



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS
Instituto de Biología**

**Descripción morfológica de algunas especies de helmintos
parásitas de quirópteros de Veracruz y Chiapas, México**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Biólogo

P R E S E N T A:

Carlos Jair Velasco Peña



**DIRECTOR DE TESIS:
Dra. Rosario Mata López
Ciudad Universitaria, México D.F, (Mayo, 2015)**

© 2015, CARLOS JAIR VELASCO PEÑA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

1.. Datos del alumno

Velasco
Peña
Carlos Jair
5525154996
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
30631063-0

2. Datos del tutor

Dra.
Rosario
Mata
López

3. Sinodal 1

Dra.
María del Carmen
Guzmán
Cornejo

4. Sinodal 2

Dr.
Jorge
Falcón
Ordaz

5. Sinodal 3

Dra.
Rosario
Mata
López

6. Sinodal 4

M. en C.
Luis
García
Prieto

7. Sinodal 5

M. en C.
David
Osorio
Sarabia

8. Datos del trabajo escrito

Velasco-Peña, C. 2015. Descripción morfológica de algunas especies de helmintos parásitas de quirópteros de Veracruz y Chiapas, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM. 181p

Agradecimientos

El primer agradecimiento es para mi segunda casa, la casa más bella y pintoresca, de la mejor calidad, que está construida con columnas de sabiduría, ladrillos de esfuerzo, mezcla de creatividad y cimientos de honor, me refiero a la UNAM, porque sin duda no hay mejor casa que ésta, porque es la entidad donde habitan los grandes. Agradezco con todo el cariño que tengo, aquel momento en el que hace 9 años la UNAM, adopto y abrió sus puertas en la ENP 7 “Ezequiel A. Chávez”, a un chico inexperto e inculto, lleno de aspiraciones y metas, y que éstas solo se fueron cumplieron gracias a la UNAM. Gracias a la H.H Fac. de Ciencias por ser doblemente honorable, y al I. de Biología por permitir desarrollarme yo y éste trabajo dentro de sus instalaciones.

Con admiración agradezco a la Dra. Rosario Mata López, en primer lugar por aceptar ser mi tutora durante varios años (muchos años), por creer en mí y en éste escrito que hoy por fin está concluido, por las correcciones y sugerencias hechas, por compartir su conocimiento y apoyo. ¡¡Gracias Chayo!!

Al M. en C. Luis García Prieto, porque académicamente es una de las personas que más contribuciones hizo a éste trabajo, gracias por toda tu ayuda, por darme consejos tan acertados, por el apoyo bibliográfico, por las miles de correcciones hechas, ya sé que me falta mi espaciador en la compú como dices, gran parte del orden que tiene está tesis se debe a ti, y te lo agradezco mucho. Y por último gracias por tu amistad Dr. Luis, que en tu experiencia y conocimiento se refleja el título de Dr.

Al M. en C. David Osorio Sarabia, por todas tus atenciones, por todas tus enseñanzas tanto en el taller como en el laboratorio, por las dudas que me resolviste y el apoyo que siempre me prestaste, y por darle un plus más a éste escrito.

Al Dr. Jorge Falcón Ordaz, por toda la ayuda que me brindó en taxonomía, por todas esas dudas e inquietudes que me resolvió, el material bibliográfico, por esa amabilidad y atención que me presto, por la correcta intervención y correcciones al escrito, y por acceder a ser parte de mi sínodo.

A la Dra. María del Carmen Guzmán Cornejo, por la revisión, sugerencias, y comentarios tan acertadas a éste trabajo, y por aceptar ser parte de mi sínodo.

A la M en C. María Berenit Mendoza Garfias, por todo el apoyo, asesorías, fotografías y aportes en Microscopía electrónica de barrido, además de las molestias que le dí.

Al M. en C. Noé Pacheco, por las asesorías acerca del manejo de quirópteros en el campo y por ser un buen mentor.

A mis compañeros de campo y todas esas personas que contribuyeron a la colecta de murciélagos Jorge, Karla, Sam y Uriel. También agradezco a mis compañeros y amigos del laboratorio y del

taller Lulú, Lupita, Mario, Nayelly y Angie, gracias por su amistad y compañía, además de que hacían mis días en el laboratorio.

Al proyecto PAPIIT IN208011 "Diversidad de helmintos en mamíferos silvestres en regiones terrestres prioritarias del Sureste de México". Por el financiamiento para la elaboración de la presente tesis.

A mi querida hermana internacional y fanática de bolbi, Lorena Bicha metalera, aplauso-aplausos giro-giro, contigo aprendí que un informe de gobierno después del todo si sirve para algo, y sirve para conocer personas que se convertirán en tus hermanos que aunque no son de sangre lo son de espíritu, gracias por darme esos consejos tan asertivos, y por voltear esos santos de cabeza, gracias por conocerme tan bien y por esos años de amistad que siempre perduraran. Por fin hermanix ,ya me titulare!!.

A Lilian "la mala", Martu chaing, por los años de amistad, los gratos momentos y por todas esas aventuras que hemos pasado juntos, los quiero, bola de ebrios y pecadores.

A mis bióloamigos de la carrera, con los que compartí gratos y dulces momentos entre ellos los mones, que hemos pasado de todo y los quiero harto!!, quien iba a pensar que íbamos a ser tan amigos, gracias Dian y Vero. A Isra y Vero Granados por todas esas vivencias juntos y por su amistad.

A mis psicóamigos que no los desgloso uno por uno, porque me tardaría más en terminar la tesis, gracias por escucharme, y meterme presión psicológica para terminar este ciclo, ya ven ustedes también aparecen en los agradecimientos.

Cierro con broche de oro éste primer bloque de agradecimientos, con la más insoportable, fastidiosa y espantosa piedrita en mi vida, y de la cual doy gracias por su existencia, mucha de mi forma de ser te la debo a ti mi hermana Fani, te quiero mucho, y a pesar de que eres fastidiosa, caprichosa y bipolar, no sé qué sería de mi si tú no existieras, a pesar de que peleamos con frecuencia, también hemos pasado los mejores momentos y aunque te pongas muy frenética, me divierte mucho contigo, y Feliz cumpleaños!!!

Estoy y siempre estaré eternamente agradecido con papá Dios, porque me ha llenado de bendiciones, porque sin él nada viera sido posible, porque él es el más grande y porque le debo lo más importante para mí, que son mi familia y amigos.

A mis padres

A mis padres Martha Elba Peña Salas y Juan Carlos Velasco Guevara, les doy el agradecimiento más profundo, afectuoso, amoroso, sincero y el más eterno, tanto así que no me alcanzaría una vida, 10 vidas, 1000 vidas, ni 1000000 vidas reencarnadas para agradecerles, la infinidad de cosas que han hecho y han sacrificado por mí.

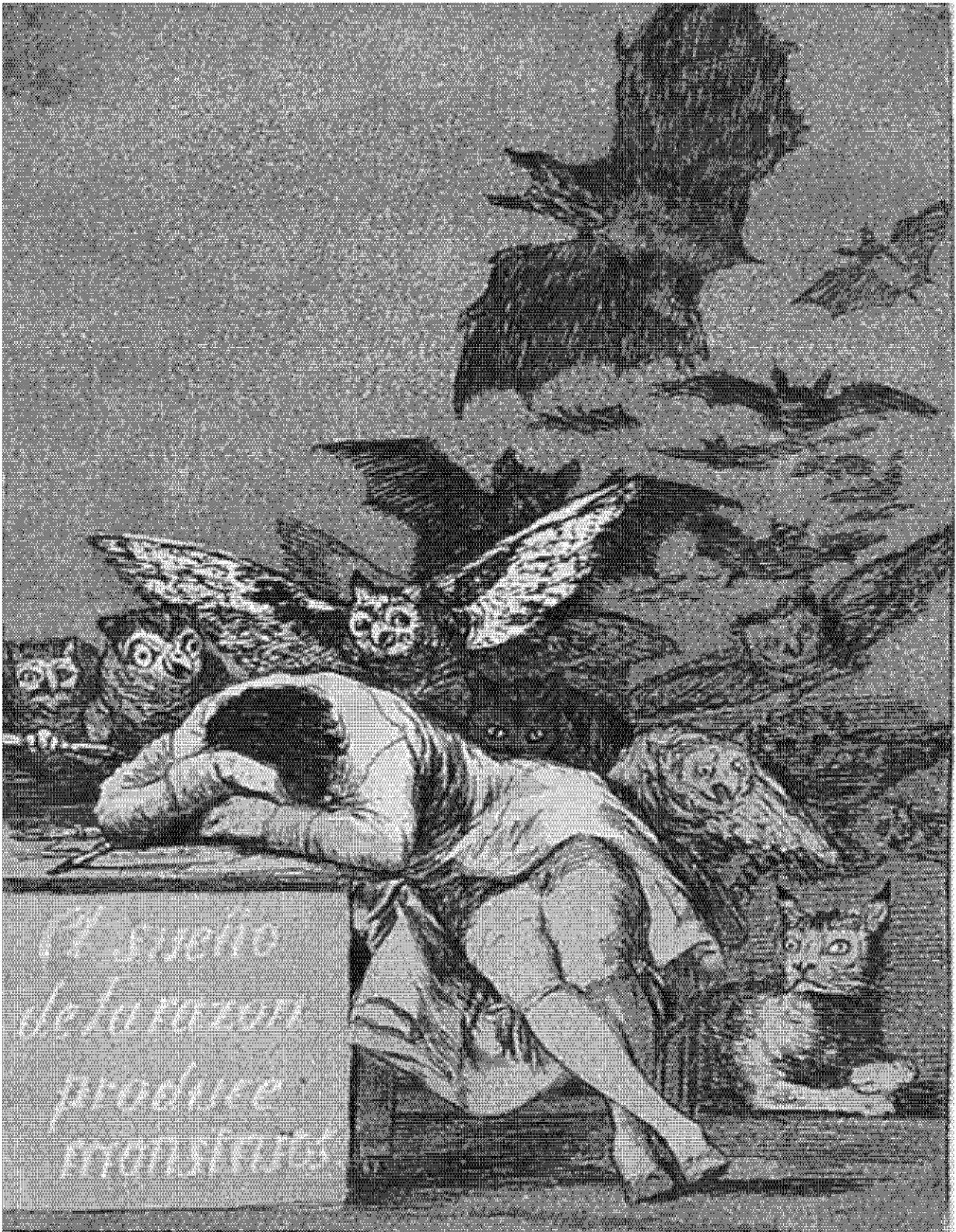
No conozco, y seguro que no existe persona más amorosa que tú, mi madre, a ti mamá más que agradecerte la vida, ya que eso se queda corto con todo lo que me has brindado, lo primero que debo agradecerte es ese cariño que me das día con día y que no ha disminuido con el paso del tiempo, los sacrificios que has hecho porque mi hermana y yo salgamos adelante, los días en los que dejaste alado una necesidad tuya para saciar uno de nuestro caprichos, los días en que no dormiste por cuidarme, las veces que me cargaste de niño aunque estuvieras exhausta, las veces que me has escuchado aunque te duela la cabeza, las veces que cuando yo enferme tú eras la fuerte por los dos, las veces que sabías que era lo que yo necesitaba aunque yo no lo supiera, los consejos más sabios y atinados que tengo y son los que tú me has dado.

Y la lista sigue y sigue, pero algo más que tengo que agradecerte mamá, y que va acorde a esta tesis, es mi educación, quiero agradecerte esos días de infancia en los que me llevaste a la escuela, aún recuerdo esos días corriendo a la escuela contigo para que no me cerraran las puertas de la primaria, recuerdo esos días en los que ibas cargando a mi hermana para estar a tiempo cuando yo saliera de la secundaria. Recuerdo esos días apresurados derrapando en la papelería para comprar el material que se me olvidó; o cuando me ayudabas a hacer mis tareas que ni tu misma entendías, el hacer los proyectos de la escuela con todo lo que encontrábamos a la mano, hasta con la ropa, en fin esta tesis va dedicada a tí mamá.

Gracias papá, por desgastarte día a día al igual que mi mamá para que nada nos falte, y porque te esforzaste para que me preparará más y más en mis estudios, gracias por el apoyo en estudiar está maravillosa carrera, y por sentirte orgulloso de mi, gracias por llevarme a cada autobús de los cuales salía de campo y esperabas por mi regreso, gracias por el cariño y por el amor. Y aunque no te pueda dedicar un slam también te dedico ésta tesis.

Lo único que me resta es decirles es que ésta tesis es de ustedes y de nadie más, porque cada hora que me desvele, es cada día que ustedes se desvelaron, cada lágrima que di, es cada llanto que ustedes derramaron con su esfuerzo, cada satisfacción que está tesis me brindo, es porque ustedes nunca me dejaron caer. Y si éste trabajo está terminado es porque ustedes nunca se rindieron.

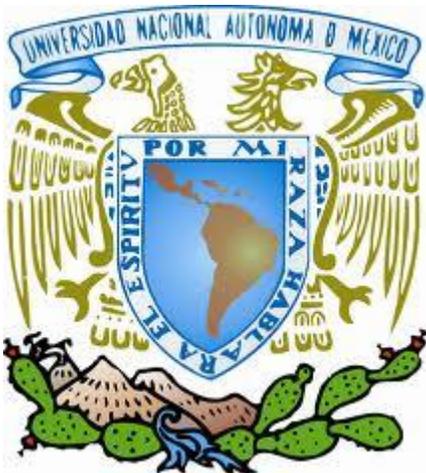
Por siempre los quiere su hijo.



La fantasía abandonada de la razón produce monstruos imposibles: unida con ella es madre de las artes y origen de las maravillas.

Capricho 43: Goya, 1797

“Científico de formación,
Biólogo de vocación y
Parasitólogo por necesidad”



ÍNDICE

Resumen.....	1
I. Introducción	2
1. Generalidades de Parásitos.....	2
1.1 El parasitismo.....	2
1.2 Helmintos.....	4
1.21 Phylum Platyhelminthes.....	4
1.22 Phylum Nematoda.....	6
1.23 Phylum Acanthocephala.....	7
2. Importancia de los parásitos.....	9
2.1 Biodiversidad.....	9
2.2 El valor del conocimiento de la biodiversidad de parásitos.....	9
2.3 El parasitismo como forma de vida.....	10
2.4 La importancia de ser un parásito.....	10
3. Quirópteros generalidades y diversidad.....	12
4. Antecedentes en México.....	19
4.1 Asociado en mamíferos.....	19
4.2 Asociado en quirópteros.....	19
4.3 Biología de los hospederos.....	22
4.31 <i>Artibeus jamaicensis</i>	22
4.32 <i>Myotis keaysi</i>	22
4.33 <i>Glyphonycteris sylvetris</i>	23
4.34 <i>Desmodus rotundus</i>	23
4.35 <i>Molossus rufus</i>	24
II. Objetivos.....	26
III. Materiales y Método.....	27
1. Área de estudio.....	27
1.1 Veracruz.....	27
1.11 Los Tuxtlas.....	27
1.12 Tlacotalpan.....	28
1.2 Chiapas.....	28
1.21 Tapachula.....	29
2. Recolectas.....	30
2.1 Salidas.....	30
2.2 Lugares donde se colocaron las redes.....	32
2.3 Captura de quirópteros.....	32
3. Cepillado.....	32
4. Sacrificio.....	32
5. Disección.....	33
6. Muestra de tejido.....	33
7. Preparación del material helmintológico.....	33
8. Etiquetado.....	34

9. Identificación.....	34
10. Tinción.....	34
11. Microscopía electrónica de barrido.....	34
IV. Resultados	35
- <i>Ochoterenatrema labda</i>	38
- <i>Vampirolepis guarany</i>	50
- <i>Litomosoides</i> sp.	62
- <i>Linustrongylus pteronoti</i>	74
- <i>Biacantha desmoda</i>	96
- <i>Tricholeiperia</i> sp.	104
- <i>Allintoshius tadaridae</i>	111
- <i>Aonchotheca</i> sp.....	124
- <i>Pterothominx</i> sp.	135
V. Discusión general.....	141
VI. Conclusiones.....	149
VII. Literatura citada.....	151
VIII. Anexos.....	168



I. RESUMEN

La helmintofauna que parasita a murciélagos en México requiere de un estudio más intensivo y detallado, para poder considerarse que el inventario está cerca de ser completado. En el presente trabajo se establece el registro de 9 taxones de helmintos (1 cestodo, 1 trematodo y 7 nematodos) de 2 estados de la República mexicana (Chiapas y Veracruz). Para ello se revisaron un total de 48 ejemplares de quirópteros, correspondientes a 5 especies (*Molossus rufus*, *Artibeus jamaicensis*, *Myotis keaysi*, *Glyphonycteris sylvestris*, y *Desmodus rotundus*) pertenecientes a 3 familias: Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae. De estos ejemplares, 32 estuvieron parasitados por helmintos.

El registro taxonómico que se aporta en el presente estudio incluye al digeneo *Ochoterenatrema labda*, registrado en *Myotis keaysi* y *Molossus rufus*, el cestodo *Vampirolepis guarany* registrado en *Molossus rufus*, y los nematodos *Allintoshius tadaridae* y *Pterothominx* sp. en *Myotis keaysi*, *Biacantha desmoda* en *Desmodus rotundus*, *Litomosoides* sp. en *Artibeus jamaicensis*, *Molossus rufus* y *Glyphonycteris sylvestris*, *Linustrongylus pteronoti* y *Tricholeiperia* sp. en *Glyphonycteris sylvestris*; y, finalmente, *Aonchotheca* sp. en *Artibeus jamaicensis* y *Myotis keaysi*.

De igual manera, se establecen registros nuevos de localidades para las 9 taxones helmintos: *Ochoterenatrema labda*, *Vampirolepis guarany*, *Litomosoides* sp., *Biacantha desmoda*, *Linustrongylus pteronoti*, *Tricholeiperia* sp., *Allintoshius tadaridae*, *Aonchotheca* sp. y *Pterothominx* sp.; así como también, constituyen registros nuevos de hospedero, a excepción del género *Litomosoides* sp. con el que ya se contaba con 2 registros previos de hospedero (*Artibeus jamaicensis*).

Vampirolepis guarany se establece como registro nuevo de especie para México, siendo el tercero a nivel mundial; *Biacantha desmoda* se registra por quinta ocasión y *Ochoterenatrema labda* se registra por séptima ocasión, ambos en México; *Linustrongylus pteronoti* se registra por tercera ocasión en México y por cuarta a nivel mundial, sin embargo, los dos registros que este trabajo brinda, son registros nuevos de localidad. *Allintoshius tadaridae* es el segundo registro en México y el segundo a nivel mundial. En el caso del género *Litomosoides* se registra por séptima vez en México y por cuarta ocasión queda determinado hasta el nivel de género, en el presente trabajo se aporta como un registro nuevo en el estado de Chiapas. Y finalmente, los géneros *Aonchotheca* y *Pterothominx* se registran por segunda ocasión para México.



I. INTRODUCCIÓN

1. Generalidades de Parásitos

1.1 El parasitismo

En la actualidad, la asociación entre dos organismos de diferentes especies recibe el nombre de simbiosis (Bachman, 1978) y las distintas simbiosis toman denominaciones de acuerdo con los efectos de la asociación; entre ellas se encuentra el mutualismo, el comensalismo, la foresis y el parasitismo (Flores & Romero, 2004).

El parasitismo representa una estrecha asociación en la que el metabolismo, e incluso la propia ontogenia, de uno de los individuos (parásito) depende de la asociación con un individuo de otra especie (hospedero), al menos durante un periodo concreto de su ciclo biológico (Kassai, 2002), es decir el organismo parásito vivirá a expensas del huésped con la posibilidad de infringirle daño (Flores & Romero, 2004).

El parásito cumple con cuatro características principales: 1) Depende fisiológicamente de su hospedero 2) En algún grado tiene la posibilidad de causarle la muerte a su hospedero 3) Tiene un potencial reproductivo mayor que el hospedero 4) Presenta una distribución de tipo sobredispersa en la población (Crofton, 1971).

El concepto de parasitismo se fue perfilando a lo largo del tiempo. El término parásito «sentados al lado del alimento» de origen etimológico, procede del nombre dado a unos sacerdotes en la antigua Grecia, que participaban consumiendo la ofrenda (comida) sin esfuerzo alguno por ganarla; en ese entonces, era buen tiempo para ser parásito. En los banquetes era importante tenerlos a la mesa para contar con la bendición de los dioses. Posteriormente los romanos tomaron de los griegos esta costumbre y esta palabra; y en un principio, siempre procuraban que en los grandes festines no faltaran a la mesa estos honorables parásitos. Pero, como no todo es para siempre; poco a poco la dignidad de estos personajes fue decayendo. De invitados imprescindibles, pasaron a ser invitados normales y terminaron siendo unos incómodos gorriones (Martínez & Cordero del Campillo, 2002).

En las primeras definiciones de parásito, se buscaba diferenciarlos de los depredadores, insistiendo en que, aunque la asociación era para la adquisición de alimentos, se tendía a conservar la vida del hospedador y a no proporcionarle beneficio alguno, sino al contrario, efectos dañinos o acciones patógenas. Todos estos conceptos se completaron al observar la naturaleza de la asociación; el carácter fisiológico de la misma; la interdependencia bioquímica con tendencia a la estabilidad por pérdida o adquisición mutua de información genética, y todo ello dentro de un contexto ecológico, puesto que el medio vital del parásito es su hospedero (Martínez & Cordero del Campillo, 2002).



Prácticamente todas las culturas antiguas (China, hindú, pérsica, babilónica y egipcia) conocieron parásitos macroscópicos. De esto dan fé los papiros encontrados desde hace más de 2000 años a. C; sin embargo, son las civilizaciones helénicas y latinas las que le empiezan a dar cierto sentido a estos estudios (Tolosa *et al.*, 2006).

En la actualidad se sabe que hay más clases de organismos parásitos que no parásitos, ya que esta modalidad de asociación entre los seres vivos es de las más exitosas (Tay *et al.*, 2002).

Los organismos que recurren al parasitismo son variados y comprenden plantas, hongos, bacterias, protozoarios, artrópodos y helmintos (Bush *et al.*, 2001).

El término helminto deriva de las palabras griegas “helmins” o “helmintos” y significa vermes (gusano). Habitualmente el uso del término helminto se restringe a los gusanos parásitos; es decir un organismo que vive a expensas de otro, sobre o dentro, a partir del cual obtiene parte o todos sus nutrientes orgánicos, que presentan habitualmente cierto grado de modificación estructural adaptativa y producen un daño real a su hospedero (Kassai, 2002).

A finales del siglo XVII el estudio de los helmintos comenzó a hacerse formalmente. Los helmintos gastrointestinales comienzan a ser analizados científicamente a partir de los trabajos publicados por el zoólogo belga Pierre J. Van Deneden, e importantes zoólogos, entomólogos, etc. de Francia, Inglaterra y Alemania (Tolosa *et al.*, 2006).

A través del tiempo se dieron cuenta que los parásitos no constituyen un grupo monofilético. Más bien, representan un conjunto de organismos que pertenecen a distintos linajes, en los cuales, el parasitismo ha evolucionado de manera independiente (Poulin & Morand, 2004).

A continuación se presenta un esquema general de clasificación de los helmintos de acuerdo con Kassai (2002):

Phylum Platyhelminthes

Clase Trematoda

Clase Monogenea

Clase Cestoda

Phylum Nematoda

Phylum Acanthocephala

Phylum Annelida

Clase Hirudinea



1.2 Helmintos

En seguida se describen las características generales de los helmintos que podrían tener mayor relevancia como parásitos de Chiropteros. Según Kassai (2002) las características son:

1.2.1 Phylum Platyhelminthes

- ❖ Son gusanos aplanados dorsoventralmente con simetría bilateral.
- ❖ Carecen de cavidad corporal, sistema respiratorio y circulatorio.
- ❖ Sus órganos se encuentran embebidos en tejido conectivo especializado (parénquima).

Clase Trematoda

- ♣ El cuerpo tiene forma foliácea, lanceolada o cónica sin segmentar, con un tamaño entre 0,2-130 mm.
- ♣ Poseen dos ventosas musculares para adherirse: la ventosa oral en el extremo anterior rodea el orificio oral, mientras que la otra ventosa se localiza ventral o caudalmente, llamada también acetábulo.
- ♣ La superficie corporal está constituida por un tegumento, que confiere una gran superficie de contacto y permite el intercambio metabólico entre el hospedador y el parásito.
- ♣ El aparato digestivo está bien desarrollado, pero es incompleto: consta de orificio oral rodeado por una ventosa, faringe y finaliza en un par de ciegos simples o ramificados. No presenta ano.
- ♣ Se alimentan de desechos intestinales, epitelio, mucus, bacterias, etc.; algunas especies son hematófagas.
- ♣ Son hermafroditas (excepto Schistosomatidae, la cual presenta sexos separados).
- ♣ La fertilización cruzada es más frecuente que la autofertilización.
- ♣ Órganos masculinos: dos testículos de los que sale el vaso deferente que termina en el cirro (pene) encerrado en una bolsa y desemboca en un poro genital, común a los órganos femeninos: los testículos pueden ser simples o ramificados.
- ♣ Órganos femeninos: por lo general presentan un ovario simple con un oviducto, glándulas vitelógenas cuyos conductos se unen en dos conductos principales que se dirigen hacia el oviducto (ootipo), en el que se forma la pared de los huevos, que pasan por el útero y son expulsados a través del poro genital que se localiza en la región preacetabular, el útero repleto de huevos se extiende en el área posterior de la bifurcación cecal, ocupando la mayor parte del cuerpo solo en esa área.
- ♣ El ciclo biológico es indirecto y se caracteriza por:
 - (1) Sucesión de generaciones larvarias (heterogenia); es decir, los trematodos se desarrollan desde huevos hasta el estadio adulto a través de varias fases larvarias; miracidio, esporocisto, redia y cercaria. Los esporocistos y las redias son capaces de multiplicarse asexualmente (partenogénesis) en el primer hospedero intermediario.



(2) Existencia de hospederos vertebrados definitivos, y uno o dos hospederos intermediarios invertebrados (ciclo heteroxenos), de los que el primero es siempre un caracol.

- ♣ Las cercarias pueden penetrar directamente en el hospedero definitivo, enquistarse en un hospedero de transporte o en un segundo hospedador intermediario o enquistarse en la vegetación y transformarse en metacercarias.

Clase Cestoda

- ♣ El cuerpo es acintado y segmentado; está constituido por la cabeza (escólex), el cuello y el estróbilo, que es una cadena de segmentos (proglótidos).
- ♣ Los adultos de la mayoría de las especies de cestodos se localizan en el intestino delgado, fijados a la mucosa por medio de su escólex.
- ♣ La superficie del cuerpo está cubierta por el tegumento, que tiene funciones de absorción y secreción.
- ♣ No tienen tubo digestivo, el aparato digestivo está modificado, presentándose la absorción de nutrientes a través del tegumento.
- ♣ El tegumento está cubierto de extensiones citoplásmicas, variables en tamaño y número, conocidas como microtricos (comparadas con las microvellosidades intestinales), que amplifican el área superficial del gusano.
- ♣ Se alimentan por absorción del contenido intestinal.
- ♣ Órganos de fijación: dos surcos musculares longitudinales (botrios); cuatro ventosas musculares y un cono retráctil (róstelo) que puede estar armado por una o más coronas concéntricas de ganchos, botridios y probóscides.
- ♣ Los proglótidos maduran a medida que se alejan del escólex.
- ♣ Cada segmento maduro es una unidad hermafrodita compleja que contiene una o varias dotaciones de órganos reproductores masculinos y femeninos.
- ♣ La estructura del sistema genital sigue el modelo de los trematodos; la bolsa del cirro y el útero desembocan en un atrio genital común que normalmente está abierto a través de un poro en uno o ambos márgenes laterales, raramente en la línea media del segmento.
- ♣ Los segmentos grávidos están completamente repletos de huevos; los huevos salen por un poro o son liberados cuando los segmentos se desprenden del estróbilo y salen con las heces; los proglótidos pueden contener huevos aislados, fragmentos del útero (órganos parauterinos) con los huevos o paquetes de huevos o cápsulas ovígeras que contienen de 8-30 huevos.
- ♣ El ciclo biológico de los cestodos es generalmente complejo, y requieren al menos de 2 hospederos, es decir presentan ciclo de vida indirecto. El caso de *Rodentolepis nana* constituye una excepción, ya que un solo hospedero cubre las necesidades del parásito.
- ♣ El primer estadio larval se denomina larva hexacanto u oncosfera, y el conjunto de la oncosfera y el embrióforo se denomina coracidio.



-
- ♣ Las fases larvianas se desarrollan en hospederos intermediarios vertebrados e invertebrados. Los hospederos al ingerir los huevos embrionados, provocan la liberación de la oncósfera en varios órganos y tejidos; los diferentes estadios larvianos se desarrollan según la especie de que se trate:
 - Cisticerco: de tipo vesicular con contenido líquido y con un solo escólex.
 - Procercoide: Forma embrionaria alargada con un apéndice evaginable en un extremo y una dilatación esférica con 6 ganchos en el otro.
 - Plerocercoide: Es un procercoide modificado que ha perdido la dilatación esférica con los ganchos y desarrolla un escólex en su porción evaginable.
 - Cisticercoide: Es como un cisticerco pero sólido y con una prolongación.
 - Cenuro: Es un cisticerco modificado, relleno de líquido que crece; En su interior se forman varios escólex.
 - Hidátide: Es un cisticerco modificado, relleno de líquido que crece. Su pared se engrosa y en su cara interna produce mediante gemación numerosas vesículas. En el interior de las vesículas se forman varios escólex.
 - ♣ El ciclo de vida esta caracterizado por su heterogenia, el hospedero definitivo es siempre un vertebrado y los hospederos intermediarios pueden ser vertebrados e invertebrados.

1.22 Phylum Nematoda

- ❖ En general, el cuerpo es alargado, cilíndrico, más estrecho en los extremos (la selección transversal es redonda, por lo que se denominan gusanos redondos), su tamaño oscila entre 1mm y 1m.
- ❖ La superficie corporal es una fina cutícula transparente.
- ❖ Presentan blastoceloma lleno de un líquido que confiere turgencia e hidrostacia al gusano. Es decir un esqueleto hidrostático.
- ❖ Poseen aparato digestivo tubular, que consta del orificio y cavidad bucal, esófago (faringe), intestino (compuesto de una sola capa de células) y ano (en hembras) o cloaca, común al aparato genital del macho.
- ❖ Se alimentan de residuos del intestino, mucus, bacterias, células de la mucosa intestinal, etc., algunas especies son hematófagas; metabolizan la energía por fermentación anaeróbica de la glucosa y los aminoácidos (básicamente por el sistema enzimático fumarata-reductasa), aunque son organismos aeróbicos obligados que necesitan un mínimo de 1,6 kPa de oxígeno para el metabolismo energético, tensión disponible incluso en la luz intestinal, en las proximidades de la superficie de la mucosa; los productos de excreción y secreción de los nematodos (antígenos E/S) desencadenan la respuesta inmune del hospedador.
- ❖ Tienen sexos separados: los machos se diferencian habitualmente de las hembras por su menor tamaño y por la presencia de estructuras copuladoras accesorias (dimorfismo sexual).



-
- ❖ Órganos masculinos: los testículos (simples, tubulares) se continúan con el vaso deferente, el conducto eyaculador y la cloaca; hay órganos accesorios genitales en el extremo de la cola del macho: espículas quitinosas (normalmente pares) y pueden poseer alas cuticulares caudales poco desarrolladas o una bolsa copuladora bien desarrollada (con dos lóbulos laterales y uno dorsal).
 - ❖ Órganos femeninos: suelen tener un par de ovarios, oviducto (donde se produce la fertilización del óvulo), útero doble y la vagina, que se abre en la vulva.
 - ❖ Ciclo de vida indirecto o directo.
 - ❖ Durante su desarrollo, los nematodos mudan a intervalos la cutícula vieja. Normalmente tienen cuatro mudas o ecdisis; estadios de desarrollo: huevo, L1, L2, L3, L4 (cuatro estadios larvarios o gusanos juveniles) y adulto; después de la cuarta muda los nematodos pueden considerarse adultos inmaduros o preadultos hasta que alcanzan su madurez sexual.
 - ❖ Desarrollo embrionario: desde cigoto hasta L1. Por la cantidad y distribución de vitelo los huevos son centrolecitos y su segmentación es holóblastica superficial. El grado de desarrollo de los huevos en el momento de la puesta varía con las especies; esta característica tiene importancia ecológica y diagnóstica. Algunas especies de invertebrados (caracoles, lombrices de tierra, artrópodos, etc.) y vertebrados son hospederos intermediarios. Las larvas infectivas pueden llegar al hospedero pasivamente por la ingestión de la comida o el agua, activamente por la invasión percutánea, prenatalmente de la madre a la descendencia por circulación placentaria, mediante la ingestión del hospedador intermediario o paraténico parasitado, o ser inoculadas por insectos hematófagos que actúan como vectores.

1.23 Phylum Acanthocephala

- ❖ Todos son parásitos del intestino de vertebrados.
- ❖ El cuerpo es alargado, cilíndrico o ligeramente aplanado, de tamaño pequeño-mediano.
- ❖ La superficie corporal está cubierta por una gruesa cutícula.
- ❖ La característica principal es la presencia de una probóscide anterior, evaginable y cilíndrica, armada con ganchos curvados (cabeza espinosa) que participa en la fijación a la mucosa intestinal.
- ❖ Presentan pseudoceloma.
- ❖ El sistema nervioso es simple. El ganglio cerebral consiste de 54 a 88 células el cual se encuentran en el receptáculo de la probóscide.
- ❖ Carecen de aparato digestivo; la absorción de los nutrientes se realiza a través de la pared del cuerpo, que generalmente tiene canales o criptas.
- ❖ Tiene sexos separados; existe dimorfismo sexual, las hembras son de mayor tamaño que los machos.



-
- ❖ Los órganos reproductivos están suspendidos en la parte posterior del tronco junto a 1-2 sacos de ligamento. Estos son tubos que se extienden a lo largo de la cavidad del cuerpo.
 - ❖ Órganos masculinos: dos testículos, dos espermiductos que se unen para formar el conducto eyaculador que finaliza en el pene adyacente a la bolsa copuladora, retráctil y campaniforme.
 - ❖ Durante la reproducción, la bolsa copuladora es evagina a causada de la presión provocada por el fluido de la bolsa de Saefftigen (saco muscular pegado en la base de la bolsa copuladora) permitiendo que ésta caiga sobre la parte posterior final de la hembra. El cirro penetra la vagina y descarga los espermatozoides en el útero. Luego la glándula de cemento (una estructura especializada de los acantocéfalos) produce una secreción que tapa la vagina de la hembra previniendo la pérdida de espermatozoides.
 - ❖ Órganos femeninos: los huevos se producen en un único ovario y se eliminan a la cavidad corporal de la hembra, donde son fertilizados y se forma la pared; los huevos maduros se acumulan en la campana uterina y salen a través de la vagina.
 - ❖ Los huevos son fusiformes, de pared gruesa y contiene una larva (acántor) armada con una corona anterior de minúsculos ganchos.
 - ❖ Ciclo biológico indirecto.
 - ❖ Los hospedadores intermediarios son artrópodos terrestres o acuáticos en los que el acántor se desarrolla (acantela) hasta alcanzar el estado infectivo (cistacanto).
 - ❖ La infección se produce mediante la ingestión de los hospedadores intermediarios o paraténicos; después de la eclosión, los cistacantos se fijan a la mucosa intestinal y crecen hasta alcanzar su madurez.



