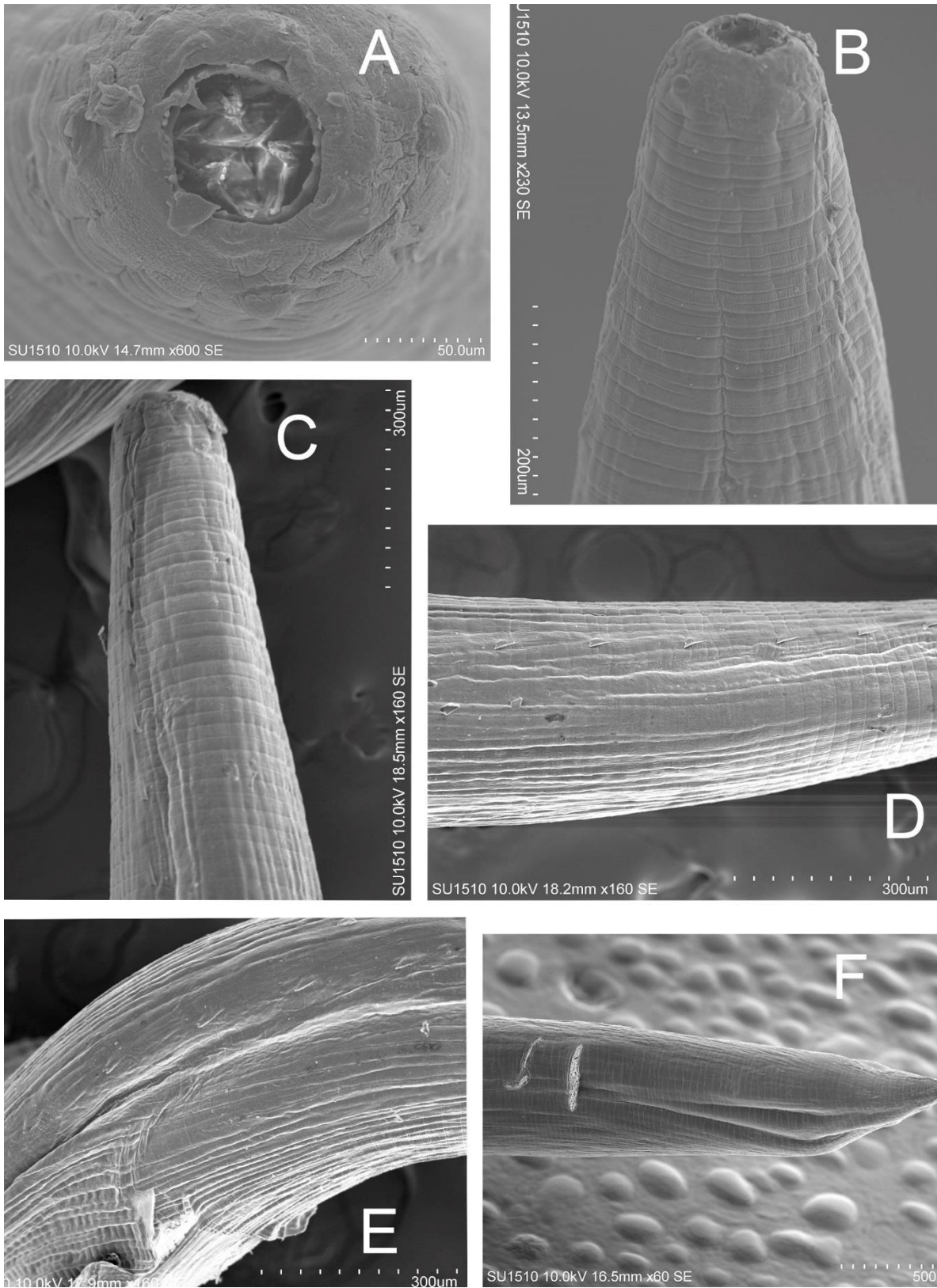


Figura 14. *Pterygodermatites (P.) peromysci*. Fotografías en Microscopía electrónica de barrido. A. Labios. B. Extremo anterior y papilas. C. Peines. D. E. Espinas F. Extremo posterior.

Cuadro 4. Comparación taxonómica de las hembras de las 18 especies del subgénero *Paucipectines* (Las medidas están dadas en mm)

Especie	<i>P. azarai</i>	<i>P. massoi</i>	<i>P. spinicaudatis</i>	<i>P. elegans</i>	<i>P. jagerskioldi</i>	<i>P. zygodontomys</i>	<i>P. hymanae</i>	<i>P. kozeki</i>	<i>P. baicalensis</i>	<i>P. sibiricensis</i>
Tipo de apertura oral	Trapezoidal	-	Triangular	-	Trapezoidal	Triangular	Triangular	Triangular	-	Rectangular
No. de DH	17-19	Numerosos	11-12	-	16	21	14	14-20	18	19-24
No. de peines prevulvares	30-31	39	36	-	36-40	38	35	40	31	33-34
No. total de ornamentaciones	67-71	76	68-69	-	80	81	63	65-67	62	61-67
Distancia de la última espina a la punta de la cola	-	0.108	-	--	0.66-1.07	0.770	-	-	-	-
Distancia de la unión esófago-intestino a la vulva	1.21	0.9	A nivel de la unión o inmediatamente posterior	0.8	Anterior a la parte posterior del esófago	0.730	0.68	0.7- 0.9	1.57	Posterior a la unión

Cuadro 4. Comparación taxonómica de las hembras de las 18 especies del subgénero *Paucipectines* (Las medidas están dadas en mm).

Especie	<i>P. chaetophracti</i>	<i>P. coloradensis</i>	<i>P. dipodomis</i>	<i>P. microti</i>	<i>P. ondatrae</i>	<i>P. onychomys</i>	<i>P. parkeri</i>	<i>P. baiomydis</i>	<i>P. peromysci</i>	<i>P. peromysci</i>
Tipo de apertura oral	Trapezoidal	Oblonga	Redondeada	Redondeada	Redondeada	Redondeada	Apical	Triangular	Apical	Apical
No. de DH	18	17	18	24-25	18	26	14-19	25	16-19	17
No. de peines prevulvares	-	32-34	40	32-33	32	32	30-31	42	29	29
No. total de ornamentaciones	62-67	65	71-74	64-66	73-75	56-60	61-67	71	61-64	
Distancia de la última espina a la punta de la cola	0.90-0.92	-	2.15	0.46-0.68	2.5-3	-	-	1.66	-	-
Distancia de la unión esófago-intestino a la vulva	1.215	A nivel de la unión	0.58	0.85-1.32	0.5-1.0	Anterior a la parte posterior del esófago	Posterior al final del esófago	1.19	Posterior a la parte posterior del esófago	Posterior a la parte posterior del esófago

Familia Oxyuridae Cobbold, 1864

Subfamilia Syphaciinae Railliet, 1916

Genero *Syphacia* Seurat, 1916

Syphacia sp.

Los miembros del género *Syphacia* son gusanos delgados de color blanco. Los machos son mucho más pequeños que las hembras y presentan tres mamelons en la parte caudal no equidistantes, la cola en ambos sexos es larga y delgada, con la punta de la cola cónica. La cutícula es gruesa y estriada transversalmente, la placa cefálica es oval, la boca está compuesta por tres labios de un tamaño aproximadamente igual. Las papilas están situadas lateralmente en dos grupos, consistes en una larga papila y una más pequeña a cada lado.

Macho

Basada en 3 ejemplares. El cuerpo mide 0.94-1.62 (n=3 1.28 ± 0.34) de largo por 0.078-0.128 (n=3 0.103 ± 0.025) de ancho a la altura del bulbo esofágico. El esófago excluyendo el bulbo esofágico mide 0.136-0.269 (n=3 0.20 ± 0.066) de largo, el bulbo esofágico es esférico y mide 0.02-0.04 (n=3 0.03 ± 0.01) de diámetro. El anillo nervioso rodea el esófago y se encuentra a 0.067-0.088 (n=3 0.078 ± 0.0104) del extremo anterior. El poro excretor abre aproximadamente a 0.223-0.276 (n=3 0.25 ± 0.026) desde el extremo anterior del cuerpo. Las papilas cervicales están aproximadamente a 0.060. Presentan 3 pares de papilas caudales alineadas, 1 par precloacal, 1 par adcloacal y uno postcloacal. La espícula es simple y mide 0.06 (n=1) de largo y de 0.003 (n=1) de ancho. El gubernáculo es simple y mide 0.03 (n=1) de largo por 0.005 (n=1) de ancho, presentan un gancho accesorio simple que mide de 0.020 (n=1) de largo. La superficie ventral del cuerpo presenta 3 mamelons no equidistantes, la distancia del borde anterior del primer mamelón al borde anterior del segundo es de 0.108-0.218 (n=3 0.163 ± 0.055) y la distancia del borde anterior del segundo mamelón al borde anterior del tercer mamelón es de 0.138-0.168 (n=3 0.153 ± 0.015); el primer mamelón se encuentra a 0.294-0.465 (n=3 0.38 ± 0.085) del extremo anterior, el

segundo mamelón se encuentra a 0.398-0.681 (n=3 0.54±0.141) del extremo anterior y finalmente el tercer mamelón se encuentra a 0.554-0.865 (n=3 0.71±0.155) del extremo anterior; el largo de los mamelons es de 0.057-0.069 (n=3 0.063±0.0057), 0.047-0.059 (n=3 0.053±0.0057) y 0.05-0.07 (n=3 0.06±0.01) respectivamente. La cola mide 0.017-0.029 (n=3 0.23±0.005) de largo.

Hembra

Basada en 10 ejemplares. Longitud total del cuerpo es de 2.93-3.86 (n=10; 3.40±0.46) de largo con un ancho máximo de 0.121-0.164 (n=10; 0.143±0.021) a la altura del bulbo esofágico. El esófago excluyendo el bulbo esofágico mide 0.212-0.251 (n=10; 0.232±0.019) de largo, el bulbo esofágico es esférico y mide 0.04 de diámetro, el anillo nervioso rodea al esófago a 0.110-0.133mm (n=10; 0.122±0.011) del extremo anterior, el poro excretor abre a 0.18-0.49mm (n=10; 0.34±0.15) del extremo anterior. Presenta un ala cervical que inicia inmediatamente después de las papilas cervicales y finaliza a la altura de la vulva, continua un ala lateral que desaparece cerca del ano. El ano se encuentra a 0.38-0.53mm (n=10; 0.46±0.075) de la punta de la cola. La vulva se encuentra a 0.399-0.806mm (n=10; 0.603±0.203) de la parte anterior, los huevos son asimétricos, con una cara plana o ligeramente cóncava, y un opérculo pequeño terminal en un polo y miden 0.075-0.095mm (n=10; 0.085±0.01) de largo por 0.0175-0.0275 (n=10; 0.0225±0.005) de ancho.

Hospedero: *Peromyscus hylocetes* Merriam, 1898, *Peromyscus levipes* Merriam, 1898.

Localidad: Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco. “La Yerbabuena”, Comala, Colima.

Hábitat: Ciego intestinal.

	Jalisco	Colima
--	---------	--------

Número de huéspedes parasitados:	8	3
---	---	---

Comentarios taxonómicos

Por la presencia de un esófago con bulbo, los huevos alargados y embrionados, logramos asignar a estos ejemplares dentro de la familia Oxyuridae Cobbold, 1864. Por el tipo de huevos observados, la presencia de tres mammelons en el macho y el gubernáculo con una pieza accesorio, logramos identificar a los organismos examinados en el género *Syphacia* Seurat, 1916. Este género de oxiuridos sólo parasita roedores de la familia Sciuridae, Cricetidae, Gerbillidae, Muridae y Microtidae, además presentan una amplia distribución geográfica en el mundo (Quentin, 1971; Hugot, 2013).

De acuerdo con los caracteres cervicales y cefálicos considerados por Quentin (1972) el género *Syphacia* se divide en diez grupos. Las especies que parasitan a roedores se clasifican en los grupos V, VI y VII; las especies del grupo V se definen principalmente por una placa cefálica ovalada y la región apical se encuentra delimitada lateralmente por las papilas sub-medianas, una región prebucal constituida por tres labios, ausencia de alas laterales y deiridios. Los miembros del grupo VI presentan una placa cefálica delgada lateralmente, las papilas sub-medianas cerca de los anfidios, una región prebucal dilatada, dos alas cervicales bien desarrolladas. Y finalmente, los miembros del grupo VII presentan una placa cefálica estirada lateralmente. Las papilas sub-medianas cercanas lateralmente y no presentan alas cervicales.

Sin embargo Hugot (1988) reviso la taxonomía de este género, y propuso tres subgéneros: *Cricetoxuris* Hugot, 1988, que incluye a los ejemplares con una placa cefálica cuadrangular, dos labios poco desarrollados y dos alas laterales bien desarrolladas, triangulares en la sección transversal y un esqueleto quitinoso; *Seuratoxyuris* Hugot, 1988, que agrupa a ejemplares con una placa cefálica alargada, alas laterales acentuadas y la diferenciación de las alas cervicales y los deiridios; y *Syphacia* Seurat, 1916, que agrupa a las especies que presentan una placa cefálica oval, alas laterales atrofiadas o poco desarrolladas. Posteriormente, el mismo Hugot (2013) realizo una filogenia morfológica de algunas de las especies incluidas en ese género, comparando 96 especies de la subfamilia Syphaciinae Railliet , 1916, de las cuales 94 son parásitas de roedores, y dos parásitas de lagomorfos utilizadas como grupo externo, utilizando 220 caracteres binarios para la realizar la comparación. Hugot propone la separación del subgénero *Seuratoxyuris* de

Syphacia, principalmente por las alas laterales y el tipo de placa cefálica, proponiéndolo como un género nuevo de la subfamilia Syphaciinae, incluyendo a diez especies del género *Syphacia* en este nuevo género.

Nosotros identificamos a los ejemplares estudiados como *Syphacia* Seurat, 1916. . Los machos observados corresponden en la forma de las piezas genitales y en la pieza accesoria del gubernáculo a lo descrito por Harkema (1936) y lo propuesto por Hugot (1988; 2013), como la placa cefálica oval, papilas sub-medianas muy cercanas a los anfidios y las alas laterales poco desarrolladas.

A pesar de esto, no logramos identificar a nivel específico a los ejemplares, debido principalmente, a la falta de caracteres taxonómicamente importantes para la descripción de especies, aunado a la falta de estudios acerca de la taxonomía del género *Syphacia*.

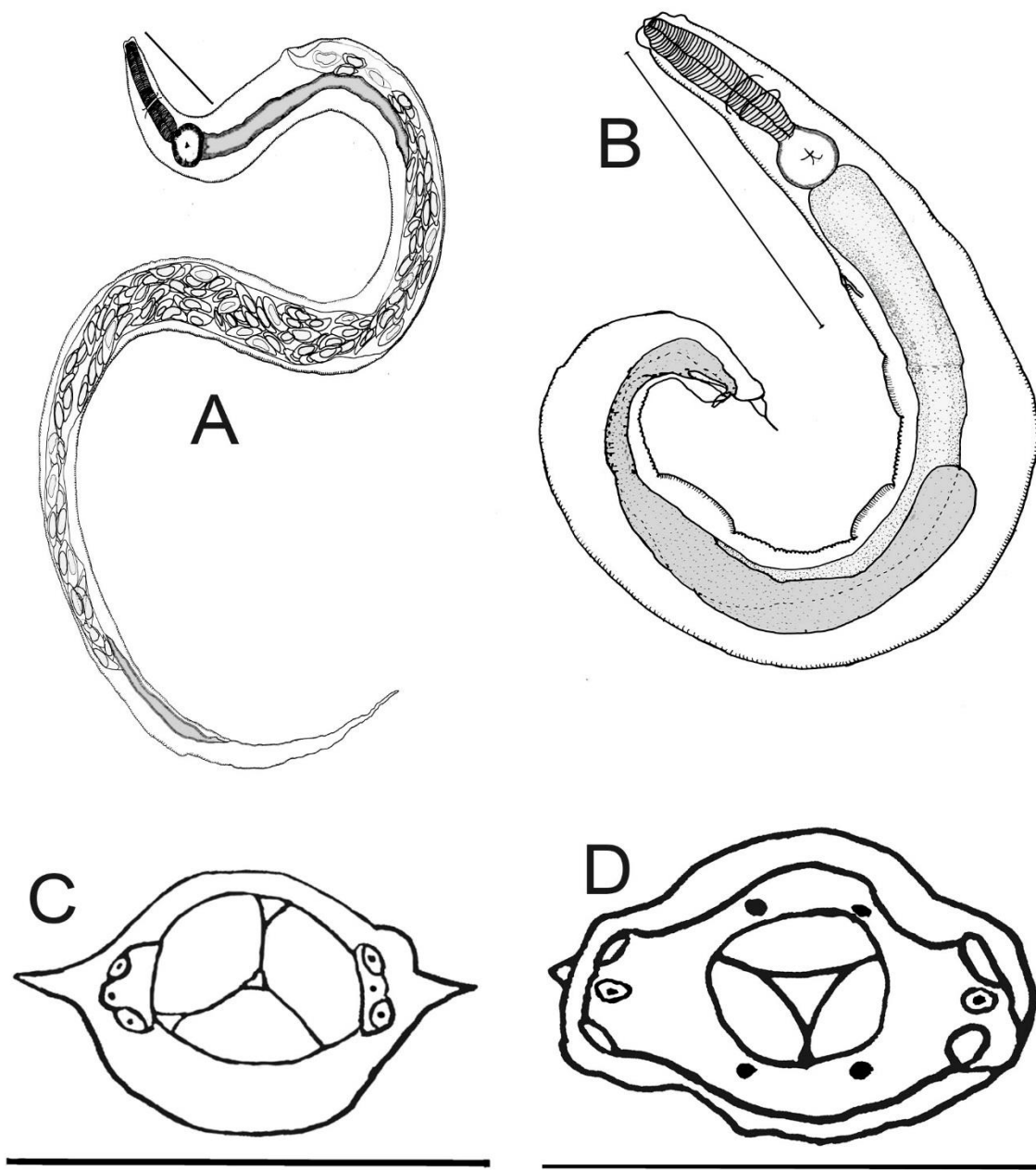


Figura 23. *Syphacia* sp. A. hembra B. Macho. C. Parte anterior hembra. D. Parte anterior macho. Escala A 1mm, B. 0.25mm C, D. 0.068mm.

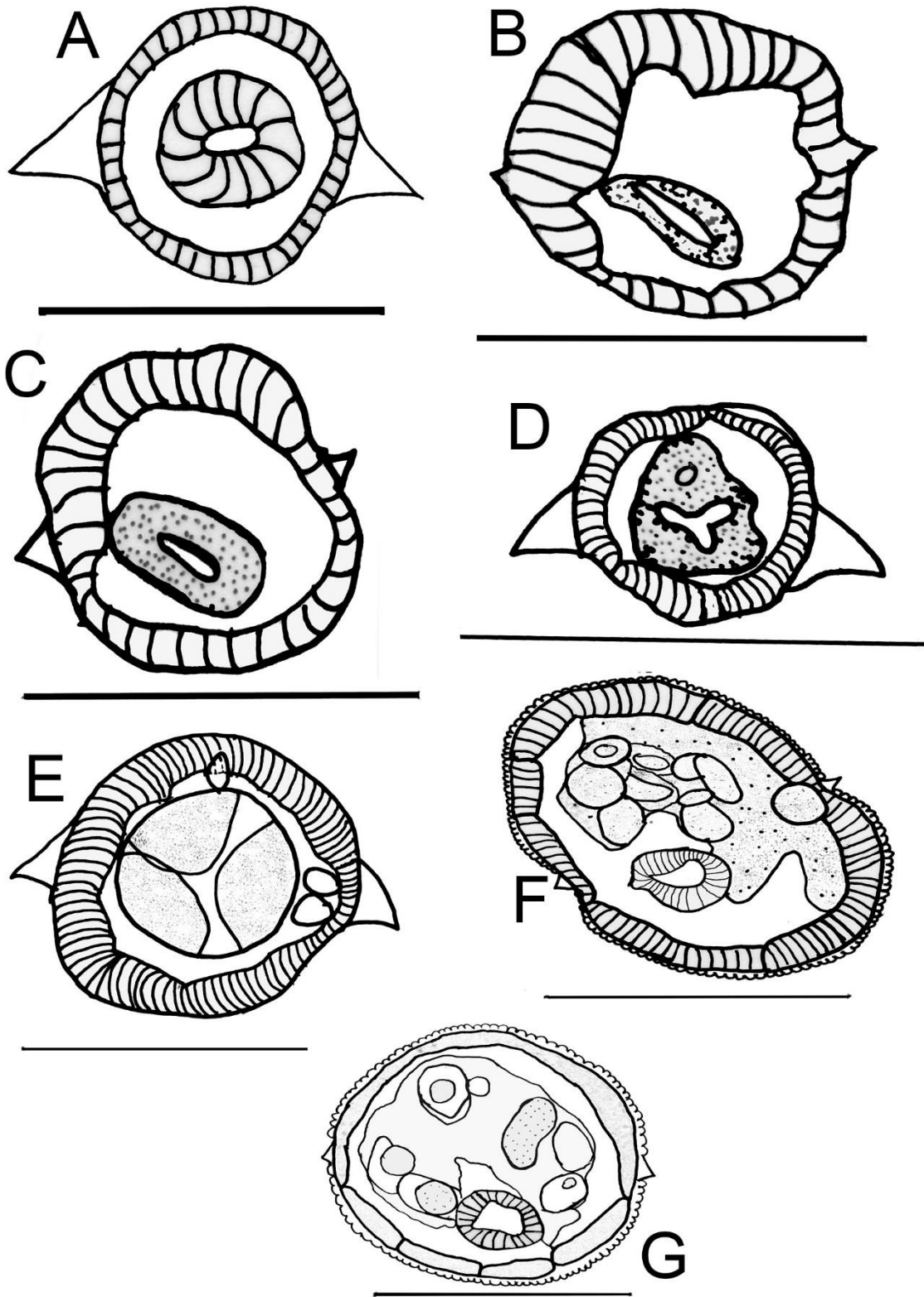


Figura 16. *Syphacia* sp. Hembra Cortes A, B, C. Parte anterior D, E. Nivel del esófago. F Nivel de la vulva. G. Parte posterior. Escala A.,B., C., 0.075mm D., E. 0.125mm. F., G., 0.25m.