2. Importancia de los parásitos

2.1 Biodiversidad

La mayoría de las personas entiende intuitivamente a la biodiversidad simplemente como el número de especies en una región dada. Sin embargo, este concepto es incompleto, poco informativo e inconcluso, ya que deja de fuera la dinámica que se lleva a cabo en los ecosistemas (Pujol, 2007). La biodiversidad se refiere a la variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, no dejando de fuera la gama de ecosistemas, de especies y de sus poblaciones, así como las diferencias genéticas entre los individuos que la constituyen (Jiménez-Sierra *et al.*, 2010). La biodiversidad como se ve es un concepto complejo que debe entenderse en su totalidad para poder asignársele el valor que le corresponde (Pujol, 2007).

Resulta difícil concederle un valor a la biodiversidad sin ser subjetivos, sobre todo para aquellos que la consideramos importante *per se*, (Begon *et al.* 1999 *in* Pujol, 2007). Desafortunadamente les otorgamos un mayor valor a aquellos organismos que son más carismáticos, más conocidos y útiles para el hombre.

Hoy en día, se reconoce la participación de las especies parasitarias como piezas claves en la biodiversidad de distintos ecosistemas, debido al papel regulador que muchos parásitos tienen sobre las poblaciones de hospedadores y en la estructuración de sus comunidades (Luque, 2007).

El hecho de que los parásitos solamente puedan ser obtenidos solo después de la colecta de la especie hospedadora, hace que las limitaciones para el conocimiento de la biodiversidad de otros grupos zoológicos tengan un efecto de cascada sobre el estudio de la biodiversidad de los parásitos. Con toda seguridad, hay más diversidad en la naturaleza que la que el ojo humano puede ver (Poulin & Morand 2004, *in* Luque, 2007).

Durante muchos años los parásitos han sido considerados como agentes patógenos que debían ser eliminados. Sin embargo, estos tienen un gran valor ecológico y su estudio aporta información sobre los hábitos alimenticios, biogeografía, comportamiento, evolución y rutas de migración de ellos, sus hospederos y otras especies del mismo ecosistema (Bautista-Hernández *et al.*, 2013).

2.2 El valor del conocimiento de la biodiversidad de parásitos

La biodiversidad puede ser “valorada” de maneras diferentes; algunas especies tienen valor porque producen un beneficio económico directo, en forma de bienes comercializables tales como el ecoturismo, así como la materia prima para la investigación y generación de productos de diversa índole o bien, la elaboración de medicinas y agentes de control biológico. Asimismo, muchas especies son esenciales para el bienestar y la permanencia de otras que tienen un valor más directo para el hombre, lo que determina su importancia. A partir de lo anterior, se puede



concluir que no existe una forma objetiva de asignar un valor a la biodiversidad y que, por ende, es prácticamente imposible señalar que unas especies son más importantes que otras. En este sentido, los parásitos conforman un grupo de organismos a los que podría otorgárseles algún tipo de “valor” (Pérez-Ponce de León & García, 2001a).

2.3 El parasitismo como forma de vida

El parasitismo representa una de las formas de vida más exitosas sobre el planeta (Price, 1980). De acuerdo con Pérez Ponce de León y García (2001a) los parásitos constituyen uno de esos grupos en donde cualquier cálculo sobre biodiversidad resulta subestimado. Estimaciones de Esch & Fernández (1993 *in* Pérez-Ponce de León & García, 2001a) apuntan que prácticamente cualquier organismo que sea estudiado albergará interna o externamente al menos algún tipo de parásito en su cuerpo. El número de especies de parásitos en un hospedero depende de varios factores interrelacionados, algunos atribuibles al hospedero, otros al ambiente en el que éste vive y algunos inherentes a la biología del parásito mismo.

La fauna parasitaria es importante porque aporta una nueva dimensión al entendimiento de las interacciones ecológicas, de los patrones de distribución de los hospederos y de la compleja historia de muchas regiones y biotas (Pérez-Ponce de León & García, 2001b).

Cuantificar el número de especies de parásitos que habitan en la Tierra no es, por supuesto, una tarea sencilla. Diversas estimaciones sugieren que, al menos el 50% de las plantas y animales son parasitados en alguna etapa de su ciclo de vida (Esch & Fernández, 1993; Pérez-Ponce de León & García Prieto, 2001a; Bush *et al.*, 2001). Sin embargo, teniendo en cuenta la importancia de los parásitos en la estructura de los ecosistemas, estos han recibido un nivel de atención relativamente pequeño por parte de los biólogos (Lewis *et al.*, 2002)

2.4 La importancia de ser un parásito.

La biodiversidad de parásitos apenas comienza a ser cuantificada y las miles de especies que se acumulan indican que es una de las formas de vida más abundante en el planeta (Pineda, 1995). De hecho, las evaluaciones sobre biodiversidad global establecen la existencia de entre 30 y 100 millones de especies, representadas principalmente por artrópodos; si la naturaleza ubicua de los nematodos zooparásitos de vertebrados e invertebrados fuera considerada, es claro que los parásitos conformarían una faceta sustancial de la biodiversidad que no ha sido evaluada en detalle (Pérez-Ponce de León & García, 2001a).

Pérez-Ponce de León & García (2001a) mencionan que aun cuando se conoce poco sobre la sistemática, distribución e historias de vida de parásitos y a pesar de que la información obtenida ha sido de interés principalmente para los parasitólogos, ahora se le considera un complemento que contribuye a aumentar el conocimiento acumulado de los organismos de vida libre con los cuales éstos interactúan.



El papel ecológico que juegan los parásitos, presenta un gran impacto en todos los niveles: poblaciones, comunidades y ecosistemas, tanto así que “No es posible imaginar un mundo libre de parásitos” (Pineda, 1995).

Debemos tener presente que, de manera directa o indirecta, los parásitos siempre afectan las interacciones que se dan entre los organismos de una misma especie y de otras especies en los ecosistemas. Hay parásitos que pueden alterar el comportamiento o la morfología de los individuos. Dicho cambio produce alteraciones en las interacciones con otros organismos, lo que a su vez provoca cambios en el funcionamiento de los ecosistemas (Beatriz-Drago, 2004).

Recientemente, diversos investigadores han resaltado la necesidad de incluir a los parásitos en el registro de datos y análisis de cadenas tróficas (Wood 2007; Lafferty *et al.* 2008; Byers 2009; Sato *et al.* 2011; Guevara *et al.*, 2013), ya que el conocimiento de los parásitos que infectan a un hospedero o grupos de hospederos es un fuerte indicio de las relaciones tróficas en un ecosistema, pues podemos conocer de qué organismos se alimenta el hospedero y a cuáles sirve de alimento, con lo cual el parásito podría completar su ciclo de vida. Asimismo, podemos establecer las preferencias y patrones de alimentación de los hospederos, los posibles patrones de migración y finalmente, valorar el riesgo del surgimiento de enfermedades que afecten a la población humana (Pérez-Ponce de León & García, 2001a).

Los parásitos representan una clave para comprender la historia de la biota, al establecer su importancia como indicadores filogenéticos, ecológicos y biogeográficos de sus grupos de hospederos. Así, los helmintos han sido utilizados como pruebas contemporáneas de biodiversidad, y como organismos que permiten monitorear el estado de los ecosistemas, puesto que su presencia o ausencia hace posible inferir la riqueza de vertebrados e invertebrados en un hábitat particular, mediante el conocimiento de sus ciclos biológicos; de igual manera, la ausencia de ciertos helmintos o la presencia de otros puede ser indicativa del estrés de un hospedero individual, lo que a menudo refleja las alteraciones ambientales (Pérez-Ponce de León & García, 2001a; Esteban *et al.*, 2006).



3. Quirópteros generalidades y diversidad.

En México se han registrado 525 especies nativas de mamíferos, que representan 92 géneros, 47 familias y 12 órdenes. El orden más diverso es Rodentia con 235 especies (45%), seguido de los murciélagos, carnívoros y cetáceos, que en conjunto representan el 86% de todas las especies (Arroyo *et al.*, 2005).

A nivel mundial, existen alrededor de 925 especies de murciélagos, agrupados en 17 familias (Wilson & Reeder, 1993 *in* Ceballos, 2005). Se distribuyen prácticamente en todo el mundo, con excepción de las regiones más frías como los polos y las cumbres de las montañas más elevadas (Nowak, 1999). En México están representadas 137 especies en ocho familias: Emballonuridae, Noctilionidae, Mormoopidae, Phyllostomidae, Natalidae, Thyropteridae, Vespertilionidae y Molossidae, cinco de las cuales son endémicas de América (Ceballos & Olivera, 2005) (Cuadro 1).

El orden se caracteriza por contener a los únicos mamíferos que se desplazan volando y porque la mayoría de las especies se guía principalmente por ecolocalización (Ceballos & Olivera, 2005).

Son de hábitos nocturnos o crepusculares, aunque pueden volar de día si son perturbados. Sus actividades temporales y espaciales son influenciadas por factores ambientales como la disponibilidad de alimento y de clima (Eisenberg, 1981 *in* Ceballos & Olivera, 2005).

Los murciélagos presentan una gran variedad de hábitos alimenticios, ya que hay especies que se alimentan de insectos (insectívoras), frutas (frugívoras), vertebrados (carnívoras), polen, néctar (polinívoras/nectívoras) y sangre (hematófagas). Los patrones de alimentación de algunas especies varían con la estacionalidad de los recursos, y se alimentan de insectos, polen o néctar en diferentes temporadas del año (Gardner, 1977; Wilson, 1971 *in* Ceballos & Olivera, 2005). Debido a su abundancia, los murciélagos son un grupo que juegan un papel importante en la estructura y función de los ecosistemas, ya que consumen miles de toneladas de insectos anualmente.

La diversidad de los sitios de refugio de los murciélagos es también notable, e incluye cuevas, el follaje y oquedades de los árboles y palmas, minas abandonadas, casas y construcciones abandonadas, puentes y alcantarillas (Eisenberg, 1981; Nowak, 1999 *in* Ceballos & Olivera, 2005).

Los patrones de reproducción tienen una estrecha relación con la disponibilidad de alimento (Wilson, 1979). En este sentido, hay especies que se reproducen durante todo el año (patrón poliéstrico continuo); otras presentando períodos anuales de mayor natalidad (patrón poliéstrico bimodal) y algunas sólo se reproducen una vez por año (patrón monoéstrico) (Ceballos & Olivera, 2005).



A continuación se mencionan las familias de Chiropteros que se encuentran en México según Ceballos y Olivera (2005):

Familia Emballonuridae

Esta familia se encuentra compuesta por 13 géneros y 47 especies, que tiene una amplia distribución en las regiones tropicales de América, Asia, África y Australia (Wilson y Reeder, 1993). En México la familia está representada por 6 géneros (*Balantiopteryx*, *Centronycteris*, *Diclidurus*, *Pteropteryx*, *Rhynchonycteris* y *Saccopteryx*).

Familia Noctilionidae

Esta familia es endémica de las regiones tropicales de América. Está compuesta por un solo género (*Noctilio*) y 2 especies, que tienen una amplia distribución desde el sur de México al norte de Argentina (Wilson & Reeder, 1993 in Ceballos, 2005).

Familia Mormoopidae

Esta es una familia poco diversa de murciélagos, que está formada por dos géneros y 8 especies de distribución restringida a regiones áridas y tropicales de América (Wilson & Reeder, 1993). En México se encuentran representados los dos géneros *Mormoops* y *Pteronotus*, con una y cuatro especies, respectivamente.

Familia Phyllostomidae

Esta es una de las familias de murciélagos más diversas y características de las regiones tropicales del continente americano, del cual es endémica. Está formada por aproximadamente 49 géneros y 143 especies (Wilson & Reeder, 1993). En México se encuentran 55 especies de 32 géneros (*Macrotus*, *Micronycteris*, *Desmus*, *Diaemus*, *Diphylla*, *Chrotopterus*, *Trachopsvampyrum*, *Lonchorhina*, *Macrophyllum*, *Mimon*, *Phyllostomus*, *Tonatia*, *Anoura*, *Choeroniscus*, *Choeronycteris*, *Glossophaga*, *Hylonycteris*, *Leptonycteris*, *Lichonycteris*, *Musonycteris*, *Artibeus*, *Carollia*, *Centurio*, *Chiroderma*, *Dermanura*, *Enchistenes*, *Platyrrhinus*, *Sturnira*, *Uroderma*, *Vampyressa* y *Vampyrodes*). El género *Musonycteris* de las selvas bajas caducifolias de las costas del Pacífico es endémico de México.

Familia Natalidae

Esta familia es poco diversa, ya que sólo está representada por un género y 5 especies. Es endémica de las tierras bajas del trópico americano, y su distribución abarca desde México hasta el norte de Argentina y las islas del Caribe. Un ejemplo es *Natalus mexicanus*.



Familia Thyropteridae

La familia Thyropteridae está formada por un solo género y dos especies. Es endémica de las regiones tropicales húmedas del continente americano. Las dos especies están caracterizadas por una estructura en forma de disco en las extremidades, que les sirven para sujetarse a las hojas que son sus refugios. En México habita una sola especie, *Thyroptera tricolor*.

Familia Antrozoidae

Esta familia está representada por dos géneros (*Antrozous* y *Bauerus*) que hasta hace poco se consideraban parte de la familia Vespertilionidae (Simmons, 1998). Es una familia endémica de Norteamérica, con una distribución desde el sur de Estados Unidos hasta Costa Rica.

Familia Molossidae

Esta es una familia relativamente diversa, de la que se conocen alrededor de 12 géneros y 80 especies. Su amplia distribución incluye las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. En México se han registrado 19 especies de 6 géneros (*Cynomops*, *Eumops*, *Molossus*, *Nyctinomops*, *Promops* y *Tadarida*).



Cuadro 1 .Listado de las (137) las especies de murciélagos que han sido registradas en México, y específicamente en Chiapas (C) y Veracruz (V).		
Familia	Murciélagos	Presencia en Chiapas o Veracruz V=Veracruz, C=Chiapas, A=Ausencia
Emballonuridae	<i>Balantiopteryx io</i>	C, V
	<i>Balantiopteryx plicata</i>	C, V
	<i>Centronycteris centralis</i>	C, V
	<i>Diclidurus albus</i>	C, V
	<i>Peropteryx kappleri</i>	C, V
	<i>Peropteryx macrotis</i>	C, V
	<i>Rhynchonycteris naso</i>	C, V
	<i>Saccopteryx bilineata</i>	C, V
	<i>Saccopteryx leptura</i>	C
Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	C
	<i>Noctilio leporinus</i>	C, V
Moormopidae	<i>Moormops megalophylla</i>	C, V
	<i>Pteronotus davyi</i>	C, V
	<i>Pteronotus gymnotus</i>	C, V
	<i>Pteronotus parnellii</i>	C, V
	<i>Pteronotus personatus</i>	C, V
Phyllostomidae	<i>Macrotus californicus</i>	A
	<i>Macrotus waterhousii</i>	C
	<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	C, V
	<i>Lampronnycteris brachyotis</i>	C, V
	<i>Micronycteris microtis</i>	C, V
	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	C
	<i>Trinycteris nicefori</i>	C
	<i>Desmodus rotundus</i>	C, V
	<i>Diaemus youngi</i>	C, V
	<i>Diphylla ecaudata</i>	C, V
	<i>Chrotopterus auritus</i>	C, V
	<i>Trachops cirrhosus</i>	C, V
	<i>Vampyrum spectrum</i>	C, V
	<i>Lonchorhina aurita</i>	C, V
	<i>Lophostoma brasiliense</i>	C, V
	<i>Lophostoma evotis</i>	C, V
	<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	C
	<i>Mimon cozumelae</i>	C, V
	<i>Mimon crenulatum</i>	C



	<i>Phylloderma stenops</i>	C
	<i>Phyllostum discolor</i>	C, V
	<i>Tonatia saurophilla</i>	C
	<i>Anoura geoffroyi</i>	C, V
	<i>Choeroniscus godmani</i>	C, V
	<i>Choeronycteris mexicana</i>	C, V
	<i>Glossophaga commissarisi</i>	C, V
	<i>Glossophaga leachii</i>	C, V
	<i>Glossophaga morenoi</i>	C, V
	<i>Glossophaga soricina</i>	C, V
	<i>Hylonycteris underwoodi</i>	C, V
	<i>Leptonycteris curasoae</i>	C, V
	<i>Leptonycteris nivalis</i>	V
	<i>Lichonycteris obscura</i>	C
	<i>Musonycteris harrisoni</i>	A
	<i>Artibeus hirsutus</i>	A
	<i>Artibeus intermedius</i>	C, V
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	C, V
	<i>Artibeus lituratus</i>	C, V
	<i>Carollia perspicillata</i>	C, V
	<i>Carollia sowelli</i>	C, V
	<i>Carollia subrufa</i>	C
	<i>Centurio senex</i>	C, V
	<i>Chiroderma villosum</i>	C, V
	<i>Chiroderma salvini</i>	C, V
	<i>Dermanura Azteca</i>	C, V
	<i>Dermanura phaeotis</i>	C, V
	<i>Dermanura tolteca</i>	C, V
	<i>Dermanura watsoni</i>	C, V
	<i>Enchisthenes hartii</i>	C, V
	<i>Platyrrhinus helleri</i>	C, V
	<i>Sturnira lilium</i>	C, V
	<i>Sturnira ludovici</i>	C, V
	<i>Uroderma bilobatum</i>	C, V
	<i>Uroderma magnirostrum</i>	C
	<i>Vampyressa thylene</i>	C, V
	<i>Vampyrodes caraccioli</i>	C, V
	<i>Natalus stramineus</i>	C, V
Thyropteridae	<i>Thyroptera tricolor</i>	C, V
Vespertilionidae	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	A



	<i>Corynorhinus townsendii</i>	A
	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	C, V
	<i>Eptesicus furinalis</i>	C, V
	<i>Eptesicus fuscus</i>	C, V
	<i>Euderma maculatum</i>	A
	<i>Idionycteris phyllotis</i>	A
	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	A
	<i>Lasiurus blossevillii</i>	C, V
	<i>Lasiurus borealis</i>	A
	<i>Lasiurus cinereus</i>	C, V
	<i>Lasiurus ega</i>	C, V
	<i>Lasiurus intermedius</i>	CV
	<i>Lasiurus xanthinus</i>	A
	<i>Myotis albescens</i>	C, V
	<i>Myotis auriculus</i>	A
	<i>Myotis californicus</i>	C, V
	<i>Myotis carteri</i>	A
	<i>Myotis ciliolabrum</i>	A
	<i>Myotis elegans</i>	C, V
	<i>Myotis evotis</i>	A
	<i>Myotis findleyi</i>	C, V
	<i>Myotis fortidens</i>	C, V
	<i>Myotis keaysi</i>	C, V
	<i>Myotis nigricans</i>	C, V
	<i>Myotis occultus</i>	A
	<i>Myotis peninsularis</i>	A
	<i>Myotis planiceps</i>	A
	<i>Myotis thysanodes</i>	C, V
	<i>Myotis velifer</i>	CV
	<i>Myotis vivesi</i>	A
	<i>Myotis volans</i>	A
	<i>Myotis yumanensis</i>	A
	<i>Nycticeius humeralis</i>	A
	<i>Pipistrellus hesperus</i>	C, V
	<i>Pipistrellus subflavus</i>	A
	<i>Rhogeessa aeneus</i>	A
	<i>Rhogeessa alleni</i>	C
	<i>Rhogeessa genowaysi</i>	C
	<i>Rhogeessa gracilis</i>	A
	<i>Rhogeessa mira</i>	A



	<i>Rhogeessa parvula</i>	A
	<i>Rhogeessa tumida</i>	C, V
Antrozoidae	<i>Antrozous pallidus</i>	A
	<i>Bauerus dubiaquercus</i>	C, V
Molossidae	<i>Cynomops mexicanus</i>	A
	<i>Eumops auripendulus</i>	C, V
	<i>Eumops bonariensis</i>	C, V
	<i>Eumops glaucinus</i>	C, V
	<i>Eumops hansae</i>	C
	<i>Eumops perotis</i>	A
	<i>Eumops underwoodi</i>	C
	<i>Molossu aztecus</i>	C, V
	<i>Molossus coibensis</i>	C
	<i>Molossus molossus</i>	C, V
	<i>Molossus rufus</i>	C, V
	<i>Molossus sinaloae</i>	C, V
	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	C, V
	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	A
	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	C, V
	<i>Nyctinomops macrotis</i>	C
	<i>Promops centralis</i>	C, V
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	C, V



4. Antecedentes helmintológicos en México

4.1 Asociados con mamíferos

Se han llevado a cabo numerosos estudios helmintológicos de mamíferos mexicanos, pero la información generada en estas obras ha sido publicada en forma dispersa y algunas veces en fuentes locales que son de difícil acceso. El primer intento de sistematizar esta información fue llevado a cabo por Pérez-Ponce de León & García-Prieto (2001b), quienes analizaron la diversidad de helmintos asociados a los vertebrados silvestres en México. Particularmente para los mamíferos, Pérez-Ponce de León & García-Prieto (2001b) recopilaron información sobre 249 especies de helmintos recolectados de 128 especies de hospederos.

De acuerdo con una recopilación más reciente (García-Prieto *et al.* 2012), construida con base en la información de fuentes bibliográficas y consulta a colecciones científicas, para México se conocen 336 taxones de helmintos (53 trematodos, 46 cestodos, 12 acantocéfalos, 227 nematodos y 1 hirudíneo, que en conjunto representan 73 familias y 176 géneros). Estos datos representan el conocimiento actual de helmintos asociados a mamíferos en México, registrados en 136 especies de hospederos, distribuidos en 242 localidades, en 31 de los 32 estados mexicanos, con la excepción del estado de Aguascalientes.

El número de especies nuevas de helmintos descritos hasta 2012 como parásitos de este grupo de vertebrados de México es de 54 (16 trematodos, 3 cestodos, 1 acantocéfalo, 33 nematodos, y 1 hirudíneo), principalmente encontrados en roedores (21 especies) y quirópteros (17), siendo del murciélago *Natalus stramineus* la especie de hospedero del que han sido descritos el mayor número de especies nuevas (6).

Algo muy curioso es que el 56% de las especies de mamíferos estudiadas en México, se han registrado sólo una o dos veces como hospederos de helmintos, y en parte esto se debe al esfuerzo de muestreo y a que estos muestreos en las áreas geográficas (localidades) han sido muy parciales y desiguales, por ende se requiere mucho más esfuerzo para describir y registrar toda la fauna de helmintos de mamíferos en este país.

4.2 Asociados con quirópteros

En México se han registrado 14 familias de helmintos, en 6 familias del orden Chiroptera (Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae, Natalidae, Vespertilionidae y Phyllostomidae), que pertenecen a 35 especies de helmintos: 15 de trematodos, 2 de cestodos (*Vampirolepis elongatus* y *V. artibeii*) y 18 especies de nematodos (Anexo 1). Cabe mencionar, que sumado a esto, también se han registrado 6 géneros de helmintos sin llegar a nivel específico y 2 taxones identificados hasta familia. Con excepción de un nematodo de la superfamilia Spiruroidea, que se encontró en estado larvario, el resto de los helmintos se han reportado en estado adulto (ver cuadro 2 en el apartado de Anexos).



El número de especies de quirópteros estudiados desde el punto de vista helmintológico hasta la fecha es de 23; la mayor cantidad de especies estudiadas están dentro de la familia Phyllostomidae (12), por otro lado las familias menos estudiadas son Natalidae al solo haberse estudiado una sola especie (*Natalus mexicanus*) al igual que en Emballonuridae (*Balantiopteryx ochoterenai*)(cuadro 3).

Dieciocho estados han sido muestreados en México desde este punto de vista, totalizando 35 localidades estudiadas; los estados con mayor número de localidades muestreadas son Nuevo León, Veracruz y el Distrito Federal. Dentro de las diversas localidades estudiadas, la especie que se ha encontrado mayormente distribuida geográficamente y entre especies de hospederos, es el trematodo *Ochoterenatrema labda*, que se ha reportado en 4 especies de hospederos de 3 familias y en 8 estados de la república.

Es interesante resaltar que la especie de quiróptero que alberga mayor diversidad de especies de helmintos es *Natalus mexicanus* de la familia Natalidae, al ser reportada como hospedero de 12 especies.

De 105 registros existentes, para 35 especies y 8 taxas (estado actual de conocimiento en México de helmintos parásitos de murciélagos) el microambiente donde principalmente se alojan los helmintos corresponde al intestino, tan solo *Litomosoides hamletti*, *L. chitwoodi*, *L. leonilavazquez*, *L. caroliae*, *L. bransiliensis* y *Litomosoides* sp. se han encontrado en cavidad corporal, *Dircoelium rileyi*, y *Dircoelium* sp. en vesícula biliar, *Aochonthea martinezi* y *Cheiropterionema globocephala* en estómago, *Tricholeiperia pearsei* y *Seratum cancellatum* en pulmones, *Dircoelium rileyi* en conductos biliares y Spiruidea gen sp. en dermis, donde esta última corresponde a la única larva encontrada hasta el momento.

La mayor diversidad de géneros de trematodos se han encontrado en Molossidae (en *Tadarida brasiliensis*) y en Natalidae (en *Natalus stramineus*), mientras que la mayor diversidad de géneros de nematodos se reportaron para Phyllostomidae (en *Artibeus jamaicensis*) y en Natalidae en (*Natalus stramineus*). Cabe mencionar que el género de trematodo que más se ha encontrado en quirópteros es *Limatulum* y en cuanto a los nematodos es *Litomosoides*.



Cuadro 3. Conocimiento de murciélagos en México					
Orden	Familias	Géneros	Especies	Especies endémicas	Especies en riesgo
Chiroptera	9	63	137	15	38

Número de especies de quirópteros que se encuentran en México por familia y cuántas especies de ellas han sido registradas parasitadas por algún tipo de helminto. NA=No aplica.			
Familia	Géneros	Especies	Especies de quirópteros parasitadas por algún helminto en México
Emballonuridae	6	9	<i>Balantiopteryx ochoternal</i>
Noctilionidae	1	2	NA
Mormoopidae	2	5	<i>Pteronotus davyi</i> <i>Mormoops megalophylla</i> <i>Pteronotus parnelli</i> <i>Pteronotus personatus</i> <i>Chilonycteris rubiginosa</i>
Phyllostomidae	32	55	<i>Artibeus jamaicensis</i> <i>Artibeus phaeotis</i> <i>Desmodus rotundus</i> <i>Glossophaga sorcina</i> <i>Macrotus mexicanus</i> <i>Trachops coffini</i> <i>Micronycteris megalotis</i> <i>Carollia perspicillata</i> <i>Artibeus toltecus</i> <i>Sturnira lilium</i> <i>Artibeus lituratus</i> <i>Artibeus intermedius</i>
Natalidae	1	1	<i>Natalus mexicanus</i>
Thyropteridae	1	1	NA
Vespertilionidae	7	44	<i>Pipistrellus hespelus</i> <i>Lasiurus cinereus</i>
Molossidae	6	18	<i>Tadarida brasiliensis</i> <i>Molossus ater</i>
Antrozoidae	2	2	NA
Total	58	137	23



4.3 Biología de los hospederos (Murciélagos capturados).

4.31 *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821

Es una especie que se localiza en la región neotropical, tiene una distribución a lo largo de la vertiente occidental, América Central y América del Sur; *Artibeus jamaicensis* se encuentra en casi todo México principalmente en Sinaloa y Tamaulipas (Marchan, 2006). Se presenta desde el nivel del mar hasta los 2.135 msnm (Eisenberg, 1989).

Artibeus jamaicensis presenta en una amplia gama de hábitats. Se encuentran frecuentemente en sitios húmedos tropicales, como bosque tropical, bosque de niebla y ambientes tropicales más secos, tales como bosque estacional seco y medios modificados por el hombre. Habita en cuevas, árboles huecos, follaje denso, edificios y hojas. Este murciélago no se reporta en lista de especies en conservación debido a su amplia distribución (Kunz & McCracken 1995; Morrison & Handley 1991; Timm 1987 in Ortega & Castro-Arellano, 2001).

Este murciélago es principalmente frugívoro, pero en ocasiones llega a consumir flores, el polen o néctar y algunos insectos (Gardner 1977 in Ortega & Castro-Arellano, 2001). Debido a sus hábitos conductuales y alimenticios, se ha visto que este murciélago tiene el papel de hospedero de algunos parásitos.

Los parásitos protozoos que se han reportado en este murciélago en otras regiones de América son: *Trypanosoma pessoai*, *T. cruzi*, *T. evansi* y *T. hippicum*. En cuanto a los gusanos redondos (nematodos) se han reportado: *Bidigiticauda vivipara*, *Capillaria cubana*, *Cheiropterionema globocephala*, *Histiostrongylus octacantha*, *Litomosoides chandleri*, *L. colombiensis*, y *L. guiterasi*, y el acantocéfalo *Neonicola novellae*. Dentro de los Platyhelminthes (gusanos planos) se ha registrado los trematodos *Athesmia parkeri* y *Lecithodendrium pricei* (Ubelaker *et al.*, 1977, in Ortega & Castro-Arellano, 2001).

4.32 *Myotis keaysi* Allen, 1914

Es un murciélago pequeño de la región Neotropical, cuyo tamaño corporal varía geográficamente. En las regiones de Yucatán son más pequeños, y el tamaño aumenta gradualmente hacia el norte y hacia el sur, llegando a su máximo en la vertiente del Pacífico de Guatemala y Chiapas. La mayoría de las localidades en las que se ha encontrado tienen una altitud entre los 2.000 msnm a 2.400 msnm, pero algunos se distribuyen a 3.350 msnm (Pacheco *et al.* 1993).

Myotis keaysi habita diferentes ecosistemas tanto en matorral árido como en selva tropical. Su distribución va desde el sur de Tamaulipas por la costa del Golfo, hasta el este de Venezuela y la isla Trinidad; estos murciélagos se han hallado en bosque seco, bosque de pino, bosque secundario y matorrales en las elevaciones bajas (Estrada y Coates Estrada-2001 in Hernández-Meza *et al.*, 2005). En México se ha registrado en bosque de coníferas y encino,



bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical perennifolio y bosque mesófilo de alta montaña (Ortega & Arita *in* Ceballos & Olivera, 2005).

Forman agrupaciones de dos a ocho individuos, probablemente haya segregación de grupos por sexos como ocurre con otros murciélagos, aunque se ha registrado la especie durante todo el año; al parecer la población disminuye en temporada de secas, además se encuentra ampliamente distribuida (Ortega & Arita *in* Ceballos & Olivera, 2005).

Los sitios donde se encuentran son cuevas de piedra caliza, pozos naturales de agua, huecos en árboles, puentes, y los techos de los edificios (Hernández-Meza *et al.*, 2005).

4.33 *Glyphonycteris sylvestris* Thomas, 1896

Su distribución abarca desde México hasta Perú, sureste de Brasil y Trinidad. Se localiza desde las tierras bajas hasta los 800 m.s.n.m. Se encuentra principalmente en bosques húmedos y secos (Gardner, 2008), pero en México ha sido capturado en el bosque tropical perennifolio y en otros tipos de vegetación desde el nivel de mar hasta los 760 msnm (Medellin, 2005 *in* Ceballos & Olivera, 2005).

Se refugian en árboles huecos y en cuevas naturales formando colonias de hasta 75 murciélagos, se sugiere que se reproducen en época de lluvias (Medellin, 2005 *in* Ceballos & Olivera, 2005).

Su alimentación es a base de frutas e insectos, se ha pensado que esta especie podría estar parasitada por el trematodo *Parametadelpis compactus* que se ha encontrado en *Glyphonycteris behnii* ya que *G. sylvestris* presentan características, alimentación y conductas muy parecidas (Gardner, 2008).

4.34 *Desmodus rotundus* Geoffroy y St. Hilaire, 1810

Esta especie está restringida a la zona de selvas tropicales maduras, áreas de vegetación secundaria, cultivos y pastizales. Es el murciélago más abundante en México, Centro y Sudamérica. Su distribución se encuentra ubicada desde el norte de Tamaulipas y Sonora, hasta Argentina (Villa, 1966). En México se ha reportado hasta los 2300 msnm. *Desmodus rotundus* se caracteriza por la variedad de refugios que utiliza, ya que se le puede encontrar en huecos de árboles y ramas, túneles y minas abandonadas, casas habitadas o no, así como en grietas de rocas y cuevas (Greenhall *et al.*, 1983). Se pueden encontrar en el interior de huecos de árboles, ceibas, caobas, fresnos, palmeras, encinos, ahuehuetes y sabinos (Suzán, 2005 *in* Ceballos & Olivera, 2005).

Se caracteriza por sus hábitos alimenticio que consisten básicamente de sangre de diferentes especies de mamíferos como ganado vacuno, equinos, cabras, borregos, cerdos y ocasionalmente el hombre. Los sitios favoritos de succión de la sangre son el cuello, la base de los cuernos y orejas, piernas, vulva, ano y cola. Pueden tomar hasta 20 ml de sangre al día por



individuo y tardan unos 40 minutos en alimentarse. Es una especie considerada como un problema de salud pública y animal por la transmisión de la rabia (Suzán, 2005 *in* Ceballos & Olivera, 2005).

Se han reportado organismos parasitando a *Desmodus rotundus* entre ellos se encuentran protozoarios como *Trypanosoma* y nematodos como *Biacantha desmoda* y *B. silvai* (Flores-Crespo *et al.*, 1974).

4.35 *Molossus rufus* Geoffroy, 1805

Es un murciélago insectívoro que consume principalmente escarabajos hidrofílicos y crisomélidos, también incluye en su dieta moscas, cerambícidos, dystícidos hemípteros (Santos & Castro-Arellano *in* Ceballos & Olivera, 2005) además de ortópteros, coleópteros, y homópteros (Sánchez & Romero, 1995).

Se encuentra en áreas geográficas desde México hasta Perú y norte de Argentina; Trinidad. Se localiza desde las tierras bajas hasta los 1.500 m.s.n.m., en bosques secos y bosques húmedos (Sánchez & Romero, 1995). Esta especie es altamente tolerable y de amplia distribución; habita en el bosque tropical caducifolio, perennifolio, matorral, bosque de encino y vegetación perturbada. Suelen refugiarse en huecos de árboles y en los techos de construcciones humanas. El tamaño de la colonia puede ser de más de 50 animales (Santos & Castro-Arellano *in* Ceballos & Olivera, 2005).



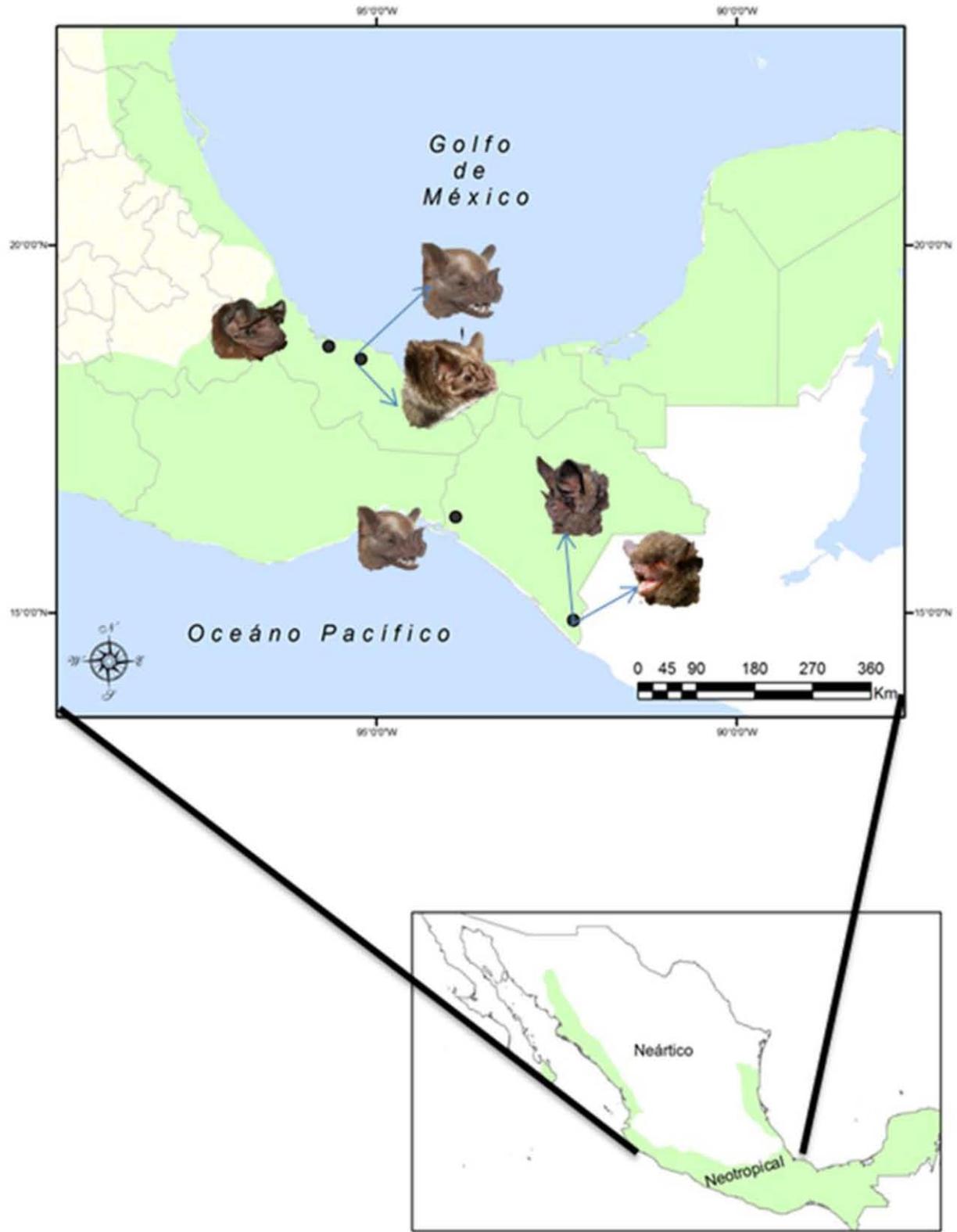


Figura 1. Sureste mexicano: Area geográfica donde se colectaron las 5 especies de quirópteros.



II. Objetivos.

Objetivo general

- Registrar y determinar taxonómicamente las especies de helmintos asociadas a 5 especies de quirópteros distribuidas en el sureste de México

Objetivos particulares

- Redescribir morfométricamente las especies de helmintos encontradas.
- Contribuir al conocimiento de los helmintos que parasitan a quirópteros, dando a conocer nuevos registros geográficos así como de hospederos.



III. Materiales y métodos.

1. Área de estudio.

1.1 Veracruz.

El estado de Veracruz se localiza al este de la República Mexicana en La Llanura Costera del Golfo de México y en la Sierra Madre Oriental. Se encuentra dentro de la zona tropical y se extiende en aproximadamente cinco grados de latitud norte, del paralelo 17^o 08' al 22^o 28', en cuanto a la longitud, es oeste y también ocupa cinco grados aproximadamente, abarcando del meridiano 93^o 37' al 98^o 38'8 (Soto & García, 1989 *in* Soto & Gómez 2001)(Figura 1).

El estado de Veracruz presenta una gran diversidad climática que se debe a la conjunción de varias causas. Su posición geográfica intertropical pero cerca (a un grado) del límite del trópico de cáncer, lo cual repercute en las temperaturas que se alcanzan y en las oscilaciones de la misma (Soto & Gómez 2001).

En cuanto a su altitud, la mayor parte del estado 72%, presenta altitudes que van de 0 a 200, el 19% de 200 a 1000, el 7% de 1000 a 2000 y en el resto 2%, se encuentran en altitudes que no sobrepasan los 3000 (Soto & Gómez, 2001).

La riqueza biológica que distingue a Veracruz es el resultado de la complejidad orográfica, ecológica (Ferrusquia, 1998), de suelos y climas presente en la entidad que aunado a su localización en la zona de transición entre dos grandes regiones la neártica y la neotropical (Rzedowski, 1992) cada una con su flora y fauna específicas y su posición geográfica frente al Golfo de México, han producido un complejo mosaico de ecosistemas naturales y tipos de vegetación (Gómez-Pompa, 1965; Rzedowski, 1988; Pennington & Sarukhán, 1998 *in* Márquez & Márquez, 2009).

1.11 Los Tuxtlas, Veracruz

Según datos de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", esta se ubica, siguiendo el contorno de la costa del estado, en una extensión aproximada de 90 km. de largo por 50 km. de ancho. La estación cubre una superficie total de 640 hectáreas, localizadas al oriente del volcán de San Martín; comprende gran parte de la selva y se localiza en el Municipio de San Andrés Tuxtla.

El clima en el área de la estación es cálido-húmedo. El promedio de la temperatura máxima es 27.3 °C y el de la mínima es 21.5 °C, con una precipitación anual de más de 4,500 mm.

Los Tuxtlas van desde cero metros sobre el nivel del mar hasta elevaciones de 1,720 msnm. El clima en la región se encuentra fuertemente influenciado por la orografía, lo cual ocasiona un gradiente de variación de altitud en la temperatura y humedad. Los climas existentes



son: cálidos subhúmedos en las planicies y templados y húmedos en las partes más altas (García, 1981).

En la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas se reportan un total de 139 especies de mamíferos, lo cual representa el 30% del total nacional. Se dividen en 11 órdenes, 31 familias y 17 subfamilias (Coates-Estrada & Estrada 1986; Martínez & Sánchez 1997 in Jiménez & Vásquez, 2008).

En cuanto a comportamiento y hábitos generales, 42% de los mamíferos de estas selvas son voladores, 33% terrestres y 13% terrestres con habilidad para trepar a los árboles. Los mamíferos netamente arborícolas representan 8% de las especies. Es importante señalar que la mayor parte de los mamíferos (70%) tienen hábitos nocturnos y, de hecho este patrón también se da en otras selvas neotropicales (Eisenberg & Thorington, 1973 in Coates & Estrada, 1986). Los mamíferos nocturnos que predominan son los voladores (Chiroptera) (Coates & Estrada, 1986).

1.12 Tlacotalpan, Veracruz

Tlacotalpan se encuentra ubicado en la zona centro del estado de Veracruz, en las coordenadas 18° 37' latitud norte y 95° 40' longitud oeste a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Alvarado, al este con Lerdo de Tejada, al sur con Isla. Su distancia aproximada al sureste de la capital del estado es de 203 Km. Tiene una superficie de 646.51km², cifra que representa un 0.89% del total del estado de Veracruz. Se encuentra situado en la zona este del mismo, sobre las estribaciones de las llanuras Sotavento. Es regado por los ríos San Juan y Tuxpan que son tributarios del río Papaloapan que se originan en el estado de Oaxaca (López, 2009).

Su clima es cálido-regular, con una temperatura media anual de 25.1°C, su precipitación pluvial media anual es de 18.3mm. Su vegetación es de tipo caducifolia y se encuentran árboles como el encino, el fresno, sauce y álamo. Vegetación *Popal tular* (López, 2009).

Cuenta con agua en abundancia ya que se tiene tres ríos; el Teseochoacan, el San Juan y el Papaloapan (López, 2009).

1.2 Chiapas

Chiapas se localiza al sureste de México; colinda al norte con el estado de Tabasco, al oeste con Veracruz y Oaxaca, al sur con el Océano Pacífico y al este con la República de Guatemala. Al norte 17°59', al sur 14°32' de latitud norte; al este 90°22', al oeste 94°14' de longitud oeste. Su territorio abarca 74,415 km². Siendo el octavo estado más grande en la República Mexicana.

Abarca 658.5 kilómetros, que representan el 57.3 por ciento del porcentaje total de la extensión de la Frontera Sur. El estado de Chiapas representa el 3.8 % de la superficie del país.



La vegetación original es de selva baja caducifolia, pudiendo apreciarse selva mediana en altitudes superiores a los 800 metros sobre el nivel del mar y bosques de encinos por arriba de los 1500 msnm.

1.21 Tapachula.

Tapachula ocupa parte de la Sierra Madre y parte de la Llanura Costera del Pacífico. Tiene una extensión territorial de 857.00 km² y una población de 271,674 habitantes. Abarca parte de las zonas sujetas a conservación ecológica: El Cabildo-Amatán, El Gancho- Murillo y Volcán Tacaná. El clima cambia con la altitud y va de los cálidos a los templados con distinto grado de humedad, la única zona de clima frío es en la cumbre del volcán Tacaná. La vegetación presenta diferentes asociaciones: selva baja, mediana, bosque de encino-pino y páramo de altura. Los ríos principales son: Huehuetán, Coatán y Cuilco.

Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad biológica, producto de la compleja mezcla de paisajes que resulta en una amplia gama de ecosistemas. Los diversos ecosistemas del estado, su compleja orografía y su situación costera además de su localización geográfica en el corredor que une el norte delo continente con Centro y Sudamérica dan como resultado una alta diversidad (Miranda, 1952; Breedlove, 1981; González-Espinosa *et al.*, 2005; González-Espinosa; Ramírez-Marcial, 2013; Rincón, 2014).



2. Recolectas.

2.1 Sitios de captura

La primera salida y el primer sitio de colecta que se efectuaron, fue en febrero del 2012, en Tlacotalpan, Veracruz , cuyas coordenadas son: $18^{\circ} 36' 56.9''$ N ; $95^{\circ} 40' 35.8''$ O, a 9 metros sobre el nivel del mar, la localidad corresponde a un sitio denominado hotel "Sotavento", a un costado del rancho "Las Palmas", este lugar se determinó como propicio para la captura de murciélagos por dos motivos, ya que detrás del hotel Sotavento se encuentra el río Papaloapan y los murciélagos bajan a tomar agua, y la otra razón es porque se observó la presencia de murciélagos en el tejado de las cabellerizas del rancho Las Palmas, de la misma manera que se observó la presencia de ellos en el tejado de las habitaciones del hotel "Sotavento". La red se abrió quedando activa a las 18:20 y se cerró alrededor de las 21:45 (Figura 2).

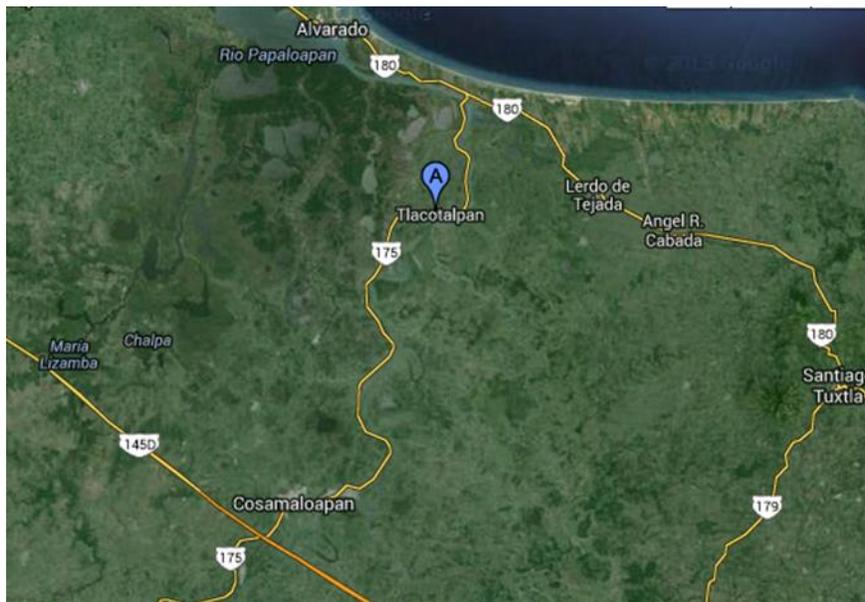


Figura 2. Tlacotalpan, Veracruz. Lugar de la primera colecta

La segunda salida se realizó en el mes de marzo del 2012, en la Reserva de la Estación Biológica de los Tuxtlas, Veracruz. Cuyas coordenadas son: $18^{\circ} 27' N$; $95^{\circ} 13' O$. El sitio de colecta se ubicó cerca de los 500 mts. del Sendero Darwin sobre un río ,la red fue colocada extendiéndose sobre ambos extremos del río ,la red se amarró con la ayuda de tubos de fierro y a través de lazos entre ramas de árboles. El lugar se determinó propicio para la captura de murciélagos, ya que por un lado hay la presencia de un río y la otra razón es porque un día antes observando espacialmente la zona se detectó la presencia de quirópteros en ese lugar (Figura 3).



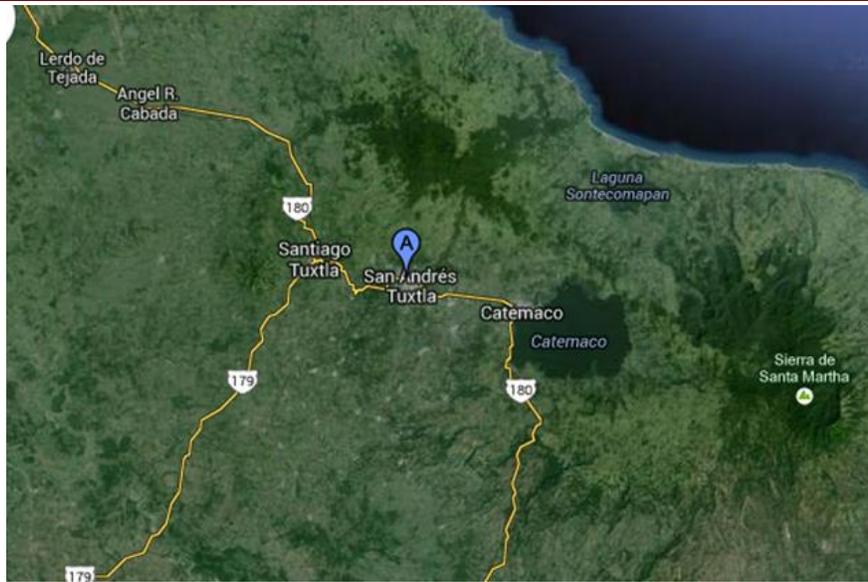


Figura 3. Los Tuxtlas, Veracruz. Lugar de la segunda colecta

La tercera salida se realizó en junio del 2012, a Tapachula, Chiapas en la finca Brasil. Cuyas coordenadas son: 14° 54' N; 92° 16' O. La colecta se realizó en un “Bajo Puente”, debido a que la gente del poblado reporto que en ese lugar había murciélagos, posteriormente se detectó que efectivamente varios de ellos se encontraban ocultos en el techo de las casas; por lo que en una zona cercana a la salida de la estructura del bajo puente, por donde corre agua, se montó una red con ayuda de árboles; inicialmente los murciélagos evadían la red por lo que en días posteriores como una mejor estrategia se decidió montar una red móvil para entrar al bajo puente y hacer más eficiente la captura de murciélagos (Figura 4).



Figura 4. Tapachula, Chiapas. Lugar de la tercer colecta



2.2 Lugares donde se colocaron las redes

Según Bautista (2004) los lugares propicios para colocar redes de niebla son sitios de tránsito potenciales cercanos a ríos, arroyos, caminos, espacios abiertos entre la vegetación o cercanos a algún sitio acuoso donde los murciélagos llegan a beber agua. Por esta causa en las salidas de campo se determinaron lugares similares a los mencionados para la colocación de la red de niebla.

2.3 Captura de quirópteros

La captura se ejecutó con una red de niebla de 38 mm de apertura de malla, 2.5 metros de alto y 8 metros de largo. Este método de captura se determinó como el más indicado ya que las redes de niebla son el método más común de captura, fácil de utilizar y barato (Kunz & Kurta, 1998 *in* Sánchez & Rojas, 2007). Para conocer más información acerca de las redes de niebla consultar el anexo 2.

Para la captura, la red fue orientada dirección norte-sur y una vez que quedaba activa fue monitoreada cada media hora para soltar a los ejemplares capturados en la red, y que éstos no se estresaran. Las especies que fueron capturadas cada media hora fueron colocadas en sacos de manta y marcados con el orden de captura, los sacos con los murciélagos fueron transportados posteriormente para revisarlos en una área de trabajo que se montó. Una vez estando en el área de trabajo, se tomaron los atributos físicos de los individuos (longitud del cuerpo, longitud de la cola, antebrazo, oreja trago y peso), además de su sexo. Una vez conociendo el sexo de los murciélagos, las hembras fueron liberadas, esto con el propósito de no afectar a las poblaciones de murciélagos en proporción a su reproducción, así mismo se liberaron los machos juveniles.

3 .Cepillado.

En el caso de algunos murciélagos, se cepilló el pelaje en busca de ectoparásitos desplazándolo sobre una hoja blanca, para que resaltaran y no perderlos de vista; posteriormente el material desplazado resultante del cepillado fue colocado en tubos con alcohol al 100%. Para algunos otros murciélagos este proceso no se realizó, a causas de limitaciones de tiempo en campo. Es importante señalar que el material que se obtuvo de este proceso, no se utilizó en el presente trabajo, ya que su estudio no forma parte los objetivos de éste, pero queda disponible para posteriores investigaciones.

4. Sacrificio.

Los ejemplares que decidimos fueran sujetos de revisión para diagnóstico helmintológico se les aplicó el método eutanásico por dislocación cervical, al mismo tiempo se les aplicó 3 ml pentobarbital vía intracardiaca para sedarlo y causar sobredosis. Se utilizó el método de dislocación cervical ya que es el método más sencillo de eutanasia para elaborar una necropsia en campo, además de ser la más utilizada. Para éste método se sujeta al murciélago con un guante de carnaza en mano y se presiona impulsando hacia atrás la región cervical hasta lograr la separación



de la articulación atlantoccipital, aunque este método está aceptado, es necesario recordar en primer lugar que la persona que lo realice debe estar formada correctamente para tal fin, ya que la rapidez y precisión con que se efectúe es esencial para evitar el dolor y el sufrimiento al animal (Dolz & Matjón, 2011).

5. Disección

La disección comenzó con una incisión longitudinal desde el ano hasta el esófago procurando no perforar los órganos con el material quirúrgico ya que la piel del murciélago es una capa muy delgada y requiere de extrema delicadeza. Así mismo se procuró tener cuidado de no salpicar los cuerpos de los murciélagos de sangre para posteriormente depositarlos en la Colección de Mamíferos del Instituto de Biología de la UNAM.

Se recuperó cada uno de los órganos de las cavidades corporales torácica y abdominal, mismos que fueron colocados en una caja de Petri, para ser revisados de manera individual. La caja de Petri contenía solución salina al 0.85%, lo que evitó la desecación de los helmintos, facilitó el proceso de búsqueda y evitó la confusión de la localización exacta de los gusanos.

Debe mencionarse que por limitantes de tiempo no fue posible revisar todos los individuos en campo por lo que los murciélagos capturados que no se alcanzaron a revisar, fueron sacrificados y se conservaron en hielo, hasta su posterior disección y revisión bajo el microscopio estereoscópico una vez en el Laboratorio de Helmintología, del Instituto de Biología de la UNAM.

6. Muestra de tejido

Antes de efectuar la revisión helmintológica se procedió a tomar una muestra de tejido hepático y cardíaco, para obtener datos moleculares posteriormente; la muestra del tejido fue colocada en alcohol al 100% en crioviales y etiquetados con los datos correspondientes.

7. Preparación del material helmintológico.

Los gusanos recolectados se fijaron y conservaron con técnicas convencionales para su posterior procesamiento e identificación, dependiendo del grupo de helmintos (Lamothe-Argumedo, 1997).

Nematodos:

En un vaso de precipitado se depositó una cantidad menor a 10 ml de formol al 4%. A los nematodos que estaban contenidos inicialmente en una caja de Petri con solución salina al 0.85%, se les extrajo la mayor cantidad posible de esta solución. Posteriormente se les agregó formol caliente (alrededor de los 70 grados) sobre la caja de Petri, lo que permitió que los nemátodos se relajaran y quedaran distendidos.



Trematodos y cestodos:

Una vez extraídos los gusanos del hospedero, estos se colocaron en solución salina al 0.85 % y en ocasiones se hicieron cambio de solución salina, para remover el tejido o alimento de los hospederos que venían adheridos a los gusanos. Una vez limpios se depositaron de nuevo en solución salina, después esta fue removida con una pipeta y se les vertió formol al 4% caliente, quedando así relajados los gusanos aplanados.

8. Etiquetado

Se procedió a colocar a los gusanos en frascos de vidrio con alcohol al 70% separado de acuerdo a su microhábitat y al hospedero. A los frascos se les agregó una etiqueta con los datos de colecta (localidad, microhábitat, tipo de helminto, preservación, número de hospedero, especie de hospedero) para su posterior identificación y determinación.

9. Tinción

Los platelmintos fueron teñidos mediante la técnica de paracarmín de Mayer, posteriormente se montaron en preparaciones permanentes con bálsamo de Cánada (ver anexo 4). Mientras que los nematodos únicamente se transparentarán con glicerina-alcohol 2:1 y se montaron en preparaciones temporales.

10. Identificación

Se estudiaron las características morfométricas de los helmintos utilizando microscopía óptica y se realizaron dibujos con ayuda de una cámara clara adaptada al microscopio compuesto. Posteriormente se llevó a cabo la identificación de los helmintos por medio de claves taxonómicas (Yamaguti, 1971; Anderson *et al.*, 1974; Anderson *et al.*, 2009; Gibbons, 2010) y de literatura especializada que incluyen las descripciones de las especies.

11. Microscopía electrónica de barrido

En el caso de algunas especies se utilizó microscopía electrónica de barrido para la observación más detallada de algunas estructuras morfológicas. Los helmintos se deshidrataron gradualmente con alcohol (50%, 60%, 70%, 80%, 90 % y absoluto) y fueron secados usando dióxido de carbón, los especímenes secos fueron montados en talones de muestra de aluminio, recubiertas con una mezcla de oro-paladio con ayuda de un aplicador por pulverización catódica y examinados con un microscopio electrónico de barrido.



IV. Resultados

Se recolectaron un total de 48 murciélagos en 2 estados de la República Mexicana incluidos en la región Neotropical: Veracruz (Tlacotalpan y Los Tuxtlas) y Chiapas (Tapachula y Arriaga). Dichos hospederos pertenecen a 3 familias de quirópteros: Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae; de ellos, 32 se encontraron parasitados por helmintos (Cuadro 4; Anexo 3).

En total se colectaron 9 taxa de helmintos (1 trematodo, 1 cestodo y 7 nematodos), los cuales representan registros nuevos de localidad, por lo que se amplía el conocimiento acerca de su rango de distribución, e incluso, para la mayoría de ellas, se presentan registros nuevos de hospedero a excepción de *Litomosoides* sp. que ya se contaba con un registro previo en *Artibeus jamaicensis* (García-Prieto *et al.*, 2012).

Los hospederos más parasitados fueron *Myotis keaysi* y *Molossus rufus* con cuatro taxa cada uno. Por otro lado, Chiapas fue el estado que presentó mayor número de taxones de helmintos con 7, siendo el intestino el hábitat más prevalentemente parasitado; mientras que el grupo de helmintos mayormente representado fue el de los nematodos, con 7 taxones (cuadro 5). La especie de hospedero con mayor carga parasitaria fue *Myotis keaysi*, parasitado por 307 individuos.

Por otro lado, el helminto más distribuido fue *Litomosoides* sp., que se colectó en 3 especies de hospederos (*Molossus rufus*, *Glyphonycteris sylvestris* y *Artibeus jamaicensis*) en los 2 estados muestreados. *Ochoterenatrema labda* y *Aochonthea* sp. se registraron en *Myotis keaysi* y *Molossus rufus*. Las especies exclusivas fueron *Vampirolepis guarany* al solo encontrarse en *Molossus rufus*; *Biacantha desmoda* en *Desmodus rotundus*; *Pterothominx* sp. y *Allintoshius tadaridae* en *Myotis keaysi* y *Tricholeiperia* sp. en *Glyphonycteris sylvestris*.

En cuanto a la ubicación geográfica, *Allintoshius tadaridae*, *Linustrongylus pteronoti*, *Pterothominx* sp. y *Tricholeiperia* sp. se encontraron solo en el estado de Chiapas. Mientras que *Biacantha desmoda* y *Vampirolepis guarany* se encontraron solo en el estado de Veracruz.



Cuadro 4. Datos generales de los sitios de colecta de los 48 murciélagos capturados y sus helmintos asociados.							
Estado	Localidad	Coordenadas geográficas	Coordenadas decimales	Altitud	Hospederos revisados	Murciélagos positivos	Helmintofauna asociada a los murciélagos colectados
Veracruz	Tlacotalpan	18° 37' N; 95° 40' O	18.616667; 95.666667	10 msmn	9 <i>Molossus rufus</i>	7	<i>Ochoterenatrema labda</i> <i>Vampirolepis guarany</i> <i>Aonchotheca</i> sp. <i>Litomosoides</i> sp.
					1 <i>Artibeus jamaicensis</i>	0	-----
	Los Tuxtlas	18° 27' N; 95° 13' O	18.45; 95.216667	300 msmn	1 <i>Desmodus rotundus</i>	1	<i>Biacantha desmoda</i>
Chiapas	Tapachula	14° 54' N; 92° 16' O	14.9; 92.266667	160 msnm	25 <i>Myotis keaysi</i>	19	<i>Ochoterenatrema labda</i> <i>Allintoshius tadaridae</i> <i>Pterothominx</i> sp. <i>Aonchotheca</i> sp.
					5 <i>Glyphonycteris sylvestris</i>	3	<i>Linustrongylus pteronoti</i> <i>Litomosoides</i> sp. <i>Tricholeiperia</i> sp.
	Arriaga	16° 18' N; 93° 54' O	16.3; 93.9	60 msnm	1 <i>Artibeus jamaicensis</i>	0	-----
Total					48	32	9

Cuadro 5. Clasificación general de los 9 taxa registrados en el presente estudio.								
Phylum	Clase	Orden	Familia	Género/especie				
Phylum Platyhelminthes	Trematoda	Chromadorea	Plagiorchata	<i>Ochoterenatrema labda</i>				
	Cestoda		Cyclophyllidae	<i>Vampirolepis guarany</i>				
Phylum Nematoda	Chromadorea	Strongylida	Spirurida	<i>Litomosoides</i> sp.				
			Molineidae	<i>Biacantha desmoda</i>				
				<i>Linustrongylus pteronoti</i>				
	Dorylaimea	Trichinelloidea	Trichostrongylidae	<i>Tricholeiperia</i> sp.				
				<i>Allintoshius tadaridae</i>				
			Capillariidae	<i>Aonchotheca</i> sp. <i>Pterothominx</i> sp.				



En general, en cada una de las localidades estudiadas se obtuvieron por lo menos 7 murciélagos: en Tlacotalpan se encontraron 4 taxa de helmintos en 2 especies de murciélagos revisadas, siendo solo una positiva (*Molossus rufus*); en Los Tuxtlas, Veracruz se encontraron 2 taxa de helmintos en 2 especies de murciélagos (6 *Artibeus jamaicensis* y un *Desmodus rotundus*), finalmente, en Tapachula, Chiapas se hallaron 7 taxa de helmintos en 2 especies de murciélagos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Helmintos de las especies de hospederos estudiadas (hábitat I=Intestino, E=Estómago).				
Helminto	Especie de murciélago	Tlacotalpan, Veracruz N=10	Los Tuxtlas, Veracruz N=7	Tapachula, Chiapas N=30
<i>Ochoneratrema labda</i>	<i>Molossus rufus</i>	6/9 (128) I	-----	-----
	<i>Myotis keaysi</i>	-----	-----	20/25 (267) I
<i>Vampirolepis guarany</i>	<i>Molossus rufus</i>	4/9 (16) I	-----	-----
<i>Litomosoides</i> sp.	<i>Molossus rufus</i>	1/9 (1) I	-----	-----
	<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	-----	-----	1/5 (1) I
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	-----	1/6 (1) I	-----
<i>Linustrongylus pteronoti</i>	<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	-----	-----	1/5 (1) I
<i>Biacantha desmoda</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	-----	1/1 (2) I	-----
<i>Tricholeiperia</i> sp.	<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	-----	-----	1/5 (1) I
<i>Allintoshius tadaridae</i>	<i>Myotis keaysi</i>	-----	-----	10/25 (35) I
<i>Aonchotheca</i> sp.	<i>Molossus rufus</i>	3/9 (4) E	-----	-----
	<i>Myotis keaysi</i>	-----	-----	2/25 (3) E
<i>Pterothominx</i> sp.	<i>Myotis keaysi</i>	-----	-----	1/25 (2) I
Total		149	3	310



Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Clase Trematoda Rudolphi, 1808

Subclase Digenea (Digenea van Beneden, 1858) Carus, 1863

Orden Plagiorchiiformes Caballero y Díaz, 1958

Suborden Plagiorchiata La Rue, 1957

Superfamilia Microphalloidea Ward, 1901

Familia Lecithodendriidae (Luhe, 1901) Odhner, 1910

Subfamilia Lecithodendriinae Looss, 1902

Género *Ochoterentrema* Caballero, 1943

Especie *Ochoterentrema labda* Caballero, 1943

Figuras 5A–5Ñ

La siguiente caracterización está basada en 20 ejemplares: 10 obtenidos del intestino del murciélago *Molossus rufus* Geoffroy, 1805 en Tlacotalpan, Veracruz y 10 del intestino de *Myotis keaysi* Allen, 1914 en Tapachula, Chiapas.

Trematodos con cuerpo piriforme o esférico; tegumento sin espinas. Ventosa oral subterminal; prefaringe ausente; faringe globosa, menor en diámetro a la ventosa oral; esófago muy corto, casi imperceptible; bifurcación cecal anterior a la pseudobolsa del cirro; ciegos ampliamente divergentes finalizando anteriormente al borde anterior de los testículos, ambos de la misma longitud. Acetábulo pre-ecuatorial, ligeramente mayor en diámetro a la ventosa oral respecto del extremo anterior. Testículos circulares, compactos, de bordes lisos, dispuestos simétricamente a cada lado del acetábulo. Conductos eferentes y deferentes no visibles. Falsa bolsa del cirro entre la bifurcación intestinal y el acetábulo, contiene a la vesícula seminal tubular y a numerosas células prostáticas. Pseudogonotilo fuertemente desarrollado, con paredes engrosadas, situado a la izquierda del acetábulo. Ovario compacto, de bordes lisos, circular desde vista ventral, situado dorsalmente al acetábulo con tendencia al lado derecho corporal, pero sin llegar a solaparse con el testículo derecho. Dada la gravidez del útero, oviducto, glándula de Mehlis, ootipo y receptáculo seminal no visibles. Asas uterinas transversales, ocupando más de la mitad del volumen del cuerpo, principalmente la región posterior; huevos pequeños y ovaes; glándulas vitélogenas



arregladas en dos racimos de folículos irregulares, dorsales en los flancos de la región anterior corporal, solapándose con los bordes externos de los ciegos intestinales. Vesícula excretora en forma de V; poro excretor terminal. Los datos merísticos se presentan en el Cuadro 7.

Hospedero: *Molossus rufus* (Geoffroy, 1805), *Myotis keaysi* (Allen, 1914)

Hábitat: Intestino.

Localidad: Hotel Sotavento, Tlacotalpan, Veracruz; Finca Brasil, Tapachula, Chiapas

Fecha de colecta: 18-02-2012; 14-06-2012

Número de catálogo: 9672 y 9673 CNHE



Cuadro 7. Morfometría de los ejemplares de <i>Ochoterentrema</i> en las dos localidades de colecta del presente estudio.						
Características	Tapachula Chiapas			Tlacotalpan Veracruz		
	Rango min	Rango máx	Promedio	Rango min	Rango máx	Promedio
Largo corporal (LC)	0.307	0.415	0.370	0.257	0.374	0.315
Ancho corporal (AC)	0.224	0.282	0.265	0.199	0.398	0.285
% AC/LC	65.217	91.892	72.192	60	123.077	90.778
Ventosa oral L (VOL)	0.069	0.091	0.079	0.074	0.106	0.090
Ventosa oral A (VOA)	0.065	0.113	0.085	0.067	0.117	0.097
% VOL/LC	16.732	29.678	21.636	22.223	28.469	28.807
Acetábulo Largo (AcL)	0.059	0.102	0.081	0.063	0.091	0.074
Acetábulo Ancho (AcA)	0.056	0.109	0.084	0.061	0.085	0.072
% AcL/LC	17.217	24.837	21.782	19.441	28.897	23.649
Distancia VO-Ac	0.035	0.109	0.060	0.028	0.089	0.049
% Distancia VO-Ac	3.472	10.85	5.968	2.821	8.897	4.883
Relación VO/Ac L	0.818	1.30	1.009	1	1.690	1.25
Relación VO/Ac A	0.8	1.49	1.031	1.107	1.59	1.375
Faringe L (FL)	0.015	0.028	0.021	0.022	0.028	0.023
Faringe A (FA)	0.013	0.028	0.020	0.017	0.037	0.025
% FL/LC	3.735	7.773	5.764	6.080	8.459	7.165
% FL/VO	19.444	34.375	26.832	20.408	31.429	25.757
Ciego Izquierdo L (CIL)	0.054	0.069	0.058	0.030	0.052	0.038
Ciego Izquierdo A (CIA)	0.013	0.024	0.016	0.004	0.009	0.007
Ciego derecho L (CDL)	0.054	0.072	0.060	0.035	0.054	0.043
Ciego derecho A (CDA)	0.013	0.024	0.016	0.004	0.009	0.007
Distancia OV-Extremo anterior	0.037	0.132	0.106	0.072	0.152	0.095
% Dist OV-Ext. Ant.	10.840	37.910	29.038	23.240	40.669	30.115
Ovario L (OvL)	0.056	0.086	0.073	0.046	0.0998	0.071
Ovario A (OvA)	0.059	0.109	0.082	0.048	0.096	0.076
Distancia TD-Ext. Ant.	0.078	0.163	0.129	0.078	0.119	0.11
% Dist. TD-Ext. Ant	25.438	47.825	34.583	25.564	37.951	33.513
Testículo Derecho L (TDL)	0.059	0.093	0.079	0.048	0.074	0.063
Testículo Derecho A (TDA)	0.054	0.093	0.078	0.048	0.074	0.060
Distancia TI-Ext. Ant.	0.078	0.154	0.122	0.076	0.130	0.101
% Dist. TI-Ext. Ant	25.438	37.125	32.553	21.497	43.855	32.097
Testículo Izquierdo L (TIL)	0.065	0.095	0.080	0.050	0.082	0.070
Testículo Izquierdo A (TIA)	0.065	0.093	0.080	0.048	0.085	0.066
Pseudobolsa L	0.048	0.080	0.061	0.043	0.072	0.056
Pseudobolsa A	0.072	0.087	0.078	0.072	0.089	0.085
Distancia Poro genital-Ext. Ant.	0.152	0.206	0.176	0.135	0.217	0.176
% DPG-Ext. Ant.	36.602	54.202	49.066	50.655	69.157	58.728
Huevos L	0.015	0.020	0.017	0.130	0.174	0.016
Huevos A	0.009	0.011	0.010	0.00868	0.01085	0.010
Rel L/A huevos			1.614			1.636



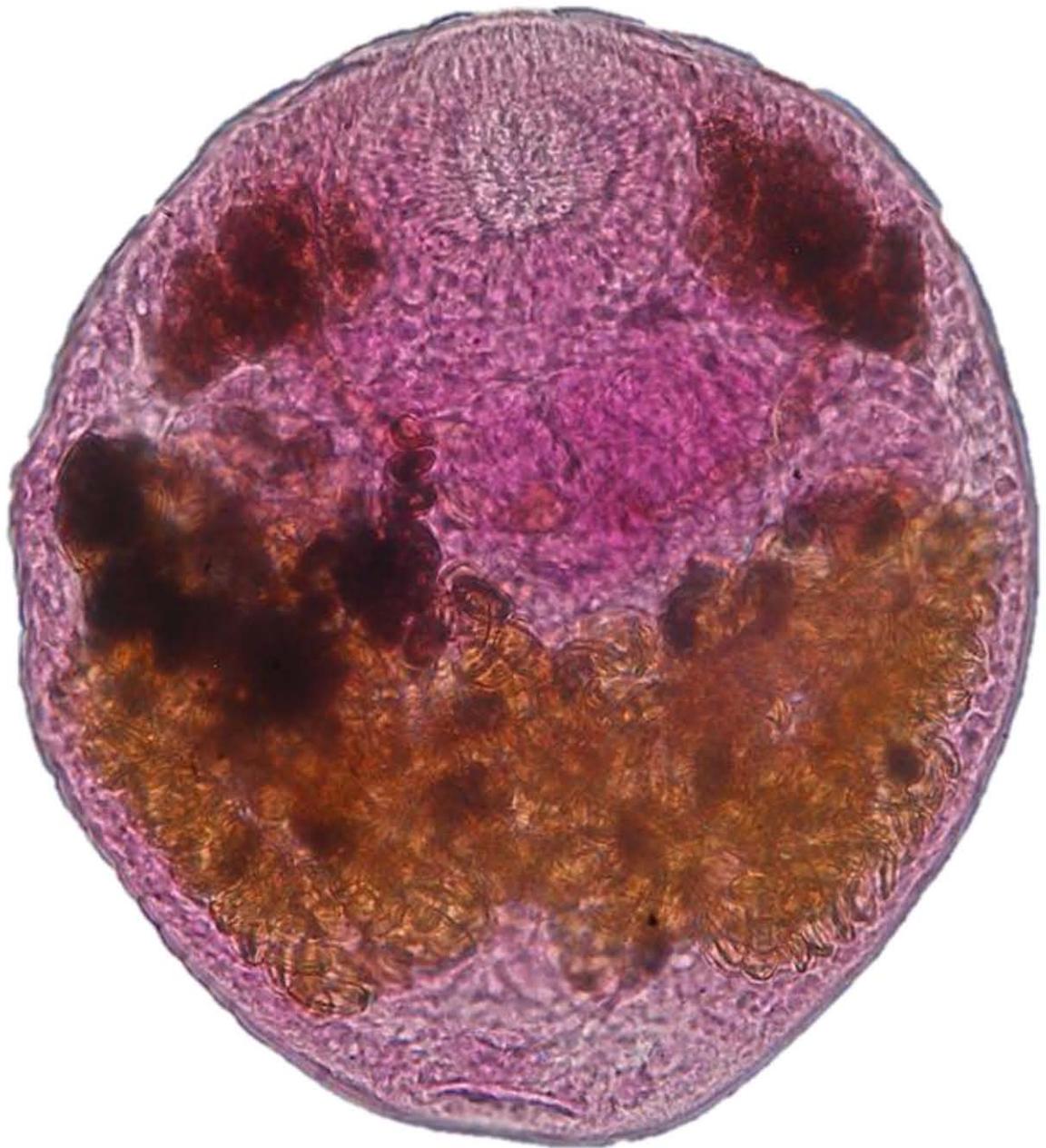


Figura 5. A) Fotografía de *Ochoterentrema labda* (10X).