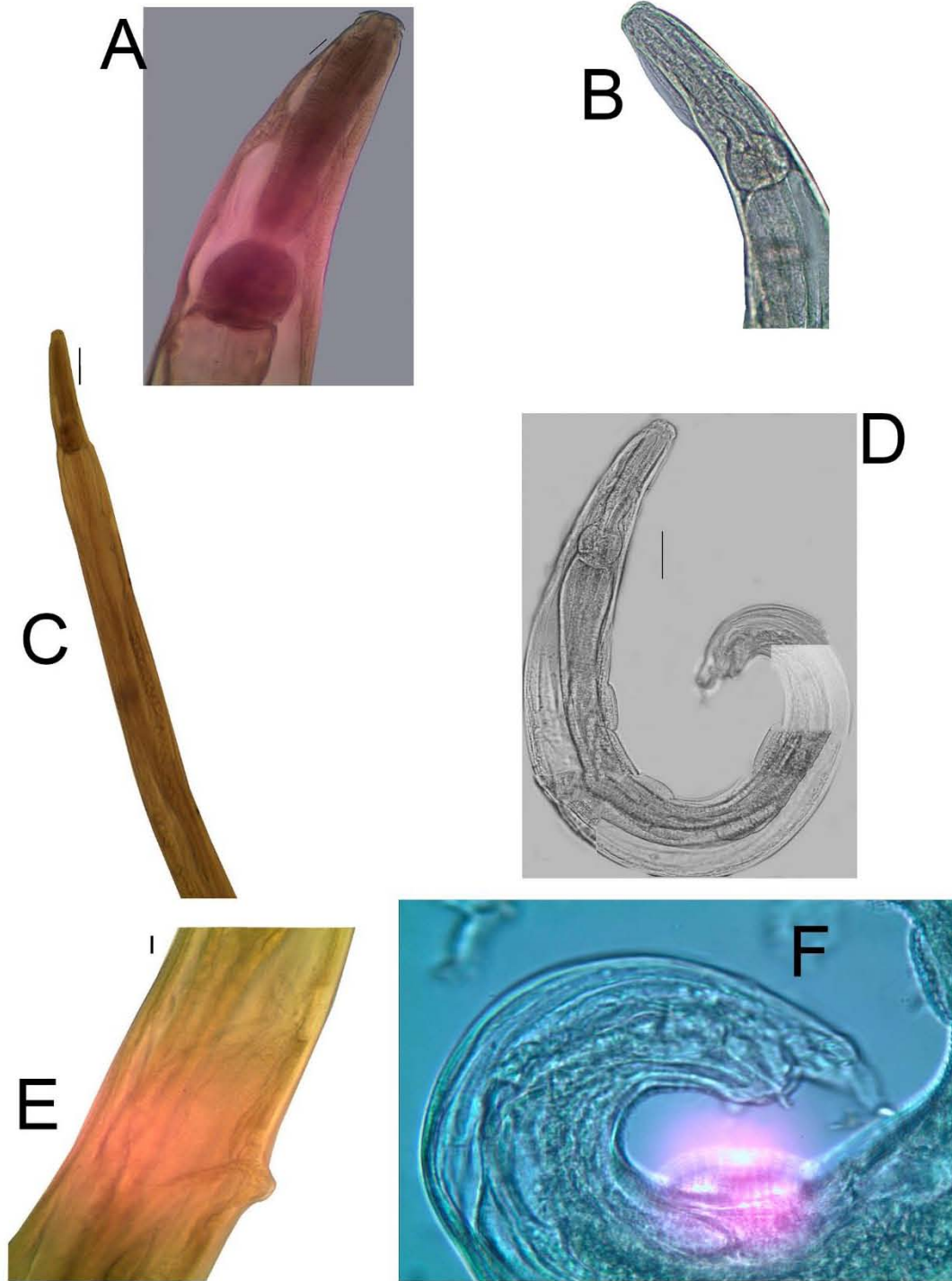


Figura 17. *Syphacia* sp. Fotografías en Microscopía óptica. A. Extremo anterior de la hembra. B. Extremo anterior del macho, C. Hembra, D. Macho. E. Vulva F. Extremo posterior del macho. Escala A y E 0.05mm, B. 0.22mm C, D y F. 0.02mm.

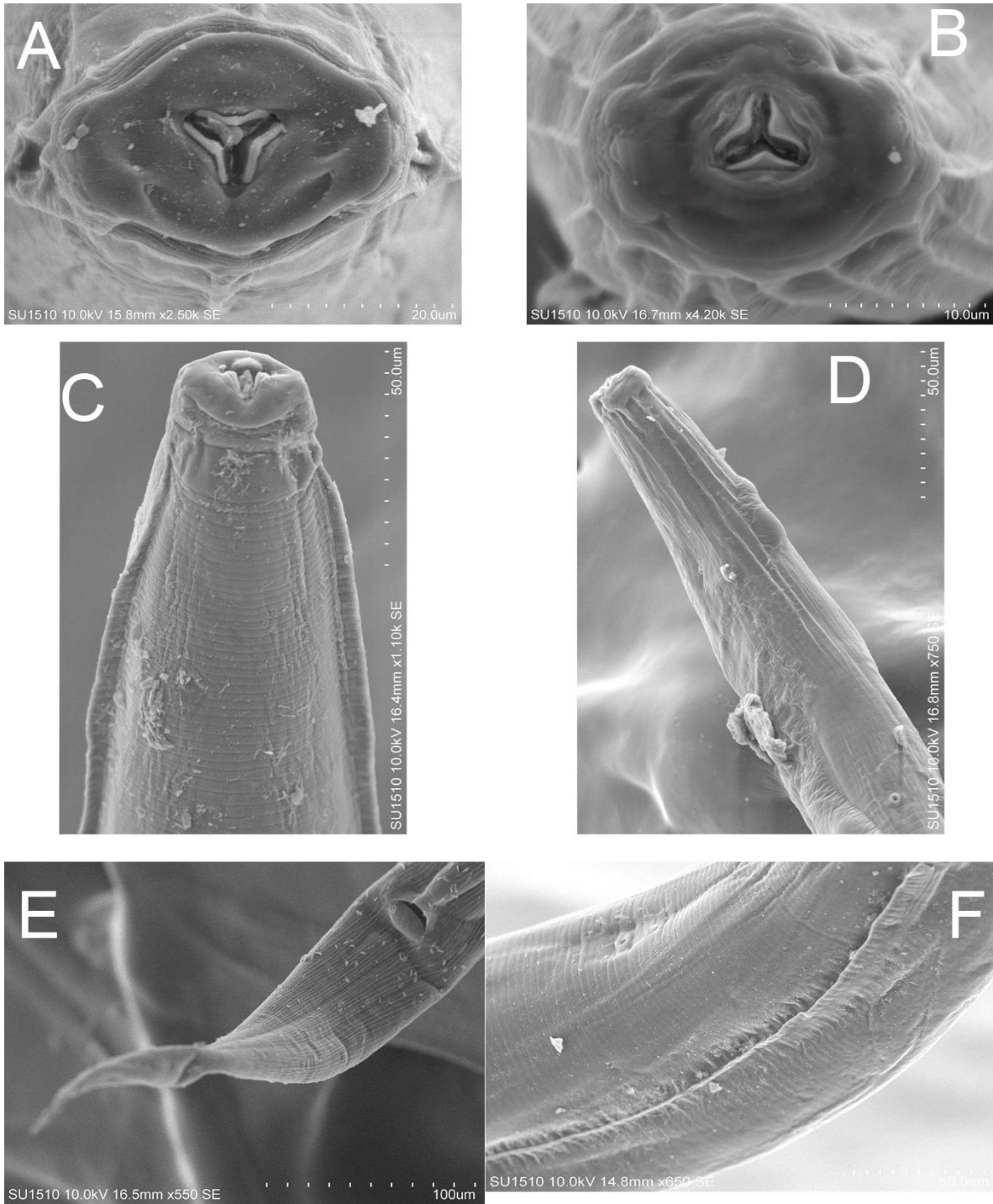


Figura 18. *Syphacia* sp. Fotografías en Microscopía electrónica de barrido. A. Labio Abertura oral de la hembra, B. Abertura oral del macho, C. Extremo anterior de la hembra, D. Extremo anterior del macho, E. Extremo posterior de la hembra, F. Ala lateral de la hembra.

Familia Heligmonellidae Durette-Desset, 1971

Subfamilia Nippostrongylinae Durette-Desset, 1971

Género *Hassalstrongylus* Durette-Desset, 1971

Hassalstrongylus musculi Dickmans, 1931

Nematodos pequeños de color rojo cuando están vivos, después de la fijación adquieren un color blanquecino, se encuentran generalmente enrollados sobre sí mismos. Sílofe con aretes cuticulares desiguales en tamaño. Bursa generalmente simétrica, con una fórmula bursal 2-2-1. El poro excretor está situado entre el anillo nervioso y el final del esófago a niveles diferentes. Presentan una estructura cefálica evidente, de forma globosa con estriaciones transversales.

Sílofe

Presenta 23 aretes cuticulares, aparecen justo debajo de la vesícula cefálica, incrementando su número a diferentes niveles del cuerpo dirigiéndose sobre la línea lateral izquierda a lo largo del organismo. En los machos desaparecen justo a nivel de la bursa caudal y al nivel del ano en las hembras. Los aretes dorsales izquierdos y ventrales son más desarrollados que los derechos.

Macho

Cuerpo de 3.012-4.55 (n=20; 3.78±0.77) largo, con un ancho de 0.064-0.103 (n=15; 0.083±0.019) en la parte media. Vesícula cefálica 0.039-0.063 (n=15; 0.0517±0.0122) de largo por 0.022-0.035 (n=20; 0.029±0.006) de ancho. El anillo nervioso y el poro excretor se encuentran respectivamente a 0.054-0.109 (n=19; 0.081±0.02), 0.119-0.2413 (n=19; 0.1805±0.060) del extremo anterior. Deiridios no observados. El esófago tiene una longitud que varía entre 0.0223-0.3505 (n=20; 0.0287±0.063) por 0.012-0.027 (n=20; 0.02±0.0079) justo después del anillo nervioso. Bursa caudal relativamente larga y simétrica, las puntas de los rayos son aproximadamente equidistantes en el margen de la bursa. El rayo ventro-ventral es ligeramente corto y delgado, El rayo dorsal está dividido en dos ramas. Las espículas tienen un largo aproximado de 0.109-0.120 (n=6; 0.115±0.0057) son largas, rectas

y filiformes, con un alargamiento triangular en la parte distal. Cono genital no hipertrofiado y en forma triangular. Gubernáculo ausente.

Hembra

Longitud total de 5.27-7.60 de largo (n=15; 6.43 ± 1.16), con un ancho de 0.052-0.093 (n=15; 0.073 ± 0.020) en la parte media. Vesícula cefálica evidente 0.052-0.074 (n=15; 0.063 ± 0.011) de largo por 0.028-0.04 (n=15; 0.035 ± 0.007). El anillo nervioso y el poro excretor se encuentran respectivamente a 0.106-0.143 (n=14; 0.125 ± 0.0184), 0.178-0.290 (n=10; 0.234 ± 0.055) de la parte anterior, deiridios no observados. El esófago tiene un largo de 0.126-0.339 (n=14; 0.233 ± 0.106) por 0.0223-0.0308 (n=14; 0.026 ± 0.004) de ancho justo después del anillo nervioso. Monodelfas. La vulva es postecuatorial, se abre a 2.93-4.58 (n=10; 3.75 ± 0.822) del extremo anterior. El ovojector es simple y consta de una vagina muscular, vestíbulo, esfínter, infundíbulo que tienen un largo de 0.0075-0.0075 (n=9; 0.021 ± 0.014), 0.023-0.044 (n=9; 0.034 ± 0.010), 0.025-0.053 (n=9; 0.039 ± 0.014) y 0.055-0.076 (n=9; 0.065 ± 0.010), respectivamente. El útero contiene cerca de 60 huevos ovalados con dos capas hialinas, sólo embrionados, miden de 0.050-0.076 (n=14; 0.063 ± 0.012) de largo por 0.031-0.046 (n=14; 0.039 ± 0.0074). La distancia entre el ano y la cola varía entre 0.068-0.16 (n=12; 0.114 ± 0.046). La porción más delgada de la cola presenta un largo de 0.035-0.075 (n=13; 0.055 ± 0.020).

Hospedero: *Peromyscus levipes* Merriam, 1898, *Peromyscus* sp.

Localidad: "La Yerbabuena", Comala, Colima.

Hábitat: Intestino.

Número de huéspedes parasitados: 12

Comentarios taxonómicos

Durette-Desett en 1971 propuso que los organismos agrupados en el género *Hassalstrongylus* presentan un sínlofe con aretes cuticulares desiguales en tamaño que varían entre los 19 y 35 , una vesícula cefálica con estriaciones y una bursa generalmente

simétrica con una formula bursal 2-2-1; por estas características incluimos el material antes descrito en este género.

El género *Hassalstrongylus* Durette-Desset, 1971 está compuesto por 13 especies *H. chabaudi* Diaw, 1976, *H. echaleri* Diaw, 1976, *H. epsilon* (Travassos, 1937), *H. hoineffae* (Durette-Desset, 1969), *H. dollfusi* (Díaz-Ungria, 1963) *H. argentina* (Freitas, Lent y Almeida, 1937), *H. dessetae* (Pinto, 1978), *H. zetta* (Travassos, 1936), *H. lichtenfelsi* (Durette-Desset, 1974), *H. forresteri* (Durette-Desset, 1974), *H. musculi* (Dickmans, 1935), *H. aduncus* (Chandler, 1932) y *H. boqueti* (Denke 1977). Nuestro material se puede diferenciar de las especies *H. chabaudi* (Diaw, 1976), *H. echaleri* (Diaw, 1976), *H. epsilon* (Travassos, 1937), *H. hoineffae* (Durette-Desset, 1969), *H. dollfusi* (Díaz-Ungria, 1963) *H. argentina* (Freitas, Lent y Almeida, 1937), *H. dessetae* (Pinto, 1978), *H. zetta* (Travassos, 1936) y *H. lichtenfelsi* (Durette-Desset, 1974), con base en el número de artes en la región media del cuerpo: 23 contra 24,22,22,22,24,19,35,22 y 24, respectivamente. Los organismos colectados se distinguen de *H. forresteri* por las espículas, complejas en esta especie y simples con un engrosamiento en la punta en nuestro material. Y, finalmente, se separa de *H. aduncus* y *H. boqueti*, por la presencia de gubernáculo en estas especies. Las características observadas del sínlofe, espículas y ausencia de gubernáculo corresponden con la morfología descrita por Dickmans (1935) para la especie *Hassalstrongylus musculi*.

El género *Hassalstrongylus* se ha referido principalmente en América del Sur, sin embargo en México se han registrado tres especies *H. aduncus*, en los estados de Jalisco e Hidalgo; *H. boqueti* en el estado de Veracruz como localidad tipo y posteriormente en el estado de San Luis Potosí y *H. musculi* en el estado de San Luis Potosí, reportados en miembros de otro género de la familia Cricetidae, existiendo hasta la fecha sólo un registro *Hassalstrongylus* sp. encontrado en el intestino de *Peromyscus aztecus* en el estado de Oaxaca (García-Prieto *et al.*, 2012).

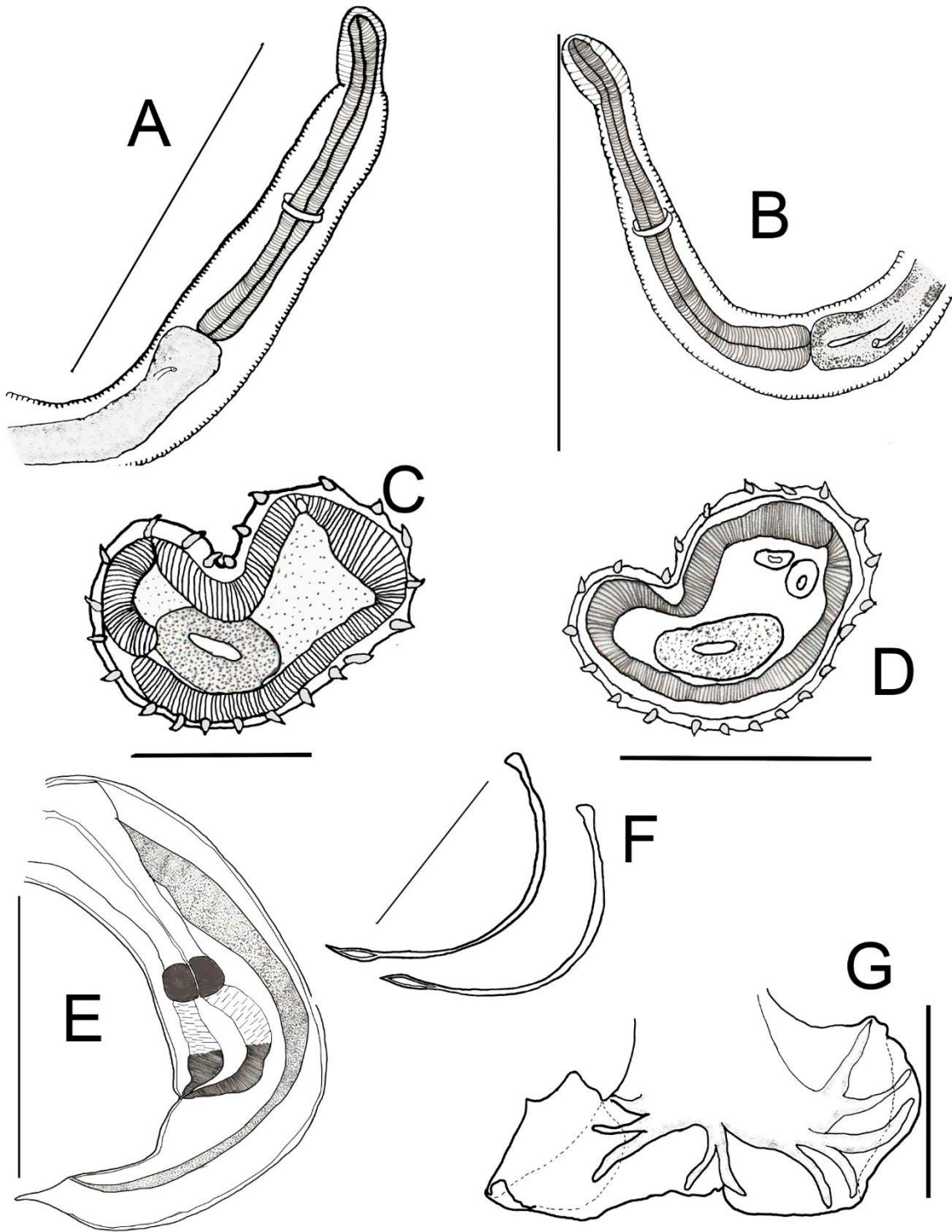


Figura 19. *Hassalstrongylus muscoli*. A. Extremo anterior de un Macho, B. Extremo anterior de una Hembra. C. Sínlofe de un macho. D. Corte del extremo posterior de un macho E. Oojector. F. Espículas, G. Bursa Escala A. 0.2125 mm, B y E 0.25 mm, C. 0.0875 mm, D y F. 0.125 mm, G. 0.1125 mm.

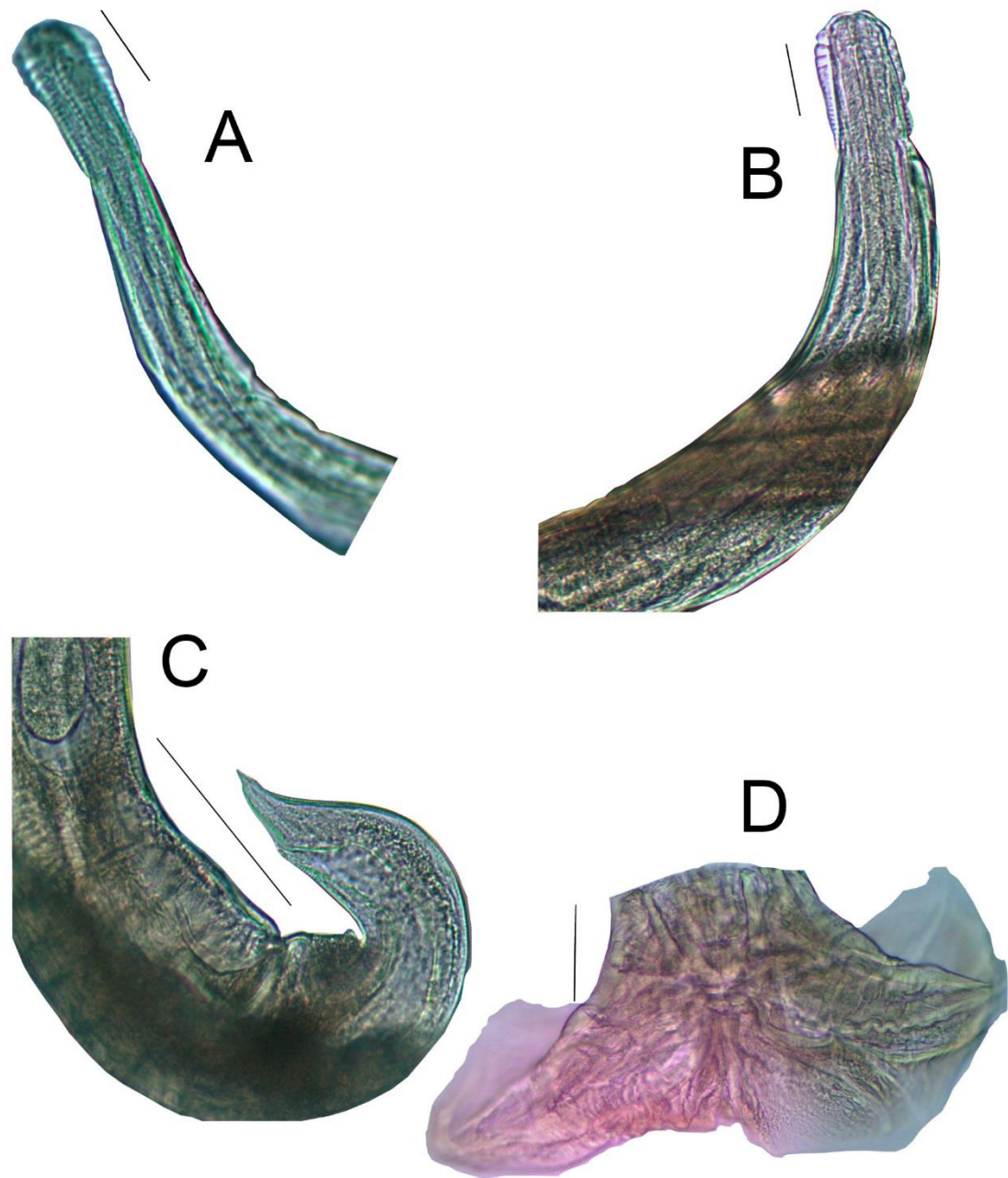


Figura 20. *Hassalstrongylus musculi*. Fotografías en Microscopía óptica. A. Extremo anterior de la hembra. B. Extremo anterior del macho, C. Ovojector D. Bursa. Escala A., B., C. 0.25 mm D. 0.05mm.