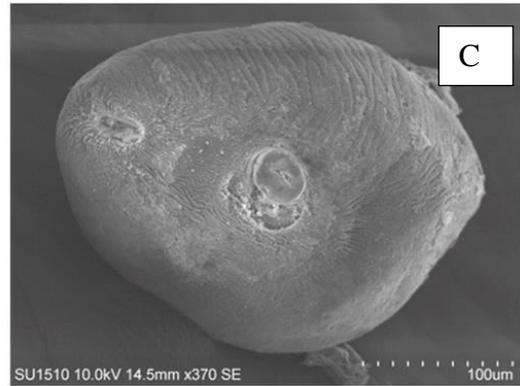
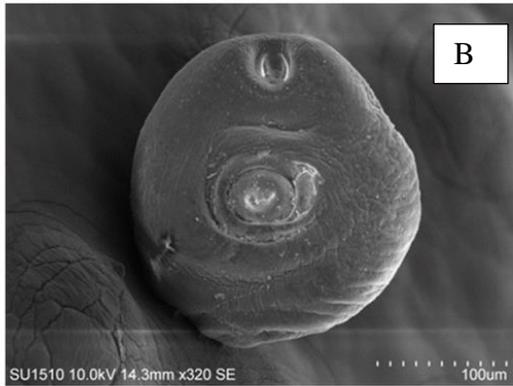
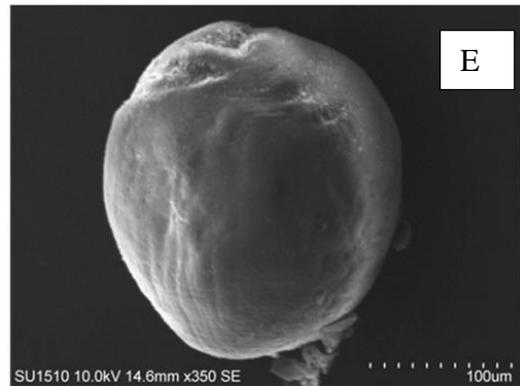
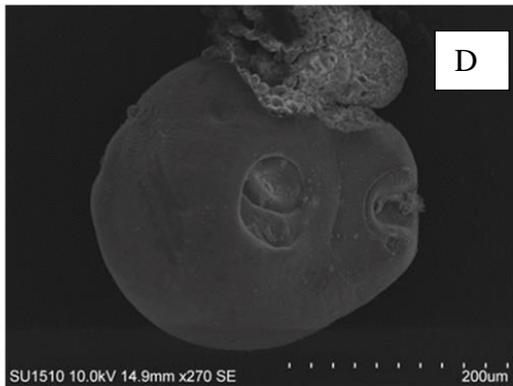
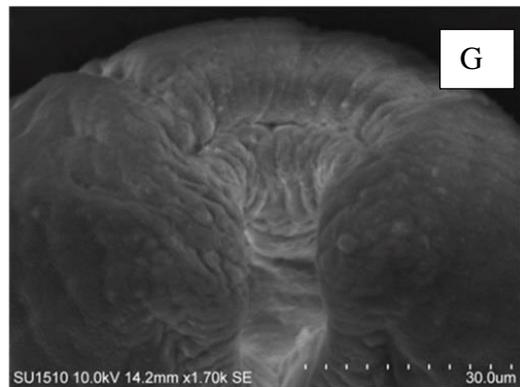
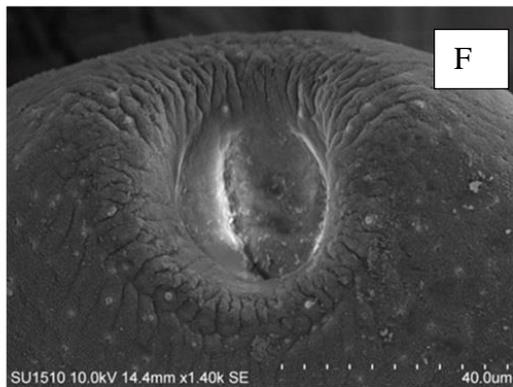


Figura 5. Fotografía de Microscopía de Barrido *Ochoterenatrema labda* B) y C) Vista ventral del cuerpo (Tapachula, Chiapas).

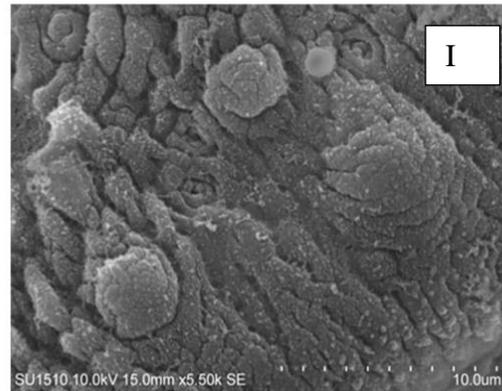
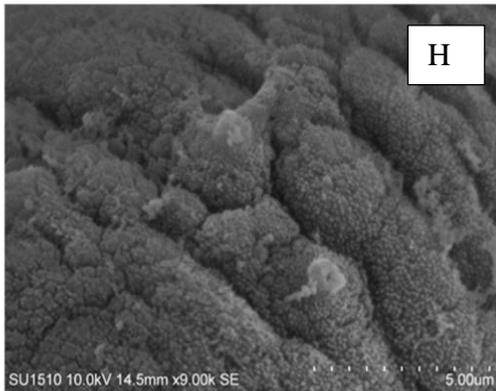


D) Vista ventral del cuerpo (Tlacotalpan, Veracruz). E) Vista dorsal.

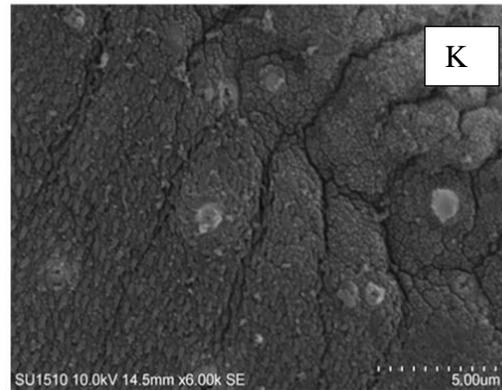
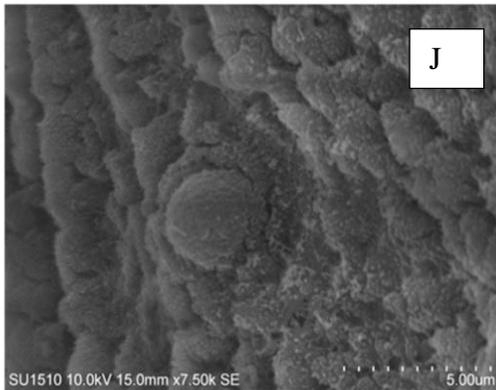


F) Ventosa oral Tlacotalpan, Veracruz G) Ventosa oral Tapachula, Chiapas.

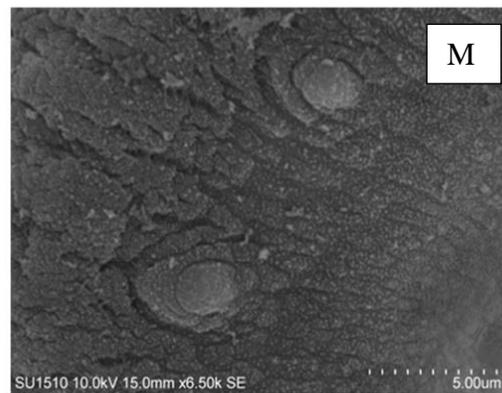
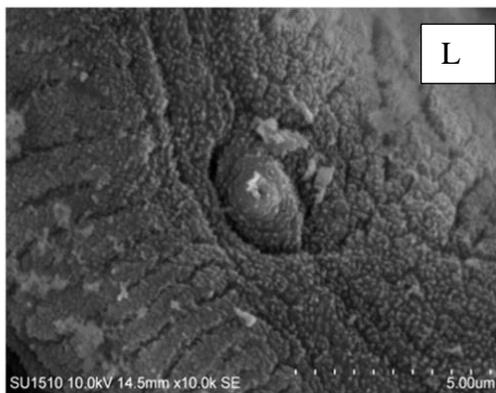




H) y I) Papilas de la ventosa oral (Tlacotalpan, Veracruz).

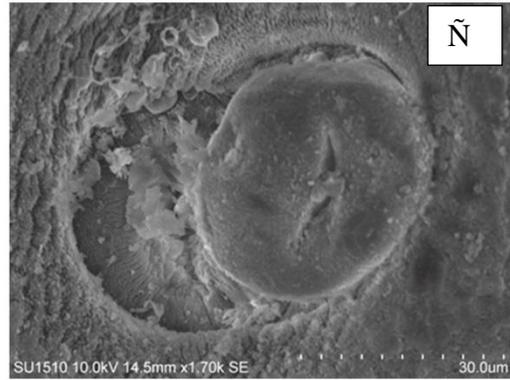
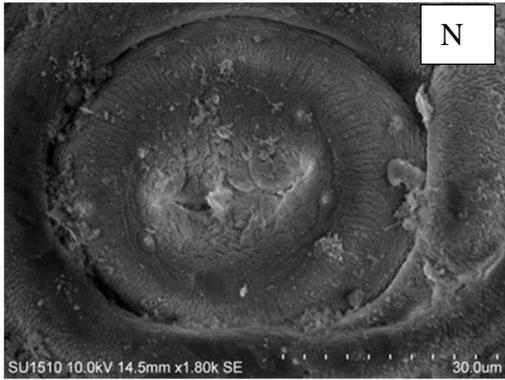


J) y K) Papilas de la ventosa oral (Tapachula, Chiapas).



L) Acetábulo (Tapachula, Chiapas). M) Acetábulo (Tlacotalpan, Veracruz).





N) Pseudogonotilo (Tapachula, Chiapas). Ñ) Pseudogonotilo (Tlacotalpan, Veracruz).



Consideraciones taxonómicas

La familia Lecithodendriidae (Luhe, 1901) tiene distribución mundial y está integrada por especies que parasitan todos los grupos de vertebrados. Según Lotz y Font 2008 (*in* Gibson *et al.*, 2008) la familia Lecithodendriidae contiene 11 géneros de trematodos que parasitan murciélagos, entre ellos están *Vesperugidendrium* Pande, 1937 en murciélagos de India, *Castroia* Travassos, 1928 en murciélagos de Suramérica y Asia, *Ophiosacculus* Mach, 1935 en Eurasia, *Gymnoacetabulum* Lunaschi y Drago, 2007 en Argentina, *Caprimulgorchis* Jha, 1943 en Asia, *Ochoterentrema* Caballero, 1943 en el hemisferio occidental, *Papillatrium* Richard, 1966 en África y Asia, *Glyptoporus* Macy, 1936 en Norte América, y *Acanthatrium* Faust, 1919, *Lecithodendrium* Looss, 1896, *Pycnoporus* Looss, 1899 y *Paralecithodendrium* Travassos, 1921 que son cosmopolitas.

El género *Ochoterentrema* se caracteriza por la presencia de un poro genital muy desarrollado que está situado en el lado izquierdo del acetábulo, dentro de un área poral muy notable. Este género fue establecido por Caballero (1943) para incluir trematodos de murciélagos con presencia de los siguientes caracteres: una ventosa oral subterminal, masa prostática, poro genital muy desarrollado localizado al lado izquierdo del acetábulo, ovario lobulado y vesícula excretora en forma de “v”.

Hasta 1971 se reconocían 3 especies para el género *Ochoterentrema* (Yamaguti, 1971): La primera de ellas es la especie tipo *Ochoterentrema labda* Caballero, 1943, la cual se encontró en los hospederos *Tadarida brasiliensis* y *Natalus mexicanus* en México. La segunda especie es *Ochoterentrema caballeroi* Texeira de Freitas, 1957 encontrada en *Molossops* sp. en Brasil, misma especie registrada por Caballero (1964) en *Myotis nigricans* en Panamá. Y por último, *O. fraternum* Texeira de Freitas e Ibañez, 1963 que fue descrita a partir de material obtenido de *Tadarida brasiliensis*, en Moche, Perú. Es de mencionarse que Caballero y Brenes (1957) describieron una especie como *O. costarricensis* en *Eptesicus propinquus* de Heredia, Costa Rica sin embargo esta fue transferida por Yamaguti (1971) a *Limatulum costarricensis* al carecer de pseudogonotilo. Posterior a esto, Lotz y Font (1983) hacen mención de *O. diminutum* descrita originalmente como *Limatulum diminutum* (Chandler, 1938) y transferida por Dubois (1960) al género *Ochoterentrema* pero que no es mencionada por Yamaguti (1971). Adicionalmente Lotz y Font (1983) transfieren a 2 especies más al género *Ochoterentrema*: *Lecithodendrium breckenridgei* (Macy, 1936) de *Pipistrellus subflavus* de Minnesota, EUA, y a *Prosthodendrium travassosi* (Macy, 1938) de *Eptesicus fuscus* de Minnesota, EUA, ya que estas 2 especies presentan pseudogonotilo, una característica importante para la diagnosis del género. Sin embargo, hasta la fecha, no existe trabajo alguno donde se haga mención de estos cambios taxonómicos. Con esto, el número de especies incluidas en el género *Ochoterentrema* asciende a cinco.

Nuestros ejemplares coinciden con *O. labda*, ya que presentan una ventosa oral subterminal, pseudogonotilo muy acentuado, vitélogenas que van desde una zona cercana a la ventosa oral y llegan hasta el nivel de los testículos, sin tocarlos, pseudobolsa del cirro bien



desarrollada y el tamaño de los huevos similar al reportado en la descripción original (Caballero, 1943).

Actualmente en el continente Americano, *O. labda* ha sido registrada en localidades tales como: Cocoli, zona del canal, Panamá (Caballero & Caballero-Rodríguez, 1969); los condados de Alachua, Marion, y Polk, Florida, E.U.A. (Foster & Mertins, 1996); al Este de Baton Rouge, Desoto, Livingston, Pointe Coupee, y Tangipahoa, Louisiana, E.U.A. (Lotz & Font, 1991); Nueva Orleans, Louisiana, E.U.A (Martin, 1976); Cuevas de Carlsbad, Nevo México, E.U.A (Cain, 1966); Bracken Caves, Texas, E.U.A (Martin, 1976); Frio Cave, Uvalde County, Texas, E.U.A (Jameson, 1959); Isla Talavera, González-Chaves, Estancia San Pedro, La Plata en Buenos Aires, Argentina (Lunaschi & Notarnicola, 2010); Cueva la Boca, Nuevo León; Río Salado y Zapotitlán de las Salinas, Puebla; Municipio Concepción del Oro, Zacatecas; Nombre de Dios, Durango (Guzmán-Cornejo, 2000); el Convento de Acolman, Estado de México; Bosque de Chapultepec, D.F., y Cueva de Xictli, México (Caballero, 1943).

De lo más recientemente estudiado y realizado sobre el género *Ochoterentrema*, es el trabajo de Lunaschi (2002) en el cual reubica algunos ejemplares de la Colección Nacional de Helmintos (CNHE) provenientes del quiróptero *Eptesicus propinquus* (Vespertilionidae) de Costa Rica, anteriormente asignados por Caballero y Brenes (1957) como *Prosthodendrium cordiforme*, a el género *Ochoterentrema* Caballero 1943, como *O. diminutum* (Chandler 1938) Dubois 1960, la reubicación se logró gracias a la observación del contorno del pseudogonotilo característico de este género ya que anteriormente no se había advertido en la descripción. Como se puede notar, la determinación taxonómica a nivel de especie puede llegar a ser difícil por la falta de claridad de algunas estructuras u órganos, ya sea por las técnicas de fijación, de montaje o de tinción; lo que da como resultado una mala determinación; es por esta razón que se debe de revisar el mayor número de ejemplares posible.

La última consideración que habría que tomarse en cuenta, es que probablemente *O. labda* cuenta con un rango de distribución bastante amplio en México, ya que actualmente se cuenta con el registro de *Ochoterentrema labda* en 7 estados de la República (cuadro 8), en 4 murciélagos: *Natalus stramineus* en el Estado de México, *Mormoops megalophylla* en Veracruz, *Chilonycteris rubiginosa* en Hidalgo, *Tadarida brasiliensis* en el DF, Durango, Nuevo León, Puebla y Zacatecas. En el presente trabajo se añaden dos nuevos registros de hospederos, de estado y localidad: *Molossus rufus* en Tlacotalpan, Veracruz y *Myotis keaysi* en Tapachula, Chiapas.

El ciclo de vida de *Ochoterentrema labda* no ha sido establecido, sin embargo se ha supuesto que al igual que todos los miembros de la familia Lecithodentriidae presenta un ciclo de vida indirecto, en donde está presente la cercaria xifliodicercaria (virgulada), la cual se desarrolla en esporocisto en caracoles acuáticos; ésta puede enquistarse en larvas de insectos de agua dulce, (Yamaguti, 1971 in Castiblanco & Vélez, 1998). Y si recordamos *Molossus rufus* se alimenta de



insectos ortópteros, coleópteros, hemípteros y homópteros y *Myotis keaysi* de coleópteros, himenópteros, dípteros; y también de algunos arácnidos incluyendo ácaros (Mora *et al.*, 2004)



Cuadro 8. Parámetros morfométricos de *Ochoterentrema labda* en México

Autor	Caballero 1943	Guzmán-Cornejo, 2000				Presente estudio	
Características	Estado de México y D.F	Durango	Nuevo León	Puebla	Zacatecas	Chiapas	Veracruz
Largo corporal (LC)	1.072-1.127	0.486-0.768 (0.686)	0.093-0.537 (0.0336)	0.304-0.64 (0.566)	0.524-0.742 (0.606)	0.307-0.415 (0.370)	0.257-0.374 (0.315)
Ancho corporal (AC)	0.095-1.092	0.332-.614 (0.473)	0.093-0.422 (0.282)	0.243-0.512 (0.411)	0.588-1.241	0.224-0.282 (0.265)	0.199-0.398 (0.285)
Ventosa oral L (VOL)	0.120-0.136	0.076-0.092 (0.084)	0.057-0.073 (0.064)	0.073-0.099 (0.087)	0.070-0.86 (0.076)	0.069-0.091 (0.0789)	0.074-0.106 (0.090)
Ventosa oral A (VOA)	0.148-0.160	0.076-0.121 (0.102)	0.076-0.083 (0.077)	0.067-0.144 (0.115)	0.089-0.118 (0.10)	0.065-0.113 (0.085)	0.067-0.117 (0.097)
Acetábulo Largo (AcL)	0.144-0.160	0.076-0.112 (0.098)	0.054-0.08 (0.042)	0.057-0.105 (0.086)	0.064-0.105 (0.084)	0.0586-0.102 (0.081)	0.063-0.091 (0.074)
Acetábulo Ancho (AcA)	0.160	0.08-0.112 (0.096)	0.044-0.070 (0.061)	0.054-0.105 (0.085)	0.060-0.112 (0.076)	0.056-0.109 (0.084)	0.060-0.084 (0.072)
Faringe L (FL)	0.041-0.044	0.24-0.028 (0.025)	0.022-0.025 (0.023)	0.022-0.032 (0.027)	0.028-0.032 (0.031)	0.015-0.028 (0.021)	0.022-0.028 (0.023)
Faringe A (FA)	0.040-0.046		0.022-0.032 (0.024)	0.025	0.028-0.041 (0.036)	0.013-0.028 (0.020)	0.017-0.037 (0.025)
Ciego Izquierdo L (CIL)	0.280-0.324	0.096				0.054-0.069 (0.058)	0.030-0.052 (0.038)
Ciego Izquierdo A (CIA)	0.044-0.052	0.032-0.044 (0.036)	0.022-0.035 (0.027)		0.038-0.048 (0.044)	0.013-0.024 (0.016)	0.004-0.009 (0.007)
Ciego derecho L (CDL)	0.280-0.324	0.089				0.054-0.072 (0.060)	0.035-0.054 (0.043)
Ciego derecho A (CDA)	0.044—0.052	0.032-0.041 (0.035)	0.022-0.044 (0.033)		0.035-0.044 (0.038)	0.013-0.024 (0.016)	0.004-0.009 (0.007)
Ovario L (OvL)	0.160-0.208	0.1022	0.057-0.092 (0.0749)	0.099	0.096-0.128 (0.106)	0.056-0.086 (0.073)	0.046-0.100 (0.070)
Ovario A (OvA)	0.164-0.172	0.08-0.118 (0.092)	0.060-0.105 (0.0706)	0.137-0.156	0.105-0.179 (0.152)	0.059-0.109 (0.082)	0.048-0.095 (0.076)
Testículo Derecho L (TDL)	0.188-0.204	0.137	0.051-0.057 (0.055)		0.096-0.134 (0.121)	0.059-0.093 (0.079)	0.048-0.074 (0.063)
Testículo Derecho A (TDA)	0.196-0.200	0.092-0.138	0.05-0.076 (0.065)	0.134	0.108-0.188 (0.159)	0.054-0.093 (0.078)	0.048-0.074 (0.060)
Testículo Izquierdo L (TIL)	0.180-0.200	0.115-0.118 (0.116)	0.038-0.070 (0.062)		0.092-0.124 (0.113)	0.065-0.095 (0.080)	0.050-0.082 (0.070)
Testículo Izquierdo A (TIA)	0.172-0.188	0.102-0.131	0.054-0.083 (0.064)	0.112	0.102-0.176 (0.132)	0.065-0.093 (0.080)	0.048-0.085 (0.066)
Pseudobolsa L	0.180-0.248	0.08-0.112 (0.098)		0.081	0.105-0.131 (0.130)	0.048-0.080 (0.061)	0.043-0.072 (0.056)
Pseudobolsa A	0.164-0.268	0.092-0.163 (0.126)	0.076-0.108 (0.097)	0.128	0.166-0.291 (0.216)	0.072-0.087 (0.078)	0.072-0.089 (0.085)
Huevos L	0.021	0.016-0.019 (0.0186)	0.016-0.019 (0.017)	0.019	0.0192-0.03 (0.024)	0.017	0.156
Huevos A	0.012-0.013	0.009-0.012 (0.00883)	0.009	0.009-0.0128 (0.0105)	0.016-0.013 (0.0145)	0.010	0.095



Comentario curioso

El tamaño sí importa

Un parásito depende totalmente de la fisiología, morfología y bioquímica de su hospedero, que consiste básicamente en la absorción de nutrientes, el intercambio osmótico, iónico, etc. (Quiroz, 1984). Es decir, de forma general podemos denotar que un parásito depende de todos los cambios externos e internos que se dan dentro de su hospedero, y que posteriormente representarían un reto a una forma de adaptación. La variación del tamaño y longitud se han reconocido como adaptaciones que presentan varios helmintos, y estas se ven a ver influenciada por las características físicas del hospedero (Calderón, 2004 *in* Muñoz & Castro, 2012).

Las características individuales de un parásito así como las de una comunidad parasitaria, se ven influenciadas por numerosas variables, relacionadas con aspectos ecológicos de los hospederos, como por ejemplo el tipo de hábitat, las condiciones ambientales, la dieta o su distribución e incluso el tamaño corporal (Poulin 2002).

En este caso, posiblemente la variación de los diferentes tamaños del cuerpo, que se ha encontrado en el trematodo *Ochoterenatrema labda* puede estar influenciada por factores implicados en el tamaño y nutrición de los hospederos. Por ejemplo el murciélago *Myotis keaysi* mide alrededor de entre 48.4 y 44.6 mm en hembras, mientras que el género *Molossus* mide alrededor de 71 a 98 mm, y en *Tadarida brasiliensis* el tamaño es de 62.3 mm para machos y de 60.6 en hembras.

Si Rohde *et al.* (1995) y Poulin (2002) señalan que la abundancia y la riqueza de especies de parásitos están significativamente correlacionadas con el tamaño y/o la longitud del hospedero. No sería de sorprenderse que el tamaño de un helminto, esté determinado en parte por la longitud y tamaño de su hospedero.

Algunos de los parásitos que han sufrido más cambios morfológicos y físicos, son aquellas especies que sus hospederos han modificado algún aspecto biológico muy notorio, por ejemplo, que se distribuyen en hábitats alejados (Díaz & Muñoz 2010, Chávez *et al.* 2012), tienen una baja sobreposición de ítems alimentarios (Muñoz *et al.*, 2006), o muestran un tamaño corporal y longevidad distinta (Alarcos & Timi 2012 *in* Muñoz y Castro, 2012). Por lo que es posible que la variación del tamaño corporal de los diferentes ejemplares de *Ochoterenatrema* que han sido registrados hasta ahora en México, se pueda deber a características del hospedero, tales como su tamaño. Sin embargo, no debemos descartar que existe la posibilidad que la variabilidad morfológica pudiera ser propia e intrínseca de la especie *Ochoterenatrema labda*, independientemente del tamaño, morfología y fisiología del hospedero.



Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Clase Cestoda Rudolphi, 1809

Subclase Eucestoda Southwell, 1809

Orden Cyclophyllidea van Beneden, 1900

Familia Hymenolepididae Railliet y Henry, 1909

Subfamilia Hymenolepidinae Perrier 1897

Género *Vampirolepis* Spasskii, 1954

Especie *Vampirolepis guarany* Rego, 1962

Figuras 6A-6L

La siguiente caracterización está basada en 5 ejemplares, obtenidos del intestino del murciélago *Molossus rufus* Geoffroy, 1805 en Tlacotalpan, Veracruz.

Gusanos aplanados dorsoventralmente, de cuerpo segmentado, donde se localizan claramente tres regiones: escólex, cuello y estróbilo, a su vez el estróbilo presenta proglótidos inmaduros, maduros y grávidos. La longitud de estos gusanos varía de 16.16-41.5 (31.86, n=5) por 0.606-0.764(0.681, n=5) de ancho en la región media.

En vivo son de color blanquecino, el escólex mide 0.273-0.41 (0.348, n=5) de largo por 0.191-0.319 (0.277, n=5) de ancho; presenta un róstelo protráctil y piriforme, que alcanza una longitud de 0.130-0.264 (0.224, n=4) y un ancho de 0.091-0.132 (0.123, n=4); éste se encuentra en un receptáculo rostellar; en el extremo distal del róstelo se dispone una corona simple de 24 ganchos en forma de "y", los cuales miden 0.048-0.052 (0.050, n=47). La hoja tiene aproximadamente la misma longitud (0.019, n=14) que la guarda (0.016, n=14), siendo la última ligeramente más ancha. Las 4 ventosas son inermes, esféricas, musculares y salientes, miden 0.092 (n=13) de diámetro.

El escólex se continúa sin una línea de demarcación con el cuello, éste último es delgado y ligeramente alargado; el estróbilo está constituido por numerosos segmentos o proglótidos en forma trapezoidal que se van ensanchando conforme se alejan del cuello y se acercan a la región terminal.

Los proglótidos inmaduros miden de 0.027-0.046 (0.032, n=51) de largo por 0.273-0.437 (0.345, n=51) de ancho; en este tipo de proglótidos se visualizan primordios de lo que son los testículos y el ovario. Los proglótidos maduros presentan una longitud de 0.110-0.164 (0.148, n=35) de largo y 0.606-0.764 (0.682, n=35) de ancho, en ellos se encuentran los órganos reproductores ya bien desarrollados, y el sistema excretor. Por último se encuentran los próglotidos grávidos, que miden



0.127-0.164 (0.150, n=25) de largo por 0.610-1.138 (0.841, n=51) de ancho, aquí principalmente se visualiza y ocupa casi en su totalidad el útero con numerosos huevos. Por otra parte, en los próglotidos grávidos se puede visualizar la bolsa del cirro que contiene un cirro armado, cuyas espinas se observan en el microscopio de manera refringente.

El aparato reproductor masculino se encuentran bien desarrollado en los proglótidos maduros; éste está constituido por tres testículos semirredondos y aproximadamente del mismo tamaño, los cuales miden 0.064-0.109 (0.081, n=21) de diámetro longitudinal y 0.073-0.118 (0.096, n=21) de transverso, cuya localización es en fila o hilera, situados cerca del borde posterior o en el centro del proglótido. La bolsa del cirro se localiza unilateralmente en los márgenes del segmento, es claviforme y va más allá del canal excretor ventral. Contiene una pequeña vesícula seminal. El aparato reproductor femenino está conformado por el ovario que es alargado y lobulado, este se encuentra en la parte superior o el centro del proglótido y en ocasiones se solapa espacialmente con parte de los testículos; mide 0.036-0.055 (0.046, n=7) de largo y 0.173-0.228 (0.199, n=7) de ancho. Las glándulas vitelógenas forman una masa folicular situada por abajo del ovario y a veces entra en contacto con éste. El útero en los proglótidos grávidos es lobulado, abarcando todo el proglótido pero sin sobrepasar los conductos excretores; presenta una extensa cantidad de huevos estos miden 0.026-0.030 (0.028 de diámetro, n=19) que contienen oncósferas desarrolladas 0.020-0.026 (0.022 de diámetro, n=21).

Hospedero: *Molossus rufus* (Geoffroy, 1805)

Hábitat: Intestino.

Localidad: Hotel Sotavento, Tlacotalpan, Veracruz

Fecha de colecta: 18-02-2012

Número de catálogo: 9674 CNHE



Cuadro 9. Morfometría de <i>Vampirolepis guarany</i> .			
Autor	Rego, 1962	Vaucher, 1986	Presente estudio
Largo total	36.83	52	31.86
Ancho total	S/D	1.8	0.681
Escolex	0.415x0.581	0.221-0.450	0.347x0.277
Róstelo	0.209x0.182	0.082-0.143x0.130-0.173	0.224x0.123
Ventosas	0.126	0.098-0.121x0.068-0.111	0.092x0.092
Anillos maduros	0.174x2.53	S/D	0.148x0.681
Testículos	0.191x0.104	S/D	0.081x0.096
Disposición de los testículos	Tres en línea	Tres en línea	Tres en línea
Bolsa del cirro	0.182x0.043	0.111-0.157x0.033-0.046	0.108x0.044
Receptáculo seminal	0.174x0.052	S/D	
Huevos	0.034	0.062x0.0526	0.028
Oncosféra	S/D	0.030x0.027	0.022
Número de ganchos	24-26	20-24	24
Tamaño de los ganchos	0.050	0.046-0.052	0.047-0.052
Hospedero	<i>Molossus crassicaudatus</i> ; <i>Molossus</i> ; Chiroptera sp.	<i>Eumops bonariensis beckeri</i> ; <i>Molossus molossus crassicaudatus</i> ; <i>Molossus ater</i> ; <i>Dasipterus ega argentinus</i> ; <i>Eptesicus furinalis</i>	<i>Molossus rufus</i>
Distribución geográfica	Paraguay; Brasil	Rio de Janeiro, Paraguay	Tlacotalpan Veracruz, México



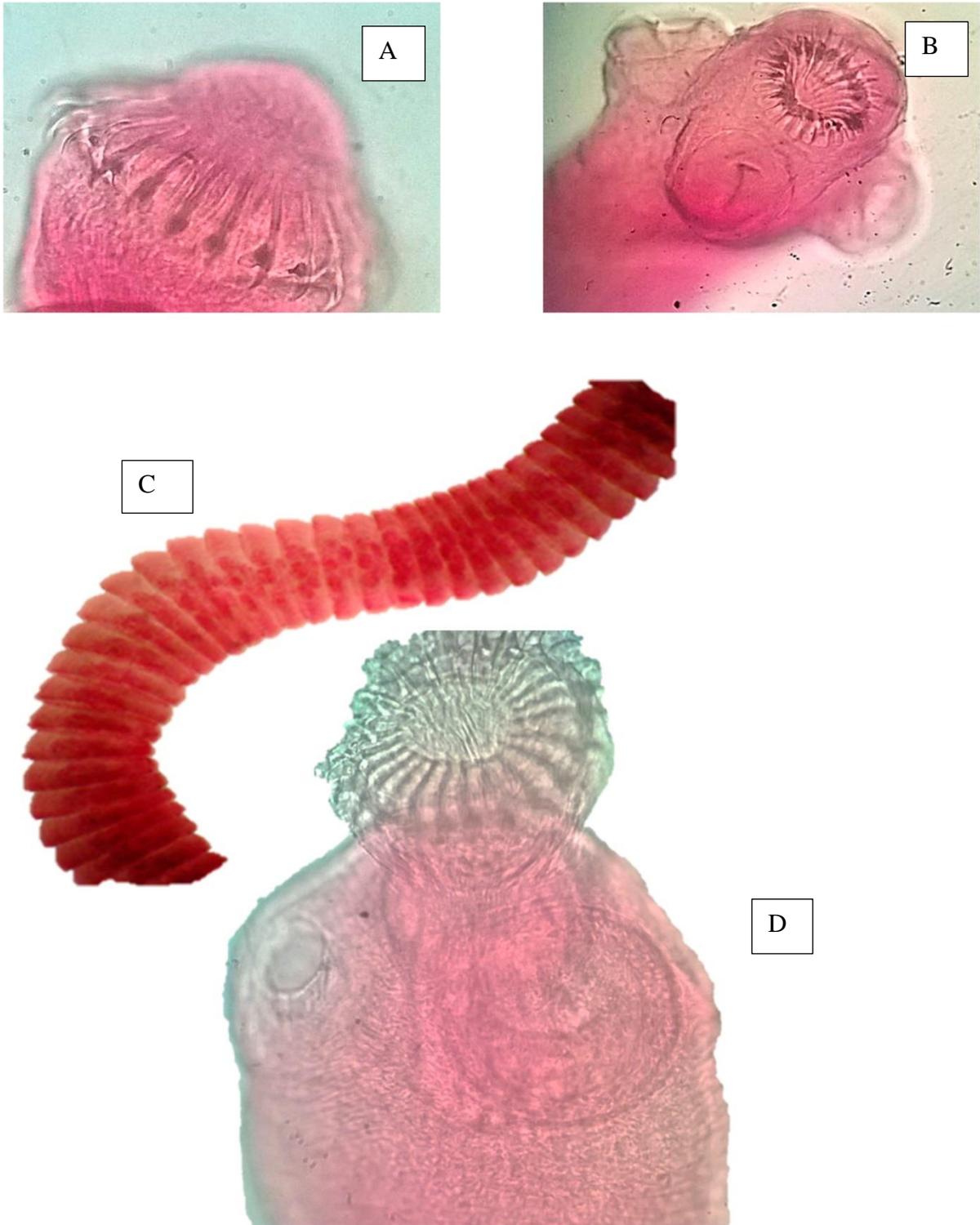
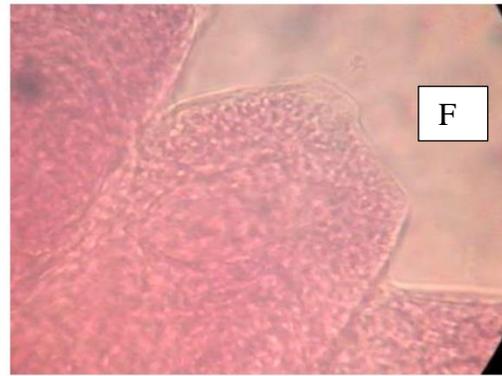
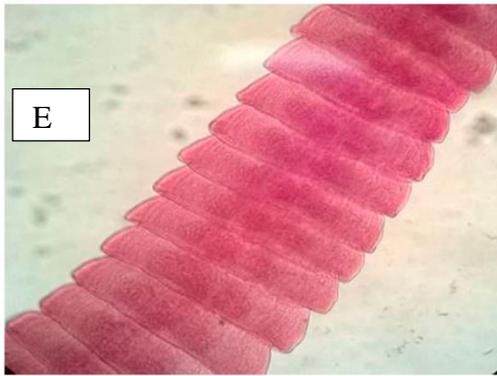
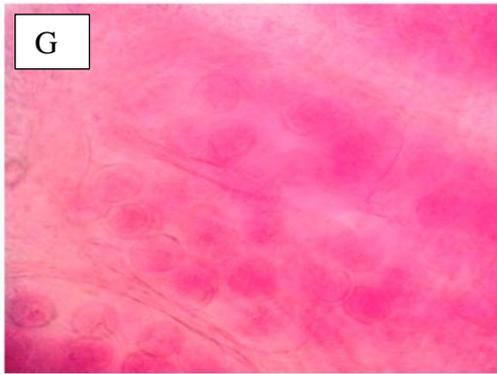


Figura 5. Fotografías de *Vampirolepis guarany*. A) y B) Escólex 40X. C) Proglotidos maduros 40X. D) Róstelo 40X



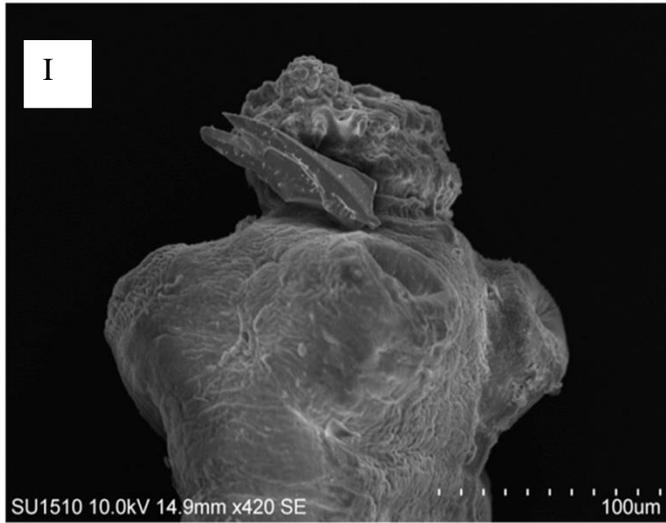


E) Proglótido maduros 40X. F) Cirro 100X.



G) Proglótido grávido con oncósferas 40X. H) Gancho 100X.





I) Foto en microscopia electrónica de barrido

Escólex

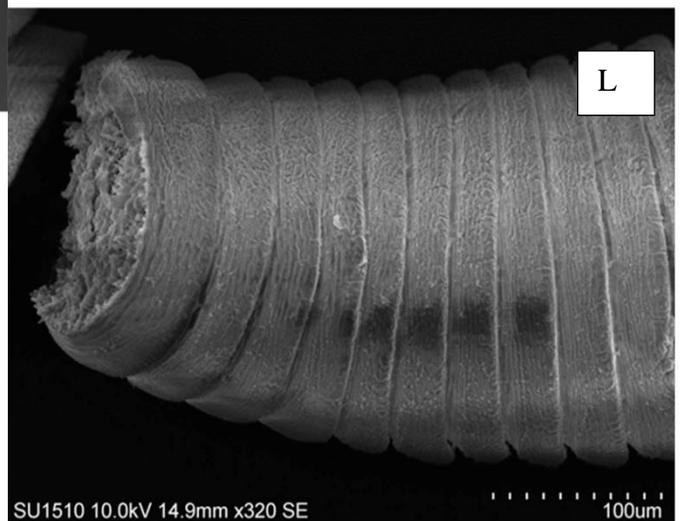


J) Escólex



K) 4 ventosas

L) Proglótidos grávidos



Consideraciones taxonómicas

De acuerdo con Spassky (2002) la superfamilia Hymenolepidoidea incluye 6 familias: Hymenolepididae, Aploparaksidae, Echinocotylidae, Echinorhynchotaeniidae, Fimbriariidae y Oligorchidae. Los miembros de la familia Hymenolepididae parasitan exclusivamente mamíferos y aves.

Hymenolepididae contiene organismos de tamaño mediano a muy pequeño, cuyos ganchos rostellares están dispuestos en una corona única, tienen forma ahorquillada. Se caracterizan además porque los atrios genitales son típicamente unilaterales y por el número escaso de testículos (habitualmente 1-4) presentes en sus segmentos sexualmente maduros. Es típico también de la familia la presencia de una vesícula seminal externa desarrollada, precediendo la bolsa del cirro, y su útero sacciforme. Sus huevos, de cubiertas externas transparentes, poseen un embrióforo de pared gruesa y una oncosfera provista de ganchos muy desarrollados y aparentes. Su ciclo diheteroxeno, se cumple con la participación de artrópodos (ácaros, insectos o crustáceos) como hospederos intermedarios, en los que se desarrolla una larva cisticercoide (Gállego, 2007).

La familia Hymenolepididae es de las más ricas en número de especies de todas las familias de la clase Cestoda, contiene 45 géneros (Morand *et al.*, 2007) y alrededor de 850 especies, 620 en aves y 230 en mamíferos (Czaplinski & Vaucher, 1994). Cabe mencionarse que esta familia se divide en 2 subfamilias: Pseudhymenolepidinae y Hymenolepidinae, siendo esta última la que principalmente se encuentra en murciélagos (Czaplinski & Vaucher, 1994).

La fauna global de murciélagos son hospederos de alrededor de 150 especies de cestodos de la familia Hymenolepididae (Ariola, 1899 *in* Makarikova, 2012). La mayoría de estos pertenecen al género *Vampirolepis* (Spasskii, 1954), que incluye diversos himenolepididos con numerosos ganchos rostellares (más de 20) del tipo fraternoide (según la clasificación de ganchos róstelares presentados por Spasskii, 1963).

El género *Vampirolepis* fue erigido por Spasskii en 1954 (en Vaucher, 1992), para incluir gusanos aplanados con testículos arreglados en forma de línea y con un róstelo armado con alrededor de 50 ganchos de tipo fraternoide (forma de “y”). Spasskii enlistó 13 especies transferidas de otros géneros, particularmente *Hymenolepis*, las cuales en su mayoría eran parásitas de murciélagos, pero se encontró que varias de ellas también parasitan mamíferos insectívoros (musarañas), e incluso se tiene el registro de que parasita una especie de ave (Vaucher, 1992). La especie tipo del género es *V. skrjabinariana* (Skarbilovich, 1946). A diferencia de las especies de *Vampirolepis*, las especies de *Hymenolepis* carecen de róstelo armado.

Yamaguti (1959) enlistó 26 especies pertenecientes al género *Vampirolepis* y Schmidt (1986) reconoció 79; de acuerdo con este último autor, el género *Rodentolepis*, otro género erigido por Spasskii (1954) para parásitos de mamíferos con róstelo armado, debía ser considerado



como sinónimo de *Vampirolepis*. En la más reciente revisión del género *Vampirolepis* realizada por Vaucher (1992), se mencionó que actualmente la mayoría de los autores utilizan el término *Vampirolepis* cuando se refieren a himenolepididos gusanos con róstelo armado y parásitos estrictos de murciélagos, carácter que el consideró diagnóstico del género.

Vaucher (1992) reconoció tentativamente 42 especies del género *Vampirolepis* como válidas y 11 sujetas a más investigación, en base a la descripción genérica original y en la primera redescrición detallada de numerosas especies por parte de Andreiko *et al.* (1969), restableciendo paralelamente a *Rodentolepis*, en el que se incluyen especies parásitas de mamíferos pequeños, principalmente roedores que anteriormente se incluían en el género *Vampirolepis*. Con ello redujo de nuevo el número de especies para el género *Vampirolepis*.

La composición actual del género, considerando las especies validadas por Vaucher (1992) y las 4 obtenidas mediante la recopilación bibliográfica que realizamos (*Vampirolepis muraiae*, *Vampirolepis insula*, *Vampirolepis multihamata* y *Vampirolepis tsushimaensi*) asciende a 46 y 11 sujetas a validación. De estas, 25 especies se distribuyen en Japón, 1 en Tanzania, 1 en España, 1 en China, 1 en Francia, 2 en la República Checa, 1 en Australia, 2 en Malasia, 1 en Hungría, 1 en Irak y finalmente, 21 en América.

En Cuba se han registrado las especies *V. christensoni* en los murciélagos *Chlyonycteris parenelli* y *Eptesicus fuscus*; *V. decipiens* en *Eptesicus fuscus*, *Tadarida minuta*, y *Tadarida laticaudata*; *V. elongatus* en *Erophylla sezekorni*; *V. bidentatus* en *Phyllionycteris poeyi*; *V. artibeii* en *Artibeus jamaicensis*; *V. macroti* en *Macrotus waterhousei*; *Vampirolepis* sp en *Chlyonycteris fuliginosa* y *Molossus major*. En Brasil se ha reportado *Vampirolepis elongatus* en *Glossophaga sorcina*, *Phyllostomus hastatus*, *Molossus rufus*; *V. guarany* en *Molossus crassicaudatus*, *Molossus* sp. y *Chiroptera* sp.; *V. decipiens* en *Pteronotus rubiginosa* y *Eumops perotis*. En Bolivia ha sido reportado *V. crassihamata* en *Molossus*; *V. longisaccata* en *Molossus molossus*; *V. pandoensis* en *Eptesicus furinalis*; *V. phyllostomi* en *Phyllostomus hastatus*; *Vampirolepis bihamata* en *Mycronycteris minuta*, y *V. santacruzensis* en *Molossus molossus*. En Perú ha sido reportado *V. mazanensis* en *Sacopteryx bilineata*. En E.U.A se ha reportado *V. gertschi* en *Myotis californius*, *Eptesicus fuscus* y *Plecotus townsendi*; *V. christensoni* en *Myotis lucifugus*, *M. yumenesis*, *M. californicus*, *M. evotis*, y *M. keeni*; y *V. lasionycteridis* en *Lasiurus cinereus* (Cuadro 10).

Nuestros ejemplares fueron determinados como pertenecientes al género *Vampirolepis* por coincidir con los rasgos descritos para el mismo por Vaucher (1992), al ser himenolepididos estrictamente de murciélagos, además de presentar otras características adicionales como ventosas desarmadas, róstelo bien desarrollado con funda róstelar y un número de variable de ganchos (hasta 50), con forma de "Y" y/o forma de llave inglesa, mango del gancho relativamente largo, numerosos proglótidos transversalmente alargados, tres testículos dispuestos transversalmente en fila o triángulo; en el centro del proglótido pueden superponerse las



glándulas vitelinas u los ovarios. Vesícula seminal externa e interna presente. Útero grávido extendido transversalmente.

De acuerdo con Vaucher (1992), la identidad específica de los miembros de *Vampirolepis* puede establecerse mediante la forma, tamaño y número de ganchos, siendo ésta la principal característica; secundariamente deben considerarse las características del arreglo o anatomía de los próglotidos maduros, primordialmente de los testículos, la forma y tamaño de la bolsa del cirro, así como forma y ubicación del útero.

Dentro de las 21 especies que se encuentran en América, nuestros ejemplares exhiben un rango morfológico en cuanto al número de ganchos similar a tres especies: 20-25 (*Vampirolepis santacruzensis*, *Vampirolepis crassihamata*, *Vampirolepis guarany*). El resto de las especies posee un número mayor o menor de ganchos en el róstelo (Cuadro 10). Las tres especies anteriormente mencionadas, presentan una morfología y arreglo similar en los proglótidos (Cuadro 11). Sin embargo, nuestro material difiere de las 2 primeras especies, principalmente en la forma y/o morfología de los ganchos guarda y hoja (figura 7).

Finalmente, con base en las características de los ejemplares que aquí describimos, nuestra especie fue determinada como *V. guarany*, ya que ésta presenta 24 ganchos que miden 0.050 mm, los testículos están arreglados en forma lineal, la bolsa del cirro va más allá del nivel de los conductos excretores, cirro con espinas cortas, y útero transversal, de acuerdo con la descripción original de la misma (Rego, 1962) y la redescipción realizada por Vaucher (1986). El registro de la especie que ahora realizamos incrementa el conocimiento en cuanto a la distribución que presenta, ya que anteriormente solo se le conocía en Paraguay y Brasi (ver cuadro 9) Sin embargo, consideramos que solo a través de estudios moleculares podrá establecerse si *V. guarany* representa un complejo de especies no distinguibles con elementos morfológicos o realmente tiene un intervalo geográfico tan amplio.

El ciclo de vida de *V. guarany* no ha sido estudiado, sin embargo, se sugiere que al igual que la mayoría de los céstodos, presenta un ciclo de vida heteroxeno (indirecto), en donde queda incluida la participación de algún hospedero intermediario artrópodo, ya que la ingesta de este parasito, se debe a los hábitos alimenticios de *Molossus rufus*, al alimentarse de insectos tales como ortópteros, coleópteros, hemípteros y homópteros.



Cuadro 10. Especies de *Vampirolepis* en América.

Especie	Autor	Número de ganchos	Largo de los ganchos en mm	País tipo
<i>V. artibeii</i>	Zditowiwiecki y Rutkowska (1980)	20-23	0.019-0.020	Cuba
<i>V. bidentatus</i>	Zditowiwiecki y Rutkowska (1980)	18-22	0.016-0.017	Cuba
<i>V. bihamata</i>	Sawada y Harada (1986)	88-90	0.063-0.070	Bolivia
<i>V. christensoni</i>	Macy (1931)	35-41	0.029-0.038	E.U.A
<i>V. decipiens</i>	Diesing (1850)	38-46	0.023-0.030	Brasil
<i>V. crassihamata</i>	Sawada y Harada (1986)	22	0.053	Bolivia
<i>V. dasipteri</i>	Vaucher (1985)	36-37	S/D	Paraguay
<i>V. elongatus</i>	Rego (1962)	26-32	0.017-0.019	Brasil
<i>V. guarany</i>	Rego (1961)	24-26	0.050	Brasil
<i>V. lasionycteridis</i>	Rausch (1985)	38-40	0.0024-0.0029	Norte América
<i>V. longisaccata</i>	Sawada y Harada(1986)	36-38	0.035	Bolivia
<i>V. mazanensis</i>	Vaucher (1986)	37-40	0.033-0.035	Perú
<i>V. pandoensis</i>	Sawada et Harada (1986)	41	0.035	Bolivia
<i>V. phyllostomi</i>	Vaucher (1982)	50	0.012	Bolivia
<i>V. santacruzensis</i>	Sawada et Harada(1986)	23	0.046	Bolivia
<i>V. chiroterophila</i>	Vigueras (1941)	32-34	0.021-0.022	Cuba
<i>V. macroti</i>	Zditowiwiecki y Rutkowska (1980)	29-34	0.028-0.030	Cuba
<i>V. roudabushi</i>	Macy y Rausch (1946)	41-48	0.038-0.043	E.U.A
<i>V. promopsis</i>	Vaucher(1986)	45	0.023-0.028	Paraguay
<i>V. temminckii</i>	Vaucher (1986)	28-34	0.034-0.042	Paraguay
<i>V. gertschi</i>	Macy (1947)	35-41	0.030	E.U.A



Cuadro 11. Características morfológicas de algunas especies con dimensiones similares de los ganchos.			
	<i>V. santacruzensis</i>	<i>V. crassihamata</i>	<i>V. guarany</i>
Largo total	65 (tamaño estróbilos maduros)	32 (tamaño del estróbilo)	52
Ancho total	1.2 Máx.	0.5	1.8
Escólex	0.42x0.476	0.56x0.476	0.221-0.450
Róstelo	0.231.x0.0175	0.189x0.161	0.082-0.143x0.130-0.173
Ventosas	0.147-0.161x0.0126-0.0161	0.0133-0.0140x0.0154	0.098-0.121x0.068-0.111
Testículos	0.0105-0.0119x0.070-0.085	0.084-0.091x0.067-0.084	S/D
Disposición de los testículos	Tres en línea	Tres en línea	Tres en línea
Bolsa del cirro	0.0154x0.0175x0.035	0.0140-0.0175x0.028	0.111-0.157x0.033-0.046
Receptáculo seminal	0.0105-0.0154x0.084	0.063-0.077x0.035	S/D
Huevos	0.046-0.056x0.035-0.046	S/D	0.062x0.0526
Oncósfera	0.028-0.039x0.025-0.028	S/D	0.030x0.027
Número de ganchos	23	22	20-24
Tamaño de los ganchos	0.046	0.053	0.046-0.052
Características de los ganchos	Mango largo y delgado, guarda ancha. Hoja marcadamente muy curva Mango y guarda atenuados	Guarda ligeramente más larga que la hoja. Mango y guarda fuertes.	Guarda ligeramente más ancha y larga que la hoja.
Hospedero	<i>Molossus molossus</i>	<i>Molossus molossus</i>	<i>Eumops bonariensis beckeri</i> ; <i>Molossus molossus crassicaudatus</i> ; <i>Molossus ater</i> ; <i>Dasipterus ega argentinus</i> ; <i>Eptesicus furinalis</i>
Distribución geográfica	Buena vista, Bolivia	Buena vista, Bolivia	Rio de Janeiro, Paraguay
Número de ejemplares revisados	1	1	38



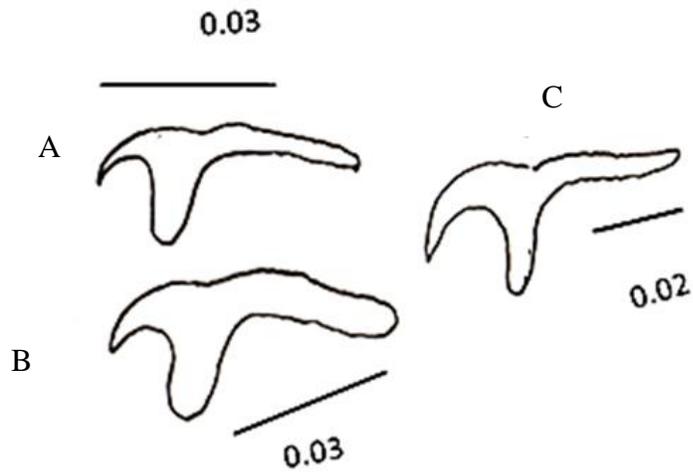


Figura 7. Gancho de A) *V. santacruzensis*, B) *V. crassihamata* y C) *V. guarany*



Phylum Nematoda Cobb, 1932

Clase Chromadorea Inglis, 1983

Orden Spiurida Railliet 1914

Superfamilia Filarioidea (Weinland, 1858) Chabaud & Anderson, 1959

Familia Onchocercidae Leiper, 1911

Género *Litomosoides* Chandler, 1931

Litomosoides sp.

Figuras 8 A-8F

La presente descripción está basada en 4 ejemplares hembras, 2 colectadas del intestino del murciélago *Glyphonycteris sylvestris* Thomas, 1896 de Tapachula Chiapas, una del murciélago *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821 y una del murciélago *Molossus rufus* Geoffroy, 1805 ambas especies de hospederos de Tlacotalpan, Veracruz.

Son organismos de cuerpo largo y filiforme, de color blanquecino. Presentan una cutícula con estrías transversales muy finas. La extremidad anterior es redondeada o levemente truncada, la boca es terminal y simple, presenta 2 labios, con dos papilas pequeñas en cada uno de ellos; estas son externo labiales, formando un rectángulo más o menos simétrico. La cavidad bucal es tubular, rodeada por una cápsula cilíndrica con paredes engrosadas quitinizadas que se enclava en el esófago. El esófago es moderadamente largo y de tipo muscular. Posteriormente a la faringe, sigue un intestino largo que desemboca en un ano subterminal. El aparato reproductor es anfídelfo, didelfo. La vulva se localiza posterior a la unión esofágico-intestinal, no ornamentada. El ovijector no fue observado con claridad, sin embargo en la literatura se menciona que este es muscular; el útero presenta huevos embrionados, huevos con microfilarias y microfilarias libres, los cuales cubren toda el área. Las microfilarias son pequeñas, fusiformes, con extremos anterior y posterior aguzados. Vivíparos. La cola es larga y aguzada. Presenta cordones hipodérmicos laterales anchos (Cuadro 12).

Huésped: *Molossus rufus* (Geoffroy, 1805), *Glyphonycteris sylvestris* (Thomas, 1896), *Artibeus jamaicensis* (Leach, 1821)

Hábitat: Intestino.

Localidad: Tlacotalpan, Veracruz; Tapachula, Chiapas; Estación biológica de los Tuxtlas, Veracruz.

Fecha de coleta: 18-02-2012; 17-03-2012; 14-06-2012

Número de catálogo: 9675, 9676 y 9677 CNHE



Cuadro 12. Datos morfométricos de los ejemplares de <i>Litomosoides</i> sp. de las 3 localidades estudiadas. NO: no observado, NP: no presenta				
	Los Tuxtlas	Tlacotalpan	Tapachula	
Medidas	<i>Artibeus jamaicensis</i>	<i>Molossus rufus</i>	<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	
Largo corporal	21.75145	9.919	25.9303	21.92289
Ancho corporal	0.182	0.1183	0.2275	0.182
Largo capsula bucal	0.01302	0.01302	0.01085	0.01302
Ancho capsula bucal	0.00651	0.00651	0.00651	0.00651
Distancia de la vulva con respecto al extremo anterior	0.4823	0.5187	NO	0.4774
Anillo nervioso	NO	NO	0.0217	NO
Esófago ancho	0.00868	0.01736	0.0217	0.01519
Esófago largo	0.5642	0.434	0.42966	NO
Tamaño de las microfilarias	NP	NP	0.044702	0.039494





Figura 8. *Litomosoides* sp. A) Región anterior cápsula bucal B) Vulva



C) Microfilarias D) Desgarre del cuerpo por el exceso de microfilarias



E) Región media del cuerpo F) Región terminal



Comentarios taxonómicos

Los nematodos pertenecientes a la superfamilia Filarioidea se caracterizan por ser largos, delgados, vivíparos, y con un primer estadio larval llamado microfilaria. Las estructuras cefálicas son simples o están ausentes, carecen de pseudolabios y poseen papilas cefálicas bien desarrolladas, por lo general en número de cuatro. Esta superfamilia en comparación con otros Spirurida, presentan la cavidad bucal generalmente reducida. Las espículas son disímiles, tanto en tamaño como en morfología (Anderson & Bain, 1976 *in* Notarnicola, 2004).

Onchocercidae es una de las familias más representativas de la superfamilia Filarioidea, ya que esta familia contiene a la mayoría de los espirúridos de importancia sanitaria y varias de interés faunístico silvestre, ésta se caracteriza porque las hembras son del doble de tamaño que los machos, son vivíparas y la vulva se sitúa en la posición anterior, cerca de la región esofágica (Gállego, 2007). La familia incluye alrededor de 80 géneros distribuidos en 8 subfamilias, encontrándose aproximadamente 34 géneros de alta patogenicidad para el hombre y animales domésticos, y los restantes en fauna silvestre; tal como es el caso del género *Litomosoides* (Anderson, 2000 *in* Notarnicola, 2004).

El género *Litomosoides* fue creado Chandler (1931) para incluir gusanos filariformes, cilíndricos, capsula bucal presente, extremidad anterior ligeramente redondeada y extremidad distal cónica, siendo ésta en la hembra más regular y en el macho enrollada ligeramente en espiral; cutícula finamente estriada. La especie tipo es *L. sigmodontis*, parásito de la cavidad torácica de *Sigmodon hispidus* (Muridae: Sigmodontinae) en Houston, Texas (EEUU).

Hasta el año 2000 se habían descrito un total de 31 especies del género *Litomosoides* (Notarnicola, 2004). Para el 2015, se han descrito un total de 41 especies de *Litomosoides*, de ellas 3 especies son parásitos de marsupiales, 14 de murciélagos (principalmente los filostómidos), y 24 en los roedores (Cuadro 13).

El género *Litomosoides*, es exclusivamente americano, distribuido en las regiones neártica y neotropical (Gardner y Schmidt, 1986), siendo su límite el norte de Houston, Texas (EEUU) y el más austral conocido hasta el momento, Tabacal, Salta (Argentina) (Notarnicola, 2004).

Por otra parte, los caracteres cuantitativos con mayor valor diagnóstico dentro del género *Litomosoides* son: el tamaño de la cápsula bucal, distancia de la vulva y el largo de la espícula derecha e izquierda junto a los caracteres cualitativos (tales como número de papilas, forma de la cápsula bucal). El resto de los caracteres cuantitativos están sujetos a más variaciones, siendo el carácter más variable, el largo del cuerpo. Es por esta razón, que en nuestro caso al no contar con ejemplares suficientes y machos, no fue posible llegar a la identificación específica de *Litomosoides* sp.

En México se han reportado un total de seis especies del género *Litomosoides* parasitas de murciélagos; para el estado de Yucatán se ha reportado: *Litomosoides hamletti* *en Glossophaga*



soricina y *Litomosoides chitwoodi* en *Artibeus jamaicensis*. En Guerrero se ha registrado *Litomosoides leonilavazquezae* en *Macrotus waterhousii*. En San Luis Potosí *Litomosoides carolliae* en *Carollia perspicillata*. Y finalmente en Veracruz *Litomosoides brasiliensis* en *Artibeus toltecus*. Por otra parte *Litomosoides* sp. , se ha registrado en dos estados: El primero de ellos es Morelos en los quirópteros *Sturnira lilium* y *Artibeus jamaicensis*, y el segundo de ellos es Jalisco en *Artibeus intermedius* y *A. jamaicensis* (García-Prieto *et al.* ,2012). Con el presente estudio se incrementa el número de registros para el rango de distribución de *Litomosoides* sp., al agregar 2 nuevas localidades en México: Tapachula Chiapas y los Tuxtlas Veracruz. Además de sumar el registro de dos nuevos hospedero *Glyphonycteris sylvestris* y *Molossus rufus*.

Se ha visto de manera general que las filarias se localizan en los tejidos y en las cavidades del cuerpo de sus hospederos y parasitan a todas las clases de vertebrados, excepto peces (Marinkelle y García-Castañeda, 1999). Particularmente, el género *Litomosoides* exhibe un interesante espectro de hospederos definitivos que "no es coherente" en el cual parasitan una variedad de grupos distintos, desde mamíferos que vuelan así como terrestres (Chabaud, 1982).

Las filarias del género *Litomosoides* son parásitos de la cavidad corporal (la cavidad torácica y abdominal) de roedores (Rodentia: Muridae, Octodontidae, Echimyidae, Sciuridae), murciélagos (Chiroptera: Phyllostomidae, Vespertilionidae, Molossidae) y marsupiales (Marsupialia: Didelphidae) (Guerrero *et al.*, 2002).

Las especies del género *Litomosoides* conocidas hasta el presente, se distribuyen principalmente en Sudamérica. Y algo curioso que se ha observado, es que gran parte de las especies del género *Litomosoides* que parasitan murciélagos, tienen una gran distribución geográfica y baja especificidad hospedatoria; tales ejemplos de esto son *Litomosoides leonilavazquezae*, *L. molossi*, *L. serpicula*, *L. solarii*, *L. brasiliensis*, *L. guiterasi* y *L. chandler*. Por el contrario aquellas especies que parasitan a roedores y marsupiales, tienen alta especificidad y una limitada distribución geográfica. Estas observaciones permiten sugerir que la distribución de las diferentes especies de filarias, podría estar relacionado con el comportamiento de los hospederos que parasitan (Notarnicola, 2004).

Por otro lado, en un ciclo generalizado, los nematodos adultos, una vez que se reproducen, eliminan hacia el torrente sanguíneo ejemplares del primer estadio larval L1 o microfilaria, las cuales permanecen por largo tiempo en la circulación del hospedero definitivo a la espera de ser ingeridas por un artrópodo hematófago. Las L1, una vez ingeridas por el vector, se desarrollan en su interior, ya sea en el hemocele, en células musculares o en los túbulos de Malpighi, pasando por los estadios larvales segundo (L2) y tercero (L3). Esta última larva es el estadio infectivo (larva infectiva) que se transmite a un nuevo hospedero cuando el vector pica nuevamente (Marinkelle & García-Castañeda, 1999).

El ciclo de vida para las especies del género *Litomosoides* son poco conocidos, ya que de las 41 especies descritas hasta la fecha, sólo cinco han sido dilucidados, tres de sigmodontinos,



uno de marsupiales, y uno de murciélago (*L. chandleri*) (Guerrero *et al.*, 2006). Si bien aún no se conoce en la naturaleza la o las especies de vectores que actúan como transmisores de esta filaria (Williams, 1948), se ha observado la presencia del ácaro, *Ornithonyssus bacoti* (Acarii: Dermanyssoidea), como posible hospedero intermediario ya que es ectoparásitos de los hospederos del género *Litomosoides* (Hughins, 1951; Forrester & Kinsella, 1973; Notarnicola *et al.*, 2000; Lareschi *et al.*, 2003; Notarnicola, 2004; Guerrero, 2006).

De hecho, en el laboratorio, experimentalmente se ha desarrollado y completado el ciclo de vida de *Litomosoides scotti*, *L. legerae*, *L. petteri*, *L. sigmodontis*, *L. galizai* y *L. carinii* utilizando roedores y el ácaro, *Ornithonyssus bacoti* (Acarii: Dermanyssoidea), como hospedero intermediario (Wakasigi, 1958; Forrester & Kinsella, 1973; Bain *et al.*, 1980; Renz & Wenk, 198; Diagne *et al.*, 1990; Guerrero, 2006; Nieguitsila, 2013) Ver figura 10.

Desde el punto de vista ecológico, las filarias han evolucionado de manera exitosa, presentando adaptaciones fisiológicas especiales con respecto a sus hospedadores, de manera que les permitieron aumentar la probabilidad de transmisión. Así, muchas especies de filarias muestran comportamientos de periodicidad, transmitida por mosquitos. La superposición temporal de los estadios infecciosos de esta filaria se acoplan al biorritmo del vector, permitiendo incrementar el éxito de la transmisión (Manson, 1881; Laurence, 1989). De esta manera, la distribución de las filarias en el ambiente va a depender, no sólo de sus hospedadores, sino también de sus vectores ácaros.

Por otro lado Bain *et al.* (1991) realizaron una hipótesis filogenética acerca del origen del género *Litomosoides*, en la cual ellos plantean que este género se originó inicialmente en murciélagos neotropicales (América Central y del Sur), y que posteriormente éste se diversificó a través de un proceso de host switching (cambio de hospedero) en mamíferos terrestres, entre ellos los sigmodontinos muridos, y que cuando estos migraron desde Norte América en el momento del Gran Intercambio Americano, comenzó una rápida y extrema ráfaga de especiación (coespeciación parásito-hospedador) en Sudamérica (Guerrero *et al.*, 2002). Curiosamente ninguna hipótesis propone un origen a partir de los marsupiales (Brant y Gardner, 2000).

La importancia de hostswitching en la evolución de *Litomosoides* es también enfatizada en un análisis filogenético reciente de Brant y Gardner (2000), quienes encontraron que esencialmente no hay hospedero filogenético, ni especificidad entre estos nematodos (Guerrero *et al.*, 2002).

Finalmente el género *Litomosoides*, presenta un ciclo de vida indirecto, en el que se incluye la participación de un vector, que hasta la fecha ha sido difícil dilucidar cuál es; el cual probablemente sea un ácaro; ya que la al estar los ácaros en íntima relación con su hospedero (murciélago) y al ser parásitos obligados de éstos, probablemente hacen posible que el ciclo de vida de estos nematodos se complete. Las microfilarias pueden desarrollarse en varios tejidos del



ácaro tal como el tejido intersticial, las glándulas salivales y las glándulas coxales. Ahí mudaran a larva L2 (dentro de 5-7 días) y, luego, en L3 dentro de 9-11 días, posteriormente las larvas infectantes migraran de nuevo al hemocele, de donde se escaparan y penetraran la piel del murciélago, mientras se alimentan de sangre los ácaros (Renz & Wenk, 1981; Nieguitsila, 2013).

Cuadro 13. Registros de *Litomosoides* en América.