Cuadro 5. Comparación taxonómica de los machos de las 17 especies del género *Hassalstrongylus*. (DPA: distancia de la parte anterior)

	<i>Hassalstrongylus forresteri</i> Durette-Desset, 1974	<i>H. chabaudi</i> Diaw, 1976	<i>H. echaleri</i> Diaw, 1976	<i>H. épsilon</i> Travassos, 1937	<i>H. hoineffae</i> Durette-Desset, 1969	<i>H. dollfusi</i> Díaz-Ungria, 1963	<i>H. argentina</i> Freitas, Lent y Almeida, 1937
Hospedero	<i>Oryzomys palustris</i>	<i>Wicromys pyrohirus</i>	<i>Oryzomys</i> sp.	<i>Nectomys squamipes</i>	<i>Oryzomys nigripes</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Halochilus balnearium</i>
Largo total	2.7 mm	4.37-4.45 mm	2.3-2.6 mm	3.1 mm	5.2 mm	-	4.08-5.40 mm
Ancho medio	110µ	140-150µ	80-100µ	100µ	150µ	-	0.184-0.208 mm
Anillo nervioso (DPA)	120µ	95µ	75µ	160µ	245µ	-	0.189
Poros excretor (DPA)	155µ	306µ	200µ	240µ	365µ	-	-
Deiridios (DPA)	160µ	315µ	205µ	240µ	370µ	-	-
Vesícula cefálica	-	-	55x25µ	60x25µ	80x50µ	-	0.064-0.072 mm
Largo del esófago	270µ	322µ	250µ	230µ	420µ	-	0.42-0.44 mm
Bursa	Subsimétrica	Asimétrica, Derecho 200 x 235µ; Izquierdo 190x200µ	Asimétrica, Derecho 115 x 45µ; Izquierdo 135x100µ	-	Simétrica, papilas bursales presentes	-	Levemente asimétrica
Rayo dorsal	Largo	-	Dividido en dos ramas	-	Largo, dividido en 2 ramas y en la punta	-	Bifurcado
Espículas	Complejas 390µ	Derecha 480µ Izquierda 470µ	150µ	115µ	410µ	-	Quitinosas 0.427-0.520 mm
Cono genital	Hipertrofiado 62µ de largo	Triangular 50x40µ	40x35µ	-	Complejo y quitinoso 50x42µ	-	Triangular 0.059x0.062 mm
Gubernáculo	Ausente	45x27µ	-	-	Dos ramas externas y tres internas	-	Quitinoso, en forma de escudo 0.010-0.049 x 0.024-0.032 mm
Sínlofe: número de aretes y disposición	23-23, los aretes dorsales son más grandes	24; 13 ventrales y 11 dorsales, los aretes dorsales izquierdos y ventrales derechos son más grandes	22; 13 ventrales, 9 dorsales, los aretes izquierdos ventrales y dorsales más grandes	22; gradiente de derecha a izquierda, en la parte ventral menos marcado	22; con un engrosamiento de derecha a izquierda, aretes de diferente tamaño	24; 12 dorsales y 12 ventrales, los dorsales derechos más pequeños	19; los laterales más grandes

Cuadro 5. Comparación taxonómica de los machos de las 17 especies del género *Hassalstrongylus*. (DPA: distancia de la parte anterior) CONTINUACIÓN

	<i>H. dessetae</i> Pinto, 1978	<i>H. zetta</i> Travassos, 1936	<i>H. lichtenfelsi</i> Durette-Desset, 1974	<i>H. aduncus</i> Chandler, 1932	<i>H. boqueti</i> Denke, 1977	<i>H. musculi</i> Dickmans, 1935	<i>H. musculi</i> presente estudio
Hospedero	<i>Nectomys</i> sp.	Muridae	<i>Oryzomys palustris</i>	<i>Sigmodon hispidus</i> , <i>Rattus</i> sp.	<i>Oryzomys alfaroi</i> , <i>O. couesi</i> , <i>O. melanotus</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Peromyscus levipes</i>
Largo total	4.8 mm	6.6 mm	2.1 mm	3.2-4mm	4.7 mm	3.24-4.5 mm	3.012-4.55 mm
Ancho medio	50µ	0.15 mm	65µ	65-70µ	110µ	95-100µ	0.064-0.103 mm
Anillo nervioso (DPA)	0.14-0.18 mm	-	115µ	-	230µ	A mitad de esófago	0.054-0.109
Poros excretor (DPA)	235µ	0.20 mm	170µ	-	350µ	Cerca de la cuarta porción del esófago	0.119-0.2413
Deiridios (DPA)	-	-	175µ	-	360µ	-	-
Vesícula cefálica	50x23µ	-	40x22µ	75µ	87x43µ	65-75µ	0.039-0.063 x 0.022-0.035mm
Largo del esófago	300µ	0.34-0.47 mm	240µ	290-300µ	420µ	320-450µ x 30-40µ	0.0223-0.3505 x 0.012-0.027
Bursa	Asimétrica, lóbulo izquierdo más desarrollado	-	Subsimétrica	Larga y simétrica	Asimétrica, lóbulo derecho más desarrollado	Larga y simétrica	Subsimétrica
Rayo dorsal	No observado	Individualizado	-	Corto	-	Dividido en dos ramas en su tercio distal, y cada una dividida en la punta.	Dividido en dos ramas
Espículas	150µ	Filiformes 0.877	Finas e iguales 185µ	Largas, delgadas y con un anillo quitinoso 425-450µ	Finas e iguales, 450µ	390-420µ, con un engrosamiento en la punta	0.109-0.120 mm, con un engrosamiento en la parte distal
Cono genital	Inconspicuo	Pequeño	Bien desarrollado	-	Quitinoso e hipertrofiado 50x30µ	-	-
Gubernáculo	Ausente	Complejo, compuesto por dos porciones asimétricas	25x10µ, rectangular.	425-450µ	-	Ausente	-
Sínlofe: número de aretes y disposición	35; 18 dorsales y 17 ventrales	-	Más de 23	23, 12 dorsales, 11 ventrales, del mismo tamaño	22, 10 dorsales y 12 ventrales, desiguales en tamaño	23 aretes desiguales en tamaño	23 aretes, 10 dorsales y 13 ventrales, desiguales en tamaño

Cuadro 6. Comparación taxonómica de las hembras de las 17 especies del género *Hassalstrongylus*. (DPA: distancia de la parte anterior)

	<i>Hassalstrongylus forresteri</i> Durette-Desset, 1974	<i>H. chabaudi</i> Diaw, 1976	<i>H. echaleri</i> Diaw, 1976	<i>H. épsilon</i> Travassos, 1937	<i>H. hoineffae</i> Durette-Desset, 1969	<i>H. dollfusi</i> Díaz-Ungria, 1963	<i>H. argentina</i> Freitas, Lent y Almeida, 1937
Largo total	2.35 mm	6.2mm	2.5-2.7 mm	-	7.9 mm	-	4.21- 6.05 mm
Ancho medio	75 µ	130µ	120µ	-	160µ	-	0.144-0.176 mm
Vesícula cefálica	45x 20 µ	60x40µ	50x25µ	-	75x 150µ	-	0.056-0.064 mm
Anillo nervioso (DPA)	110µ	100µ	85µ	-	215µ	-	0.189-0.197 mm
Poros excretor (DPA)	160µ	330µ	200µ	-	390µ	-	-
Deiridios (DPA)	165µ	340µ	230µ	-	385µ	-	-
Largo del esófago	270µ	370µ	285µ	-	395µ	-	0.344-0.440mm
Útero	Monodelfas	Monodelfas	Monodelfas	-	-	-	Monodelfas
Vulva	72µ	220µ	105µ	-	260µ	-	3.103mm
Vagina	25µ	30µ	50µ	-	-	-	-
Vestíbulo	53µ	85µ	75µ	-	95µ	-	-
Esfínter	25µ	45µ	25µ	-	40µ	-	-
Infundíbulo	60µ	120µ	95µ	-	190µ	-	-
Huevos	4	-	-	-	50	-	-
Tamaño de los huevos	55x30µ	60-40µ	55x40µ	-	80x45µ	-	-
Cola	Larga y puntiaguda 38µ	Corta y puntiaguda 35µ	Larga y puntiaguda, 40µ	-	Larga, 45µ	-	0.067mm
Sínlofe: número de aretes y disposición	23-25, aretes dorsales más grandes	24, 13 ventrales, 11 dorsales; los aretes ventrales derechos y dorsales izquierdos son más pequeños	22, 13 ventrales, 9 dorsales: los aretes izquierdos ventrales y dorsales más grandes que el resto	-	24, diferencia de tamaño en la parte media del cuerpo, los aretes más cercanos a la vulva son más pequeños que en la parte media del cuerpo	28	21, los aretes laterales son más grandes

Cuadro 6. Comparación taxonómica de las hembras de las 17 especies del género *Hassalstrongylus*. (DPA: distancia de la parte anterior)

	<i>H. dessetae</i> Pinto, 1978	<i>H. zetta</i> Travassos, 1936	<i>H. lichtenfelsi</i> Durette-Desset, 1974	<i>H. aduncus</i> Chandler, 1932	<i>H. boqueti</i> Denke, 1977	<i>H. musculi</i> Dickmans, 1935	<i>H. musculi</i> presente estudio
Largo total	6.4mm	6.8-7.3 mm	-	4-4.9 mm	6.4 mm	4.25- 6.75 mm	5.27-7.6 mm
Ancho medio	110µ	0.11-0.15mm	-	110-110µ	115µ	100-160µ	0.052-0.093 mm
Vesícula cefálica	-	-	-	75-84µ	96x54µ	65-75µ	0.052-0.074 x 0.028- 0.04 mm
Anillo nervioso (DPA)	0.19-0.29mm	0.20mm	-	-	192µ	-	0.106-0.143 mm
Poros excretor (DPA)	-	-	-	-	-	-	0.178-0.290 mm
Deiridios (DPA)	-	-	-	-	-	-	-
Largo del esófago	0.32-0.34 mm	0.34-0.47 mm	-	290-300µ	480µ	320-450µ	0.126-0.339 mm
Útero	Monodelfas	-	-	Monodelfas	Monodelfas	Monodelfas	Monodelfas
Vulva	120 µ	0.112-0.135mm	-	62-70µ	48µ	-	2.93-4.58 mm
Vagina	18µ	-	-	15-18µ	35µ	-	0.0075-0.0075 mm
Vestíbulo	45µ	-	-	55-65µ	93µ	-	0.023-0.044 mm
Esfínter	20x38µ	-	-	25-28µ	29µ	-	0.025-0.053 mm
Infundíbulo	60	-	-	30-35µ	105µ	-	0.055-0.076 mm
Huevos	31	-	-	72	-	-	60
Tamaño de los huevos	70x32µ	-	-	55-60x 30-40µ	80 x 65 µ	55x30µ	0.050-0.076 x 0.031- 0.046 mm
Cola	Redondeada en la punta 40µ	Cónica 0.043-0.045 mm	-	20-22µ	42µ	30µ	0.068-0.16 mm
Sínlofe: número de aretes y disposición	35, 18 dorsales t 17 centrales, de talla similar	-	-	23, 13 dorsales, 10 ventrales, los ventrales derechos más grandes	22, 10 dorsales y 12 ventrales, desiguales en tamaño	-	23, 10 dorsales, 13 ventrales, desiguales en tamaño

Familia Heligmonellidae Durette-Desset, 1971

Subfamilia Nippostrongylinae Durette-Desset, 1971

Género *Carolinensis* Travassos, 1937

Carolinensis carolinensis Dickmans, 1935

Cuerpo pequeño, enrollados, de coloración rojiza en vivo, la cual desaparece después de la fijación. En el extremo anterior se presenta una vesícula cefálica, cuya cutícula exhibe estriaciones transversales, posterior a la vesícula se inician una serie de costillas longitudinales que en los machos se extienden a nivel de la bursa caudal y en las hembras hasta después de la abertura anal.

Sínlofe.

Basado en una hembra y un macho. En ambos sexos en un corte transversal a la mitad del cuerpo presenta 16 aretes cuticulares que aparecen sobre el borde de la vesícula cefálica y desaparecen en el macho justo a nivel de la bursa y a nivel del ovejector en la hembra. La disposición de los aretes va de derecha a izquierda con un incremento gradual de tamaño, los aretes ventrales izquierdos y dorsales derechos son más grandes que los ventrales derechos y dorsales izquierdos.

Macho

Más pequeño que la hembra, con una longitud total que varía entre 1.40-3.87 (n= 20; 1.63 ± 1.23) y una anchura máxima a la mitad del cuerpo de 0.04-0.085 (n=20; 0.63 ± 0.022). La vesícula cefálica mide 0.024-0.053 (n=20; 0.039 ± 0.014) de largo por 0.016-0.028 (n=20; 0.022 ± 0.005) de ancho en su parte media. El esófago tiene una longitud de 0.133-0.302 (n=20; 0.21 ± 0.084) por 0.006-0.015 (n=20; 0.011 ± 0.004) a la altura del anillo nervioso. El intestino corre longitudinalmente abriéndose en la cloaca. El anillo nervioso y los deiridios se localizan a 0.042-0.107 (n=20; 0.075 ± 0.032) y 0.0465-0.1135 (n=20; 0.080 ± 0.0335) del extremo anterior respectivamente, el poro excretor a los 0.087-0.24 (n=20; 0.167 ± 0.080) del mismo extremo. Monórquidos. El testículo inicia en la parte media del cuerpo dirigiéndose a la región posterior, sin distinguirse de la vesícula seminal, a continuación se

localiza el conducto eyaculador, el cual abre en la cloaca. Poseen un par de espículas genitales subiguales que tienen una longitud de 0.167-0.259 (n=11; 0.213 ± 0.045), la espícula izquierda se encuentra bifurcada en el extremo distal, mientras que la derecha se encuentra ensanchada en este mismo extremo, las puntas de ambas espículas son envueltas por una membrana. El gubernáculo es pequeño y mide 0.021-0.022 (n=4; 0.22 ± 0.00081) de largo por 0.019-0.020 (n=4; 0.020 ± 0.00062) de ancho. El cono genital presenta una forma triangular. La bursa copulatrix se encuentra en el extremo terminal del cuerpo; es subsimétrica. El rayo ventro-ventral es corto y delgado y dirigido hacia delante, el rayo ventro-lateral extensamente separado desde el rayo ventro-ventral y se dirige hacia delante, el rayo externo-lateral es más grueso que los otros dos; el rayo dorsal se encuentra dividido en dos ramas, cada rama a su vez se encuentra dividida en el ápice.

Hembra

De mayor tamaño que el macho, con una longitud total de 2.24-6.04 (n=13; 4.14 ± 1.90) y una anchura en la parte media de 0.056-0.09 (n=13; 0.077 ± 0.020). La vesícula cefálica con una longitud de 0.029-0.060 (n=13; 0.045 ± 0.015) y una anchura de 0.0144-0.039 (n=13; 0.026 ± 0.0125). El esófago tiene una longitud de 0.122-0.289 (n=13; 0.206 ± 0.083) y una anchura de 0.008-0.0189 (n=13; 0.013 ± 0.005) a la altura del anillo nervioso; este se encuentra a 0.042-0.119 (n=13; $0.08-0.038$) del extremo anterior, los deiridios se encuentran a 0.037-0.113 (n=13; $0.075-0.038$) del extremo anterior y el poro excretor se encuentra a 0.110-0.249 (n=13; 0.18 ± 0.069) del mismo extremo. El intestino se une al esófago y continua a lo largo del cuerpo abriendo en el ano que se encuentra a 0.035-0.066 (n=14; 0.050 ± 0.015) del extremo posterior, dicho extremo termina en una cola que mide 0.0163-0.036 (n=14; $0.0264-0.010$). Monodelfas. El ovario se dispone en la región media del cuerpo sin diferenciarse del oviducto. El receptáculo seminal es angosto continuándose con el útero, el cual es recto y contiene de 25-43 (n=14; 34 ± 9.05) huevos. El útero se une con el ovejector que se divide en tres regiones: 1) infundíbulo con una longitud de 0.065-0.098 (n=6; 0.082 ± 0.0164), 2) el esfínter que mide 0.024-0.051 (n=6; 0.038 ± 0.013) de largo y se une con el 3) vestíbulo que tiene una longitud de 0.030-0.04 (n=60. 0.036 ± 0.0054). Este conducto desemboca en una vagina, cuya longitud oscila entre 0.012-0.027 (n=6;

0.02±0.007), abriendo al exterior por una vulva que se localiza a 0.115-0.319 (n=9; 0.021±0.101) del extremo posterior. Los huevos son ovoides, embrionados y la cascara está constituida por dos capas, miden 0.057-0.065 (n=14; 0.061±0.003) de largo por 0.030-0.040 (n=14; 0.035±0.005) de ancho en su parte media.

Hospedero: *Peromyscus levipes* Merriam, 1898, *Peromyscus* sp.

Localidad: “La Yerbabuena” Comala, Colima.

Hábitat: Intestino

Número de huéspedes parasitados: 16

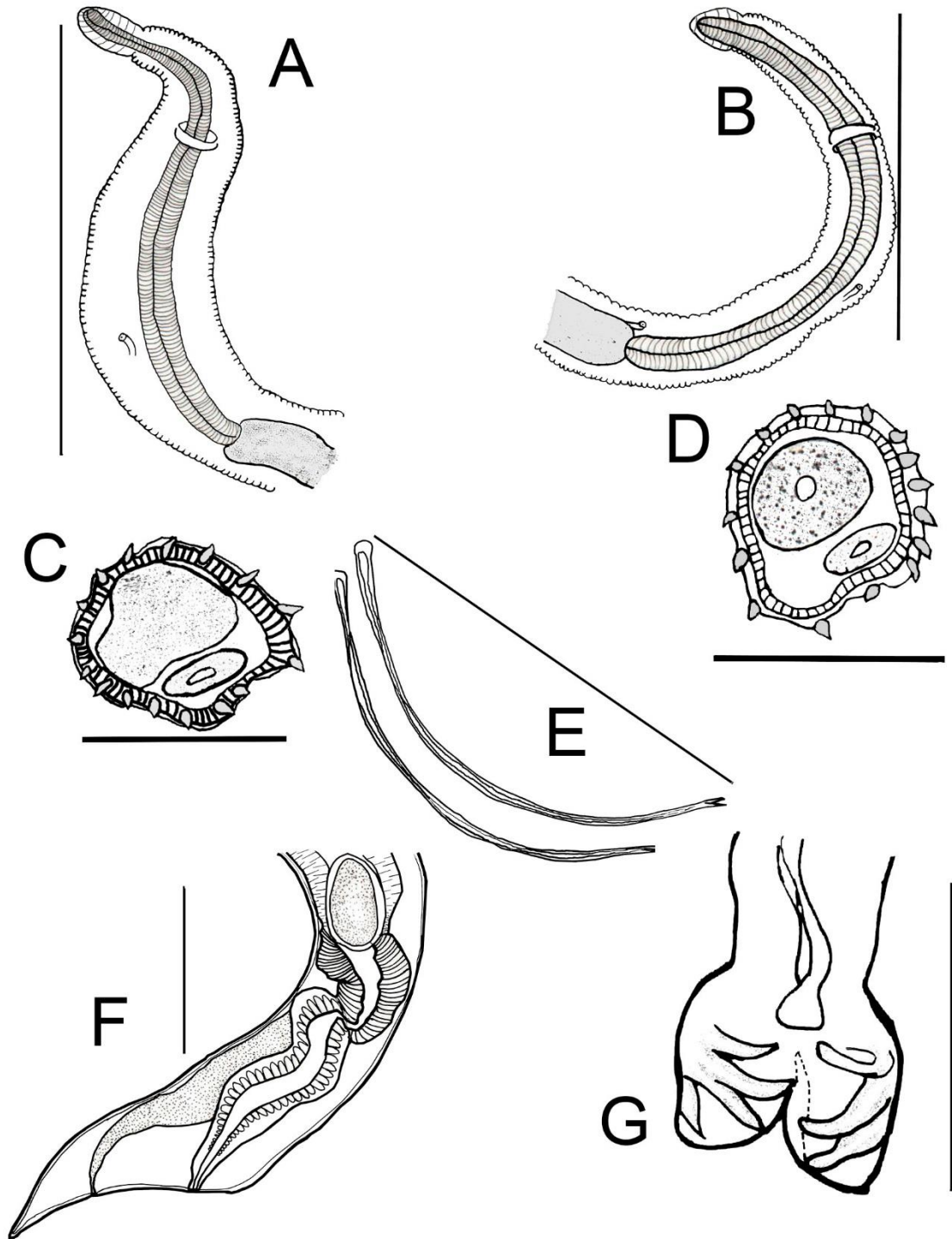


Figura 21. *Carolinensis carolinensis*. A Extremo anterior de una hembra, B. Extremo anterior de un macho. C. Sínlofe de una hembra. D. Sínlofe de un macho. G. Bursa, E. Espículas, F Ovojector. Escala A y F. 0.25 mm. B. 0.2125 mm, C. 0.075mm, D. 0.0875mm, E. 0.2 y G. 0.125, mm

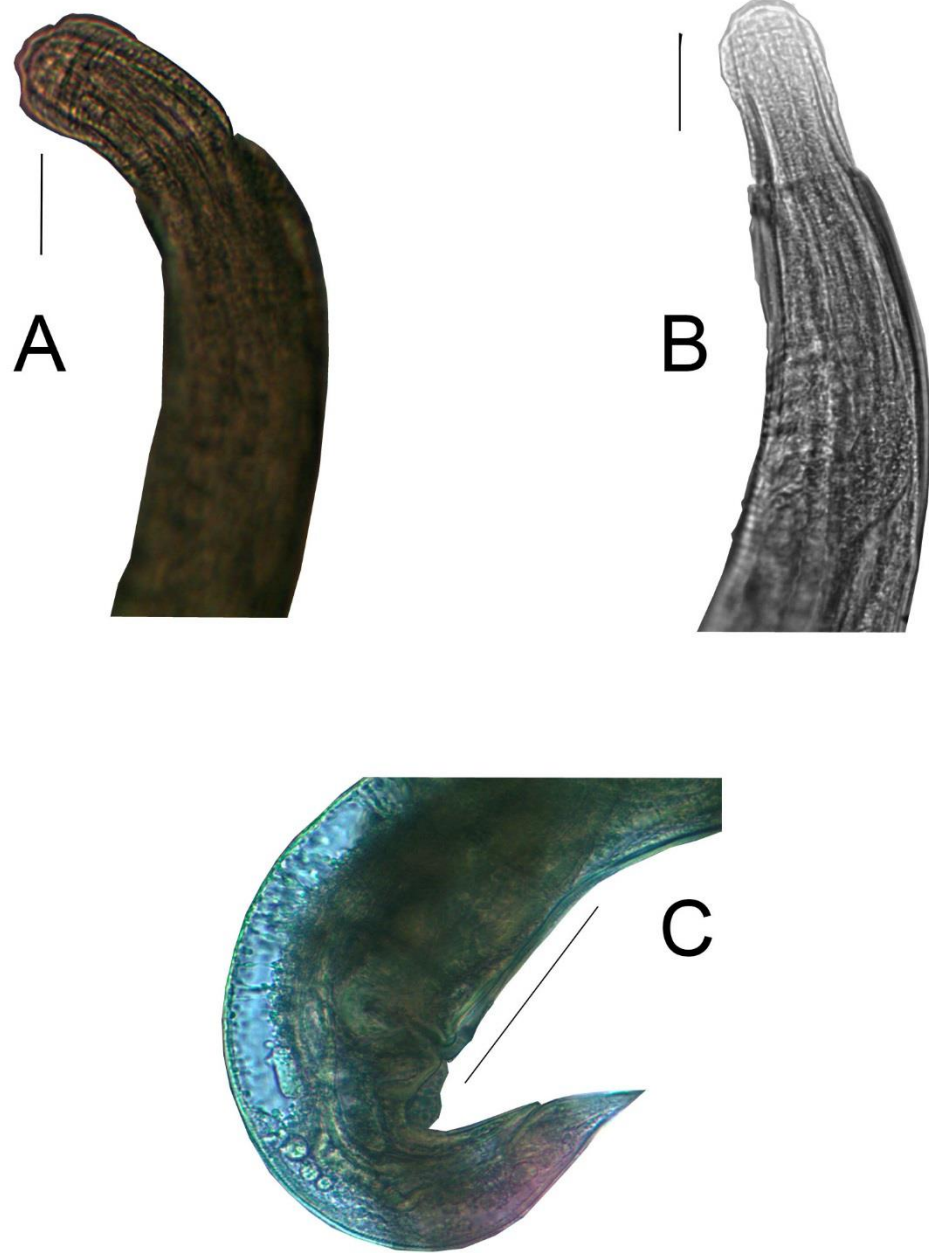


Figura 22. *Carolinensis carolinensis*. Fotografías en Microscopía óptica. A. Extremo anterior del macho. B. Extremo anterior de la hembra. C. Región posterior de la hembra. Escala A.,B. 0.05mm, C. 0.25mm

Cuerpo pequeño, enrollados, de coloración rojiza en vivo, la cual desaparece después de la fijación. En el extremo anterior se presenta una vesícula cefálica, cuya cutícula exhibe estriaciones transversales, posterior a la vesícula se inician una serie de costillas longitudinales que en los machos se extienden a nivel de la bursa caudal y en las hembras hasta después de la abertura anal.

Sínlofe.

Basado en una hembra y un macho. En ambos sexos en un corte transversal a la mitad del cuerpo presenta 14 aretes cuticulares, siete dorsales y siete ventrales, que aparecen sobre el borde de la vesícula cefálica y desaparecen en el macho justo a nivel de la bursa y a nivel del ovejector en la hembra. La disposición de los aretes va de derecha a izquierda, las primeras tres espinas dorsales son pequeñas y las otras cuatro son de mayor tamaño.

Macho

Más pequeño que la hembra, con una longitud total que varía entre 2.19-2.72 (n= 20; 2.46 ± 0.265) y una anchura máxima a la mitad del cuerpo de 0.04-0.085 (n=20; 0.63 ± 0.022). La vesícula cefálica mide 0.030-0.039 (n=20; 0.034 ± 0.004) de largo por 0.023-0.033 (n=20; 0.028 ± 0.004) de ancho en su parte media. El esófago tiene una longitud de 0.293-0.339 (n=20; 0.31 ± 0.023) por 0.006-0.015 (n=20; 0.011 ± 0.004) a la altura del anillo nervioso. El intestino corre longitudinalmente abriéndose en la cloaca. El anillo nervioso se localiza a 0.054-0.069 (n=20; 0.061 ± 0.0076) del extremo anterior, los deiridios a los 0.0634-0.0786 (n=20; 0.071 ± 0.0076) y el poro excretor a los 0.20-0.25 (n=20; 0.22 ± 0.028) del mismo extremo. Monórquidos. El testículo inicia en la parte media del cuerpo dirigiéndose a la región posterior, sin distinguirse de la vesícula seminal, a continuación se localiza el conducto eyaculador, el cual abre en la cloaca. Poseen un par de espículas genitales aladas y subiguales que tienen una longitud de 0.279-0.364 (n=14; 0.321 ± 0.042), el gubernáculo es reducido y mide 0.020-0.022 (n=4; 0.21 ± 0.0012) de largo por 0.005-0.01 (n=4; 0.0079 ± 0.0028) de ancho en su parte media. El cono genital presenta forma "V" midiendo 0.0223-0.029 (n=4; 0.026 ± 0.0026) de largo por 0.02 en su base. La bursa copulatriz se

encuentra en el extremo terminal del cuerpo; es subsimétrica, siendo el lóbulo derecho ligeramente más grande que el izquierdo. Los rayos ventrales y laterales nacen del mismo tronco; el rayo ventro-ventral es ancho y corto y se separa del ventro-lateral en su mitad para dirigirse a la parte anterior y alcanzar el borde de la bursa; el ventro-lateral es recto, curvándose en la punta hacia la parte anterior; el rayo medio-lateral se separa del externo-lateral casi desde su nacimiento y tiene la misma anchura en toda su longitud. El lóbulo dorsal es corto, dividiéndose en su parte posterior en dos ramas, cada una de las cuales bifurcadas en el ápice.

Hembra

De mayor tamaño que el macho, con una longitud total de 2.78-3.16 (n=15; 2.97 ± 0.189) y una anchura en la parte media de 0.054-0.079 (n=15; 0.066 ± 0.012). La vesícula cefálica presenta una longitud de 0.032-0.039 (n=15; 0.035 ± 0.0035) y una anchura de 0.0273-0.0316 (n=15; 0.0295 ± 0.0021). El esófago tiene una longitud de 0.3-0.37 (n=15; 0.339 ± 0.038) y una anchura de 0.008-0.0189 (n=15; 0.013 ± 0.005) a la altura del anillo nervioso; este se encuentra a 0.0719-0.0794 (n=15; 0.0757 ± 0.0037) de la parte anterior, los deiridios se encuentran a los 0.0729-0.0811 (n=15; 0.077 ± 0.0041) y el poro excretor se encuentra a 0.165-0.248 (n=15; 0.207 ± 0.041) del mismo extremo. El esófago se une al intestino y éste continua a lo largo del cuerpo abriendo en el ano que se encuentra a 0.0484-0.0627 (n=15; 0.0556 ± 0.0071) del extremo posterior, dicho extremo termina en una cola que mide 0.01 (n=15). Monodelfas. El ovario se dispone en la región media del cuerpo sin diferenciarse del oviducto. El receptáculo seminal es angosto continuándose con el útero, el cual es recto y contiene de 24-43 (n=15; 33 ± 9.49) huevos por hembra. El útero se une con el ovojector que se divide en tres regiones: 1) infundíbulo con una longitud de 0.045-0.067 (n=12; 0.0562 ± 0.011), 2) el esfínter que mide 0.027-0.032 (n=12; 0.030 ± 0.002) de largo y se une con el 3) vestíbulo que tiene una longitud de 0.034-0.045 (n=12; 0.040 ± 0.005). Este conducto desemboca en una vagina, cuya longitud oscila entre 0.042-0.051 (n=12; 0.04 ± 0.004), abriendo al exterior por una vulva que se localiza a 0.138-0.167 (n=11; 0.153 ± 0.014) del extremo posterior. Los huevos son ovoides y miden 0.057-0.064

(n=15; 0.061±0.003) de largo por 0.030-0.041mm (n=15; 0.036±0.005) de ancho en su parte media, solo embrionados.

Hospedero: *Peromyscus levipes* Merriam, 1898, *Peromyscus* sp.

Localidad: “La Yerbabuena” Comala, Colima.

Hábitat: Intestino

Número de huéspedes parasitados: 12

Comentarios taxonómicos

Actualmente se conocen en el mundo 13 especies en el género, distribuidas en Europa (*C. minutus* Dujardin, 1845), África (*C. seurati* Travassos y Darriba, 1929), Japón (*C. eothenomysi* Asakawa, Kamiaya y Ohbayashi, 1896) y Norte América (*C. carolinensis* Dikmans, 1935; *C. dalrympei*, Dikmans, 1935; *C. kinsellai* Durette-Desset, 1969; *C. dikmansi* Durette-Desset, 1974; *C. peromysci* Durette-Desset, 1974; *C. petteri* Denke, 1977; *C. romerolagi* Gibbson y Kumar, 1980; *C. huehutlana* Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza, 1996; *C. tuffi* Durette-Desset y Santos, 2000; *C. perezponcedeleoni* Jiménez, 2012).

Durette-Desset (1971) creó el género *Boreostrongylus* a partir de *Strongylus minutus* (Dujardin, 1845) e incluyó en él a *Longistriata kinsellai* Durette-Desset, 1969, *L. seurati* Travassos y Darriba, 1929 y *L. darlympei* Dikmans, 1935. Posteriormente, en 1983, señaló que al redescubrir a *L. carolinensis* Dikmans, 1935 y determinarla como *Boreostrongylus carolinensis* (Dikmans, 1935) pasó por alto que esta especie es el tipo del subgénero *Longistriata (Carolinensis)* descrito por Travassos (1937) de este modo *Carolinensis* fue elevado a género y *Boreostrongylus* se convirtió en un sinónimo (Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza, 1996).

Las especies del género *Carolinensis* parasitan a roedores de las familias Microtidae, Gerbillidae, Cricetidae, Muridae, Arvicolidae y en lagomorfos de la familia Leporidae. La distribución geográfica del género abarca diversas localidades de Europa, África, Asia y América (Gibbons y Kumar, 1980).

De las 13 especies de *Carolinensis* que se conocen actualmente en el mundo, cinco se han reportado en roedores del género *Peromyscus*: *C. carolinensis* Dikmans, 1935, parásito de *Peromyscus maniculatus* en Estados Unidos (Dikmans 1935; Durette-Desset, 1974), esta misma especie fue registrada por Pulido-Flores *et al.* (2005) para *P. maniculatus* en El Rancho Santa Elena, Hidalgo, México; *C. peromysci* Durette-Desset, 1974 colectado en *P. floridanus* y *P. gossypinus* provenientes de Estados Unidos, Kinsella (1991) registró esta misma especie parásita de *P. gossypinus* y *P. polionotus* colectados en el suroeste de Florida; *C. petteri* Denke, 1977 en *P. mexicanus*, colectado en los Tuxtlas, Veracruz, México; *C. huehutlana* Falcón-Ordaz y Sanabria-Espinoza, 1996 parásita de *P. difficilis*, en el Rancho Santa Elena, Hidalgo, México y *C. tuffi* Durette-Desset y Santos, 2000 en *P. pectoralis*, colectado en Colorado, Texas.

Los ejemplares de los dos taxones examinados se incluyen en el género *Carolinensis* por presentar las características más representativas del mismo, como el sínlofe con un número de aretes comprendido entre 13 y 18 con un eje de orientación de la línea ventral derecha hacia la línea dorsal izquierda; así mismo la división del rayo dorsal a la mitad de su longitud es similar a la descrita para el género (Durette-Desset, 1971).

De las 13 especies registradas para el mundo, cinco presentan un sínlofe con 16 aretes, *C. carolinensis*, *C. peromysci*, *C. petteri*, *C. dikmansi*, y *C. minutus*. Nuestros ejemplares de la primera especie pueden diferenciarse de ellos de la siguiente manera: de *C. minutus* por el arreglo del sínlofe, ya que esta especie presenta una hipertrofia inducida en los aretes izquierdos dorsales y su distribución es restringida hacia la región Palearctica; de *C. dikmansi* por presentar comaretes en el sínlofe, espículas simples y un cono genital sin expansión; de *C. peromysci* por presentar un comarete formado por los aretes ventrales izquierdos en el primer tercio del cuerpo, mientras que el total a la mitad del cuerpo son 16 y las espículas finas y subiguales; de *C. petteri* porque presenta espículas largas, finas y subiguales, la espícula izquierda es ligeramente arqueada y un cono genital bien desarrollado.

Por las diferencias encontradas en el material estudiado de la primera especie redescrita y las cuatro especies antes mencionadas, hemos identificado a nuestros ejemplares como *C. carolinensis*, por presentar una bifurcación en la espícula izquierda, ambas espículas con una membrana terminal, el cono genital en forma triangular y un arreglo de los aretes con un gradiente de tamaño, siendo los aretes ventrales izquierdos y dorsales derechos más grandes.

Con respecto a la segunda especie de *Carolinensis* registrada en este trabajo Nuestros ejemplares pueden diferenciarse de las ocho especies restantes de la siguiente manera: cuatro presentan un sínlofe con 14 aretes, *C. seurati*, *C. romerolagi*, *C. huehutlana* y *C. perezponcedeleoni*. De *C. seurati* difiere por presentar un sínlofe con uno de los aretes izquierdo doble e hipertrofiado, y otro izquierdo ligeramente hipertrofiado, el gubernáculo con una prolongación izquierda en forma de lámina, espículas delgadas, iguales, largas y unidas en el extremo distal, además de presentar una distribución restringida hacia la región Etiópica. De *C. romerolagi* por presentar una bursa totalmente simétrica, dos aretes en el sínlofe más largos y espículas cortas. De *C. perezponcedeleoni* por presentar un cono genital hipertrofiado, lóbulos bursales simétricos y espículas simples, subiguales y largas.

Por las diferencias antes mencionadas hemos identificado a nuestros ejemplares como *C. huehutlana* por presentar un sínlofe con 14 aretes, siete dorsales y siete ventrales, una orientación de derecha a izquierda, con los tres primeros aretes dorsales más pequeños y, finalmente, las espículas aladas con el extremo distal curvo.

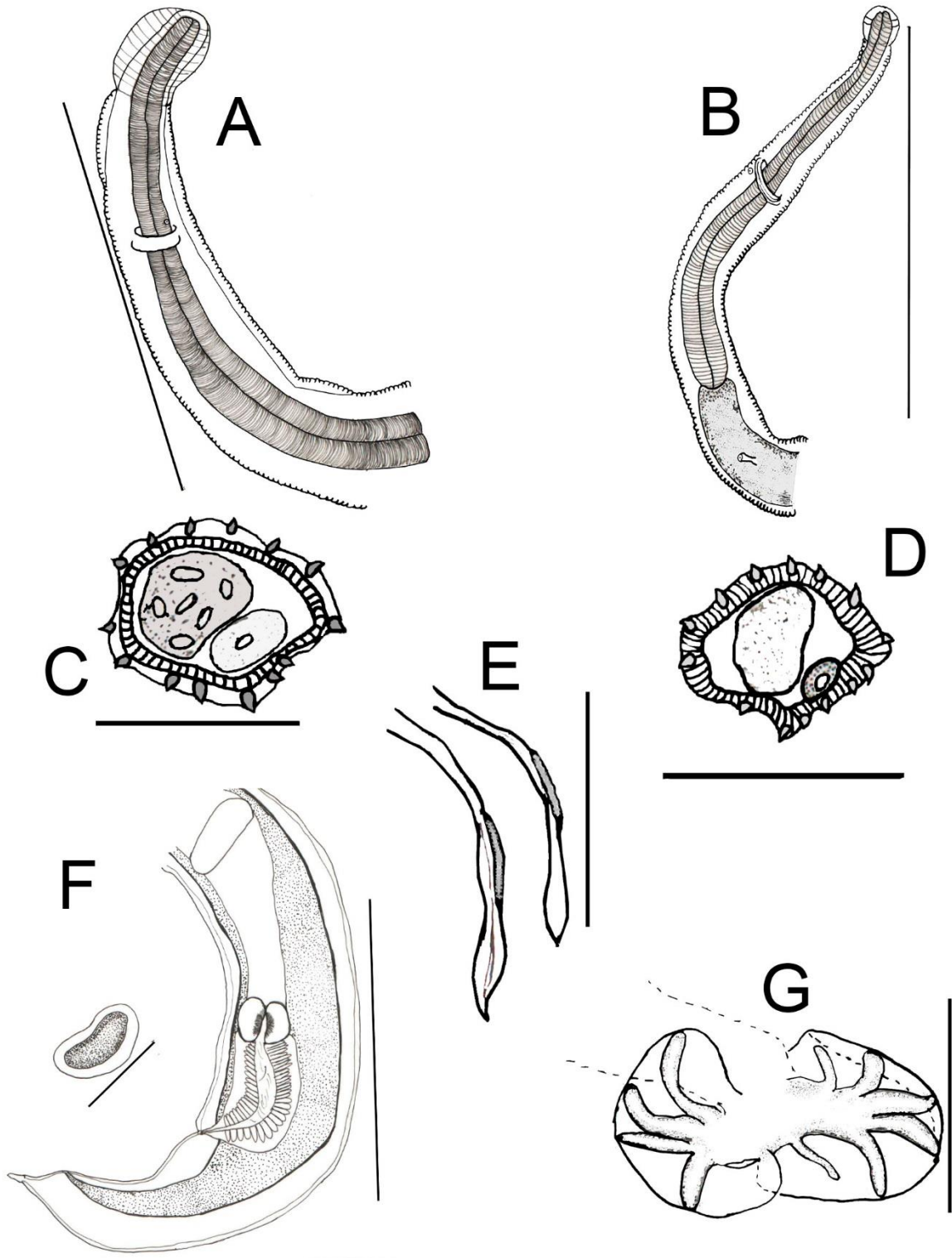


Figura 23. *Carolinensis huehuetlana*. A. Extremo anterior de una hembra. B. Extremo anterior de un macho. C. Sílofo de una hembra. D. Sílofo de un macho. E. Espículas. F. Ovejector y Huevo G. Bursa. Escala A. 0.1875mm, B. y F, 0.25mm, C. 0.075mm, D. 0.08125mm E. 0.1mm G. 0.125mm Huevo. 0.07mm.

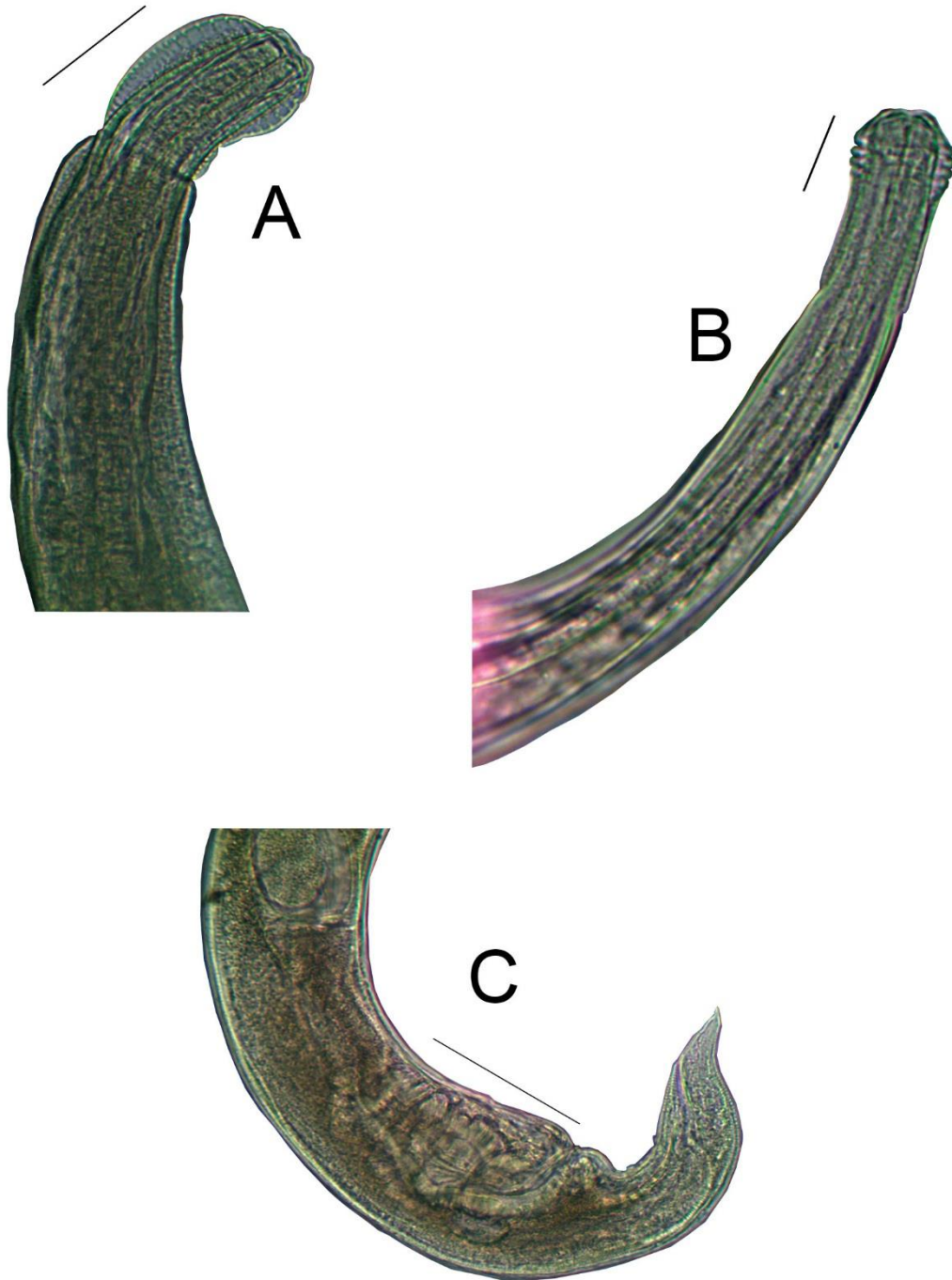


Figura 24. *Carolinensis huehuetlana*. Fotografías en Microscopía óptica. A. Extremo anterior del macho. B. Extremo anterior de la hembra. C. Extremo posterior de la hembra. Escala A., B. 0.05mm C. 0.25 mm

Cuadro 7. Comparación taxonómica de los machos de las 13 especies del género *Carolinensis*. (DPA: distancia de la parte anterior)

	<i>Carolinensis tuffi</i> Durette-Desset y Santos, 2000	<i>C. seurati</i> Travassos y Darriba, 1929	<i>C. minutus</i> Dujardini, 1845	<i>C. kinsellai</i> Durette-Desset, 1969	<i>C. dalrymplei</i> Dickmans, 1935	<i>C. perezponcedeleon</i> Jiménez, 2012	<i>C. romerolagi</i> Gibsson y Kummai, 1980	<i>C. eothenomysi</i> Asakawa et al., 1986
Hospedero	<i>Peromyscus pectoralis</i>	<i>Merionis shawi</i>	-	<i>Neofiber alleni</i>	<i>Microtus pensilvanicus</i>	<i>Nyctomys sumichastri</i>	-	<i>Eothenomys melanogaster</i>
Largo total	3.75-6.3 mm	-	-	4.2	3.7-4 mm	6.31-9.41 mm	2.8-3.61 mm	1.70-2.13 mm
Ancho medio	40-100µ	-	-	100µ	40- 50µ	127-176 µ	0.052-0.067 mm	0.048-0.055
Anillo nervioso (DPA)	120-170µ	-	-	150µ	-	190-278 µ	-	0.132-0.222 mm
Poros excretor (DPA)	160-250µ	--	-	360µ	-	307-452µ	0.208-0.290 mm	0.176 mm
Deiridios (DPA)	-	-	-	360µ	-	324.483µ	-	-
Vesícula cefálica	50-60 x 40 µ	-	-	.	45-60 x 27-43 µ	61-90 µ	0.048-0.058 mm	0.040-0.042 x 0.022-0.026 mm
Largo del esófago	350-380µ	-	--	490µ	250- 300 µ	365-555µ	0.269-0.30 mm	0.30-0.31 mm
Bursa	Simétrica	-	-	150 x 400 µ	Simétrica 125 x 300 µ	Simétrica	Simétrica	Simétrica
Espículas	Muy delgadas y aladas 370-500µ	Delgadas 0.675 mm, unidas en el extremo distal	-	Finas y simples 485µ	Delgadas y filiformes	Derecha 520-694 µ Izquierda 528-699µ	0.249-0.279 mm	0.220-0.242 mm
Cono genital	Triangular	-	-	60 x 40 µ	Bien desarrollado y prominente	Hipertrofiado 173x.267µ	Presente	Presente
Gubernáculo	Ausente	Asimétrico con prolongación izquierda en forma de lámina	-	40 x 20 µ	Pequeño 25-30 x 15 µ	Pequeño 72-89µ	0.019-0.021 mm	Reducido 0.018-0.022 mm
Sínlofe: número de aretes y disposición	20	14; un arete doble izquierdo hipertrofiado	16; los aretes izquierdos ventrales más grandes, con una hipertrofia inducida en los aretes izquierdos dorsales	13; un arete dorsal izquierdo bien marcado y un arete izquierdo hipertrofiado y 2 aretes ventrales hipertrofiados	15; 8 dorsales y 7 ventrales	15 en la parte media; los aretes aparecen y desaparecen a lo largo del cuerpo	14; dos aretes más largos	17-18; presenta carene

Cuadro 7. Comparación taxonómica de los machos de las 13 especies del género *Carolinensis*. (DPA: distancia de la parte anterior)