Especie	Hospedero	Distribución	Autor del primer registro
Orden Chiroptera			
<i>Litomosoides</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	México	Chitwood (1938)
<i>L. artibei</i>	<i>Artibeus cinerea</i>	Colombia	Esslinger (1973)
<i>L. brasiliensis</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	Bolivia, Brasil , Colombia , Costa Rica, México , Venezuela	Lins de Almeida (1936)
	<i>Carollia brevicauda</i>	Bolivia	
	<i>Phyllostomus</i> sp.	Venezuela	
	<i>Glossophaga soricina</i>	Brasil	
	<i>Myotis</i> sp.	Brasil, Venezuela	
<i>L. caliensis</i>	<i>Sturnira lilium</i>	Colombia	Esslinger (1973)
<i>L. chandleri</i>	<i>A. jamaicensis</i>	Brasil, Colombia	Esslinger (1973)
	<i>Sturnira lilium</i>	Bolivia	
	<i>Sturnira oporaphilum</i>	Bolivia	
	<i>Phyllonycteris poeyi</i>	Brasil	
	<i>Tadarida laticaudata</i>	Brasil	
	<i>Lasiurus ega</i>	Bolivia	
<i>L. colombiensis</i>	<i>Vampyrops dorsalis</i>	Colombia	Esslinger



			(1973)
<i>L. fosteri</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	Panamá	Caballero (1947)
<i>L. guiterasi</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	Bolivia, Brasil , Colombia , México	Vigueras (1934)
	<i>C. perspicillata</i>	Brasil	
	<i>Pteronotus parnelli</i>	Cuba	
	<i>Eptesicus fuscus</i>	Canadá, Cuba	
	<i>Myotis lucifugus</i>	Canadá	
<i>L. hamletti</i>	<i>G. soricina</i>	Brasil	
<i>L.leonilavazquezae</i>	<i>Macrotus mexicanus</i>	México	Caballero (1939)
<i>L. molossi</i>	<i>Molossus molossus</i>	Colombia	Esslinger (1973)
	<i>Molossus major</i>	Brasil	
<i>L. salazari</i>	<i>Lasiurus ega</i>	Bolivia	Notarnicola, Jiménez y Gardner(2012)
<i>L. teshi</i>	<i>C. perspicillata</i>	Colombia	Esslinger,1973
<i>L.yutajensis</i>	<i>Pteronotus parnelli</i>	Venezuela	Guerrero, Martin ,Bain (2003)
Orden Rodentia			
<i>L. andersoni</i>	<i>Ctenomys opimus</i>	Bolivia	Brant y Gardner (1997)
<i>L. anguyai</i>	<i>Oxymycterus misionalis</i>	Argentina	Notarnicola, Bain y Navone (2002)
<i>L. bonoarenis</i>	<i>Olygoryzomis delticola</i>	Argentina	Notarnicola,Bain y Navone (2000)

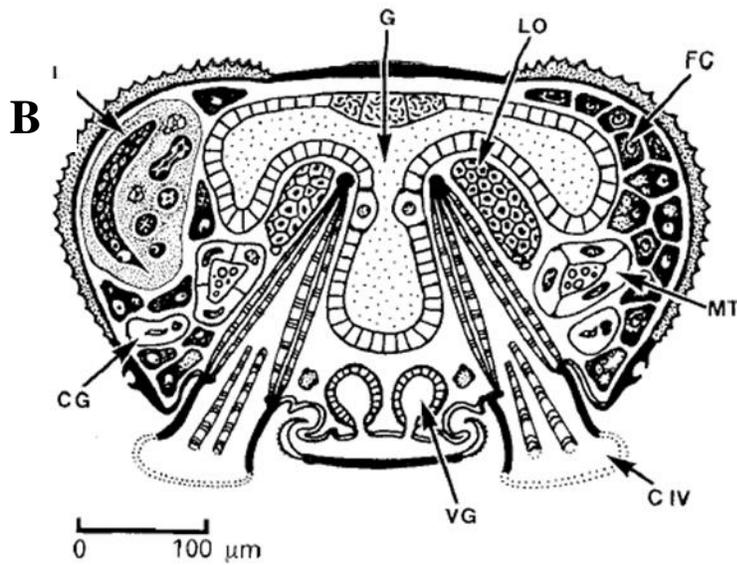


<i>L. carinii</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	Venezuela	Travassos (1919)
	<i>Sciurus</i> sp.	Brasil	
<i>L. chagasfilhoi</i>	<i>Akodon cursor</i>	Brasil	de Morales, Lanfredi, y de Souza (1997)
<i>L. circularis</i>	<i>Calomys</i> sp.	Brasil	von Linstow, (1999)
<i>L. ctenomyos</i>	<i>Ctenomys opimus</i>	Bolivia	Brant y Gardner (1997)
<i>L. esslingeri</i>	<i>Oryzomys caliginosus</i>	Colombia	Bain, Petit, y Diagne (1989)
	<i>Oryzomys microtis</i>	Bolivia	
	<i>Oecomys marmorae</i>	Bolivia	
	<i>Eligmodontia typus</i>	Bolivia	
	<i>Calomys lepidus</i>	Bolivia	
<i>L. galizai</i>	<i>Oecomys trinitatis</i>	Brasil	Bain, Petit, Diagne y (1989)
<i>L. hoplomyis</i>	<i>Hoplomys gymnurus</i>	Colombia	Esslinger (1973)
	<i>Proechimys semispinosus</i>	Colombia	
<i>L. kohnae</i>	<i>Nectomys squamipes</i>	Brasil	Bain, Petit y Diagne (1989)
<i>L. legerae</i>	<i>Oxymycterus quaestor</i>	Brasil	Bain, Petit, y Berteaux (1980)
<i>L. nasuti</i>	<i>Oxymycterus nasutus</i>	Uruguay	Notarnicola y Navone (2009)
<i>L. navonae</i>	<i>Nectomys squamipes</i>	Argentina	Notarnicola (2005)
<i>L. odilae</i>	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Argentina	Notarnicola y Navole (2002)



<i>L. oxymyctery</i>	<i>Oxymycterus rufus</i>	Argentina	Notarnicola, Bain y Navone (2000)
<i>L. pardinasi</i>	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Argentina	Notarnicola y Navone (2011)
<i>L. patersoni</i>	<i>Holochilus vulpinus</i>	Brasil	Mazza (1928)
<i>L. scotti</i>	<i>Oryzomys palustris</i>	Florida	Forrester y Kinsella (1973)
<i>L. sigmodontis</i>	<i>Sigmodon hispidus</i>	Texas	Chandler (1931)
<i>L. silvai</i>	<i>Akodon cursor</i>	Brasil	Padihla y Da Faria (1977)
<i>L. taylori</i>	<i>Nectomys palmipes</i>	Venezuela	Guerrero, Bain, Martin, y Barbuto (2011)
<i>L. thomomydis</i>	<i>Thomomys talpoides</i>	Colorado	Gadner y Schmidt (1986)
<i>L. westi</i>	<i>Geomys bursarius</i>	Colorado	Gadner y Schmidt (1986)
Orden Marsupialia			
<i>L. barreti</i>	<i>Marmosa cinerea</i>	Brasil	Muller (1980)
<i>L. petteri</i>	<i>M. cinerea</i>	Brasil	Bain, Petit, y Berteaux (1980)
<i>L. wilsoni</i>	<i>Monodelphis emiliae</i>	Perú	Guerrero, Martin, Gardner y Bain (2002)





CG: Glándula coxal
 C IV: Coxa IV
 FC: Célula de grasa
 G: Intestino
 L: Estadio larvario en sincitio de las células de grasa
 LO: órgano lirado
 T: Tubos de malpighi
 VG: Glándula vaginal

A

Larva infectiva III
 en hemocele

Estadio larval II
 en sincitio de las
 células del
 cuerpo de grasa

Mircofilarias a la
 mitad del intestino

Primer estadio larval en
 células de las glándulas
 salivales

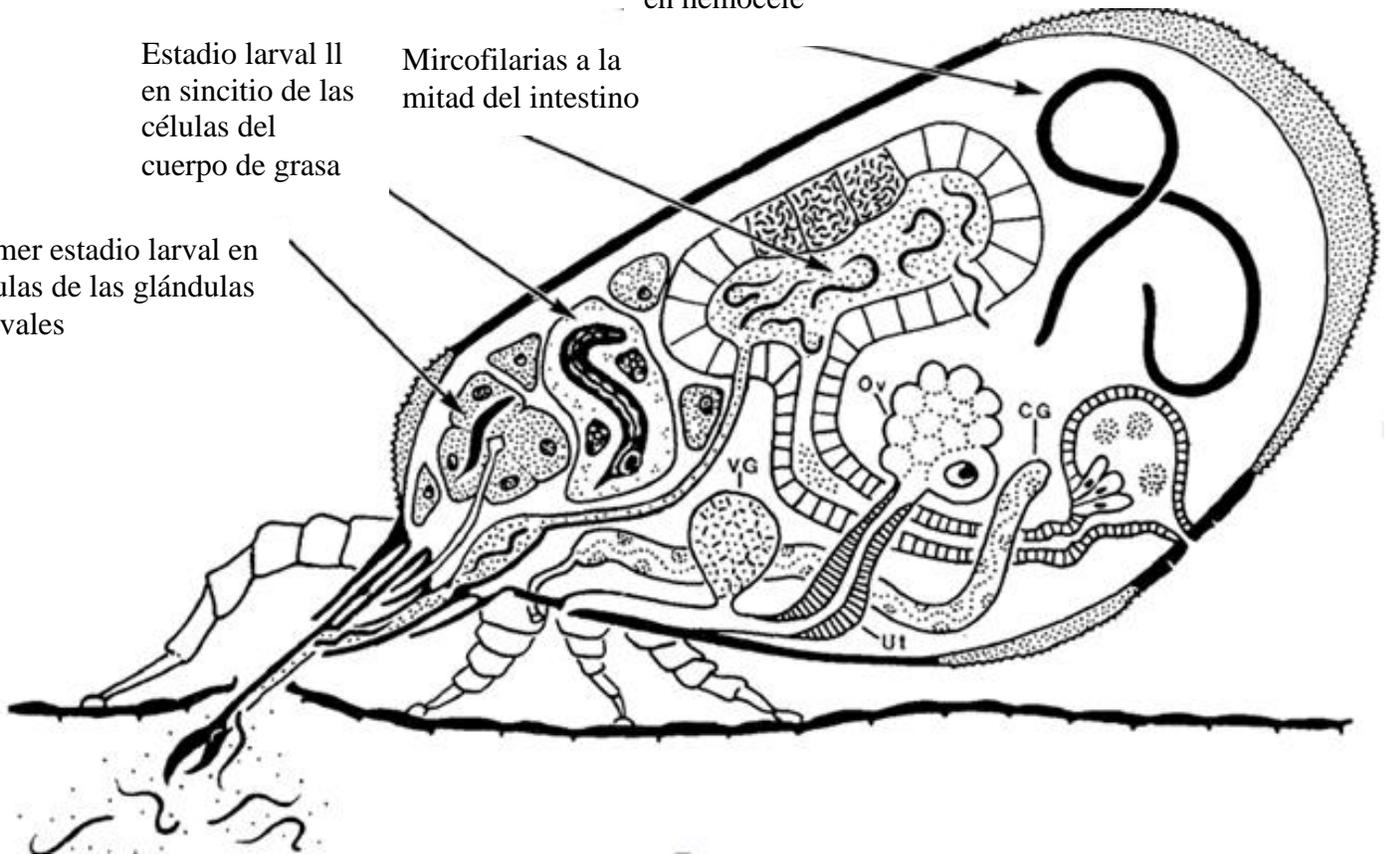
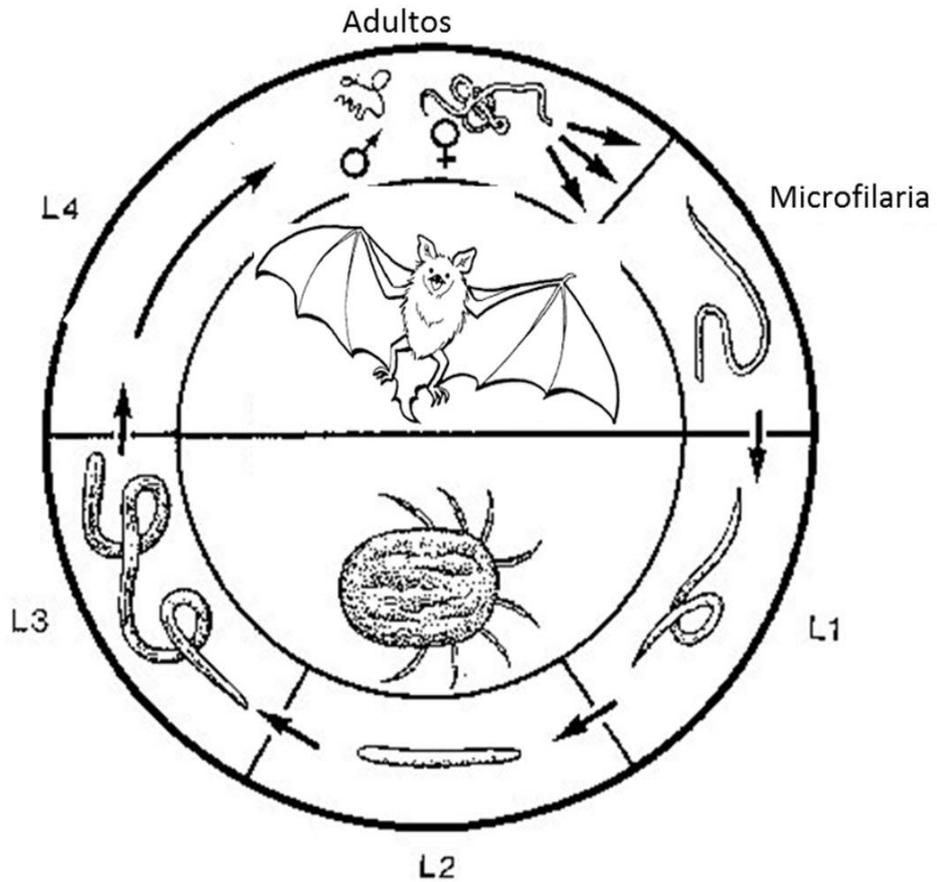


Figura 9 A.) Ingestión y desarrollo del nematodo *Litomosoides* en *Ornithonyssus bacoti*. CG: Glándula Coxal, Ov: Ovario, Ut: Útero, VG: Glándula vaginal. B) Corte transversal de *Ornithonyssus bacoti* a los 4 días de la infección. Imágenes Tomadas de Renz y Wenk 1981



C) Ciclo de vida de *Litomosoides*. Imágenes modificadas de Renz y Wenk (1981).



Phylum Nematoda Cobb, 1932

Clase Chromadorea Inglis, 1983

Orden Strongylida Diesing, 1851

Superfamilia Trichostrongyloidea Cream, 1927

Familia Molineidae (Skrjabin y Schulz, 1937 Subfam.) Durette-Desset y Chabaud, 1977

Subfamilia Anoplostrongylinae Chandler, 193

Género *Linustrongylus* (Vaucher y Durette-Desset, 1986)

Especie *Linustrongylus pteronoti* (Vaucher y Durette-Desset, 1986)

Figuras 10A- 10F

La presente descripción está basada en 1 ejemplar macho, colectado del intestino del murciélago *Glyphonoxteris silvestris* Thomas, 1896, de Tapachula Chiapas.

Nematodo que en vivo presentan una coloración roja amarillenta y al ser fijados adquieren una coloración blanquecina. En el extremo anterior se observa una prolongación cuticular, denominada dilatación cefálica, en la que sobresale un juego de ocho ganchos.

Presenta una longitud total de 9.12, y una anchura de 0.218 en su región más ancha. La dilatación cefálica presenta un largo de 0.0637 y un ancho de 0.0819. El orificio oral es terminal y simple, está rodeado por tres labios, uno dorsal y dos ventrolaterales. El anillo nervioso, y el poro excretor no se pudieron visualizar. El aparato digestivo se compone de un esófago muscular claviforme, que presenta un largo de 0.537 y un ancho de 0.100, éste se continúa de inmediato con el intestino, el cual es un tubo delgado y largo, mismo que desemboca en la cloaca.

El aparato reproductor consta de un testículo largo que inicia en el extremo anterior, hasta llegar al conducto eyaculador, que desemboca al inicio de las espículas, las cuales son largas, aladas y delgadas, miden 0.456 de largo, y en la punta distal, ambas espículas se encuentran bifurcadas. La bolsa copulatriz de estos organismos es simétrica y mide 0.072 de largo. Los rayos de la bursa presentan una fórmula de tipo 3-2, donde todos los rayos miden aproximadamente lo mismo, 0.0239 de largo.

Hospedero: *Glyphonycteris silvestris* (Thomas, 1896)

Hábitat: Intestino.

Localidad: Tapachula, Chiapas

Fecha de colecta: 14-06-2012

Número de catálogo: 9678 CNHE



Cuadro 14. Datos morfométricos de los registros existentes de <i>Linustrongylus pteronoti</i> hasta el 2015							
Medidas	Durette-Desset (1986)		García-Vargas (1995)		Clarke-Crespo (2008)		Presente trabajo (2015)
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♂
Largo del cuerpo	3.5	2	ND	1.5587-1.912 (1.75)	No se cuenta con datos Morfométricos		9.1182
Ancho máximo	0.160	0.150	0.099-0.117 (0.108)	0.096-0.105 (0.101)			0.2184
Largo dilatación cefálica	ND	ND	ND	0.039-0.042 (0.041)			0.0637
Ancho dilatación cefálica	ND	ND	ND	0.081-0.09 (0-086)			0.0819
Largo esófago	0.500	0.410	ND	0.396			0.5369
Ancho esófago	ND	ND	0.069-0.081 (0.075)	0.069			0.1001
Poros excretor-Extre anterior	0.270	0.170	ND	ND			ND
Anillo nervioso	0.160	0.120	0.207	0.207			ND
Largo de las espículas	NA	0.0640	NA	0.064			0.4557
Bolsa copulatriz	NA	0.100	NA	ND			0.07161
Cono genital largo	NA	ND	NA	ND			0.03255
cono genital ancho	NA	ND	NA	ND			0.0217
Infundíbulo anterior largo	0.135-0.180	NA	0.084-0.15 (0.117)	NA			NA
Infundíbulo anterior ancho	ND	NA	0.036-0.045 (0.041)	NA			NA
Infundíbulo posterior largo	0.135-0.180	NA	0.093-0.108 (0.101)	NA			NA
Infundíbulo posterior ancho	ND	NA	0.042-0.051 (0.041)	NA			NA
Esfínter anterior largo	0.045	NA	0.036-0.045 (0.041)	NA			NA
Esfínter anterior ancho	0.045	NA	0.045-0.048 (0.047)	NA			NA
Esfínter posterior	0.045	NA	0.036-0.045 (0.041)	NA			NA
Vestíbulo largo	0.200	NA	0.231	NA			NA
Vestíbulo ancho		NA	0.027	NA		NA	
Vestíbulo rama anterior	0.100	NA	0.135	NA		NA	
Vestíbulo rama posterior	0.100	NA	0.096	NA		NA	
Vagina	0.045	NA	0.054 0.009	NA		NA	
Vulva	1.2 Respecto al extremo posterior	NA	0.465-0.471 0.468 respecto al extremo anterior	NA		NA	



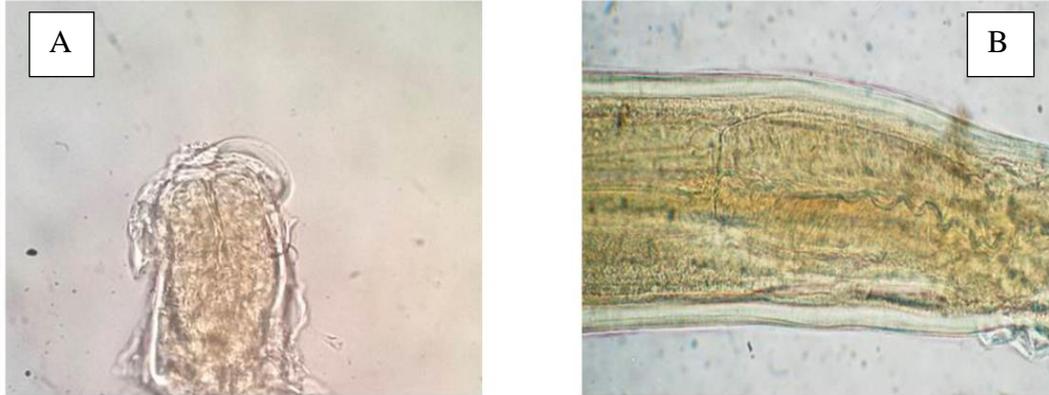
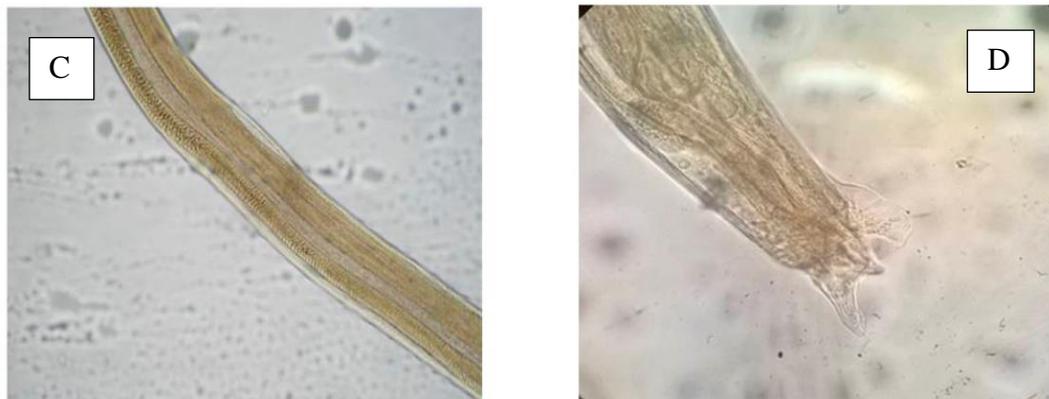
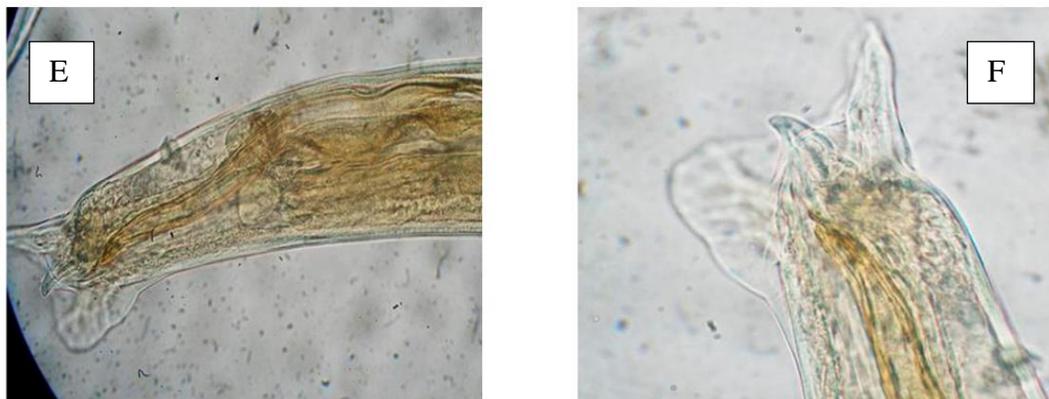


Figura 10. Fotografías de *Linustrongylus pteronoti* A) Región anterior (Dilatación cefálica) 40X. B) Esófago claviforme 40X.



C) Región media del cuerpo (Intestino) 10X. D) Región caudal 40X.



E) Espículas 40X. F) Bursa 40X.



Comentarios taxonómicos

La superfamilia Trichostrongyloidea, está constituida por parásitos monoxenicos, con cápsula bucal reducida o ausente, los cuales habitan en estómago y/o intestino delgado, de todas las clases de vertebrados terrestres. Ellos constituyen la superfamilia más rica en número de géneros y especies de nematodos parásitos. La taxonomía de los Trichostrongyloidea es la más compleja y difícil, principalmente por el gran número de especies involucradas, por tratarse de gusanos muy pequeños, y de formas aparentemente muy similares (Durette-Desset, 1986).

La Superfamilia Trichostrongyloidea está dividida en 14 familias y 24 subfamilias. Siendo la familia Molineidae, una de las que más problemas taxonómicos presenta (Durette-Desset & Chabaud, 1981 *in* Anderson *et al.*, 2009) Ver cuadro 15.

La familia Molineidae está compuesta por 4 subfamilias: Anoplostrongylinae, Molineinae, Nematodirinae y Ollulaninae, siendo las dos primeras, las que albergan un mayor número de géneros, y en las que se encuentran aquellas especies que parasitan murciélagos (Anderson *et al.*, 2009).

En la subfamilia Anoplostrongylinae, varias especies se caracterizan por presentar una cabeza armada de ganchos (Vaucher & Durette-Dessete, 1999). Actualmente para resguardar estas especies existen un total de 7 géneros: *Histiostrongylus*, *Parahistiostrongylus*, *Biacantha*, *Websternema*, *Spinostongylus*, *Neohistiostrongylus* y *Linustrongylus* (Cuadro 15).

Con respecto a nuestro ejemplar, en primera instancia descartamos los géneros *Biacantha*, *Websternema* y *Spinostongylus* ya que estos presentan un número de ganchos diferente al que registramos (8); asimismo, descartamos a *Neohistiostrongylus*, *Histiostrongylus*, porque las espículas terminan en 3 puntas en estos géneros, mientras que en nuestro ejemplar termina en 2, y finalmente descartamos a *Parahistiostrongylus*, porque éste género presenta espículas con una parte dorsal que es curvada y termina en una bola, y una parte ventralmente donde la espícula se aplana.

Propiamente dicho, nuestro ejemplar coincide con las características señaladas por Vaucher y Durette-Desset (1986), para el género y especie tipo *Linustrongylus pteronoti*, ya que son nematodos de cuerpo no enrollado, con 8 ganchos bifurcados con una extremidad libre, los ganchos en la cabeza están separados en una región dorsal y una ventral y presentan una estructura bucal fuertemente quitinizada. Bursa caudal pequeña, con rayos pequeños y gruesos. Rayo dorsal dividido en tres ramas. Parásitos de quirópteros neotropicales. El género *Linustrongylus* fue creado por Vaucher y Durette-Desset (1986), para albergar algunos nemátodos colectados de los quirópteros *Pteronotus parnelli* y *P. davyi*, en Nicaragua. El género hasta la fecha, comprende la única especie que ha sido descrita, *Linustrongylus pteronoti*, y tan solo existen 3 registros.



El primer registro efectuado para *Linustrongylus pteronoti*, como se mencionó anteriormente, corresponde al de Vaucher y Durette-Desset (1986), en los murciélagos *Pteronotus parnelli* y *P. davyi* en Nicaragua. Posteriormente García (1995) realizó un segundo registro, en *Glossophaga sorcina* de Chamela, Jalisco México. Y finalmente un tercer registro corresponde al de Clarke-Crespo (2008) en *Mormoops megalophylla* de Apazapan, Veracruz, México. El presente trabajo representa el cuarto registro a nivel mundial, el tercero para México y el primero para Chiapas. Ver Cuadro 14.

Cabe mencionarse que la especie *Linustrongylus pteronoti* solo ha sido registrada en 2 familias de murciélagos: Moormopidae (con 3 hospederos) y Phyllostomatidae (con 1 hospedero), en el presente estudio, se suma a la lista el registro de un nuevo hospedero, *Glyphonocleris sylvestris*, que pertenece también a la familia Phyllostomatidae.

Por otro lado, Durette-Desset y Chabaud (1975) sugieren que los nematodos que presentan ganchos son los más primitivos, y que éstos guardan una estrecha relación con sus hospederos. Por lo que la distribución de estos parásitos dependerá en gran medida de la distribución de sus hospederos.

Profundizando un poco más en el tema los siete géneros que presentan ganchos, podemos encontrar que existen varias diferencias entre ellos, la primera de ellas es el número de ganchos, 2 géneros presentan tan solo 2 ganchos en la dilatación cefálica, el primero es *Biacantha* Wolfgang, 1954 (con 3 especies) que se caracteriza por presentar dos ganchos ventrales, y el segundo es *Websternema* Vaucher y Durette-Desset, 1986 (con 1 especie) que se caracteriza por tener 2 ganchos laterales. Por otro lado, *Spinostrongylus* presenta de 14-16 ganchos simples o divididos, seguido por hileras de diminutas de espinas en la parte trasera de la cabeza. Los cuatro géneros restantes, *Histiostrongylus* Molin, 1861 (2 especies), *Parahistiostrongylus* Pérez Viguera 1941 (1 especie) *Neohistiostrongylus* Barus y Rysavy 1971 (1 especie) y *Linustrongylus* Vaucher y Durette-Desset 1986 (1 especie), tienen una cabeza armada de 8 ganchos.

Los géneros *Histiostrongylus* y *Parahistiostrongylus* son cercanos, tanto así que, diferentes autores (Yamaguti 1961 Barus y Rysavy 1971; Durette-Desset y Chabaud 1975) los han considerado como sinónimo. Sin embargo Durette-Desset (1983) revalidó a *Parahistiostrongylus*, basado en los caracteres del vestíbulo, ya que son sumamente asimétricos en *Histiostrongylus*, en la morfología de las espículas y el gubernáculo ausente en *Parahistiostrongylus*.

Una diferencia entre los cuatro géneros que presentan 8 ganchos, es que, *Histiostrongylus*, *Parahistiostrongylus* y *Neohistiostrongylus* tienen los ganchos distribuidos en la cabeza de forma simétrica y equidistante, mientras que *Linustrongylus* tiene 2 caras mediales simétricas con 4 ganchos cada una, además de que la boca está rodeada por una estructura bucal en éste último (Vaucher & Durette-Desset 1986).



Por otro lado, *Parahistiostrongylus*, *Webstemema* y *Neohistiostrongylus* presentan una bursa con costillas de diferentes tamaños, y en *Linustrongylus* todas las costillas son cortas y gruesas, y del mismo tamaño. Las espículas largas caracterizan a *Webstemema*, *Histiostrongylus* y *Linustrongylus*. El extremo proximal de las espículas se encuentra dividido en tres ramas o puntas en *Neohistiostrongylus*, *Histiostrongylus* y *Biacantha*.

Otra diferencia, es que, la cola en la hembra termina en una sola punta en *Spinostrongylus* mientras que en los demás géneros hay varias puntas. Y sólo los géneros *Spinostrongylus* y *Linustrongylus* están completamente desprovistos de sínlofe.

Finalmente García (1985) sugiere que dieta no es un factor de transmisión para *L. pteronoti*, ya que la dieta de los mormoopidos está basada principalmente en insectos, mientras que en algunos murciélagos filóstomidos como es el caso de *G. sorcina* y nuestro murciélago *Glyphonocteris sylvestris* se alimentan de frutos. De acuerdo con Anderson (1998), la infección de los hospederos, por ésta especie de nematodo, sigue el patrón monoxeno, en el cual no incluyen hospederos intermediarios, siendo la larva tres la que infecta al murciélago, generalmente por penetración.



Cuadro 15. Géneros de la familia Molineidae y su principales características

Géneros	Autor	Características diagnosticas del género
Subfamilia Anoplostrongylineae		
1	<i>Anoplostrongylus</i> Boulenger, 1926	Cutícula con estrías transversales y espinas longitudinales; dilatación cefálica en forma de umbrela; Macho con bursa trilobulada, el lóbulo dorsal es pequeño; espículas cortas, atenuadas posteriormente, con un pequeño gancho cerca de la región terminal distal; gubernáculo elongado. En las hembras, la vulva está a la mitad del cuerpo el ovoyector posee ramas vestibulares, iguales en longitud, la cola presenta un apéndice filiforme, rodeada por 3 procesos cuticulares cónicos (uno dorsal y 2 ventrales) y sínlofe con muchas pequeñas crestas a la mitad del cuerpo.
2	<i>Biacantha</i> Wolfgang 1954	Presentan dos ganchos subventrales en la región cefálica (estos se originan en hipodermis) y una serie de crestas o bandas longitudinales que se extiende lo largo de la longitud total del cuerpo.
3	<i>Bidigiticauda</i> Chitwood 1938	Boca con apertura circular, labios ausentes .Papilas cefálicas, formando un círculo interno de pequeñas papilas y uno externo de cuatro largas papilas, presencia de anfidios. Cavidad bucal reducida, con un diente dorsal; dilatación cefálica presente pero no en forma de collar; Machos con bursa pequeña no lobulada, rayo bursal papiliforme, ausencia de rayos externodorsales, rayo dorsal dividido en cortas, ampliamente divergente y ramas simples; espículas iguales, arquedas y aladas, gubernáculo ausente. Hembras con cola elongada, subcilíndrica con 2 pequeños procesos caudales digitiforme; 2 ovarios, vivíparas y vulva que inicia a la mitad del cuerpo. Parásitos de murciélagos.
4	<i>Bradypostrongylus</i> Price, 1928	Dilatación cefálica fuertemente estriada. Esófago muy delgado. Bursa con 2 lóbulos laterales largos y uno dorsal indistinto. El rayo dorsal es grueso,



			<p>formando dos ramas distalmente y con cada rama bifurcada; en cada lado dorsal inmediatamente delante de las dos ramas una pequeña proyección lateral está presente. Espículas similares, cortas y retorcidas con un relativamente largo y retorcido proceso. Gubernáculo doble fuertemente quitinizado. Telamón presente. La cola en la hembra termina en una punta fina y también está provista de tres procesos en espiga. Vulva en cuarto posterior del cuerpo; ovojector y esfínteres bien desarrollados; útero divergente. Los huevos son ovalados, con cáscaras fina, y no embrionados dentro del útero.</p>
5	<i>Caenostromylus</i>	Lent y Freitas, 1938	<p>Cutícula con estrías transversales y longitudinales, dilatación cefálica inflada y anillada, boca simple rodeada por inconspicuas papillas. Machos con bursa bilobulada, lóbulos laterales estriados radialmente, papilas prebursales presentes, rayos ventrales cortos y truncos contiguos, frecuentemente divergentes en la porción distal, rayos laterales comúnmente truncos, mediolaterales contiguos en gran parte, el externodorsal surge de la base del rayo dorsal, el rayo dorsal dividido en la mitad anterior en dos largas divergentes y tridigitadas ramas una de las cuales tiene un y pequeña rama interna en la base, espículas cortas, cada una termina en dos puntas, gubernáculo presente, telamón elongado, cono genital prominente. La cola de la hembra es atenuada, terminación en más o menos una punta fina, vulva a la mitad del cuerpo, ovoyector con tres distinguibles bulbos. Parásito de roedores de Myrmecophagidae.</p>
6	<i>Cheiropteroneuma</i>	Sandground, 1929	<p>Tamaño del cuerpo arriba de los 2cm, esófago más amplio en la región anterior. Los machos presentan los rayos y la bursa reducida; cono genital bien desarrollado; espículas con alas bien desarrolladas, con 3 ramas en las puntas distales;</p>



			gubernáculo presente. Hembras didelfas, raramente con ovoyector opistodelfico o prodelfico; cola más larga que ancha, con 4 pequeños tubérculos en la terminación distal. Son parásitos de murciélagos frugívoros neotropicales.
7	<i>Delicata</i>	Travassos, 1935	Hembras anfidélficas, con abertura vulvar en la segunda mitad del cuerpo, cola cónica, terminando bruscamente con una espina terminal, pudiendo existir a los lados de la espina caudal saliencias cuticulares papiliformes; machos con espículas complejas que se dividen en dos o tres procesos en su extremo distal, gubernáculo generalmente presente. Parásito de Xenarthra: Dasypodidae.
8	<i>Filicapitis</i>	Travassos, 1949	Ausencia de vesícula cefálica. Cápsula bucal rudimentaria. Cuerpo esbeltamente marcado. Bursa con tres lóbulos, lóbulo dorsal pequeño; rayos ventrales muy largos y gruesos; laterales delgados y unidos; externodorsal delgado y surge de un tronco común al dorsal; dorsal con un par de ramas laterales pequeñas, cercanas al punto donde estas se dividen en 2 terminaciones bífidas digitiformes. Espículas cortas y gruesas con anillos longitudinales aparentemente terminando en 2 procesos. Gubernáculo largo y delgado. Hembras con cola cónica en punta, vulva en la mitad posterior del cuerpo, anfidelfas. Parásito de Edentata Myrmecophagidae.
9	<i>Fontesia</i>	Travassos, 1928	Cabeza con anillos cuticulares, y 2 placas medianas (ventral y dorsal). Machos con lóbulo dorsal no diferenciado. Alas y papilas prebursales presentes, espículas complejas y gubernáculo presente. Cola de la hembra con 2 prominencias ventrales y una espina dorsal que en su extremidad está truncada. Parásito de Myrmecophagidae.
10	<i>Graphidiops</i>	Lent y Freitas, 1938	Dilatación cefálica inflada con marcadas estriaciones transversales. La abertura bucal está rodeada por tres pequeños labios poco visibles.