	<i>C. peromysci</i> Durette-Desset, 1974	<i>C. petteri</i> Denke, 1977	<i>C. dikmansi</i> Durette-Desset, 1974	<i>C. carolinensis</i> Dickmans, 1935	<i>C.</i> <i>huehuetlana</i> Falcón y Sanabria, 1996	<i>C. carolinensis</i> Presente estudio	<i>C.</i> <i>huehuetlana</i> Presente estudio
Hospedero	<i>Peromyscus floridanus</i>	<i>Peromyscus mexicanus</i>	<i>Mycrotus ochrigaster</i>	<i>Peromyscus maniculatus</i>	<i>Peromyscus difficilis</i>	<i>Peromyscus levipes</i>	<i>Peromyscus levipes</i>
Largo total	2.4 mm	1.7 mm	1.7 mm	2.45 mm	2.076-2.913 mm	1.40-3.87 mm	2.19-2.72mm
Ancho medio	90µ	54µ	60µ	55 µ	0.051-0.074 mm	0.04-0.085 mm	0.04-0.085 mm
Anillo nervioso (DPA)	135µ	237µ	110µ	120 µ	0.056-0.076 mm	0.042-0.107 mm	0.054-0.069 mm
Poros excretor (DPA)	175µ	314µ	165µ	170µ	0.176-0.268 mm	0.087-0.024 mm	0.20-0.25 mm
Deiridios (DPA)	190µ	320µ	155µ	180µ	-	0.0865-0.11 mm	0.0034-0.00786 mm
Vesícula cefálica	43x 23µ	54x 77µ	42 x 20µ	43 x 22 µ	0.034-0.044 x 0.027-0.034 mm	0.024-0.053 x 0.016-0.028 mm	0.030-0.039 x 0.023-0.033 mm
Largo del esófago	265µ	558µ	255µ	285 µ	0.285-0.353 mm	0.133-0.302 mm	0.293-0.330 mm
Bursa	Subsimétrica	147 x 237 µ	Lóbulo izquierdo más desarrollado	Lóbulo izquierdo más desarrollado	Asimétrica, lóbulo derecho más grande	Simétrica, lóbulo izquierdo ligeramente más grande	Ligeramente asimétrica
Espículas	Finas 300 µ	Finas y largas 496 µ	370µ	430µ, la izquierda bifurcada en el extremo distal	Aladas, con el extremo distal curvo	0.167-0.259 , la espícula izquierda bifurcada en el extremos distal, la derecha ensanchada en el mismo extremo, ambas cubiertas por una membrana	0.279-0.364 mm aladas
Cono genital	Muy desarrollado, de forma triangular	Quitinoso 26 x 17 µ	Bien desarrollado	Triangular	En forma de "V" 0.023-0.030 x 0.020 mm	Triangular	En forma de "v" 0.0263-0.029 x 0.02
Gubernáculo	No observado	90 x 8 µ	25 x 14 µ	22x 20µ	Reducido 0.020-0.023 x 0.006-0.012 mm	0.021-0.022 x 0.019-0.020 µ	0.020-0.022 x 0.005-0.001
Sínlofe: número de aretes y disposición	16; aparecen a diferentes niveles, los aretes ventrales izquierdos forman un comarete en la parte media	16	16; presenta comaretes	16; los aretes ventrales izquierdos y dorsales derechos más grandes	14; 7 ventrales y 7 dorsales	16; los aretes ventrales izquierdos más grandes	17; 7 dorsales y 7 ventrales; los tres primeros aretes dorsales más pequeños

Cuadro 8. Comparación taxonómica de las hembras de las 13 especies del género *Carolinensis*. (DPA: distancia de la parte anterior)

	<i>Carolinensis tuffi</i> Durette-Desset y Santos, 2000	<i>C. seurati</i> Travassos y Darriba, 1929	<i>C. minutus</i> Dujardini, 1845	<i>C. kinsellai</i> Durette-Desset, 1969	<i>C. dalrymplei</i> Dickmans, 1935	<i>C. perezponcedeleon</i> Jiménez, 2012	<i>C. romerolagi</i> Gibsson y Kummai, 1980	<i>C. eothenomysi</i> Asakawa et al., 1986
Largo total	7.3-8.8	-	-	4.7 mm	4-4.7 mm	9.72-16.102 mm	4.12-5.22mm	-
Ancho medio	110-150µ	-	-	110 µ	70-80µ	128-263µ	0.084-0.113	-
Vesícula cefálica	50-80 x 40-60 µ	-	-	-	45-60 x 27-43 µ	64-105 µ	0.055-0.065 mm	-
Anillo nervioso (DPA)	130-220 µ	-	-	110µ	-	175-281 µ	0.272-0.290 mm	-
Poros excretor (DPA)	175-320µ	-	-	380µ	-	301-545 µ	-	-
Deiridios (DPA)	-	-	-	380µ	-	280-545µ	-	-
Largo del esófago	420-480 µ	-	-	490µ	250-300µ	431-702 µ	0.269-0.30 mm	-
Útero	Monodelfas 1.2-1.8 mm	-	-	Monodelfas 830µ	Monodelfas	Monodelfas 1.30-2.01 mm	-	-
Vulva	110-160µ	-	-	220µ	50-60 µ	184-423µ	-	-
Vagina	30-50 µ	-	-	20µ	-	31-62µ	-	-
Vestíbulo	80-110 µ	-	-	92µ	-	48-145µ	-	-
Esfínter	40-50 µ	-	-	46µ	-	52-118µ	-	-
Infundíbulo	90-130 µ	-	-	115µ	-	103-168µ	0.089-0.108	-
Huevos	30-36	-	-	14 (no embrionados)	-	-	-	-
Tamaño de los huevos	65-80 x 40-60 µ	-	-	65 x 40 µ	55-65 x 35-40µ	51-73 x 30-48 µ	0.062-0.079 x 0.031-0.041 mm	-
Cola	Cónica con punta redonda	-	-	70µ	-	-	0.0243-0.036 mm	-
Sínlofe: número de aretes y disposición	19	-	-	13; dos aretes ventrales hipertrofiados	15; 8 ventrales y 7 dorsales	15; 8 dorsales y 7 ventrales	14	-

Cuadro 8. Comparación taxonómica de las hembras de las 13 especies del género *Carolinensis*. (DPA: distancia de la parte anterior)

	<i>C. peromysci</i> Durette-Desset, 1974	<i>C. petteri</i> Denke, 1977	<i>C. dikmansi</i> Durette-Desset, 1974	<i>C. carolinensis</i> Dickmans, 1935	<i>C. huehuetlana</i> Falcón y Sanabria, 1996	<i>C. carolinensis</i> Presente estudio	<i>C. huehuetlana</i> Presente estudio
Largo total	2.8 mm	4.2 mm	2.1 mm	3.8 mm	2.7-3.175 mm	2.24- 6.04 mm	2.78-3.16 mm
Ancho medio	50µ	91 µ	60 µ	70µ	0.061 mm	0.080-0.09 mm	0.054-0.079 mm
Vesícula cefálica	42 x 22 µ	64 x 51 µ	47x22µ	48 x 24 µ	0.034-0.044 x 0.027- 0.030 mm	0.029-0.060 x 0.014-0.039 mm	0.032-0.039 x 0.0273-0.0316 mm
Anillo nervioso (DPA)	135µ	232µ	130µ	120µ	0.076-0.084 mm	0.042-0.119 mm	0.079-0.0794 mm
Poros excretor (DPA)	150µ	283µ	195µ	170µ	0.187-0.276	0.110-0.249 mm	0.165-0.248 mm
Deiridios (DPA)	155µ	286	195µ	180µ	-	0.037-0.113 mm	0.0729-0.0811 mm
Largo del esófago	200µ	536 µ	255µ	295 µ	0.323-0.380	0.122-0.289 mm	0.03-0.037 mm
Útero	Monodelfas 330µ	Monodelfas 344	Monodelfas 400µ	Monodelfas 50µ	Monodelfas 0.510- 0.731 mm	Monodelfas	Monodelfas
Vulva	100µ	224µ	73µ	97µ	0.132-0.176 mm	2.22 mm	0.138-0.167 mm
Vagina	-	51 µ	15µ	22µ	0.037-0.051 mm	0.012-0.027 mm	0.042-0.051 mm
Vestíbulo	62µ	58µ	46µ	57µ	0.034-0.05 mm	0.030-0.04 mm	0.034-0.045 mm
Esfínter	30µ	61µ	22µ	23µ	0.027-0.034 mm	0.024-0.05 mm	0.027-0.032 mm
Infundíbulo	70µ	192µ	90µ	120µ	0.034-0.068 mm	0.065-0.098 mm	0.045-0.067 mm
Huevos	-	-	-	-	-	24-43	24-43
Tamaño de los huevos	42 x 28 µ	102 x 66 µ	52 x 32µ	65x35µ	0.061-0.068 x 0.034 mm	0.057-0.065 x 0.030-0.040 mm	0.057-0.065 x 0.030-0.041
Cola	42µ	67µ	23µ	41µ	0.010 mm	0.0163-0.036 mm	0.01
Sínlofe: número de aretes y disposición	16; los aretes ventrales izquierdos presentan un comarete	16	16	16; los aretes ventrales izquierdos y dorsales derechos más grandes	14; 7 dorsales y 7 ventrales. Los primeros 3 aretes dorsales más pequeños	16; ventrales izquierdos más grandes	14; 7 dorsales y 7 ventrales, los primeros 3 aretes dorsales derechos más grandes

Familia Heligmonellidae Durette-Desset, 1971

Subfamilia Nippostrongylinae Durette-Desset, 1971

Género *Trichofreitasia* Sutton y Durette-Desset, 1991

Trichofreitasia sp.

Nematodos de gran tamaño, aproximadamente 8 mm, filiformes. El género presenta espículas muy cortas en relación a la talla corporal, lóbulos latero-ventrales de la bursa caudal hipertrofiados y sínlofe característico, con aretes orientados perpendicularmente a la pared del cuerpo. El poro excretor está situado poco antes de la unión del esófago-intestino.

Sínlofe:

En sección transversal, los bordes son gruesos, reconociéndose cada uno por la presencia de un arete. Los aretes presentan punta roma. Los bodes centrales presentan cada uno un arete más grueso o quitinizado que los restantes, los cuales son las que proporcionan la orientación del sínlofe. Las crestas de los aretes inician a diferentes niveles detrás de la vesícula cefálica en ambos lados, finalizando todos ellos cerca de la bursa en el macho y en el ano en la hembra. Para ambos sexos el número de artes en la unión esófago-intestino es de 14, en la región media el número de aretes es de 24, y finalmente cerca de las espículas, en el macho, y cerca del ovojector, en la hembra, el número de aretes de es 22. En la parte anterior del cuerpo, las crestas están orientadas del cuadrante ventral derecho al cuadrante dorsal izquierdo, esta orientación comienza a desaparecer cerca del intestino, en el resto del cuerpo las crestas se orientan de forma perpendicular a la pared.

Macho

Basado en 10 ejemplares. Cuerpo 1.118-5.021 (3.07 ± 1.95) de largo por 0.023-0.072 (0.048 ± 0.023) de ancho en la parte media, la vesícula cefálica mide 0.019-0.064 (0.042 ± 0.022) de largo por 0.014-0.033 (0.023 ± 0.009) de ancho. El anillo nervioso y el poro excretor están situados respectivamente a 0.049-0.097 (0.073 ± 0.024) y 0.081-0.197 (0.142 ± 0.055) de la del extremo anterior. Los deiridios se encuentran cerca del poro

excretor, sin embargo no se observan claramente. El esófago es de tipo muscular y mide 0.123-0.333 (0.228±0.104) de largo por 0.013-0.035 (0.024±0.0108) de ancho. La bursa es del tipo sub-simétrica con los lóbulos laterales hipertrofiados, no se observó claramente la formula bursal. Las espículas son filiformes, miden mm 0.104-0.105 (n=5; 0.105±0.00057) de largo. El gubernáculo tiene forma triangular, mide 0.0125 de ancho por 0.025 de largo. El cono genital está poco desarrollado, es de forma triangular, mide 0.0125mm de largo.

Hembra

Basado en 15 ejemplares. Cuerpo 4.477-10.176 (7.327±2.89) de largo por 0.046±0.093 (0.070±0.023) de ancho en la parte media, la vesícula cefálica mide 0.026-0.067 (0.046±0.020) de largo por 0.022-0.042 (0.032±0.0103) de ancho. El anillo nervioso está situado a 0.028-0.188 (0.108±0.0799) del extremo anterior, el poro excretor se encuentra a 0.117-0.339 (0.22±0.11) del extremo anterior y los deiridios están situados a 0.068-0.094 (0.081±0.013) del extremo anterior. El esófago mide 0.102-0.354 (0.228±0.125) de largo por 0.014-0.029 (0.021±0.007) de ancho. Monodélficas. La vulva abre a 4.60-7.85 (n=13 6.23±1.62) del extremo anterior. La vagina mide 0.022-0.051 (n=13; 0.037±0.014) de largo; el vestíbulo mide 0.030-0.051 (n=13; 0.041±0.010) de largo, el esfínter mide 0.034-0.051 (n=13; 0.043±0.0085) de largo y el infundíbulo mide 0.056-0.101 (n=13; 0.078±0.022) de largo. El útero mide 3 mm de largo y contiene más de 100 huevos embrionados y miden 0.056-0.086 (n=13; 0.071±0.015) de largo por 0.024-0.047 (n=13; 0.036±0.011) de ancho. La distancia del ano a la punta de la cola mide 0.080-0.247 (0.164±0.083) de largo, ventralmente curvada.

Hospedero: *Peromyscus hylocetes* Merriam, 1898, *Peromyscus* sp.

Localidad: Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondo”, Jalisco.

Hábitat: Intestino

Número de huéspedes parasitados: 20

Comentarios taxonómicos

Durette-Desset describió el género *Trichofreitasia* en 1991 como parásito de Cricetidos neotropicales. Este género pertenece a la familia Heligmonellidae Durette-Desset y Chabaud, 1977, que se caracteriza por presentar un eje de orientación de los aretes casi siempre oblicuo y una fórmula bursal 2-2-1, esta familia se encuentra dividida en cuatro subfamilias: Heligmonellinae Durette-Desset y Chabaud, 1977 que presenta un sínlofe con 17-18 aretes, la bursa con el rayo seis más largo que el cinco y con el lóbulo dorsal bien establecido. Pudicinae Durette-Desset, 1971 caracterizada por presentar un sínlofe con carene y el lóbulo dorsal profundamente dividido. La subfamilia Brevistriatinae Durette-Desset, 1971 puede presentar o no un sínlofe con carene, y el lóbulo dorsal se encuentra dividido en su mitad posterior; y la subfamilia Nippostrongylinae Durette-Desset, 1971 presenta un sínlofe con aretes numerosos, continuos y con un gradiente de tamaño, además de ser parásitos exclusivos de roedores del nuevo mundo (Durette-Desset, 1983).

De acuerdo con Durette-Desset (1991) Nippostrongylinae, se encuentran representada en América por cinco géneros, *Carolinensis* Travassos, 1937 que presenta un sínlofe con 13-16 aretes, un eje de orientación de 60°, una bursa caudal simétrica, el cono genital poco desarrollado. *Hassalstrongylus* Durette-Desset, 1971 presenta un sínlofe con 19-35 aretes desiguales en tamaño y una bursa generalmente simétrica. *Stilestrongylus* Freitas, Lent y Almeida, 1937 que presenta un sínlofe con 22-28 aretes, una bursa asimétrica, siendo el lóbulo derecho más grande y el cono genital hipertrofiado. *Guerrerostrongylus* Sutton y Durette-Desset, 1991 presenta un sínlofe con poco menos de 40 aretes de talla desigual, la bursa presenta hipertrofia del rayo seis del lóbulo derecho. Finalmente el género *Trichofreitasia* Sutton y Durette-Desset, 1991 que presenta un sínlofe con 24 aretes alineados perpendicularmente a la pared del cuerpo, la bursa presenta una hipertrofia de los lóbulos laterales (Sutton & Durette-Desset, 1991).

Los caracteres de la bursa junto con los del sínlofe y la parte anterior del cuerpo permiten agrupar a nuestros ejemplares en la subfamilia Nippostrongylinae. En comparación con otros géneros de esta subfamilia, se observan 3 características importantes para el género: el primero de ellos es la gran talla que sobresale de los otros géneros de la subfamilia Nippostrongylinae, segundo: las espículas de un tamaño pequeño

para la longitud de los ejemplares, y, finalmente, un sínlofe muy característico con aretes gruesos, estos aretes están orientados perpendicularmente a la pared del cuerpo, este género contiene sólo a una especie *Trichofreitasia lenti* Sutton y Durette-Desset, 1991 registrada por primera vez en Argentina encontrada parasitando el intestino grueso de *Oryzomys flavescens*.

En nuestros ejemplares no logramos observar claramente la disposición de los rayos bursales, lo que nos impide asumir la existencia de *Trichofreitasia lenti* en México o la descripción de una nueva especie para el género.

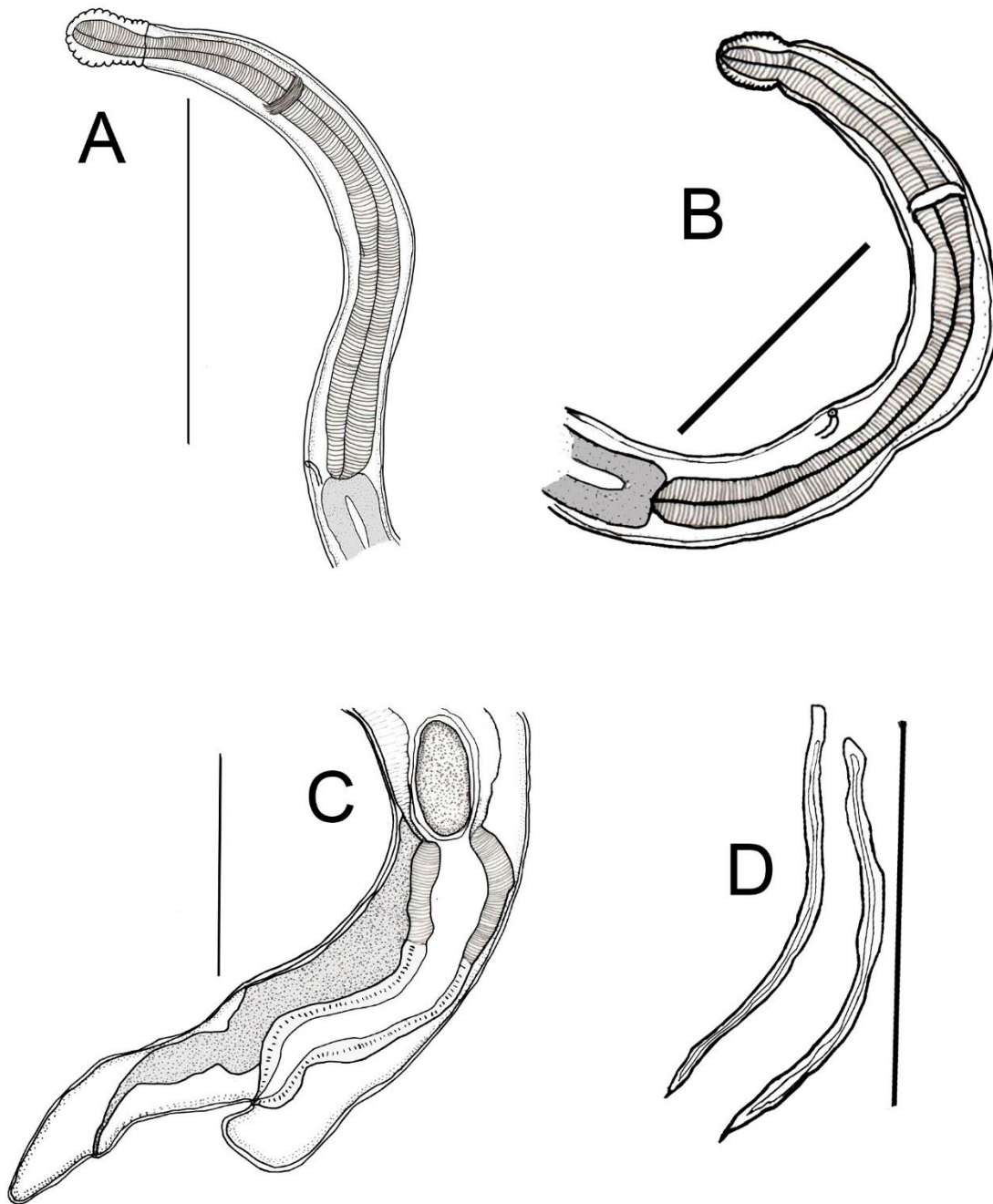


Figura 25. *Trichofreitasia* sp. A. Hembra B. Macho C. Ovejector D. Espículas Escala A 0.25mm, B. 0.0875mm. C. 0.125mm. D. 0.1 mm.

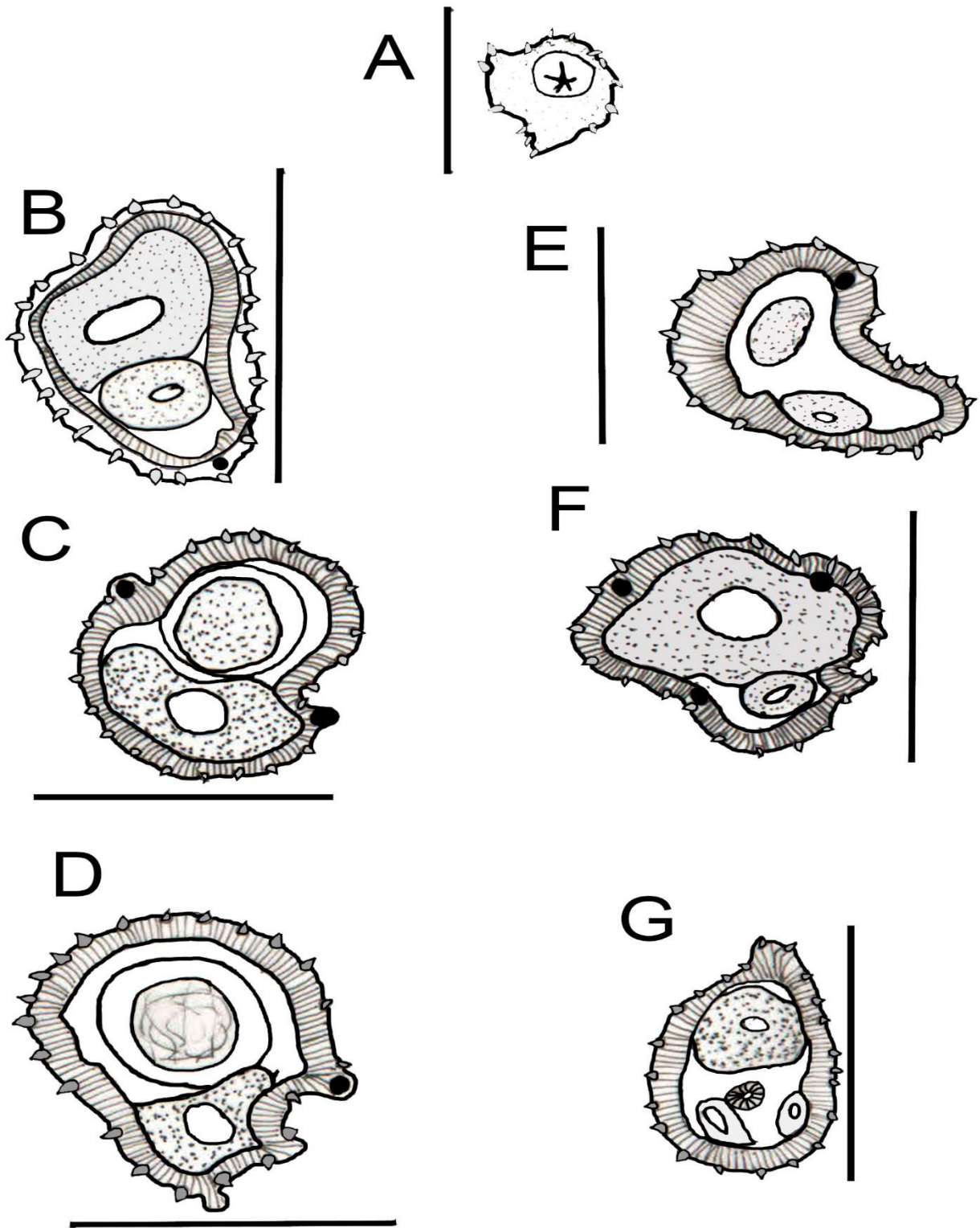


Figura 26. *Trichofreitasia* sp. Cortes. Hembra A. Extremo anterior. B. Parte media del cuerpo. C. Nivel del útero. D. Nivel del ovojector. Macho. E. Parte media. F. Nivel del testículo. G. Nivel de las espículas. Escala A. 0.05mm, B. 0.106 mm. C., E., G. 0.0875mm, D. 0.1875mm, F. 0.075mm.