	<p>Los rayos son bien separados y se extienden hasta cerca del borde de la bursa; Las espículas son iguales en longitud, delgadas y largas (más de 0.330mm). Las puntas de las espículas son puntiagudas y curvadas, y tienen un proceso de punta afilada. El gubernáculo es elongado, curvo y quitinizado. El telamón se compone de dos estructuras, débilmente quitinizadas y similares, incrustadas en las paredes ventrales y laterales de la cloaca.</p> <p>Está presente en varias especies de <i>Bradypodidae</i> y en un <i>Myrmecophagidae</i>.</p>
<p>11 <i>Histiostrongylus</i> Molin, 1861</p>	<p>Dilatación cefálica inflada y sostenida por 8 papilas, orificio oral circular, seguido de una cápsula bucal con tres dientes, extremo anterior con 8 ganchos curvos, de punta aguda, implantados con un soporte anular, dirigidos hacia atrás y unidos por una membrana, esófago claviforme unido al intestino por un estrechamiento delgado y corto ,bolsa copulatriz simétrica, y pequeña trilobulada, costillas gruesas de diferentes tamaños, la costilla dorsal termina en un ensanchamiento y se divide en 5 ramas digitiformes, de las cuales la central o medial es larga y delgada; sobresaliendo del borde del lóbulo dorsal, las espículas las cuales son largas e iguales, con dobles alas laterales estriadas transversalmente, que se extienden desde el extremo proximal al distal, trifurcadas a diferentes alturas en la proximidad de su extremo distal ;vulva de labios poco prominentes, situada en el tercer cuarto del cuerpo, extremo caudal con 4 procesos cuticulares. Las principales características son el ovoyector sumamente asimétrico, espículas muy largo (más de 1 mm), que se divide en tres ramas en el extremo distal y la presencia de un gubernáculo. Además, algunas especies tiene como <i>H. coronatus</i> Molin, 1861, una válvula en el</p>



			tracto esofágico. Parásito de murciélagos vespertilionidos.
12	<i>Linustrongylus</i>	Vaucher y Durette-Desset 1986	Cuerpo rechoncho, sin enrollar. Cabeza con 8 ganchos divididos en las puntas distales. Capsula bucal con paredes fuertemente quitinizadas. Machos con bursa pequeña, rayos cortos y gruesos, rayo dorsal distalmente dividido en 3 ramas principales. Parásito de quirópteros neotropicales.
13	<i>Maciela</i>	Travassos, 1935	Se caracteriza porque las hembras tienen cola cónica y aguda, machos con bursa amplia, con el lóbulo dorsal pequeño, espículas cortas y gruesas, con la mitad distal dividida en 2 o 3 procesos desiguales, telamón presente, gubernáculo ausente o raramente presente. Nematodos que parasitan Dasypodidae.
14	<i>Moennigia</i>	Travassos, 1935	Útero corto, rama distal del ovijector atrofiada, vulva cerca del ano, cola cónica, alargada en punta aguda, huevos grandes y escasos en número, macho con bursa copuladora amplia, subsimétrica, con los lóbulos laterales estriados longitudinalmente y lóbulo dorsal pequeño y nítido, estriado transversalmente, espículas con punta compleja, gubernáculo ausente o rudimentario, sínlofe con crestas cuticulares dispuestas simétricamente y sin mostrar gradiente de tamaño, perpendiculares a la pared del cuerpo o dirigidas ventrodorsalmente. Parásitan a dasipódidos, mirmecofágidos y marsupiales.
15	<i>Neohistiostrongylus</i>	Barus y del Valle, 1967	Este género se caracteriza por dos alas laterales, presentes en todo el cuerpo, por espículas cortas, profundamente divididas en 3 ramas, por una bursa caudal espinosa recubierta en la cara interior y por la presencia de un gubernáculo. Parásito de murciélagos del viejo mundo.



16	<i>Paragraphidium</i>	Teixeira de Freitas y Machado de Mendonca, 1959	Este género se caracteriza por los machos presentar una bursa trilobulada, un rayo dorsal largo, papila post anal (Par 7), tan grande como el rayo 4. Mientras que las hembras presentan una cola puntiaguda y corta. Parásito de Myrmecophagidae.
17	<i>Parahistiostrongylus</i>	Pérez Viguera, 1941	Corona de ocho ganchos, dos alas laterales, dos espículas iguales que no están trifurcadas distalmente, en el extremo distal de las espículas la parte dorsal es curvada y termina en una bola redondeada y en la parte ventralmente por el contrario, la espícula se aplana. Ausencia de gubernáculo. Oovector anfidélfico. Ramas del vestíbulo iguales. Parásito principalmente de fillostómidos: <i>Phyllostomus</i> , <i>Phyllonycteris</i> , y <i>Pteronotus</i> .
18	<i>Spinostromylus</i>	Travassos, 1935	Presentan 14-16 ganchos simples o divididas, seguido por hileras de diminutas espinas en la parte trasera de la cabeza, cola de las hembras corta y muy puntiaguda, sin tubérculos. Es conocida en Egipto y China. Parásito de murciélagos del viejo mundo.
19	<i>Tadaridanema</i>	Falcon-Ordaz, Guzmán-Cornejo, García-Prieto y Gardner, 2006	Dilatación cefálica prácticamente sin dividir. Labios ausentes. Sínlofe con 2 grandes crestas cuticulares dorsales, a la mitad del cuerpo. Ramas del oovector de tamaño desigual. Parásito de murciélagos molósidos de USA y México.
20	<i>Torrestrongylus</i>	Viguera, 1935	Dilatación cefálica, campaniforme sin espinas, seguida de una formación en forma de jarro, alas cervicales lisas sin estrías, 2 papilas cervicales casi simétricas, cutícula del cuerpo con anchas y relativamente gruesas estriaciones dentro de las



			<p>cuales se presentan numerosas estriaciones finas, espículas iguales trifurcadas desde su tercio proximal, con las dos ramas posteriores adheridas en sus extremos que están provistos de pequeñas alas laterales; gubernáculo presente, extremo posterior de la hembra con tres procesos cónicos terminados en punta aguda, más uno delgado filiforme que nace en el centro de los anteriores. Parásitos de Chiroptera.</p>
21	<i>Trichohelix</i>	Ortlepp, 1922	<p>Cuerpo enrollado, extremo anterior rodeado por una vesícula cefálica, cutícula notablemente abultada, sin alas laterales, presencia de papilas prebursales; bursa caudal trilobada, con el rayo dorsal robusto, bifurcado y sus puntas tripartitas, extremo del rayo 5 recurvado, rayos 2 arqueados hacia adelante y hacia adentro, espículas similares, ramificadas distalmente, gubernáculo presente, vulva situada cerca del ano, ovoyector bien desarrollado, con úteros paralelos, huevos grandes, ovals y de pared delgada. Parásita a eufractinos y, en menor medida a tolipeutinos.</p>
22	<i>Tricholeiperia</i>	Travassos, 1935	<p>Se caracteriza por la forma de la vesícula cefálica, por la división en el extremo distal de las espículas, tamaño y disposición de las costillas o rayos de la bolsa copulatríz en el macho, longitud desigual de los vestíbulos y presencia de tubérculos en la cola de la hembra. Parásitos de murciélagos.</p>
23	<i>Trifurcata</i>	Schulz, 1926	<p>Capuchón cefálico. Bursa trilobulada, simétrica, lóbulo dorsal pequeño. Rayos ventrales separados cerca de la base más largo que cualquiera de los otros rayos, llegando al margen bursal; externolaterales separados, no llegan al margen bursal, medio y posterolaterales cercanamente juntos a lo largo de su longitud, dirigidos hacia atrás y alcanzando el margen bursal. Externodorsal delgado y se forma desde la base del dorsal, no alcanza el margen bursal; dorsal pequeño distalmente bifurcado en dos ocasiones y a su vez</p>



			<p>cada una bifurcada en la punta. Espículas largas, robustas, divididas terminalmente en tres procesos diferentes. Gubernáculo espatulado. En las hembras la cola es cónica, puntiaguda; Vulva cercana al extremo posterior. Monodelfa</p> <p>Parásitos de <i>Tamandua</i> y <i>Myrmecophaga</i>.</p>
24	<i>Websternema</i>	Vaucher y Durette-Desset 1986	<p>Dilatación cefálica en forma de capuchón con 2 ganchos opuestos y muy marcados, arreglados dorsoventralmente. Sínlofe con aproximadamente 40 rayos cuticulares longitudinales de tipo cresta, perpendiculares a la superficie del cuerpo.</p>
Subfamilia Molineinae			
1	<i>Angulocirrus</i>	Biocca & Le Roux, 1957	<p>Espícula derecha esta doblada distalmente y su punta está en forma de gancho, la superficie interior de la bursa es espinosa, y a cola de la hembra tiene una terminación redondeada con una espina terminal. Parásito de Pholidota y Tubulidentata.</p>
2	<i>Bakeria</i>	Moravec y Sey, 1986	<p>Los machos presentan una bursa elongada, lóbulo dorsal largo, gubernáculo presente y bien esclerotizado .Sínlofe presente. Parásito de anfibios en Papua Nueva Guinea.</p>
3	<i>Brevigraphidium</i>	Freitas y Mendonça, 1960	<p>Nematodos parecidos a <i>Paragraphidium</i>, del cual no se cuenta con imágenes en la única descripción hecha .Bolsa copulatriz bien desarrollada con 3 lóbulos, rayo dorsal largo. Hembras anfidelficas Parásito de <i>Myrmecophaga tridactyla</i> de Brasil.</p>
4	<i>Brygoonema</i>	Durette-Desset y Chabaud, 1981	<p>Sínlofe con todas las espinas perpendiculares al cuerpo. Espículas delgadas y profundamente divididas. Rayos 5 y 6 unidos en la base y paralelos. Bursa con 3 lóbulos, el dorsal redondeado casi completamente fusionado con los lóbulos laterales. Parásitos de Tenrecoidea de Madagascar.</p>
5	<i>Carostrongylus</i>	Durette-Desset y Vaucher, 1989	<p>Nematodos de gran tamaño, con capuchón cefálico que porta 3 hendiduras. Sínlofe poco desarrollado con simetría bilateral. Macho con bursa caudal reducida, presencia de una membrana bursal entre el lóbulo dorsal y el cono genital. Presencia de una espina caudal. Cono genital muy desarrollado, gubernáculo presente pero poco marcado, espículas con alas muy desarrolladas y divididas en tres puntas. Hembras anfidelficas, excepcionalmente</p>



			opistodelfas, cola mayormente larga y tiene de 5 a o 7 tubérculos. Parásito de murciélagos frugívoros neotrópicos fillostómidos.
6	<i>Dollfusstrongylus</i>	Quentin, 1970	Espículas delgadas, profundamente divididas con puntas filamentosas. Rayos 5 y 6 unidos en la base y paralelos. Parásitos de Sciuridae de Etiopia.
7	<i>Dromaeostrongylus</i>	Lubimow, 1933	Capuchón cefálico presente, capsula bucal rudimentaria. Macho, bursa con el lóbulo dorsal saliente; Rayo ventroventral pequeño y separado del lateroventral el cual es más largo y alcanza el margen bursal con su terminación distal hacia delante; rayos laterales separados dirigido hacia atrás, rayo dorsal dividido en 6 ramas terminales que alcanzan el margen bursal. Espículas largas, delgadas; gubernáculo alargado. Hembra anfídelfa, vulva en la mitad posterior del cuerpo, ovovivíparas. Cola cónica alargada, finalizando en un apéndice dorsal digitiforme y una espina cuticular larga, delgada y ventral. Parásito de aves.
8	<i>Hepatojarakus</i>	Yeh, 1955	Labios ausentes. Cavidad bucal rudimentaria o ausente, abertura oral rodeada por una corona radiada rudimentaria. Cuatro círculos externos de papilas cefálicas. Presentan una dilatación cefálica esbelta con finas estriaciones. Espículas separadas anterior y posteriormente, distalmente terminan con ganchos. Gubernáculo presente. Bursa con pequeñas protuberancias, presenta dos lóbulos laterales simétricos y uno dorsal rudimentario; rayos ventrales iguales y paralelos, externolateral delgado y coro y siempre paralelo a los ventrales; mediolateral y posterolateral igual y paralelo; los externodorsales se originan de la base del dorsal, dorsal dividido terminalmente en 2 procesos cortos bidigitados. Hembras, cónica elongada, con espiga terminal. Vulva en la mitad posterior. Dos ovarios, ovovector opuesto, vagina corta. Parásito de roedores Occidentales y australianos.
9	<i>Hugotnema</i>	Durette-Desset y Chabaud, 1981	Ala lateral ausente. Espícula delgada y profundamente dividida Sínlofe con al menos algunas espinas no orientadas perpendicularmente al cuerpo Parásito de Tenrecoidea en Etiopia.
10	<i>Johnpearsonia</i>	Durette-Desset, Ben Slimane,	Boca rodeada de seis labios, capsula bucal bien desarrollada, diente esofágico dorsal presente, anillo en la base de la capsula bucal, sínlofe bilateralmente



		Cassone, Barton y Chabaud, 1994	simétrico o con un eje obliquo. Machos con arreglo bursal 1-3-1. Lobulo dorsal tan largo como los lóbulos laterales, los rayos externodorsales surgen en la base del rayo dorsal, espículas con 2 o 3 puntas, gubernáculo presente. Hembras monodélficas, espina terminal en la cola. Parásito de anfibios australianos.
11	<i>Kentropyxia</i>	Baker, 1982	Corona radiada presente, 9 elementos desiguales. Sínlofe con numerosas espinas. Machos con formula de la bursa de tipo 2-1-2, rayos ventrales iguales y paralelos, rayo antero lateral separado, rayo medio y posterolateral iguales y paralelos, rayos externodorsales cortos y laterales y surgen del rayo dorsal. Espículas iguales con un tronco principal que termina en una punta, ramas ventrales y dorsales divididas distalmente en varias puntas finas. Gubernáculo ausente. Hembras con vulva que abre a la mitad del cuerpo, didélficas, cola gruesa con punta distal aguda. Parásito de <i>Kentropyx calcaratus</i> en Brasil.
12	<i>Lamanema</i>	Becklund, 1963	Cutícula de la cabeza y región cefálica ligeramente inflada, región cervical transversalmente estriada, cavidad bucal poco profunda con un labio dorsal y 2 ventrolaterales pequeños y un diente en la base. Papilas cervicales no evidentes, papilas prebursales presentes, lóbulos laterales de la bursa largos, rayos laterales y ventrales divergentes, rayos externodorsal delgados de origen independiente al rayo dorsal, espículas separadas relativamente cortas, gubernáculo corto.
13	<i>Molineus</i>	Cameron, 1923	Dilatación cefálica bien desarrollada, cutícula con varias espinas cuticulares, capsula bucal ausente, deiridios pequeños, cercanos al anillo nervioso, vulva a la mitad del cuerpo, cola con un espina simple, bursa caudal grande, papilas prebursales presentes, rayos medio-laterales, postero-laterales y dorsales que llegan hasta el borde de la bursa y el rayo dorsal se divide en su cuarto posterior, espículas cortas, gruesa y complejas, gubernáculo simple en forma de hoja plana. Parásito de primates y carnívoros.
14	<i>Molinostrongylus</i>	Skarbilovitch, 1934	Numerosas espinas cuticulares en la superficie de la bursa, rayo 3 y 4 cercanamente unidos a lo largo, rayo 2 más corto que el tres, en el sínlofe los aretes no están orientados de la parte ventral a la dorsal. Parásito de murciélagos del viejo mundo.



15	<i>Molostrongylus</i>	Durette-Desset y Vaucher, 1996	Nematodos de tamaño pequeño, cuerpo no enrollado, dilatación defática con región anterior y posterior. Sinlofe con orientación ventro-dorsal arreglado con eje sagital, ala lateral bien desarrollada. Poro excretor y glandúlas excretoras bien desarrolladas. Machos con bursa bien elongada transversalmente; rayos ventrales paralelos, rayos laterales curvos y sin dirección; rayo dorsal largo, dividido distalmente, cada rama con pequeñas ramas; rayos externodorsales más cortos que el rayo dorsal. Espículas sin alas y con una sola punta. Guberaculo presente. Hembras con espinas en la región vulvar. Cola tan larga como ancha, con tres puntas largas y un apéndice mediano. Parásito de murciélagos.
16	<i>Nochtia</i>	Travassos y Vogelsang, 1929	Dilatación cefálica distinguible. Ala cervical ausente. Bursa con lóbulos laterales armados internamente con numerosas proyecciones cuticulares, dos lóbulos laterales y un lóbulo dorsal. Rayos ventroventrales y lateroventrales subiguales, divergentes alcanzando el margen de la bursa; externolateral corto y no llega a la bursa, cercano al lateroventral; mediolateral y posterolateral cortos amplios separados del externodorsal, los rayos externodorsales surgen separadamente del dorsal, dorsal dividido en dos, con dos pares de ramas separadas. Espículas subiguales, filiformes, gubernáculo ausente, telamón presente. Hembras con la punta cónica en punta simple. Vulva en la parte posterior del cuerpo, anfidelicas Huevos elipsoidales. Nematodos parásitos de primates asiáticos y Erinacoidea de Etiopia.
17	<i>Nycteridostrongylus</i>	Baylis, 1930	Cutícula con espinas longitudinales oblicuas. Expansión cuticular cefálica, brida cervical ventral presente. Capsula bucal rudimentaria con un diente dorsal relativamente largo. Macho: bursa con lóbulos laterales largos y un lóbulo dorsal pequeño, papilas prebursales presentes; rayos ventrales y externolateral cercanos; mediolateral separado del externolateral, pero aproximadamente posterolateral, ambos del mismo grosor; el externodorsal se forma del tronco común con el dorsal; dorsal bifurcado en ramas terminales cortas. Espículas alargadas tubulares, distalmente aladas, divididas en 2 o más espinas terminales rodeadas por tres procesos; vulva en la mitad posterior del



			cuerpo. Huevos segmentados en útero. Parásitos de quirópteros.
18	<i>Ortleppstrongylus</i>	Durette-Desset, 1970	Machos: Rayo 4 tan largo como el 5; Rayo 8 más largo que el rayo dorsal; rayo 6 a 4 sin un gradiente en tamaño. Rayo dorsal corto, dividido después del tercio posterior. Gubernáculo pobremente desarrollado. Monodelficas. Las hembras tienen una espina caudal. Parásito de lagomorfos.
19	<i>Oswaldocruzia</i>	Travassos, 1917	Las espículas están divididas en tres ramas: hoja, herradura y horquilla, con esta última las espículas se dividen en tres. Presencia de un arete en frente de cada cordón lateral y un arreglo particular de los rayos 6 y 8. Parásito principalmente de anfibios.
20	<i>Poekilostrongylus</i>	Schmidt y Whittaker, 1975	Machos: Rayo 2 y 3 y 5 y 6 paralelos respectivamente entre sí. Rayo 4 se forma anteriormente al rayo 5 y 6. Hembra: Cola con una punta terminal gruesa. Carece de sínlofe. Parásito de <i>Eleutherodactylus</i> .
21	<i>Ragenema</i>	Slimane, Chabaud y Durette-Desset, 1996	Vesícula cefálica presente, la región cefálica carece de ornamentaciones quitinosas, capsula bucal ausente. Órganos sensoriales cefálicos: círculo interno de papilas bien desarrolladas, diente esofágico largo. Sínlofe con numerosas espinas cuticulares longitudinales, perpendiculares a la superficie del cuerpo. Macho con rayo dorsal grueso, gubernáculo ausente, espículas redondeadas con un tronco y una rama principal, divididas en la punta distal. Hembras didélficas, la cola se estrecha rápidamente posterior al ano, espina distal ausente. Parásito de anfibios.
22	<i>Schulzia</i>	Travassos, 1937	Capuchón cefálico presente. Cutícula con estriaciones transversales, pero sin espinas longitudinales. Boca con labios indistintos, cavidad bucal sin paredes quitinosas, ala cervical ausente. Macho: bursa simétrica, con un lóbulo dorsal ligeramente saliente. Papilas prebursales no observadas; Rayos ventral, lateral, y externodorsal subiguales, equidistantes, llegando al margen bursal; el externodorsal se forma en un tronco común con el dorsal; el dorsal con un par de ramas laterales, bifurcado dos veces sucesivamente; espículas pobremente quitinizadas en la punta, sin procesos terminales, fusionadas en la mitad posterior; gubernáculo ausente. Hembra: cola cónica en punta; vulva en la mitad posterior del cuerpo; anfidélficas;



			<p>huevos conteniendo mórula en útero. Vestíbulo del ovoyector con tres ramas muy musculares, la mitad de la rama alineada con la elongada vagina vera, espina caudal ausente</p> <p>Parásitos de batraquios.</p>
23	<i>Shattuckius</i>	Sandground, 1938	<p>Gusanos delgados dispuestos a enrollarse en 2 o 3 espirales, cutícula muy débilmente estriada transversalmente y más conspicuamente marcada por cerca de 16 líneas longitudinales o crestas elevadas. Dilatación cefálica, cavidad bucal vestigial sin labios y asimétrica, Bursa de los machos con dos lóbulos laterales con estrías y uno dorsal, Una pequeña membrana presente. Rayos Ventroventral y lateroventrales subigual y se extiende hasta el margen bursa. Rayos laterales igualmente largos y bien separados. Rayos Externo dorsales, largos y delgados, surge de un tronco común al rayo dorsal. Las espículas terminan en dos o tres puntas paralelas. Gubernáculo acicular, muy poco quitinizado. Vulva bastante conspicua, ausencia de papilas. Parásito de Solenodon (Insectívora) de Santo Domingo.</p>
24	<i>Tenuostrongylus</i>	LeRoux, 1933	<p>Cutícula con estrías transversales y longitudinales, dilatación cefálica inflada, papilas cervicales presentes. Machos con bursa con 3 lóbulos el dorsal pequeño, rayos ventroventrales y lateroventrales e divergentes y llegan al margen de la bursa; externodorsal muy pequeño; mediolateral y posterolateral rectos; los externodorsales surge de un tronco común al dorsal; dorsal dividido distalmente en 2 cortas y drigitadas ramas. Espículas subiguales, complejas con 2 o 3 procesos, gubernáculo presente. Hembras con una espina terminal, vulva en la parte posterior del cuerpo, ovíparas. Parásitos de mamíferos.</p>
25	<i>Trichocheenia</i>	Kou, 1958	<p>Cuerpo filiforme. Cápsula pequeña y débilmente quitinizada. Cabeza rodeado por una vesícula cefálica. En la base de la vesícula cefálica surgen dos fuertes alas laterales y catorce espinas (7 dorsales y 7 ventrales). En la placa cefálica son visibles: anfidios, papilas cefálicas papilas labiales. La boca tiene un labio dorsal triangular y dos labios latero-ventrales.</p>
26	<i>Trichoskrjabinia</i>	Travassos, 1937	<p>Dilatación cefálica uniforme, cutícula con estrías transversales y longitudinales. Macho con bursa simétrica, lóbulo dorsal bien diferenciado,</p>



			digitiforme, papilas prebursales mayormente reducidas, rayos ventrales iguales; contiguas que llegan al margen de la bursa; externolateral más grandes que los ventrales; medio lateral y posterolateral contiguo, iguales y más delgados que los ventrales y llegan al margen de la bursa; externodorsales surgen de un tronco común al dorsal; dorsal se adelgaza distalmente, con 2 pares de a las laterales cercanos a la punta. Espículas aladas internamente, terminando en tres procesos, una de los cuales es más larga que la otra; gubernáculo bien desarrollado. Hembra con cola digitiforme con espina terminal, vulva en la mitad posterior del cuerpo, anfidelficas, huevos morulados. Parásito de tortugas.
27	<i>Tupaiostrogylus</i>	Dunn, 1963	Ala lateral reducida o ausente Sínlofe con espinas cuticulares longitudinales sobre la longitud total del cuerpo. Machos: Rayo 4 mucho más corto que el 3; Rayo 3 y 4 lejanos; Hembras: con ramas del vestíbulo iguales; ovoyector en forma de riñón, cola con 3 a 4 tubérculos largos .Parásitos de Tupaiidae
28	<i>Typhlopsia</i>	Barus y Coy Otero, 1978	Sínlofe presente. Machos: Rayos 4 y 5 cercanos, rayos laterales relativamente cercanos y cortos; gubernáculo presente. Parásito de Saurios.
Subfamilia Nematodirinae			
1	<i>Murielus</i>	Dikmans, 1939	Cutícula con finas estrías longitudinales y transversales, dilatación cefálica. Macho con la bursa simétrica, lóbulo dorsal no diferenciado; rayos ventrales iguales cercanamente unidos; externodorsal ampliamente separados de otros laterales; mediolaterales más largo que otros rayos, dirigidos rectamente hacia delante del margen de la bursa; posterolateral ligeramente divergente del mediolateral; externodorsal en la base entre un largo y ,externo una rama corta interna separada in mediatamente ;dorsal doble distinguidamente separada una de otra con terminaciones bidigitadas. Espículas filiformes largas, gubernáculo ausente. Hembra con cola corta cónica, espina terminal. Vulva lejos de la extremidad posterior. Monodelficas, huevos largos. Parásito de roedores.
2	<i>Nematodirella</i>	Yorke y Maplestone, 1926	Cuerpo atenuado anteriormente, vesícula cefálica presente, cabeza con 2 larga y 4 medianas papillas, boca abierta directamente al esófago, macho con



			bursa bilobulada pequeña, rayos ventroventral y lateroventral pequeños, cercanamente unidas; externolateral largo y surgen de tronco común con la porción distal dirigido hacia atrás; mediolateral y posterolateral cercanamente papalelos; externodorsal largos delgados; dorsal doble, bífidas en las puntas; espículas iguales y muy largas; gubernáculo ausente. Hembras cuarto anterior del cuerpo filiforme, cola corta, con espícula terminal, vulva en la en la tercera porción anterior del cuerpo, ovíparas, huevos largos embrionados .Parásito de rumiantes.
3	<i>Nematodiroides</i>	Bernard, 1967	Corona radiata presente. Rama posterior del aparato reproductor no funcional. Rayo dorsal dividido en su base en dos proyecciones. Sínlofe con espinas no orientadas perpendicularmente al cuerpo, hembras didelficas. Espinas ventrales orientadas ventrolateralmente. Parásito de Leporidae.
4	<i>Nematodirus</i>	Ransom, 1907	Cuerpo con 18 estrías longitudinales, boca simple rodeada por seis papilas, la vesícula a veces estriadas y en otras ocasiones no, papilas cervicales ausentes. Machos con rayo ventral y lateroventral, muy cercanos y paralelos, externolateral divergente de los otros laterales, los cuales están cercanos; el externodorsal se forma de la base del dorsal; dorsal completamente duplicado, punta bífida o trifida. Espículas filiformes, unidas por una membrana en su totalidad o solo en sus extremos, los cuales son simples; gubernáculo ausente. Hembra cola cónica o trunca, con una espina terminal, vulva en el tercio posterior del cuerpo. Parásitos de rumiantes.
5	<i>Rauschia</i>	Durette-Desset, 1979	Corona radiata presente .Espinas ventrales orientadas ventrolateralmente; Machos: Rayo dorsal dividido en su base en 2 proyecciones ambas ramas del aparato reproductivo funcionales, didélficas. Parásito de Leporidae, raramente Ochotonidae.
Subfamilia Ollulaninae			
1	<i>Ollulanus</i>	Leuckart, 1865	Carece de dilatación cefálica .Bolsa copulatriz bilobulada. Rayos ventrales curvados hacia la región anterior; Rayo dorsal dividido; externodorsales tan grandes como el dorsal.En las hembras la cola sin espinas pero presenta cinco tubérculos. Parásito principalmente de Felidae.
Subfamilia Tasmanematinae			
1	<i>Tachynema</i>	Durette-	Corona radiata ausente. Ranura cervical ausente.



		Desset & Cassone, 1983	Machos: Rayo 4 tan largo como o más largo que los rayos 3 y 5; Hembra: espina caudal presente, ramas del vestíbulo iguales .Parásitos de monotremas en Australia.
2	<i>Tasmanema</i>	Durette-Desset y Cassone, 1983	Corona radiata presente; Ranura cervical ausente; Machos: Rayo 4 más corto que los rayos 3 y 5; Hembra: espina caudal presente, ramas del vestíbulo iguales. Parásito de monotremas en Australia.
3	<i>Zaglonema</i>	Durette-Desset y Beveridge, 1981	Ranura cervical presente. Hembra: espina caudal ausente, ramas del vestíbulo desiguales Parásito de monotremas en Nueva Guinea.



Phylum Nematoda Cobb, 1932

Clase Chromadorea Inglis, 1983

Orden Strongylida Deising, 1851

Superfamilia Trichostrongyloidea Cream, 1927

Familia Molineidae (Skrjabin y Schulz, 1937) Durette-Desset y Chabaud, 1977

Subfamilia Anoplostrongylinae Chandler, 1938

Género *Biacantha* Wolfgang, 1954

Especie *Biacantha desmoda* Wolfgang, 1954

Figuras 11A-11F

La presente descripción está basada en dos ejemplares, macho y hembra del murciélago *Desmodus rotundus* Geoffroy y St. Hilaire, 1810, de los Tuxtlas Veracruz.

Generalidades: Nematodos de tamaño pequeño, delgados y espiralados, de color amarillento en vivo y, que al ser fijados, adquieren una coloración blanquecina. La cutícula se expande en la región cefálica, constituyendo una vesícula, en la que se puede observar un par de ganchos simples ventrales muy prominentes dirigidos hacia la región posterior, característicos en este género de nematodo, los cuales presentan una longitud de 0.0217 y 0.0109 de ancho; estos ganchos tienen su origen en la cutícula al nivel del inicio del esófago. A lo largo de todo el cuerpo se pueden observar estrías cuticulares longitudinales. En el extremo anterior se abre terminalmente la boca, que es simple y rodeada por tres labios, dos ventrolaterales y uno dorsal, no se pudo observar la presencia de papilas en los labios. El poro excretor se localiza aproximadamente a la mitad del largo total del esófago. El aparato digestivo está compuesto por un esófago muscular claviforme, se continúa en el intestino que finaliza en la cloaca en el caso del macho y en el ano en el caso de la hembra. No presentan dimorfismo sexual en cuanto a la longitud corporal, ya que estos midieron aproximadamente lo mismo.

Sínlofe: En un corte de la región media del cuerpo se visualizan 20 espinas en el caso del macho, orientadas perpendicularmente a la superficie del cuerpo; y en el caso de la hembra no se pudo determinar, debido al estado del material.

Macho: longitud total 4.259, con una anchura de 0.137. La vesícula cefálica presenta un largo de 0.027, por un ancho de 0.046. El anillo nervioso está situado a 0.174 con respecto a la región anterior. El poro excretor se sitúa a 0.180 con respecto al extremo anterior. El esófago mide 0.390 de largo por 0.033 de ancho. Monórquido, el testículo está conectado a un conducto eyaculador



grosso, mismo que se pierde de vista al nivel del inicio de las espículas. Estas últimas son dos estructuras quitinosas simétricas, miden 0.165 de largo; cada espícula está constituida por dos porciones, las cuales presentan una pluma ancha a cada lado, que finaliza antes de llegar a la punta de cada porción, siendo la punta libre. El gubernáculo es pequeño, solamente se distingue colocando al ejemplar en posición lateral. La bursa copulatrix es bilobulada, ambos lóbulos son simétricos, y los radios bursales tienen un arreglo 2-2-1, el segundo rayo es corto, filiforme, está ligeramente curvado hacia la región anterior, y comparte el mismo tronco que el tercero, este último es el más grueso de los rayos; el cuarto y quinto rayos comparten el mismo tronco y son ligeramente más largos que los anteriores; el rayo seis está muy cercano al rayo 4 y 5, pero éste queda totalmente libre en la porción distal, y se une en la base con el rayo dorsal. El rayo dorsal tiene un pequeño lóbulo de apoyo donde éste termina, que es una extensión de la bursa; el rayo dorsal finaliza en 3 puntas en su extremo distal, una medial y dos laterales, y cada punta a su vez esta bifurcada.

Hembra: longitud de 4.350 y anchura de 0.155. La dilatación cefálica mide 0.036 de largo y 0.056 de ancho. El anillo nervioso no fue observado. El poro excretor se sitúa a 0.178 del extremo anterior. El esófago mide 0.384 de largo por 0.032 de ancho. Didelfas, anfidelfas. Los ovarios son tubulares, sinuosos y cada uno conecta a un oviducto, y éste a su vez a un útero. Los dos úteros terminan en una vagina común que abre al exterior a través de una vulva conspicua, está se encuentra desplazada a 3.20 de la región anterior. Entre el útero y la vagina se encuentra el ovoyector, que facilita la salida de los huevos. El ovoyector es simétrico, y está constituido por un vestíbulo, un par de esfínteres e infundíbulos. El vestíbulo es de forma simétrica y mide 0.25 de largo; inmediatamente a éste se presentan el par de esfínteres, que tienen las mismas medidas, una longitud de 0.038 por una amplitud de 0.0375; inmediatamente después de los esfínteres se presenta el par de infundíbulos, que también presentan el mismo largo, 0.15. El ejemplar observado era una hembra madura no grávida. El ano es subterminal. La cauda de la hembra finaliza en cuatro procesos cuticulares, nombrados tubérculos, dos ventrales y dos dorsales; y a cada lado dorsal de los procesos ventrolaterales, se encuentra una papila.

Hospedero: *Desmodus rotundus* (Geoffroy y St. Hilaire, 1810)

Hábitat: Intestino.

Localidad: Estación biológica de los Tuxtlas, Veracruz.

Fecha de colecta: 16-03-2012

Número de catálogo: 9679 CNHE



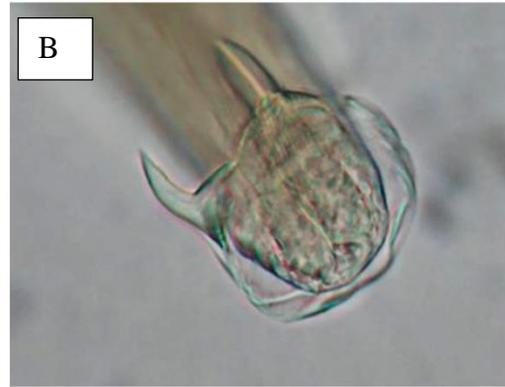
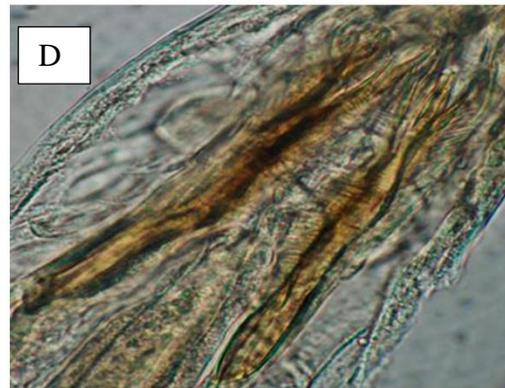


Figura 11. Fotografía de *Biacantha desmoda* A) Región anterior 40X. B) Dilatación cefálica 40X.



C) Bursa 40X. D) Espículas 40X.



E) Rayo dorsal 40X. F) Cola de la hembra 40X.