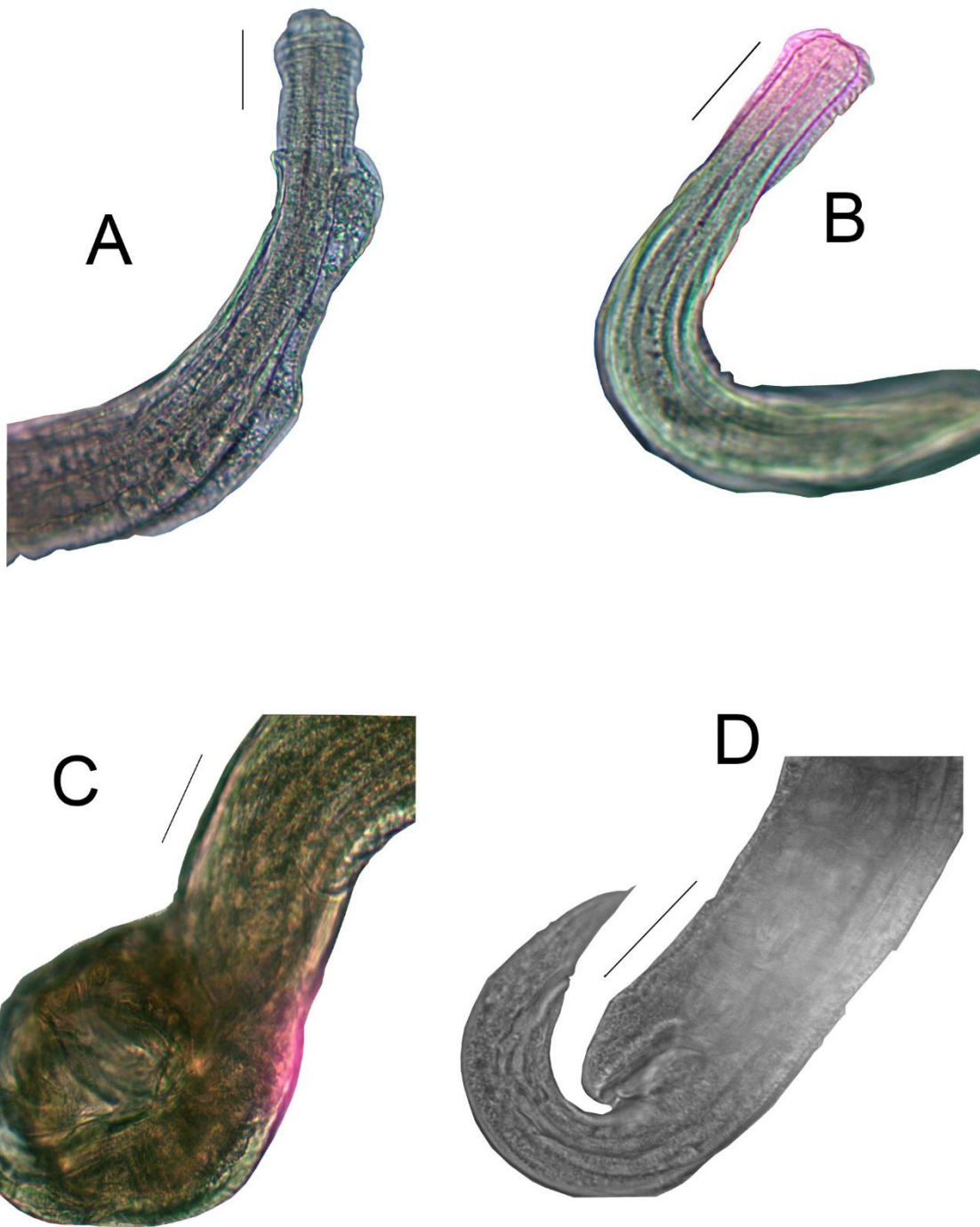


Figura 27. *Trichofreitasia* sp. Fotografías en Microscopio óptico. A. Macho. B. Hembra. C. Bursa. D. Ovejector. Escala A., B., C., 0.05mm D. 0.25mm

Análisis Ecológico

A partir del análisis de 59 *P. hylocetes* estudiados en Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco, se obtuvieron 5 especies de helmintos, de las cuales *Trichofreitasia* sp., fue la más prevalente (33.89) y abundante (2.81), seguida por *Syphacia* sp., con 13.55 y 2.49, respectivamente. Las infecciones más intensas fueron producidas por *Syphacia* sp., de las que se llegaron a coleccionar hasta 53 individuos por hospedero (Cuadro 9). Por su parte, en “La Yerbabuena”, Comala, Colima, los 55 *Peromyscus levipes* revisados alojaron también 5 especies de helmintos, compartiendo únicamente al nematodo *Syphacia* sp. *Carolinensis carolinensis* fue la especie más prevalente (29) seguida por *H. musculi* (21.81), siendo ambas especies semejantes en abundancia, 5.47 y 5.27, respectivamente. Finalmente, las infecciones con mayor intensidad promedio fueron ocasionadas por *Hassalstrongylus musculi*, especie que llegó a encontrarse en número de 59 en un hospedero (Cuadro 9).

Cuadro 9. Caracterización de la infección del registro helmintológico establecido para las dos especies de *Peromyscus* estudiadas (NHP: Número de hospederos parasitados; NTP: Número total de parásitos, P: Prevalencia, \bar{A} : Abundancia promedio; \bar{I} : Intensidad promedio; I-I: Intervalo de Intensidad).

Localidad	Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco						“La Yerbabuena”, Comala, Colima					
Hospedero	<i>Peromyscus hylocetes</i> (Merriam, 1898) (N=59)						<i>Peromyscus levipes</i> (Merriam, 1898) (N=55)					
Helmintos/Índice	NHP	NTP	P (%)	\bar{A}	\bar{I}	I-I	NHP	NTP	P (%)	\bar{A}	\bar{I}	I-I
Cyclophyllidae gen. sp.							1	2	1.81	0.036	2	-
Anoplocephalidae gen. sp.	1	1	1.69	0.016	1	-						
<i>Physaloptera</i> cf. <i>dilatata</i>	1	1	1.69	0.016	1	-						
<i>Pterygodermatites</i> (<i>Paucipectines</i>) <i>peromysci</i>	1	2	1.69	0.033	2	-						
<i>Syphacia</i> sp.	8	147	13.55	2.49	18.37	1-53	3	47	5.45	0.85	15.66	1-41
<i>Hassalstrongylus musculi</i>							12	316	21.81	5.27	26.38	8-59
<i>Carolinensis carolinensis</i>							16	301	29	5.47	18.81	1-39
<i>Carolinensis huehuetlana</i>							12	219	21.81	3.98	18.25	2-49
<i>Trichofreitasia</i> sp.	20	66	33.89	2.81	8.3	1-22						

Al analizar las infecciones de helmintos de acuerdo con el sexo del hospedero, observamos que en la localidad de “El Floripondio”, Jalisco, los machos tienen una prevalencia más alta de tricostrongilidos que las hembras, sin embargo la abundancia es

ligeramente menor; en el caso de género *Syphacia*, las hembras presentan una prevalencia y abundancia mayor que en los machos, sin embargo el resto de los nematodos sólo se encontró en estos (Cuadro 10). En el caso de la “Yerbabuena” observamos que tanto la prevalencia como la abundancia de nematodos son más altas en las hembras que en los machos, mientras que el cestodo *Cyclophyllidea* gen. sp. Únicamente se colectó macho de ésta localidad (Cuadro 11). Sin embargo, las diferencias encontradas no fueron analizadas desde un punto de vista estadístico, por lo que no podemos determinar su significancia.

Cuadro 10. Comparación de la infección entre hembras y machos de *Peromyscus hylocetes* (Merriam, 1898) en El Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco (HP: Hospederos parasitados; PT: Parásitos totales; P: Prevalencia; \bar{A} : Abundancia promedio; \bar{I} : Intensidad promedio; I-I: Intervalo de intensidad).

Localidad	Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco											
Hospedero	<i>Peromyscus hylocetes</i> (Merriam, 1898)											
Sexo	Hembras (N=29)						Machos (N=30)					
Helmintos/Índice	HP	PT	P (%)	\bar{A}	\bar{I}	I-I	HP	PT	P (%)	\bar{A}	\bar{I}	I-I
Anoplocephalidae gen. sp.	1	1	3.44	0.034	1	-						
<i>Physaloptera</i> cf. <i>dilatata</i>							1	1	3.22	0.032	1	-
<i>Pterygodermatites</i> (<i>Paucipectines</i>) <i>peromysci</i>							1	2	3.22	0.064	2	-
<i>Syphacia</i> sp.	5	128	17.24	4.41	25.6	2-52	3	19	9.67	0.096	6.33	1-11
<i>Trichofreitasia</i> sp.	8	81	27.58	2.79	10.125	2-22	12	85	38.70	2.74	7.08	1-14

Cuadro 11. Comparación de la infección entre hembras y machos de *Peromyscus levipes* (Merriam, 1898) en “La Yerbabuena”, Comala, Colima Jalisco (HP: Hospederos parasitados; PT: Parásitos totales; P: Prevalencia; \bar{A} : Abundancia promedio; \bar{I} : Intensidad promedio; I-I: Intervalo de intensidad).

Localidad	“La Yerbabuena”, Comala, Colima											
Hospedero	<i>Peromyscus levipes</i> (Merriam, 1898)											
Sexo	Hembras (N=26)						Machos (N=29)					
Helmintos/Índice	HP	PT	P (%)	\bar{A}	\bar{I}	I-I	HP	PT	P (%)	\bar{A}	\bar{I}	I-I
<i>Cyclophyllidea</i> gen. sp.							1	2	8.33	0.16	2	-
<i>Syphacia</i> sp.	1	41	7.14	2.92	41	-	2	6	16.66	0.5	3	1-5
<i>Hassalstrongylus musculi</i>	7	197	50	14.07	28.14	8-59	5	119	41.66	9.58	23.8	13-39
<i>Carolinensis carolinensis</i>	11	221	78.57	15.78	20.09	5-34	5	80	41.66	6.66	16	5-26
<i>Carolinensis huehuetlana</i>	7	130	50	9.28	18.57	6-27	5	89	41.66	7.41	17.8	2-49

En cuanto al componente de comunidad, la riqueza de especies en ambas localidades es de cinco taxa de helmintos, sin embargo, la abundancia de individuos en “El Floripondio”, es menor que en los roedores de “La Yerbabuena”; así mismo, las

comunidades de helmintos en los hospederos de “La Yerbabuena” presentan una mayor equidad y una menor dominancia, aspectos que se reflejan en las diversidades registradas en ambos sitios; debido a que sólo una especie se encontró en ambas localidades, la similitud entre ellas, tanto cualitativa como cuantitativa, es mínima, de acuerdo con los resultados de los índices de Sorensen y Jaccard, respectivamente (Cuadro 12).

Cuadro 12. Parámetros ecológicos del componente de comunidad para las localidades de Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco y “La Yerbabuena”, Comala, Colima.

Índice/ Localidad	Parque Nacional Nevado de Colima “El Floripondio”, Jalisco.	“La Yerbabuena”, Comala, Colima.
Hospedero	<i>Peromyscus hylocetes</i>	<i>Peromyscus levipes</i>
Riqueza	5	5
Abundancia	217	882
Diversidad de Shanon	0.7186	1.249
Equidad de Shanon	0.4465	0.7762
Dominancia B-P	0.6764	0.3583
Especie dominante	<i>Trichofreitasia</i> sp.	<i>Carolinensis carolinensis</i>
Índice de Jaccard		5.31%
Índice de Sorensen		0.2

VIII DISCUSIÓN GENERAL.

De las cerca de 2,227 especies de ratas y ratones estimadas mundialmente, en México se distribuyen más de 230 especies (Wilson & Reeder, 2005; Ceballos *et al.*, 2005), sobre las cuales únicamente se han realizado estudios en 14 con un enfoque parasitológico (Caballero y Caballero, 1970; Lamothe-Argumedo, 1980; Gutiérrez-Gonzales, 1980; Carmona-Huerta, 1994; Denke, 1997; Falcón-Ordaz, 1993, 2000, 2007, 2013; Pulido-Flores *et al.*, 2005; Lamothe-Argumedo *et al.*, 2005; Falcón-Ordaz *et al.*, 2012; Lynggaard, 2013 y Redondo-Pineda *et al.*, 2013); no obstante, en sólo dos de ellos se han estudiado muestras amplias, que reflejan una helmintofauna más completa (Pulido-Flores *et al.*, 2005; Falcón-Ordaz *et al.*, 2012). El resto de los estudios pueden ser considerados dispersos y puntuales, y tres de ellos hacen referencia exclusivamente a la nematofauna del ratón muestreado (Falcón-Ordaz, 1993, 2013; Redondo-Pineda *et al.*, 2013).

Como resultado de estos estudios, se tiene el registro de algunas especies de helmintos asociadas a 32 especies de roedores silvestres, que equivale solo al 2.41% del total de especies de roedores mexicanos. Hasta la fecha, solo existen diez trabajos sobre helmintos parásitos de nueve especies de *Peromyscus*, que corresponde al 18% del total de las especies que componen a este género, en los cuales se reporta un total de 30 taxa de helmintos (Lamothe-Argumedo, 1980; Gutierrez-Gonzalez, 1980; Carmona-Huerta, 1994; Denke, 1997; Falcón-Ordaz, 1993, 2000; Pulido-Flores *et al.*, 2005; Lamothe-Argumedo *et al.*, 2005; Falcón-Ordaz *et al.*, 2012; Lynggaard, 2013), 21 de ellos registrados a nivel específico.

En el presente trabajo se obtuvieron nueve taxones de helmintos, de los cuales cinco fueron registrados en cada una de las localidades estudiadas (“La Yerbabuena” y “El Floripondio”); todos los registros son nuevos tanto para el hospedero como para las localidades localidad, siendo únicamente dos registros nuevos para el país (*Physaloptera* cf. *dilatata* y *Trichofreitasia* sp.).

En ambas poblaciones de roedores (*P. hylocetes* y *P. levipes*) las infecciones por los helmintos encontrados son debidas a la ingestión, ya sea de hospederos intermediarios, o

por medio de la ingesta de excretas (cecofagia) y/o por la ingesta de alimento con larvas. En el primer caso, los ratones adquieren la infección por cestodos al alimentarse de insectos que actúan como sus hospederos intermediarios (Melvin, 1952); *Pterygodermatites (P.) peromysci* ingresa a través de la ingesta de grillos, escarabajos y/o cucarachas (Anderson, 2000). *Syphacia* sp. es reclutado por medio de la ingesta de heces con huevos larvados, que es el segundo caso expuesto. Y, en el tercer caso, que es la infección por ingesta de alimento con larvas, de las nueve especies de helmintos, los cuatro taxa de tricostrongilidos presentan ciclo de vida directo, adquiriendo los hospederos la infección cuando ingieren las larvas de los tricostrongilidos. Anderson (2000) cita que en general en los Heligmonellidae, las larvas eclosionan en el intestino de los hospederos definitivos, desarrollándose hasta la L₂ dentro del hospedero antes de salir al medio; el hospedero definitivo se infecta de nuevo ingiriendo la larva junto con el alimento. Durante el recorrido hacia el intestino, se desarrolla la larva 4 y, finalmente, el adulto. En ambas muestras, los cestodos son el grupo con menor prevalencia y menor abundancia, parasitando solo a un hospedero del total de los revisados en cada localidad. Estos datos indican que probablemente se trate de una infección accidental, al consumir hospederos intermediarios que nos son parte de su dieta. En general, los cestodos usan a artrópodos como hospederos intermediarios, lo que sugiere que el ratón infectado en ambas muestras complementó su dieta ingiriendo artrópodos, o que estos eran fauna de acompañamiento de su alimento natural. Contrariamente a lo registrado por Lynggaard (2013), en el presente estudio los ejemplares de Cyclophyllidea gen. sp. son adultos, ya que presentan escólex desarrollado y solo proglótidos inmaduros, razón por la cual no pudieron ser determinados a un nivel más específico, teniendo una situación semejante en el caso de Anoplocephalidae gen. sp., los cuales se obtuvieron también en estado adulto con proglótidos inmaduros y maduros, pero sin proglótidos grávidos, que son los que presentan las características taxonómicas importantes para determinar el material a nivel genérico y específico. Encontrar este grupo de helmintos parásitos nos indica que *P. levipes* y *P. hylocetes* actúan como hospederos definitivos, y no como hospedero intermediario, como en el caso de *Peromyscus megalops* (Lynggaard, 2013).

Esta afirmación se apoya en el hecho de que en las localidades estudiadas en el presente trabajo, el único estadio de desarrollo obtenido en los taxa de helmintos fue el adulto.

En el presente trabajo se estudiaron 59 individuos de la especie *Peromyscus hylocetes* colectados en “El Floripondio”, de los cuales se obtuvieron 5 especies de helmintos, siendo *Trichofreitasia* sp., la especie dominante; sin embargo *Syphacia* sp., presenta una prevalencia de 13.55 y una abundancia de 2.49, siendo producidas por este último nematodo las infecciones más intensas, de las que se llegaron a colectar hasta 53 individuos por hospedero; se sabe que la dieta de *P. hylocetes* está compuesta principalmente por pastos, semillas, frutos, hojas y es complementada por algunos insectos (Ceballos & Oliva, 2005); la infección por estos helmintos es posible debido a la ingesta de larvas y huevos en el medio a la hora de alimentarse.

Por su parte, en “La Yerbabuena” se estudiaron 55 individuos de *Peromyscus levipes*, los cuales alojaron también 5 especies de helmintos, siendo los tricostrongilidos el grupo dominante; la presencia de la familia Heligmonellidae en roedores cricetidos deriva de una relación filogenética antigua; Durette-Desset (1985) realizó un análisis de la distribución de los Trichostrongyloideos en sus hospederos, entre ellos la familia Cricetidae, en la que propone que en el Plioceno tardío, los cricetidos habían pasado del Viejo Mundo a América del Norte y llegado de ahí a América del Sur, siendo parasitados por miembros de la familia Heligmonellidae.

Peromyscus levipes es una especie herbívora la mayor parte del año; su dieta se basa principalmente en semillas, frutos, tallos y brotes de plantas, complementándola con lombrices, crustáceos, moluscos y pequeños vertebrados (Ceballos & Galindo, 1984); únicamente durante el verano, los insectos constituyen la principal alimentación (Bradford, 1974); los tricostrongilidos infectan al hospedero por medio de la ingesta del estadio larvario junto con su alimento, por lo que la abundancia de este grupo de parásitos es alta.

Al comparar las infecciones de helmintos con el sexo del hospedero observamos que en la localidad de “El Floripondio”, los machos tienen una prevalencia más alta de tricostrongilidos que las hembras, pero la abundancia es ligeramente menor; esto

probablemente debido a que las hembras en edad reproductiva consumen más alimento a través del cual se infectan. En el caso de *Syphacia* las hembras presentan una prevalencia y una abundancia más alta que en los machos, sin embargo el resto de los nematodos sólo se encontró en los machos. En “La Yerbabuena”, observamos que las hembras presentan una mayor prevalencia y abundancia, sin embargo sólo los ejemplares de Cyclophyllidea gen sp. fueron encontrados en un macho de esta localidad. Particularmente en *Peromyscus levipes*, la reproducción se lleva a cabo en los meses de mayo a noviembre, época en la que las hembras consumen una mayor cantidad de alimento (Ceballos & Galindo, 1984); durante el verano, su dieta está basada principalmente en insectos. Nuestro muestreo se realizó en diciembre, recién terminada la etapa reproductiva, confirmando lo señalado anteriormente.

Las comunidades de helmintos en *P. hylocetes* y *P. levipes* son depauperadas y con características de aislacionistas con respecto a lo registrado en otros vertebrados (Pence *et al.*, 1990). Debido a que sólo una especie de helminto se encontró en ambas localidades, la similitud cualitativa y cuantitativa entre ellas es mínima, de acuerdo con los índices de Jaccard y Sorensen (5.31% y 0.2, respectivamente). Particularmente, comparando los datos de nuestras localidades, observamos que la comunidad de helmintos en la localidad de Jalisco es depauperada en términos de abundancia con respecto a la de los roedores de Colima; aunado a esto, la mayoría de los ratones revisados se encontraban infectados por helmintos de ciclo de vida directo, por tal motivo la abundancia de tricontrongilidos es alta en ambas localidades.

Aun cuando el Orden Rodentia es el que presenta la mitad de la diversidad de los mamíferos en el mundo, el estudio de las comunidades de helmintos en roedores silvestres es escaso, contando con tan solo 10 artículos (Montgomery *et al.*, 1990; Fuentes *et al.*, 2003, 2004a, 2004b; Behnke *et al.*, 2004, 2008; Landaeta-Aqueveque *et al.*, 2007; Rivas *et al.*, 2009; Milazo *et al.*, 2010 y Skyriene, 2011), siendo solo uno de ellos en el Continente Americano; éste analiza la comunidad de helmintos de *Mus musculus* en Chile (Landaeta-Aqueveque *et al.*, 2007), y el resto en Europa. En la comparación con estos trabajos, observamos que las

especies del género *Syphacia* suelen ser dominantes en las comunidades estudiadas, esto debido al ciclo de vida que presenta (Cuadro 13).

Al comparar nuestro trabajo con lo registrado para *Mus musculus* por Landaeta-Aqueveque *et al.* (2007) en tres localidades de Santiago de Chile (FAVET; El Bosque y Pudhauel), observamos que aun cuando en la localidad de FAVET se reportan las tres especies de helmintos encontradas, la localidad de Pudhauel (con una riqueza de 2 especies), es la localidad que presenta una mayor diversidad, debido a que es la más equitativa; así mismo, el trabajo realizado por Landaeta-Aqueveque y colaboradores presenta una comunidad de helmintos depauperada en cuanto a riqueza (3) de especies. A diferencia de nuestro trabajo no se reporta a ninguna especie de tricostrongilido como parásita de *Mus musculus*, siendo *Syphacia obvelata* el helminto dominante en las tres localidades (Cuadro 13).

Siguiendo a Pérez-Ponce de León *et al.* (2011), el conocimiento de la helmintofauna de vertebrados silvestres de México está lejos de ser completado, ya que en general, su estudio y muestreo ha sido asimétrico, a lo que se puede agregar que particularmente, el conocimiento sobre los helmintos parásitos en roedores es sumamente escaso. Registrar la helmintofauna de un grupo de hospederos, permite establecer la información base para estudios ecológicos, biogeográficos y evolutivos, por lo que la importancia de este tipo de estudios crece exponencialmente. Así mismo, el realizar estudios ecológicos sobre helmintos parásitos incrementa el conocimiento sobre el papel biológico que estas especies tienen como indicadores no sólo ecológicos, alimenticios y de comportamiento de los hospederos, sino también de los ecosistemas en los que se encuentran; además de esto, se podría aportar información que apoye o refute la hipótesis de que algunos grupos de helmintos pueden llegar a desestabilizar poblaciones de roedores (Vandergrift & Hudson, 2009).

Cuadro 13. Estudios ecológicos en el Orden Rodentia. Se comparan los índices ecológicos utilizados en cada estudio (D: dominancia; E-S: Equidad de Shannon; D-S: Diversidad de Shannon; B-P: Berger-Parker).

	Presente estudio		Landaeta-Aqueveque <i>et al.</i> , 2007			Montgomery <i>et al.</i> , 1990		Fuentes <i>et al.</i> , 2004 a		Fuentes <i>et al.</i> , 2004 b		Behnke <i>et al.</i> , 2004				Behnke <i>et al.</i> , 2008			Skyriene <i>et al.</i> , 2011	
Hospedero	<i>Peromyscus hyllocetes</i>	<i>Peromyscus levipes</i>	<i>Mus musculus</i>			<i>Apodemus sylvaticus</i>		<i>A. sylvaticus</i>	<i>A. sylvaticus</i>	<i>Acomys dimidiatus</i>				<i>Myodes glareulus</i>			<i>M. glareulus</i>	<i>Apodomy s flavicollis</i>		
Localidad	"El floripondio" Jaisco	"la yerbabuena", Colima	FAVET, Chile	El Bosque, Chile	Puhauel, Chile	Reino Unido	Reino Unido	Gredos, España	Sierra de Gredos, España	Egipto	Egipto	Egipto	Egipto	Polonia	Polonia	Polonia	Lituania	Lituania		
D	0.5515	0.3076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Equidad E-S	0.3076	0.6975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jaccard		5.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85.7		
Sorensen		0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
D-S	0.7186	1.249	1.121	0.319	0.0319	50.71	60.32	1.5	1.4	-	-	-	-	-	-	-	1.27	0.91		
Simpson	0.4485	0.6924	-	-	-	-	-	0.7	0.7	0.613	0.597	0.318	0.705	-	-	-	-	-		
B-P	0.6764	0.3583	-	-	-	-	-	0.6	0.5	0.598	0.588	0.821	0.484	0.322	0.353	0.629	-	-		
Brillouin	0.6904	1.237	-	-	-	-	-	-	0.23	0.750	0.888	0.632	0.813	0.820	0.794	0.554	-	-		
Especie dominante	<i>Trichofreitasia</i> sp.	<i>Carolinensis carolinensis</i>	<i>Syphacia obvelata</i>	<i>S. obvelata</i>	<i>S. obvelata</i>	<i>S. stroma</i>	<i>S. stroma</i>	<i>Helligmosomoide s polygyrus</i>	<i>S. frederici</i>	<i>Protospirura muricola</i>				<i>S. petruszewizi</i>			<i>S. petruszewizi</i>	<i>S. montana</i> , <i>S. stroma</i>		

IX. CONCLUSIONES.

- Se reporta por primera vez la helmintofauna de *Peromyscus hylocetes*, compuesta por 5 taxa, un cestodo y cuatro nematodos.
- Se registra por primera vez a Anoplocephalidae gen. sp., *Pterygodermatites (Paucipectines) peromysci*, *Physaloptera cf. dilatata*, *Syphacia* sp. y *Trichofreitasia* sp. como parásitos de *P. hylocetes*.
- Se reporta por primera vez la helmintofauna de *Peromyscus levipes*, compuesta por cinco taxa, un cestodo y cuatro nematodos.
- Se registra por primera vez a Cyclophyllidea gen. sp., *Syphacia* sp., *Hassalstrongylus musculi*, *Carolinensis carolinensis* y *Carolinensis huehuetlana* como parásitos de *P. levipes*.
- Se registran *Physaloptera cf. dilatata* y *Trichofreitasia* sp. por primera vez en el país.
- Se proporciona el segundo registro de *P. hylocetes* y *P. levipes* como hospederos de helmintos.
- Para las especies de hospederos estudiadas en el presente trabajo, la principal vía de infección es la ingestión de huevos y/o larvas junto con su alimento.
- La similitud entre las helmintofaunas de *P. levipes* y *P. hylocetes* es mínima de acuerdo con los índices de Jaccard y Sorensen, 5.31% y 0.2, respectivamente.
- Las helmintofaunas de *P. levipes* y *P. hylocetes* son depauperadas y con características de aislacionistas, aspectos que comparten con otras comunidades de helmintos asociadas a roedores; los valores de diversidad calculados para ambas se encuentran por debajo (*P. levipes*) o por arriba (*P. hylocetes*) del valor promedio conocido para el grupo (0.97).
- En las dos especies de hospederos revisadas, los heligmonelidos fueron el grupo más abundante.
- En la comparación que se realizó entre los sexos de las dos especies de hospederos, las hembras fueron las que presentaron mayor abundancia de tricostrongilidos y oxiuridos, aun cuando no se determinó la significancia de tales diferencias.

- La presente tesis es el primer estudio ecológico sobre helmintos parásitos de roedores y específicamente de las especies *Peromyscus hylocetes* y *Peromyscus levipes* en México.

X GLOSARIO

Área rugosa. Ornamentación en la parte ventral de la cutícula, cercana al extremo posterior de los machos

Arete. Zonas cuticulares quitinosas elevadas, que corren a lo largo del cuerpo.

Carene. Dilatación cuticular de lado izquierdo o dorsal izquierdo del cuerpo, presente en tricostrongilidos

Comarete. Aretes muy desarrollados fusionados.

Cresta. Elevaciones cuticulares que corren a lo largo del cuerpo.

Espina. Ornamentación cuticular con una base amplia y sin estriaciones en ésta, aparecen después de la vulva, principalmente en la familia Rictulariidae.

Mamelón. Ornamentación cuticular en el área rugosa, se caracteriza por una elevación en la parte ventral posterior del macho, presente en el género *Syphacia*.

Peines. Ornamentación cuticular con una base angosta que presenta estriaciones.

Sínlofe. Cortes transversales del cuerpo, nos da la clave de orientación anatómica dorsal-ventral, derecha-izquierda, se compone principalmente por un conjunto de crestas cuticulares longitudinales u oblicuas.

XI LITERATURA CONSULTADA.

- Ackert, J. E. 1936. *Physaloptera felidis* n. sp., a nematode of the cat. Transactions of the American Microscopical Society, 250-254 p.
- Aho, J.M. 1990. En Esch, G. W., Bush, A. O., & Aho, J. M. (Eds). *Parasite communities: patterns and processes*. London: Chapman and Hall.
- Anderson, R. C, A.G. Chabaud & S. Willmott (Eds.).1973. Key to the nematode parasites of vertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux, England.
- Anderson, R. C. 2000 Nematode parasite of vertebrates. Their development and trasmission. 2^{ed} Edition. CABI Publishing, E.U. 560 p.
- Anónimo, 2005. http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_Colima Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. INAFED Instituto para el federalismo y el Desarrollo Municipal. Consultado el 06 de Agosto de 2013
- Asakawa, M., M. Kamiya, & M. Ohbayashi. 1986. Studies on the parasite fauna of Thailand 6. Three new heligmonellid nematodes from Père David's vole, *Eothenomys melanogaster* (Milne-Edwards). Japanese Journal of Veterinary Research, 34(3-4), 219-231 p.
- Baker H.R. 1968. Habitats and Distribution. En Biology of *Peromyscus* (Rodentia). Vol 2. The American Society of Mammalogists. 98-126 p.
- Behnke, J. M., P. D. Harris, A. Bajer, C. J. Barnard, N. Sherif, L. Cliffe, J. Hurst, M. Lamb, A. Rhodes, M. James S. Clifford F. S. Gilbert & S. Zalut. 2004. Variation in the helminth community structure in spiny mice (*Acomys dimidiatus*) from four montane wadis in the St Katherine region of the Sinai Peninsula in Egypt. Parasitology, 129(03), 379-398 p.
- Behnke, J. M., A. Bajer, P. D. Harris, L. Newington, E. Pidgeon, G. Rowlands, C. Sheriff, K. Kuliś-Malkowska, E. Siński, F. S. Gilbert & C. J. Barnard. 2008. Temporal and between-site variation in helminth communities of bank voles (*Myodes glareolus*) from NE Poland. 1. Regional fauna and component community levels. Parasitology, 135(08), 985-997 p.
- Beveridge, I. 1994. Family Anoplocephalidae Choldkovsky, 1902. En: Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates, L.F. Khalil, A. Jones & R. A. Bray (eds). CAB International, Reino Unido, P. 315-366 p.
- Bóyas-Delgado, J. C. 1999. Situación Actual de la Biodiversidad de Mexico1. Simposio Científico Norteamericano, 261 p.
- Borroto-Páez R. 2011. Los mamíferos invasores o introducidos. En: Borroto-Páez R. & C. Mancina (Eds.). Mamíferos en Cuba. UPC, 220 p.
- Bradford, D.F. 1974. Water stress of free-living *Peromyscus truei*. Ecology, 55: 1407-1414 p.
- Brooks, D.R., Bandoni S.M., C.A. McDonald, R.T. O'Grady & DA Mc Lennan. 1993. Parascript: Parasites and the language of evolution Smithsonian Inst. Press.
- Brooks, D. R., V. León-Regagnon & G. Pérez-Ponce. 2001. Los parásitos y la biodiversidad. En: Hernández, H. M., García, A. N., Alvarez, F., & Ulloa, M. (*Comps.*). Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad. Ediciones Científicas Universitarias, Instituto de Biología, UNAM. México, Fondo de Cultura económica, México, 245-289 p.
- Brusca, R. & G. Brusca, 2003. Invertebrates, Sinauer Associates, Massachusetts, Estados Unidos, 895 p.
- Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz & A. W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. The Journal of parasitology, 575-583.
- Bush, A. O., J. C. Fernández, G. W. Esch & R. J. Seed. 2001. Parasitism. The diversity and ecology of animal parasites (1^a Ed.), Cambridge, ISBN 0521664470, Cambridge, U.K

Carmona-Huerta, A. 1994 Contribución al conocimiento de cestodos en roedores silvestres (Rodentia) del Estado de Hidalgo y Veracruz. B. S. Tesis, Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes, Estado de México, Mexico, 79 p.

Castro-Arellano, I. & E. Vázquez. 2008. *Peromyscus hyllocetes*. en: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Descargado el 31 de Julio de 2013.

Castro-Arellano, I. & E. Vázquez. 2008. *Peromyscus levipes*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Descargado el 31 de Julio de 2013.

Ceballos, G. & C. Galindo. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Edit. Limusa. México.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. A. Medellín, L. Medrano-González & G. Oliva. 2005. Diversidad y conservación de mamíferos de México. pp. 21-66. En: Ceballos, G. & G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad – Fondo de Cultura Económica, México D.F., México, 988 p.

Ceballos, G. & G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad – Fondo de Cultura Económica, México D.F., México, 988 p.

Chabaud, A. G. 1975. Keys to genera of the order Spirura. Pt. 2. Spiruroidea, Habronematoidea and Acuarioidea.

Chandler, A. C. 1941. Helminths of muskrats in southeast Texas. The Journal of Parasitology , 27(2), 175-181 p.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), 2010. Parque Nacional Nevado de Colima: Ficha General del Area Natural Protegida. Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación. Consultado el 01 de mayo de 2014.

Cruz-Reyes, A., & B. Camargo-Camargo. 2001. Glosario de términos en parasitología y ciencias afines. Plaza y Valdes.

Cuckler, A. C. 1939. *Rictularia onychomis* n. sp. (Nematoda: Thelaziidae) from the grasshopper mouse, *Onychomys leucogaster* (Weid). The Journal of Parasitology, 25(5), 431-435 p.

Denke, M.A. 1977. Quatre nouveaux Nématodes Heligmosomes parasites de Rongeurs du Mexique. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Zoologie 327: 777–787 p.

Dewi, K & H. Hasegawa. 2010. A New *Syphacia* Species (Nematoda: Oxyuridae) Collected *Frombunomys* spp. (Rodentia: Muridae) In Central Sulawesi, Indonesia. Journal of Parasitology., 96(1), pp. 125–128 p.

Diaw, O.T., 1976. Contribution à l'étude de Nématodes Trichostrongyloidea parasites de Xenarthre, Marsupiaux et Rongeurs néotropicaux. Bulletin du Muséum National d'Historie Naturelle, Paris, 3° sér, 405: 1065-10889 p.

Dick, T. A., J. C. Quentin & R. S. Freeman. 1973. Redescription of *Syphacia mesocriceti* (Nematoda: Oxyuroidea) parasite of the golden hamster. The Journal of parasitology, 256-259 p.

Digiani, M.C., C. A. Sutton & M.C. Durette-Desset. 2003. A new genus of Nippostrongyline (Nematoda: Heligmonellidae) from the water rat *Scapteromys aquaticus* (Sigmodontinae) in Argentina. Journal of Parasitology, 89(1), 124-132 p.

Digiani, M.C, T. Navone & M.C. Durette-Desset. 2007. The systematic position of some nippostrongyline nematodes (Trichostrongyline: Heligmosomoidea) parasitic in Argentinean sigmotontine rodents. Systematic Parasitology 67: 87-92 p.

Digiani, M.C., J. Notarnicola & M.S. Paulos. 2013. *Mazzanema* n. gen. And *Mazzanema fortuita* n. comb. For *Longistriata fortuita* Freitas, Lent, and Almeida, 1937 (Nematoda: Heligmonellidae), a parasite of the marsh rat *Holochilus chacarius* (Rodentia: Cricetidae) from Northern Argentina.

Dikmans, G. 1935. New nematodes of the genus *Longistriata* in rodents. Journal of Washington Academy of Sciences, 25, 72-81 p.

Durette-Desset, M.C. 1968. Nématodes Héligmoses D'Amérique du Sud III. Nouvelles données morphologiques sur quatre espèces du genre *Heligmodendrium*. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 40 (3): 612-620 p.

Durette-Desset, M.C. 1968. Identifiación des strongles des mulots et campagnols décrits par Dujardin. Annales de parasitologie humaine et comparée, Paris, 43 (3): 387-404 p.

Durette-Desset, M.C. 1969. Nematodes héligmosomes d'Amérique du Sud. IV. Description de *Longistriata hoineffae* sp. nov. parasite de Cricétides, et étude du système des arêtes cuticulaires de *L. epsilon* Travassos, 1937, et *L. dollfusi* Diaz-Ungria, 1963. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, 2ème série, 41.

Durette-Desset, M.C. & R. Tchérakoff. 1969. Nématodes héligmosomes d'Amérique du Sud V. Description de trois nouvelles espèces, parasites du *Cercomys cunicularius* Cuvier, 1829. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris 2e Ser, 42, 584-597 p.

Durette-Desset, M.C. 1969. Study of the system of cuticular ridges of 3 heligmosomid nematodes: *Longistriata kinsellai* n. sp., *L. seurati* Travassos and Darriba, 1929, *L. hokkaidensis* Chabaud, Rausch and Desset, 1963, parasites of rodents. Annales de parasitologie humaine et comparée, 44(5), 617 p.

Durette-Desset, M.C. 1970. Nématodes héligmosomes d'Amérique du Sud VIII. Description de six nouvelles espèces, parasites de Cricétidés. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris 2e Ser, 42, 730-744 p.

Durette-Desset, M.C. 1971. Essai de classification des nématodes héligmosomes corrélations avec la paléobigéographie des hôtes. Mémoires du Muséum National D'Histoire Naturelle. Ser. A Zoologie 49: 119 p.

Durette-Desset, M.C. 1972. Compléments morphologiques à l'étude de quelques Nématodes Héligmosomes, parasites de Rongeurs Américains. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 47, 243-249 p.

Durette-Desset, M.C. 1974. Nippostrongylineae (Nematoda: Heligmosomidae) Nearctiques. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée. 49(4): 435-450 p.

Durette-Desset, M.C. 1978. Nouvelles données morphologiques sur des Nématodes Trichostrongyloides des collections du United States National Museum. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Zoologie 352: 135-147 p.

Durette-Desset, M.C. 1983. Keys to genera of the superfamily Trichostrongyloidea en: R.C. Anderson & A. G. Chabaud (eds.) CIH key to the nematode parasites of vertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux, London, Vol. 10, 69 p.

Durette-Desset, M.C. 1985. Trichostrongyloides nematodes and their vertebrate hosts. Reconstruction of the phylogeny of parasitic group. In: J.R. Baker & R. Muller (eds.) Advances in parasitology. Academic Press, London, Vol. 24, pp. 239-306 p.

Durette-Desset, M.C., & A. Santos III. 2000. *Carolinensis tuffi* sp. n. (Nematoda: Trichostrongylinea: Heligmosomoidea) from the white-ankled mouse, *Peromyscus pectoralis* Osgood (Rodentia: Cricetidae) from Texas, USA. Comparative Parasitology, 67(1), 66-70 p.

Durette-Desset, M.C., & J. M. Kinsella. 2007. A new species of Heligmosomoides (Nematoda, Heligmosomidae) parasitic in *Peromyscus maniculatus* (Rodentia, Cricetidae) from Pennsylvania, USA. Acta Parasitologica, 52(4), 342-345 p.

Durette-Desset, M.C., & M.C. Digiani. 2010. Additional morphometrical data on some Heligmonellidae (Nematoda: Trichostrongylina) parasitic in Neotropical rodents (Cricetidae). *Parasite*, 17(2), 107-111 p.

Durette-Desset, M.C., & M.C. Digiani. 2012. The caudal bursa in the Heligmonellidae (Nematoda: Trichostrongylina). Characterization and hypothesis on its evolution. *Parasite*, 19(1), 3-18 p.

Esch, G. W., A. O. Bush, & J. M. Aho. 1990. *Parasite communities: patterns and processes*. London: Chapman and Hall. 327 pp.

Falcón-Ordaz, J. 1993. Estudio taxonómico de los nematodos parásitos de roedores de los géneros *Peromyscus* y *Liomys* de Huehuetla y Atlatilpan estado de Hidalgo. Tesis de licenciatura de la Facultad de estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Falcón-Ordaz, J., & M.A. Sanabria Espinoza. 1996. Especie nueva del género *Carolinensis* (Nemata: Heligmosomidae) de *Peromyscus difficilis* de Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología serie Zoológica*, 67(001).

Falcón-Ordaz, J. & M.A. Sanabria Espinoza. 1997 *Vexillata vexillata* (Nematoda: Ornithostrongylidae) parásito de roedores de México. *Revista de Biología Tropical*, 45, 1693–1694 p.

Falcón-Ordaz, J. 2000. Análisis taxonómico de las especies de Trichostrongyloidea parásitas de roedores y lagomorfos incuidas en la CNHE-IB-UNAM. Tesis de Maestría del Insituto de Biología, UNAM.

Falcón-Ordaz, J. 2007. Posición filogenética del género *Vexillata* en la superfamilia Heligmosomoidea. Tesis de Doctorado.

Falcón-Ordaz, J., R. Acosta, J. Fernandez, G. Lira-Guerrero. 2012. Helminths and Siphonaptera parasites of five species of rodents in localities of the Cuenca Oriental. *Acta Zoologica Mexicana*. 28 (2). 287-304 p.

Falcón-Ordaz, J., S. Monks & G. Pulido-Flores. 2013. Nematodos parásitos de roedores de Huehuetla, Hidalgo, México.

Flores-Villela, O. & P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. UNAM/CONABIO. México

Flores-Villela, O., & L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana*. 20(2), 115-144 p.

Freitas, J. F. T., H. Lent, & J. Almeida, L. 1937. Pequena contribucao ao estudo da fauna helminthologica da Argentina (Nematoda). *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz* 32: 195-209 p.

Fuentes, M. V., S. Saez, M. Trelis, J. Cruz, P. Sarmento, J. C. Casanova, J. Torres, C. Feliu, & J. G. Esteban. 2003. Helminthofauna of small mammals (Insectivora, Rodentia) collected in the Serra da Malcata (Portugal). *Revista Ibérica de Parasitología*, 63(3-4), 89-92 p.

Fuentes, M. V., S. Sáez, M. Trelis, C. Muñoz–Antolí & J. G. Esteban. 2004a. The helminth community of *Apodemus sylvaticus* (Rodentia, Muridae) in the Sierra de Gredos (Spain). *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 2, 1-6 p.

Fuentes, M. V., S. Sáez, M. Trelis, M. T. Galán-Puchades & J. G. Esteban. 2004b. The helminth community of the wood mouse, *Apodemus sylvaticus*, in the Sierra Espuna, Murcia, Spain. *Journal of helminthology*, 78(03), 219-223 p.

Gallego, J. 2003. *Manual de parasitología: Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Publicacions I edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona, España. 516 p.

Gibbons, L. M., & V. Kumar. 1980. *Boreostrongylus romerolagi* n. sp.(Nematoda, Heligmonellidae) from a Mexican volcano rabbit, *Romerolagus diazi*. *Systematic parasitology*, 1(2), 117-122 p.

- García-Prieto, L., J. Falcón-Ordaz & C. Guzmán-Cornejo. 2012. Helminths parasites of wild Mexican mammals: list of species, host and geographical distribution. *Zootaxa*, 3290:1-92 p.
- Gardner, S. L. 2001. Worms, Nematoda. Faculty Publications from the Harold W. Manter Laboratory of Parasitology, 78 p.
- Gutiérrez-González, J. 1980. Algunos helmintos parásitos en ratas silvestres de Apodaca, Nuevo León, México. B. S. Thesis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, Mexico, 39 p.
- Ghazi, R. R. & M. M. Shafi. 1991. *Pterygodermatites variabilis* n. sp. (Nematoda: Rictularioidea) from the Indian gerbils of Pakistan. *Systematic parasitology*, 19(1), 51-59 p.
- Hall, E.R., 1981. The mammals of North America. New York: Joh Wiley & Sons Inc.
- Harkema, R. 1936. The Parasites of some North Carolina rodents. *Ecological Monographs*. 6 (2). 151-232 p.
- Hasegawa, H. 1991. *Syphacia (Syphacia) ohtaorum* n. sp. (Nematoda: Oxyuridae) from *Mus caroli* on Okinawa Island, Japan. *Systematic Parasitology*, 18(3), 221-226 p.
- Hasegawa, H., H. Sato, E. Iwakiri, Y. Ikeda & Y. Une. 2008. Helminths collected from imported pet murids, with special reference to concomitant infection of the golden hamsters with three pinworm species of the genus *Syphacia* (Nematoda: oxyuridae). *Journal of parasitology*, 94(3), 752-754 p.
- Herrera, E. J. R., M. H. Miño, J. Notarnicola & M. D. R. Robles. 2011. A new species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) from *Calomys laucha* (Rodentia: Cricetidae) in an Agroecosystem of central Argentina. *Journal of Parasitology*, 97(4), 676-681 p.
- Hill, W. C. 1939. *Physaloptera ackerti* n. sp. (Nematoda). *Transactions of the American Microscopical Society*, 285-291 p.
- Hoberg, E. P., A. Jones & R. A. Bray. 1999. Phylogenetic analysis among the families of the Cyclophyllidea (Eucestoda) based on comparative morphology, with new hypotheses for co-evolution in vertebrates. *Systematic Parasitology* 42: 51-73 p.
- Hoberg, E. P., J. Mariaux, & D. R. Brooks. 2001. Phylogeny among orders of the Eucestoda (Cercaromorphae): integrating morphology, molecules and total evidence. pp. 112-126. *In* Littlewood, D. J. T., Bray, R. A. (Eds.) *Interrelationships of the Platyhelminthes*. London, U.K.: Taylor & Francis.
- Holt, B. G., J. P. Lessard, M. K. Borregaard, S. A. Fritz, M. B. Araújo, D. Dimitrov, P-H. Fabrez, C. H. Graham, G. R. Graves, K. A. Jonsson & C. Rahbek. 2013. An update of Wallace's zoogeographic regions of the world. *Science*, 339(6115), 74-78 p.
- Hugot, J. P. 1980. Morphologie et position systematique de. *Rauschtineria citelli* (Tiner et Rausch, 1950) n. gen., n. cb, et *R. eutamii* (Tiner, 1948) n. cb. (Nematoda, Oxyurinae), parasites de Rongeurs Sciurinae, *Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris*. 4° ser 2(1). 99-107 p.
- Hugot, J.P. 1980. Trois nouveaux *Syphacia (Syphatineria)* (Nematoda, Oxyurinae), parasites d' *Ecureuils africains*. *Bulletin du Museum national d'Histoire naturelle, Paris*, 4 ° Série, 2, section A, 1, 87-97 p.
- Hugot, J. P. 1988. Les nématodes *Syphaciinae*, parasites de rongeurs et de lagomorphes: Taxonomie, zoogéographie, évolution. Editions du Muséum.
- Hugot, J. P., S. L. Gardner & S. Morand. 1996. The Enterobiinae subfam. nov. (Nematoda, Oxyurida) pinworm parasites of primates and rodents. *International Journal for Parasitology*, 26(2), 147-159 p.
- Hugot J. P. 2005. *Syphacia (Syphacia) millardiae* n. sp. (Nematoda: Oxyurida: Syphaciinae) from the Soft-Furred Field Rat, *Millardia meltada*, in India. *Comparative parasitology*, 72(1), 1–5 p.

Hugot, J. P., C. Feliu, B. Douangboupha & A. Ribas. 2013. *Laoxyuris laonastin*. gen., n. sp. (Nematoda: Syphaciinae) parasite of *Laonastes aenigmamus* (Rodentia: Diatomyidae): Morphology, biology, taxonomy, phylogeny. *Infection, Genetics and Evolution*, 16, 113-121 p.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2009. Guía para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie III. INEGI, Aguascalientes, Ags.

Ishimoto, Y. 1974. Studies on Helminths of Voles in Hokkaido: I Taxonomical Study. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 22(1-2), 1-12 p.

Jiménez F. A., B.D. Patterson. 2012. A new species of *Pterygodermatites* (Nematoda: Rictulariidae) from the Incan Shrew opossum *Lestoros inca*. *Journal of Parasitology*, 98(3) 604-607 p.

Jiménez, F. A. 2012. A New Species of *Carolinensis* (Nematoda: Heligmonellidae) from Sumichrast's Vesper Rat *Nyctomys sumichrasti*. *Comparative Parasitology*, 79(2), 208-213 p.

Khalil, L. F., A. Jones & R. A. Bray. 1994. Order Cyclophyllidea (diagnosis and key to families). pp. 305-307. *In* Khalil, L. F., Jones, A., Bray, R. A. (Eds.) *Keys to the cestode parasites of vertebrates*. CAB International, Wallingford, U.K.

Kinsella. M. 1991 Comparison of helminths of three species of mice *Peromyscus floridanus*, *Peromyscus gossypinus*, and *Peromyscus polionotus* from Southern Florida. *Canadian Journal Zoolgy* 69 (12): 3078-3083 p.

Kruidenier, F. J., K. N. Mehra & R. Harkema. 1961. Comparative Studies of *Syphacia peromysci* and *S. samorodini* (Nematoda: Oxyuridae). *The Journal of parasitology*, 47-51 p.

Lamothe-Argumedo, R. 1980. Tremátodos de mamíferos. II: Una especie nueva del género dictyonograptus travassos, 1919 (trematoda: dicrocoeliidae). *En Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica. Vol. 51, No. 1. 61-68 pp.* Instituto de Biología.

Lamothe-Argumedo, R. & L. García-Prieto. 1988. *Helmintiasis del Hombre en México: tratamiento y profilaxis*, 1° edición, ACT Editor S.A., México, 129p.

Lamothe-Argumedo, R., J. Falcón-Ordaz, L. García-Prieto & J. Fernández-Fernández. 2005. A New dicrocoeliid (Digenea: Dicrocoeliinae) parasite of rodents from Tlaxcala, Mexico. *Journal of Parasitology*, 91, 1410–1412 p.

Landaeta-Aqueveque, C. A., M. D. Robles & P. E. Cattán. 2007. Helminthofauna del roedor *Abrothrix olivaceus* (Sigmodontinae) en áreas sub-urbanas de Santiago de Chile. *Parasitología latinoamericana*, 62(3-4), 134-141p.

Lent, H., & J.F. Freitas. 1935. Sobre dois novos nematodeos parasitos da quica: *Caluromys philander* (L.). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 30(3), 535-542 p.

Lent, H., & J.F. Freitas. 1937. Nova *Physaloptera* parasita de marsupial:(Nematoda: Spiruroidea). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 32(2), 221-223 p.

Lichtenfels, J.R. 1970. Two new species of *Pterygodermatites* (*Paucipectines*) Quentin, 1969 (Nematoda: Rictularidae) whit a key to the species form North America Rodents *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*. 37: 94-101 p.

Lopes Torres, E.J., A. Maldonado Jr. & R. M. Lanfredi. 2009. Spirurids from *Gracilinanus agilis* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian Pantanal wetlands with a new species of *Physaloptera* (Nematoda: Spirurida). *Veterinary parasitology*, 163(1), 87-92 p.

Luong, L.T., & P.J. Hudson. 2012. Complex life cycle of *Pterygodermatites peromysci*, a tropically transmitted parasite of the white-footed mouse (*Peromyscus leucopus*). *Parasitology research*, 110(1), 483-487 p.

- Lynggaard Islas C. 2013. Estudio taxonómico de la helmintofauna de algunos cricetidos (Rodentia) de México. Tesis de Licenciatura de la Facultad de Ciencias, UNAM. 75 p.
- Mafra, A. C., & R.M. Lanfredi. 1998. Reevaluation of *Physaloptera bispiculata* (Nematoda: Spiruroidae) by light and scanning electron microscopy. *The Journal of parasitology*, 84(3), 582-588 p.
- McLeod, J.A. 1933. A parasitological survey of the genus *Citellus* in Manitoba. *Canadian Journal of Research*, 9(2), 108-127p.
- McPherson, S. E., & J. D. Tiner. 1952. A new nematode (*Rictularia microti*) from a vole on St. Lawrence Island, Alaska. *Natural History. Miscellanea*, (108), 1-7 p.
- Milazzo, C., C. Di Bella, J. C. Casanova, A. Ribas, & M. Cagnin. 2010. Helminth communities of wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) on the river Avena (Calabria, southern Italy). *Hystrix, The Italian Journal of Mammalogy*, 21(2).
- Miguel J., J.C. Casanova & J. Torres. 1995. Sexual dimorphism in *Pterygodermatites (Mesoplectines) leiperi* (Ortlepp, 1961) (Nematoda: Rictulariidae) at buccal level: a scanning electron microscope study. *Research and Reviews in Parasitology*, 55 (4): 243-245.
- Melvin, D. M. 1952. Studies on the life cycle and biology of *Monoecocestus sigmodontis* (Cestoda: Anoplocephalidae) from the cotton rat, *Sigmodon hispidus*. *The Journal of parasitology*, 346-355 p.
- Molin, R. 1860. Una monografía del genere *Physaloptera*. *Sitzungsb. Akad. d. Wissensch.* 39: 637-672 p.
- Montgomery, S. S. J., & W. I. Montgomery. 1990. Structure, stability and species interactions in helminth communities of wood mice *Apodemus sylvaticus*. *International Journal for Parasitology*, 20(2), 225-242 p.
- Morgan, B. B. 1946. A redescription of *Physaloptera limbata* Leidy, 1856 (Nematoda: Physalopterinae). *The Journal of parasitology*, 32(1), 69-71 p.
- Navone G.T. & O Lombardero. 1980. Estudios parasitológicos en Edentados Argentinos. I. *Pterygodermatites (Pterygodermatites) chaetophracti* sp. nov. en *Chaetophractus villosus* y *Dasytus hybridus* (Nematoda, Spirurida). *Neotrópica* 26:65-70 p.
- Navone, G. T. 1987. Descripción del macho de *Pterygodermatites (Paucipectines) chaetophracti* (Navone y Lombardero, 1980) Sutton, 1984 (Nematoda-Rictulariidae). *Neotrópica*, 33, 45-49 p.
- Navone, G. T. 1989. *Pterygodermatites (Paucipectines) Kozeki* (Chabaud et Bain, 1981) n. comb. parasite of *Lestodelphys halli* (Tate, 1934), *Didelphis albiventris* L. and *Thylamys pusilla* (Desmarest) of the Republic of Argentina. Anatomy and systematic position. *Revista Iberica de Parasitología (Spain)*.
- Norman, R. D. B., & I. Beveridge. 1999. Redescriptions of the species of *Physaloptera* Rudolphi, 1819 (Nematoda: Spirurida) parasitic in bandicoots (Marsupialia: Peramelioidea) in Australia. *Systematic parasitology*, 43(2), 103-121 p.
- Núñez, I., É. González-Gaudiano & A. Barahona. 2003. La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393 p.
- Ortlepp, R. J. 1922. The Nematode Genus *Physaloptera* Rud.*. In *Proceedings of the Zoological Society of London*. Blackwell Publishing Ltd. Vol. 92, No. 4, 999-1107 p.
- Pence, D. B. 1990. Helminth community of mammalian hosts: concepts at the infracommunity, component and compound community levels, p. 233-260. En *Parasite communities: Patterns and processes*. Chapman & Hall, Londres.

Pereira, F. B., P. V. Alves, B.M. Rocha, S. de Souza Lima & J.L. Luque. 2012. A new *Physaloptera* (Nematoda: Physalopteridae) parasite of *Tupinambis merianae* (Squamata: Teiidae) from Southeastern Brazil. *The Journal of parasitology*, 98(6), 1227-1235 p.

Pérez-Ponce de León G. & L. García-Prieto. 2001, Diversidad de helmintos parásitos de vertebrados silvestres de México. *Biodiversitas*, 7: 7-11 p.

Pérez-Ponce de León G., S.L. Gardner & J. Falcón-Ordáz. 2009. Phylogenetic relationships among species of *Stilestrongylus* Freitas, Lent and Almeida, 1937 (Trichostrongyloidea: Heligmonellidae: Nippostrongylinae), parasites of Myomorph rodents (Rodentia: Muridae) in the neotropics.

Pérez-Ponce de León G., L. García-Prieto & B. Mendoza-Garfias. 2011, Describing Parasite Biodiversity the Case of the Helminth Fauna of Wildlife Vertebrates in Mexico. En *Changing Diversity in Changing Environment* (ed. Grill, O. and Gianfranco, V.), pp. 33–54 p.

Pinto, R.M. 1978. Sobre *Hassalstrongylus desetetae* sp. n. (Nematoda, Trichostrongyloidea). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro*, 19, 59-61 p.

Pulido-Flores, G., S. Moreno-Flores & S. Monks. 2005. Helminths of rodents (Rodentia: Muridae) from Metztlán, San Cristóbal, and Rancho Santa Elena, Hidalgo, Mexico. *Comparative Parasitology*, 72, 186–92 p.

Quentin, J. C. 1967. *Rictularia zygodontomys* n. sp. nématode nouveau parasite de rongeurs du Brésil. *Bulletin du muséum national d'histoire naturelle*. Vol. 39: 740-744 p.

Quentin, J. C. & B. Pernambuco. 1968. *Physaloptera longispicula* nouvelle espèce de Spiruride parasite de *Cercomys cunicularius* Cuvier. *Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris*, 40(5), 1043-1046 p.

Quentin, J. C. 1968. Description de *Syphacia* (*Syphacia*) *alata* n. sp., oxyure parasite du rongeur cricétid *Zygodontomys lasiurus* (Lund, 1839). *Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris*, 2 série 4:807-813 p.

Quentin, J. C. 1971. Sur les modalités d'évolution chez quelques lignées d'helminthes de rongeurs" muroidea" (Doctoral dissertation, Sc. nat. Orsay. 1971. No 754.).

Quentin, J. C. & J.H. Kinsella. 1972. Etude de trois espèces d'Oxyures *Syphacia* parasites de Rongeurs Cricétidés nord-américains. Hypothèses sur les filiations des espèces américaines. *Anales de Journal of Parasitology*. 47: 717–733 p.

Quentin, J. C. 1994. Family Catenotaeniidae Spasskii, 1950. pp. 367-374. En: Khalil, L. F., Jones A., Bray, R. A. (Eds.) *Keys to the cestode parasites of vertebrates*. CAB International, Wallingford, U.K.

Rivas, A., I.Torre, C. Feliu, A. Arrizabalaga & J. C. Casanova. 2009. Helminth communities of the bank vole *Myodes glareolus* (Rodentia, Arvicolinae) in two populations: Montseny Natural Park (north-eastern Spain) and Pi Natural Reserve (French Pyrenees). *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología*, 68(1), 73-81 p.

Roberts, L., J. Janovy. & G. D. Schmidt. 1996. *Foundations of Parasitology* (5th edition), Wm C. Brown Publishers, Dumbuque IA, 659p.

Roberts, L. & J. Janovy. 2005. *Foundations of Parasitology* (7th edition), McGraw-Hill, ISBN 9780071284585, New York.

Robles, M.D.R., & T. Navone. 2007. A new species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) from *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina. *Parasitology research*, 101(4), 1069-1075p.

Robles, M.D.R., & T. Navone. 2009. A new species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) from *Akodon azarae* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina.

Robles, M.D.R., & T. Navone. 2010. Redescription of *Syphacia venteli* Travassos 1937 (Nematoda: Oxyuridae) from *Nectomys squamipes* in Argentina and Brazil and description of a new species of *Syphacia* from *Melanomys caliginosus* in Colombia. Parasitology research, 106(5), 1117-1126 p.

Robles, M.D.R. 2010. La importancia de los nematodos *Syphaciini* (Syphaciinae-Oxyuridae) como marcadores específicos de sus hospedadores. Mastozoología neotropical, 17(2), 305-315 p.

Rupert E.E. & R.D. Barnes, 1996. Zoología de los invertebrados. Mc Graw -Hill, México. 114 p.

Sarukan, J., & R. Dirzo. (comps). 1992. México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO, México.

Sarukhan, J., J. Soberon & J. Larson-Guerra. 1996. Biological Conservations in a High Beta-diversity Country. En: Di Castri, F. y T. Younes (eds.). Biodiversity Science and Development: Towards a New Partnership. CAB International.

Schell, S. C. 1950. A new species of *Physaloptera* (Nematoda: Spiruroidea) from the cotton rat. The Journal of parasitology, 423-425 p.

Schmidt GD. & L.S. Roberts, 1977, Foundations of parasitology, Mosby Co. Editors St. Louis Missouri, 604 p.

Schwartz, B., & J. E. Alicata. 1935. Life history of *Longistriata musculi*, a nematode parasitic in mice. J. Wash. Acad. Sci, 25, 128-146 p.

Skyrienė, G., A. Ulevičius & A. Samas. 2011. Levels of Helminth Infection of Small Rodents in Two Interspersed Habitats—the Forest and Beaver Sites.

Smales, L.R. 2010. The gastrointestinal helminths of *Lorentzimys nouhuysi* (Rodentia: Muridae) with descriptions of two new genera and three new species (Nematoda) from Papua New Guinea. Journal of Parasitology, 96(3), 602-613 p.

Sato, H., K. Matsuo, H. Kamiya, T. Ishikawa, S. Okabayashi, N. Kishi & Y. Une. 2009. *Pterygodermatites nycticebi* (Nematoda: Rictulariidae): Accidental detection of encapsulated third-stage larvae in the tissue of a white-fronted marmoset.

Spasskii, A. A., K.M. Ryzhikov, & V. Sudarikov. 1952. Gel'mintofauna dikikh mlekopitaiushchikh zony ozera Baikal. Trudy Gel'mint. Lab. Akad. Nauk SSSR, 6, 85-113 p.

Sutton, C. A. 1989. Contribution to the knowledge of Argentina's parasitological fauna XVII. Spirurida (Nematoda) from neotropical cricetidae: *Physaloptera calnuensis* n. sp. and *Protospirura numidicola criceticola* Quentin, Karimi and Rodríguez De Almeida. Bulletin du Museum National d'Historie Naturelle, Paris. 4e ser, 11, 61-67.

Sutton, C.A. & M.C Durette-Desset. 1991. Nippostrongylineae (Nematoda: Trichostrongyloidea) parasites d'*Oryzomys flavescens* en Argentine et en Uruguay. Revue suisse Zool, 98:3, 535-553 p.

Tapia-Ramírez G., C. López-González, A. González-Romero & S.F. Hernandez-Betancourt. 2012. Diversidad de roedores y su relación con la heterogeneidad ambiental en la cuenca del río Naza, Durango, México. En: Estudios sobre la Biología de Roedores Silvestres Mexicanos. (1ª Ed.). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología y Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. 59-70 p.

Tiner, J.D. 1948. *Shypacia eutami* n. sp. from the least cipmunk *Eutamias minimus*, whit a key yo the genus (Nematoda: Oxyuridae). Journal of Parasitology. 34:2, 87-92 p.

Tiner, J.D. 1948. Observations on the *Rictularia* (Nematoda: Thelaziidae) of North América. Transactions of the American Microscopical Society. 67: 192-200 p.

Tiner, J.D. 1948. *Rictularia dipodomis* n. sp. (Nematoda: Thelaziidae) from the KangarooRat *Dipodomys* sp. The Journal of parasitology, 34(4), 332-335 p.

Tiner, J.D., & R. Rausch. 1950. Two new *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) and observations on the inner circle circumoral papillae in North American species of the genus. Chicago Academy of Sciences Natural History Miscellanea, (57).

Tiner, J.D. 1953. The migration, distribution in the brain, and growth of ascarid larvae in rodents. Journal of Infectious Diseases, 92(2), 105-113 p.

Torres L.E., A. Maldonado Jr. & R.M. Lanfredi. 2007. *Pterygodermatites (Paucipectines) jägersjuöidi* (Nematoda: Rictulariidae) from *Gracilinanus agilis* and *G. microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian Pantanes and Atlantic Forest by light and scanning electron microscopy. Journal of Parasitology, 93(2), 274-279 p.

Travassos, L. 1928. Sobre uma especie do genero *Rictulria* Froelich (Nematoda). Boletim Biologico. 129-134 p.

Travassos, L. 1936. *Revisao da familia Trichostrongylidae Leiper, 1912*. Instituto Osvaldo Cruz. I: 512 p.

Ubelaker, J.E., M.D. Dailey. 1966. Taxonomy of the genus *Brachylaima* Dujardin (Trematoda: Digenea) with description of *B. chiapensis* sp. n. from *Peromyscus guatemalensis* in Mexico. Journal of Parasitology, 52, 1062–1065 p.

Vandegrift, K.J. & P.J. Hudson, 2009. Could parasites destabilize mouse population? The potencial role of *Pterygodermatites peromysci* in the population dynamics of free-living mice, *Peromyscus leucopus*. International Journal of Parasitology. 9: 1253-1262 p.

Veal, R. & W Caire. 1979. *Peromyscus eremicus*. Mammlian species 118:1-6 p.

Vicente J.J., H. De Olivera, D. Correa & R. Magalhães. 1997. Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de mamíferos. Revista Brasileira de Zoologia 14: 1-452 p.

Vidal Martinez V.M., M.L. Aguirre Macedo, T. Schultz, D. González Solís & É.F. Mendoza Franco. 2002 Atlas de Helmintos parásitos de cíclidos de México, 1° edición, Instituto Politécnico Nacional, México, 183p.

Viscano J. 2005. http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_jalisco Enciclopedia de los municipios de México, estado de Jalisco, Zapotitlán el Grande. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del estado de Jalisco. Consultado el 06 de agosto de 2013

Whitaker, O.J. Jr. 1968. Parasites. En Biology of *Peromyscus* (Rodentia). Vol 2. The American Society of Mammalogists. 254-311 p.

Wickström L.M., V. Haukisalml, S. Varis, J. Hantula & H. Henttonen. 2005. Molecular phylogeny and systematics of anoplocephaline cestodes in rodents and lagomorphs. Systematic Parasitology.

Wilson, D.E. & D.M. Reeder, (editores). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3a Ed.) Smithsonian Natural Museum of Natural History <<http://vertebrates.si.edu/msw/mswCFApp/msw/index.cfm>> Consultado el 02 de Octubre de 2013.

Yamaguti, S. 1963. Systema Helminthum Vol.III. The Nematodes of Vertebrates Part I. Interscience Publishers, Estados Unidos. 679 p.

Zaleśny, G., J. Hildebrand, A. Perec-Matysiak & A. Okulewicz. 2006. First report of *Syphacia vanderbrueli* Bernard, 1961 (Oxyuridae) from *Micromys minutus* in Poland. Helminthologia, 43(4), 237-238 p.

XII APÉNDICE

XII.1. Apéndice 1

Carmín

Cloruro de aluminio.....	0.5 g
Ácido carmínico.....	2 g
Cloruro de calico.....	4 g
Alcohol 70%.....	100 cc

Técnica

1. Pasar los ejemplares por alcohol 96% por varios minutos
2. Preparar una solución de Carmín-OH96%, teñir los ejemplares por aproximadamente 1 hora.
3. Lavar en OH 96%
4. Si los ejemplares se encuentran sobreteñidos, colocarlos en una solución de OH acidulado 2%, hasta que los bordes queden blancos.
5. Deshidratar en OH 100%
6. Aclarar en Xilol o Salicilato.
7. Montar y etiquetar

XII.2. Apéndice 2

Hematoxilina de Delafield

Alumbre de Aluminio acuoso.....	100ml
Hematoxilina	4 g
Alcohol 95%.....	25 ml
Glicerina.....	25 ml
Solución saturada de alumbre de amonio 400 ml	25 ml

*Dejar madurar

Técnica:

1. Deshidratar los ejemplares en alcoholes graduales de 70% hasta alcohol absoluto
2. Teñir con Hematoxilina de Delafield
3. Lavar en OH 100% hasta eliminar el exceso.
4. Diferenciar en OH acidulado 2%.
5. Lavar en OH100%
6. Aclarar en Xilol o Salicilato.
7. Montar y etiquetar.