Comentarios taxonómicos

Nuestros ejemplares se incluyeron en la familia Molineidae: subfamilia Anoplostrongylinae porque presentan una espina caudal rodeada por 3-4 tubérculos, un rayo dorsal no dividido en la base, un sínlofe con anillos dirigidos desde la parte ventral a la parte dorsal, y parasitan murciélagos del nuevo mundo (Durette-Desset, 1983 *in* Falcón-Ordaz *et al.*, 2006). Esta subfamilia comprende de 24 géneros distribuidos en todo el mundo (Durette-Desset, 1983; Vaucher & Durette-Desset, 1986; Durette-Desset & Vaucher, 1996; Falcón-Ordaz *et al.*, 2006).

El género *Biacantha* fue creado por Wolfgang (1954), teniendo como especie tipo a *B. desmoda* encontrada en el murciélago *Desmodus rufus* Wied, 1826 de las Indias Occidentales Británicas. De manera general, este género se identifica fácilmente por la presencia de dos ganchos más o menos simétricos que se encuentran en la región cefálica, y una serie de crestas o bandas longitudinales que se extiende lo largo de la longitud total del cuerpo (Ubelaker *et al.*, 1979)

Este género actualmente se compone de tan solo 3 especies, la primera de ellas es *B. desmoda* descrita por Wolfgang (1954) del intestino de *Desmodus rufus*; la segunda es *B. silvai*, descrita por Barus y del Valle en (1967) encontrada en el intestino delgado del murciélago *Natalus lepidus* en Cuba; y la tercera especie es *B. normaliae*, descrita por Oviedo *et al.* (2012), del intestino de *Desmodus rotundus* en la provincia de Yungas, Argentina.

Las especies *B. silvai* y *B. normaliae* solo han sido encontradas en Cuba y Argentina respectivamente, mientras que la especie tipo *B. desmoda*, se distribuye en Trinidad y Tobago, La Pacifica en Costa Rica, Guatemala, Venezuela, Ecuador y finalmente en Jalpa, Zacatecas, San Blas, Nayarit, Chamela, Jalisco y Xalapa, Veracruz.

Biacantha silvai se diferencia principalmente de *Biacantha normaliae* y *B. desmoda*, porque su cuerpo y las estructuras que lo constituyen son de menor tamaño, y porque sus espículas tienen 3 procesos cuticulares, uno en forma de "J"; *Biacantha normaliae* se distingue de las otras 2 especies porque no presenta gubernáculo. Por consiguiente, en el presente trabajo, nuestra especie se determinó como *Biacantha desmoda*, ya que a pesar de ser escasa la cantidad de nuestros ejemplares, sus características coinciden con las propias del género y especie tipo *B. desmoda* (Vaicher y Durette-Desset, 1986), ya que presenta una vesícula cefálica bien desarrollada con un par de ganchos simples implantados en la hipodermis periesofágica del nemátodo, boca terminal, anillo nervioso y poro excretor al mismo nivel, bursa con la siguiente fórmula 2-2-1, espículas iguales y sumamente plumosas, gubernáculo curvo, vulva localizada en la mitad posterior de la hembra, saliente, y un ovijector en forma de "y".

Por otro lado, es razonable esperarse que existan pocas especies de hospederos registrados para el género *Biacantha*, siendo el mayormente reportado *Desmodus rotundus*, ya que se presume que la helmintofauna asociada a muchos murciélagos es específica (Oviedo *et al.*,



2012), y para este tipo murciélago pudiera tratarse de una muy específica, siendo el género *Biacantha* un claro ejemplo de una especificidad entre su hospedero, el murciélago hematófago *Desmodus*.

Por otra parte, el género que llega a parecerse más a *Biacantha* es *Strongylacantha*, sin embargo *Biacantha* se distingue de este último porque presenta una dilatación cefálica, un orificio oral pequeño, ganchos que se originan en hipodermis periesofágica y una bursa donde los rayos ventrales son divergentes, mientras que el género *Strongylacantha* no presenta dilatación cefálica, la boca es grande, los ganchos se originan en la boca, y los rayos ventrales en la bursa son paralelos (Wolfgang, 1954).

Hablando más específicamente de las 3 especies del género *Biacantha* podemos concluir diciendo que la especie *B silvai* es muy similar a *B. desmoda*, tan solo difiere en 2 cosas, en primer lugar en el tamaño corporal, y por ende en el tamaño de algunas otras estructuras, y en segunda en la forma de las espículas; ya que la morfología del cuerpo, la forma del rayo dorsal y la topografía (distribución) de los rayos de la bolsa copulatrix es muy parecida a *B. desmoda* (Barus & del Valle, 1967).

La especie *Biacantha normaliae*, difiere de *B. silvai* en el tamaño corporal, siendo la primera aproximadamente el doble más grande que la segunda, en *Biacantha normaliae* las espículas son elongadas y con 3 alas, mientras que en *B silvai* las espículas tienen una parte anterior cuticularizada y en la parte posterior 3 procesos cuticulares uno en forma de "J", en las hembras de *Biacantha normaliae* la cola tiene 6 procesos y en *B. silvai* hay 3 procesos, además difieren en el tamaño de los huevos (siendo más pequeños en *B. silvai*), y la característica más importante es que *B. normaliae* no presenta gobernáculo, y *B. silvai* presenta uno delgado.

Biacantha normaliae, difiere de *B. silvai* y de *B. desmoda* en la forma del rayo dorsal, las 2 últimas especies poseen 6 ramas distales, mientras que en *B. normaliae* se encuentran entre 4 o 5.

Por otro lado *B. desmoda* es similar a *B. normaliae* en el tamaño del cuerpo, tamaño y forma de la dilatación cefálica y la bursa caudal (medidas de Vaucher & Durette-Dusset, 1986) ver Cuadro 16. Las 2 especies difieren en el sínlofe, en *B. normaliae* posee 28 aretes en machos y 33 en hembras a la mitad de cuerpo, mientras que para *B. desmoda* es de 21 y 25-28 respectivamente. Para *B. normaliae* el rayo 2 es filiforme, pequeño y curvo, mientras que para *B. desmoda*, es pequeño y no curvo. El rayo 3 es amplio y grueso para *B. normaliae* y más delgado para *B. desmoda*. Finalmente el vestíbulo es asimétrico en *B. normaliae* y simétrico en *B. desmoda*. Y en *B. normaliae* se menciona que las papilas 3-6 están presentes, que para *B. desmoda* no, en *B. normaliae* hay 6 procesos en la punta de la cola de la hembra y 4 en *B. desmoda*.

Finalmente García-Vargas (1995) menciona que el ciclo de vida de *B. desmoda*, es directo siguiendo el patrón monogéneo descrito por Anderson (1988) en el que no existe un hospedero



intermediario, que intervenga para que se cumpla el ciclo de vida. Probablemente el género *Biacantha*, presente un amplio rango de distribución, al igual que su hospedero *Desmodus rotundus*, que va desde el norte de México hasta el centro Argentina (Barquez *et al.*, 1999; Barquez & Díaz, 2001; Simmons, 2005; Barquez *et al.*, 2006; Oviedo *et al.*, 2012). Ya que como se hizo mención anteriormente, *B. desmoda* ha sido registrada en Trinidad, México, Costa Rica, las Indias, Venezuela, y Ecuador; y el presente estudio representaría el quinto registro para México y el onceavo a nivel mundial (Ubelaker *et al.*, 1977; Guerrero, 1985; Vaucher & Durette-Desset, 1986).



Cuadro 16. Medidas morfométricas de las especies de *Biacantha*

Autor	<i>Biacantha desmoda</i>		<i>Biacantha silvai</i>		<i>Biacantha normaliae</i>		<i>Biacantha desmoda</i>			
	Wolfgang (1954)	Vaucher y Durette-Desset (1986)	Barus y del Valle (1967)		Oviedo, Ramallo, y Claps (2012)		Presente estudio			
Sexo	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Longitud total	6.76–6.94	6.57–8.06	3.6	5.3	1.14–2.29	1.87–2.79	2.89–4.92	4.03–5.60	4.2588	4.3498
Ancho máximo	0.230	0.200–0.230	n/d	n/d	0.072–0.078	0.111	0.127–0.180	0.167–0.214	0.1365	0.1547
Largo vesícula cefálica	0.050–0.060	0.030–0.040	n/d	n/d	0.024–0.033	0.027–0.030	0.033–0.040	0.033–0.040	0.0273	0.0364
Ancho vesícula cefálica	0.090	0.040	n/d	n/d	0.030–0.045	0.044–0.051	0.043–0.050	0.043–0.060	0.0455	0.0546
Anillo nervioso	0.090–0.100	0.090–0.100	0.165	0.210	n/d	0.195	0.106–0.163	0.125–0.187	0.1736	ND
Poros excretor	0.90–0.100	0.90–0.100	0.190	0.240	n/d	n/d	0.096–0.199	0.140–0.187	0.18011	0.17794
Deiridios	n/d	n/d	200	260	n/d	n/d	184–260	223–277	ND	ND
Esófago (largo)	0.620–0.650	0.620–0.650	0.345	0.390	0.213–0.435	0.453	0.281–0.427	0.381–0.488	0.3906	0.38409
Vulva con respecto al ext. posterior	NA	n/d	NA	1.7	NA	0.476–0.789	NA	1.39–2.10 mm	NA	1.15
Tamaño vestíbulo anterior	NA	n/d	NA	n/d	NA	n/d	NA	0.072–0.121	NA	0.125
Tamaño vestíbulo posterior	NA	n/d	NA	n/d	NA	n/d	NA	0.062–0.107	NA	0.125
Tamaño del esfínter	NA	n/d	NA	0.060	NA	n/d	NA	0.050–0.077	NA	0.0375
Tamaño del infundíbulo	NA	n/d	NA	0.125	NA	n/d	NA	0.091–0.157	NA	0.15
Cola	NA	0.180–0.230	NA	120	NA	0.042–0.057	NA	0.097–0.144	NA	ND

Huevos	NA	0.100– 0.170X 0.080– 0.140	NA	0.110X 0.070	NA	0.075– 0.084X0.048– 0.054	NA	0.110– 0.134x0.060– 0.083	NA	NP
Espículas	0.160	NA	0.135– 0.175	NA	0.135– 0.144	NA	0.164– 0.184	NA	0.16492	NA
Gubernáculo	0.100	NA	0.080	NA	n/d	NA	Ausente	NA		NA
Largo de la bursa caudal	n/d	NA	0.265	NA	n/d	NA	0.117– 0.154	NA	0.13888	NA
Ancho de la bursa caudal	n/d	NA	0.170	NA	n/d	NA	0.127– 0.164	NA	0.14322	NA
Largo cono genital	n/d	NA	n/d	NA	n/d	NA	0.036– 0.050	NA		NA
Ancho del cono genital	n/d	NA	n/d	NA	n/d	NA	0.024– 0.036	NA		NA

Phylum Nematoda Cobb, 1932

Clase Chromadorea Inglis, 1983

Orden Strongylida Deising, 1851

Superfamilia Trichostrongyloidea Cream, 1927

Familia Molineidae (Skrjabin y Schulz, 1937) Durette-Desset y Chabaud, 1977

Subfamilia Anoplostrongylinae Chandler, 1938

Género *Tricholeiperia* Travassos, 1935

Tricholeiperia sp.

Figuras 12A-12B

La presente descripción está basada en un ejemplar macho de un murciélago *Glyphonycteris sylvestris* Thomas, 1896 de Tapachula, Chiapas.

Nematodo de gran tamaño, delgado, de color amarillento en vivo y que al ser fijado adquirió una coloración blanquecina; su cutícula se ensancha en la región cefálica constituyendo una dilatación cefálica o capuchón cefálico, en forma de sombrilla y con una escotadura ventral y otra dorsal; mide 0.0498 de largo por 0.083 de ancho. La longitud total del cuerpo es de 8.289 por 0.18 de ancho en la parte media. La abertura oral es terminal, circular y carece de labios. El esófago es muscular, claviforme y mide 0.523 de largo. El anillo nervioso se ubica a 0.4731 respecto a la región anterior. El poro excretor y papilas no fueron observados. Carece de alas cefálicas, laterales o caudales.

El sínlofe es el típico de la subfamilia Anoplostrongylinae, con las espinas orientadas de manera ventral a dorsal, en la parte media del cuerpo se presenta 21 espinas: 10 dorsales y 11 ventrales.

Presenta dos espículas quitinosas aladas y de igual tamaño, que miden 0.406 de largo, estas distalmente terminan en tres puntas, siendo la externa más corta que las otras dos. Carece de gubernáculo. La bolsa copulatrix tiene dos grandes lóbulos laterales simétricos y uno dorsal más pequeño; las costillas están dispuestas en un arreglo 2-3, de la siguiente manera: el segundo y tercer rayo están separados y nacen de un tronco común, el rayo 2 esta curvado anteriormente y es el más grueso de los rayos; los rayos laterales (4, 5 y 6) también nacen de un tronco común y se separan a la misma distancia, el rayo 4 es el más largo, los rayos 5 y 6 son cortos y nacen al mismo nivel que el rayo cuatro, luego se separan curvándose anteriormente pero sin llegar al borde de la bolsa. Los externo-dorsales son gruesos, ligeramente curvados y paralelos con los postero-laterales (Rayo 6). El rayo dorsal se divide en dos pequeñas ramas externas, y una más larga interna.



Hospedero: *Glyphonycteris sylvestris* Thomas, 1896

Hábitat: Intestino.

Localidad: Finca Brasil, Tapachula, Chiapas.

Fecha de colecta: 18-06-2012

Número de catálogo: 9680 CNHE

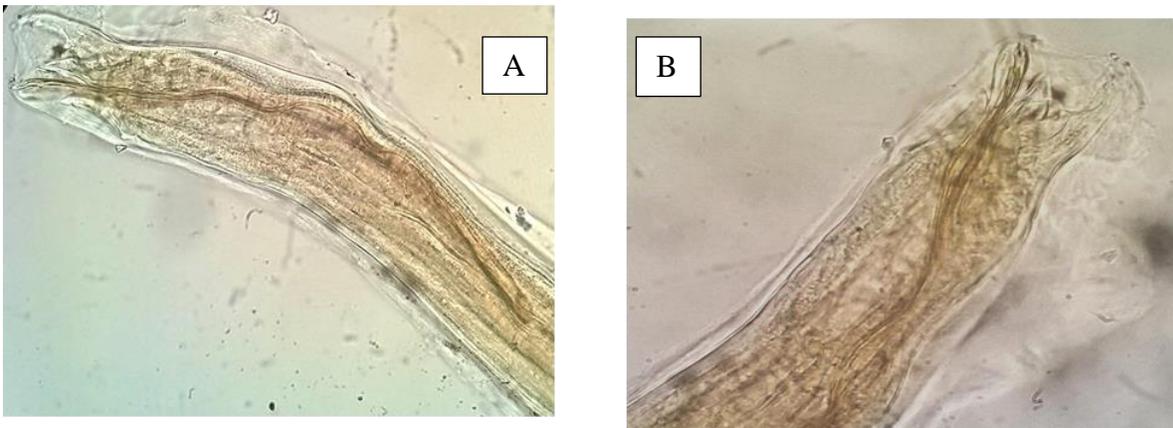


Figura 12. Fotografía *Tricholeiperia* sp. A) Región posterior 40X B) Espículas bifurcadas 40X.



Comentarios taxonómicos

El género *Tricholeiperia* Travassos, 1935 se caracteriza por la forma de la vesícula cefálica, por la división en el extremo distal de las espículas, tamaño y disposición de las costillas de la bolsa copulatríz en el macho, longitud desigual de los vestíbulos y presencia de tubérculos en la cola de la hembra (Gibbson & Omah, 1991).

Actualmente, se han descrito un total de 7 especies para el género *Tricholeiperia*: *T. leiperi* Chitwood, 1935 en *Trachops cirrhosus*, Brasil; *T. proencai* Travassos, 1937 en *Noctilio leporinus*, Brasil; *T. carnegiensis* Chitwood, 1938 en *Natalus mexicanus*, México; *T. pearsei* Chitwood, 1938 en *Natalus mexicanus*, México; *T. poeyi* Barus y Valle, 1967 en *Tadarida minuta*, Cuba; *T. trinidadensis* Gibbons y Omah, 1991 en *Natalus tumidirostris haymani*, Trinidad; *T. peruensis* Vargas, Martínez, Cadenillas y Pacheco, 2009 en *Lophostoma silvicolium occidentalis*, Perú (cuadro 17).

Este género se ha encontrado únicamente parasitando a 4 familias de murciélagos de América y Trinidad: la familia Natalide (Chidwood, 1938; Gibbons & Omah, 1991), Molossidae (Rutkowska, 1980; Barus & del Valle, 1967) Noctilionidae (Travassos, 1937; Rutkowska 1980; Cuartaz & Muñoz, 1999), y Phyllostomidae (Chitwood, 1935; Caballero-Caballero, 1951; Cuartaz & Muñoz, 1999).

Específicamente en México solo han sido registradas 3 especies *T. leiperi* en *Trachops coffini* de Motozintla Chiapas (Caballero-Caballero, 1955), *T. carnegiensis* en *Natalus mexicanus* de Tinum, Chichen-Itza, Yucatán (Chidwood, 1938) *T. pearsei* en *Natalus mexicanus* de Cueva Balam, Yucatán (Chitwood, 1938).

La identificación específica de nuestros ejemplares no se pudo llevar acabo debido a la cantidad estado del material, por lo que queda determinado a nivel genérico como *Tricholeiperia* sp., ya que presenta las características acentuadas por Travassos, 1935 como son: morfología de la dilatación cefálica en forma de umbrella, cavidad bucal rudimentaria, esófago claviforme, división en el extremo distal de las espículas, bolsa copulatríz con 3 lóbulos y disposición y arreglo de las costillas 2-3 (Travassos, 1935).

En primera instancia nuestro ejemplar difiere de *T. leiperi* porque los machos de esta especie presenta ornamentaciones en en la región distal de las espículas, en la bursa los rayos cuatro y cinco se mantiene unidos hasta su tercer tercio, y presentan espículas muy largas, al igual que *T. pearsei* (son las especies con espículas más grandes del género), mientras que en nuestros ejemplares, las espículas son filiformes y terminan en tres puntas y sin ornamentación, los rayos laterales se separan al mismo nivel desde el inicio y las espículas miden la mitad de tamaño que en *T. leiperi* y *T. pearsei* (cuadro 18).

Además, nuestro ejemplar difiere de *T. proencai* porque en esta especie las espículas terminan en dos puntas y son de menor tamaño (0.217), y presenta gubernáculo versus nuestro ejemplar que presenta espículas más grandes (0.406) y carecen de gubernáculo. Por otro lado,



nuestro ejemplar difiere de *T. carnegiensis* porque esta última presenta un diente en la cavidad bucal, y sus espículas presentan proyecciones laterales, mientras que nuestro ejemplar carece de dientes en la cavidad bucal y proyecciones en las espículas. Por otra parte, se distingue de *T. poeyi* porque los machos en estos presentan espículas sin alas, sin bifurcación en la punta y presenta gubernáculo. Nuestro ejemplar se diferencia de *T. trinidadensis* en el número de espinas en el sínlofe (21 vs 25, respectivamente), la terminación de las espículas en *T. trinidadensis* es una sola punta bifurcada, y el rayo 3 y 4 se encuentran fusionados hasta el tercer tercio, mientras que en nuestro ejemplar las espículas terminan en tres puntas y el rayo 3 y 4 se separan desde el primer tercio.

Nuestro ejemplar se asemeja más a *T. peruensis* en la forma de la dilatación cefálica, el tamaño de las espículas (0.406 vs. 0.41, respectivamente), en que las puntas de estas presentan una rama externa más cortas que las internas, y en que los rayos laterales de la bursa se separan a la misma distancia; sin embargo difiere de esta especie en el número de espinas en la región media del sínlofe (46 en *T. peruensis* vs 21 en el material mexicano), en *T. peruensis* el rayo 3 y 5 son los de mayor tamaño, mientras que en nuestro ejemplar es el 4, y la rama externa de la espícula en *T. peruensis* se bifurca dos veces y en nuestro ejemplar no.

Finalmente, Vargas (2008) sugiere que el ciclo de vida de *Tricholeiperia* es directo, ya que se encuentra parasitando diferentes familias de murciélagos, de diferentes países y con diferentes hábitos alimenticios, por lo que no involucra hospederos intermediarios, y al no tener hospederos intermediarios las larvas en estadio infectante penetran la piel cuando entran en contacto con el murciélago.



Cuadro 17. Registros de localidad de la distribución de las 7 especies del género *Tricholeiperia*.

Especie	Distribución	Localidad	Hospedero	Autor
<i>T. caernegiensis</i>	México	Tinum, Chichen-Itza, Yucatán	<i>Natalus mexicanus</i>	Chitwood, 1938
<i>T. leiperi</i>	Colombia	Bolivar, Isla de Mompós, Reserva natural el Garceo	<i>Trachops cirrhosus</i>	Cuartaz y Muñoz, 1999
	Brasil	Arrollo los reyes	<i>Trachops cirrhosus</i>	Chitwood, 1935
	México	Motozintla, Chiapas	<i>Trachops coffini</i>	Caballero, 1951
<i>T. pearsei</i>	México	Cueva Balam, Yucatán	<i>Natalus mexicanus</i>	Chitwood, 1938
<i>T. poeyi</i>	Cuba	Trinidad, Yaguajay (provincia Las Villas)	<i>Tadarida minuta</i>	Barus y del Valle, 1967
<i>T. proencai</i>	Cuba		<i>Noctilio leporinus mastivus</i> <i>N. albiventris</i> <i>Artibeus jamaicensis</i>	Rutkowska 1980
		Brasil	Rio san Laureco (Matto grosso)	<i>Noctilio leporinus</i>
		Zona rural del municipio Arealva, San pablo	<i>Noctilio albiventris</i>	Fontana, 2012
	Colombia	Bolivar, Isla de Mompós, Reserva natural el Garceo Antioquia, Puerto Nare, La sierra Caverna la Nus	<i>Noctilio albiventris</i>	Cuartaz y Muñoz, 1999
			<i>Artibeus jamaicensis</i>	Cuartaz y Muñoz, 1999
<i>T. trinidadensis</i>	Trinidad	Cueva Tamana, Este de la Indias	<i>Natalus tumidirostris haymani</i>	Gibbons y Omah, 1991
<i>T. peruensis</i>	Perú	Angostura, Distrito Pampas de Hospital, provincia de Tumbes	<i>Lophostoma silvicolum occidentalis</i>	Vargas, Martínez, Cadenillas y Pacheco 2009
<i>Tricholeiperia</i> sp.	Cuba		<i>Natalus lepidus</i>	Rutkowska, 1980



Cuadro 18. Datos morfométricos de las 7 especies de *Tricholeiperia*.

	Especies	<i>T. leiperi</i>	<i>T. proencai</i>	<i>T. pearsei</i>	<i>T. carnegiensis</i>	<i>T. poeyi</i>	<i>T. trinidadensis</i>	<i>T. peruensis</i>
	Medidas	Travassos (1935)	Travassos (1937)	Chitwood (1938)	Chitwood (1938)	Barus y Valle (1967)	Gibbons y Omah (1991)	Vargas, Martínez, Cadenillas y Pacheco (2009)
Machos	Largo del cuerpo	9.3-11.5	4.1-5.0	2.75	2.5	1.8-2.6	2.64-3.2	6.225-7.6
	Ancho máximo	0.15-0.16	0.09-0.12	0.66	0.08	0.045-0.084	0.05-0.071	0.11-0.14
	Largo dilatación cefálica	0.064-0.08	0.025-0.03			0.027	0.017-0.024 ventral 0.027-0.032 dorsal	0.05
	Ancho dilatación cefálica					0.018-0.024	0.021-0.028	0.076
	Largo esófago	0.45-0.49	0.4-0.45			0.246-0.279	0.316-0.392	0.44
	Anillo nervioso							0.07
	Poros excretor						0.187-0.237	
	Largo de las espículas	0.81-0.92	0.217-0.252	0.8	0.3	0.660-0.729	0.435-0.494	0.41-0.56
	Largo gubernáculo	Ausente	0.03	Ausente		0.033-0.039	Ausente	Ausente
	Hembras	Largo cuerpo	16-17	4.4-6.2	er conoc Sin	2.54-2.98	3.82-5.46	4.02-5.34
Ancho cuerpo		0.21-0.23	0.11-0.16	0.08-0.09		0.090-0.153	0.116-0.141	0.11-0.024

	Largo dilatación cefálica	0.064-0.08			0.066-0.070	0.036-0.042	0.021-0.028 Ventral 0-033-0.039 Dorsal	0.05-0.058
	Ancho dilatación cefálica					0.030-0.039	0.035-0.041	0.08
	Largo esófago	0.052-0.56	0.052-0.056		0.340-0.350	0.315-0.450	0.4-0.506	0.041-0.046
	Anillo nervioso					0.171		
	Poros excretor						0.281-0.356	
	Vulva con respecto al extremo posterior	4-4.6	1.3-1.9		Proporción 70:30	0.625-1.21	1.28-1.6	4.45-6.4
	Esfinteres					0.286	0.206-0.235	0.05x0.053
	Largo del infundíbulo anterior	0.6	0.13-0.15				0.096-0.15	0.188-0.25
	Largo infundíbulo posterior					0.240-0.357	0.68-0.134	0.142-0.62
	Ano al extremo posterior	0.061-0.16	0.09-0.013			0.039-0.054	0.038-0.047	0.102-0.138
	Huevos	0.081-0.083x0.45			Sin segmentar	0.099-0.117x0.048-0.66	0.069-0.085x0.041-0.051	0.097x0.058

Phylum Nematoda Cobb, 1932

Clase Chromadorea Inglis, 1983

Orden Rhabditida Chitwood, 1983

Superfamilia Strongyloidea, Baird 1853

Familia Ornithostrongylidae (Travassos, 1937) Durette-Desset y Chabaud, 1981

Subfamilia Ornithostrongylinae Travassos, 1937

Género *Allintoshius* Chitwood, 1937

Especie *Allintoshius tadaridae* (Caballero, 1942) Durette-Desset, 1983

Figuras 13A- 13L

Descripción

La presente descripción está basada en 12 ejemplares machos y 12 hembras, obtenidos del intestino del murciélago *Myotis keaysi* Allen, 1914 colectado en Tapachula, Chiapas.

Nematodos filiformes, de color amarillento en vivo y de color blanquecino una vez fijados. Se enrollan en forma de solenoide; presentan una cutícula ligeramente estriada de manera transversal; estas estriaciones son más notables en la región anterior, donde se presenta una dilatación cefálica en forma de capuchón. No presenta labios. Dimorfismo sexual acentuado, ya que las hembras son el doble de tamaño que los machos.

Sínlofe: Presenta 19 espinas en las hembras y 21 en los machos, ldirigidas de derecha a izquierda. Varían en tamaño, ya que las ventrales están más desarrolladas que las dorsales.

Machos

Presentan una longitud de 2.029-3.094 (2.657, n=12) por una anchura de 0.046-0.054 (0.047, n=12). La dilatación cefálica mide 0.028-0.065 (0.049, n=12) de largo por 0.022-0.030 (0.026, n=12) de ancho. El orificio oral es pequeño y muy visible; no se observaron papilas cervicales; esófago largo y claviforme, mide 0.135-0.241 (0.209, n=12) de largo por 0.017-0.028 (0.022, n=12) de ancho en la unión esófago-intestino, éste último se continúa con el intestino que es un tubo recto y se angosta conforme se aproxima a su fusión con el aparato reproductor para formar la cloaca. La distancia del ano a la región caudal es de 0.048- 0.054(0.050, n=6). El anillo nervioso y poro excretor se localizan a 0.115-0.178 (0.137, n=7) y 0.167-0.187 (0.174, n=8) del extremo anterior, respectivamente.

La bolsa copulatrix se encuentra bien desarrollada, con dos lóbulos laterales simétricos y amplios que miden 0.050-0.076 (0.060, n=11) de largo por 0.046-0.069 (0.063, n=11) de ancho, y un lóbulo dorsal pequeño que mide 0.026-0.033 (0.029, n=4) de largo.



El cono genital mide 0.015-0.026 (0.018, n=6) de largo y 0.017-0.028 (0.020, n=6) de ancho. Las espículas son cortas, del mismo tamaño, y quitinosas, de la parte anterior son circulares y terminan en punta en la región posterior, éstas miden 0.039-0.054 (0.052, n=10) de largo. El gubernáculo es angosto y apenas observable.

Hembras

Son de mayor tamaño que los machos, miden 3.049-6.188 (4.036, n=12) de largo y 0.046-0.091 (0.062, n=12) de ancho. La dilatación cefálica mide 0.033-0.082 (0.062, n=11) de largo por 0.026-0.037 (0.031, n=11) de ancho. Las papilas cefálicas están dispuestas en un círculo de 6 papillas. El esófago mide 0.206-0.271 (0.242, n=8) de largo y 0.022-0.033 (0.024, n=9) de ancho; el poro excretor y el anillo nervioso se encuentran respectivamente a 0.195 (n=2) y 0.109-0.137 (0.123, n=2) del extremo anterior. El extremo posterior termina en punta. El ano se encuentra a 0.043-0.076 (0.066, n=6) con respecto al extremo posterior.

Las hembras son anfíelfas, el aparato reproductor consta de un ovoyector, que inicia con una vulva robusta de 2 labios muy salientes, situada a 0.803-1.365 (0.966, n=9) de distancia con respecto a la región posterior del cuerpo, tal estructura continua con una vagina que mide 0.017-0.065 (0.041, n=6). La vagina se abre hacia dos canales opuestos que forman un vestíbulo simétrico, que mide 0.048-0.122 (0.072, n=7) de largo; inmediatamente al vestíbulo se presentan un par de esfínteres, el que se encuentra dirigido hacia el extremo anterior mide 0.030-0.035 (0.033, n=4) de largo por 0.0478 (0.048, n=4) de ancho, mientras que el que se encuentre dirigido hacia al extremo posterior mide 0.0323 (0.033, n=4) de largo por 0.046 (0.046, n=4) de ancho; posteriormente a los esfínteres se continúan un par de infundíbulos, tanto el anterior como el posterior miden 0.059-0.070 (0.064, n=4) y a su vez cada infundíbulo se une con el útero que es largo y presenta un gran número de asas que se distribuyen hacia ambos extremos del cuerpo.

Los huevos son ovoides, escasos y voluminosos, llegan a poseer un máximo de 10, se encuentran de forma perpendicular en dirección del útero, éstos encierran un embrión en estado de mórula, que están protegidos por una cáscara lisa, y miden 0.059-0.076 (0.068, n=16) de largo por 0.035-0.043 (0.039, n=16) de ancho.

Huésped: *Myotis keaysi* Allen, 1914

Hábitat: Intestino

Localidad: Finca Brasil, Tapachula, Chiapas

Fecha de colecta: 14-06-2012

Número de catálogo: 9681 CNHE





Figura 13. A) Fotografía *Allintoshius tadaridae* 10X.

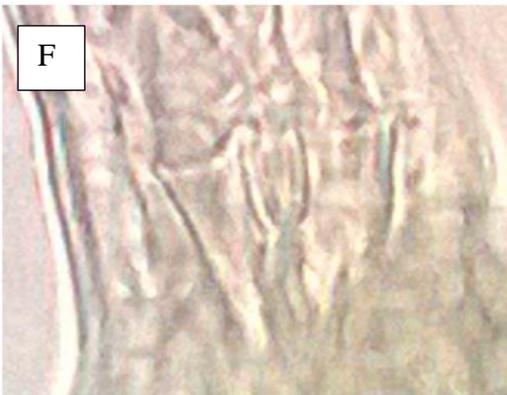




B) y C) Región anterior 40X.



D) Bursa 40X. E) Espículas vista lateral 40X.



F) Espículas vista ventral 40X. G) Huevos 40X.





H) Ovovector 40X. I) Vulva 40X.



J) Útero 40X. K) y L) Corte transversal de la región media del cuerpo de una hembra 40X.



Comentarios taxonómicos

La familia Ornithostrongylidae se divide en 2 subfamilias: La primera y basal es Inglamidinae, que está representada por un solo género *Inglamidum*, la cual ocurre en cricétidos chilenos, y presenta caracteres muy simples en la dilatación cefálica. La segunda subfamilia es Ornithostrongylinae que ocurre en aves y murciélagos de la región neotropical y roedores arcaicos de la familia Geomyoidea en Norte américa (Baker, 1989).

En la subfamilia Ornithostrongylinae se encuentran nematodos con vesícula cefálica y que no presentan capsula bucal, el extremo anterior está curvado ligeramente en dirección dorsal. La bolsa copulatriz es grande y trilobulada, el lóbulo dorsal esta poco separado, los rayos de la bolsa copulatriz son largos y delgados. El gubernáculo es complejo, generalmente rodea a las espículas. Las hembras son anfidélficas, la vulva se encuentra en la parte posterior del cuerpo. La punta de la cola es cónica u obtusa (Quiroz, 1984). Esta subfamilia contiene 10 géneros: *Ornithostrongylus*, *Oswaldostrongylus*, *Columbostrongylus*, *Ornithonema*, *Lutzinema*, *Vexillata*, *Passeristrongylus*, *Sutaroststrongylus*, *Wanaristrongylus* y *Allintoshius* (Anderson *et al.*, 2009).

El género *Allintoshius* fue creado para incluir a la especie tipo *Allintoshius nycticeius*, parásito intestinal del murciélago *Nycticeius humeralis*, colectado en Washington, D.C. La diagnosis del género hace referencia a nematodos con apertura oral redondeada, labios ausentes; estoma rudimentario, diente dorsal ausente, dilatación cefálica no como en forma de collar y asimétrica, ala ausente, numerosos anillos longitudinales. Machos con espículas pequeñas, cónicas; gubernáculo presente; bursa larga, con lóbulo dorsal largo; rayos bien desarrollados y alargados. Hembras con 2 ovarios, ovíparas, cola alargada, subcilíndrica (Chitwood, 1937). Las espículas cónicas son la principal característica diagnóstica de este género, y otros rasgos particulares ayudan a la separación específica de las especies, tal como la anatomía del cono genital, el sínlofe, la disposición de los rayos de la bursa, y el tamaño de los huevos. Además de que son parásitos de murciélagos del nuevo y viejo mundo, y adicionalmente del mamífero *Tupaia* en Borneo (Vaucher & Durette-Desset, 1980; Anderson *et al.*, 2009).

Allintoshius actualmente se compone de 10 especies, de las cuales 9 están registradas en el nuevo mundo. La primera especie reportada para este género fue *Allintoshius nycticeius* Chitwood, 1937 en el hospedero *Nycticeius humeralis* de E.U.A, posteriormente fueron descritas *A. travassosi* Chandler, 1938 en el murciélago *Eptesicus fuscus* y *Nycticeius humeralis* en Indiana E.U.A.; *A. parallintoshius* Araujo, 1940 en *Myotis levis* y *Nyctinomus brasiliensis* de Brasil; *A. tadaridae* Caballero, 1942 en *Tadarida brasiliensis* y *Natalus mexicanus* de Hidalgo y D.F, México; *A. urumiac* Freitas y Mendonça 1960 en *Myotis nigricans* de Brasil; *A. nudicaudatus* Freitas y Mendonça, 1963 en *Myotis nigricans* en Brasil; *A. cubaensis* Barus y del Valle, 1967 en *Tadarida brasiliensis* en Cuba; *A. dunni* Durette-Desset y Chabaud 1975 en *Myotis mystacinus* de Malasia (Este de Asia); *A. baudii* Vaucher y Durette-Desset, 1980 en *Myotis aelleni* de Argentina; y *A. bioccai* Rossi y Vaucher, 2002 en *Eptesicus furinalis* de Paraguay (Araujo, 1940; Barus & del Valle, 1967; Caballero, 1942; Chandler, 1938; Chitwood, 1937; Durette-Desset & Chabaud, 1975; Freitas & Mendonça, 1960, 1963; Rossi & Vaucher, 2002; Vaucher & Durette-Desset, 1980).



Nuestros ejemplares se incluyen en el género *Allintoshius* por presentar la característica principal del género: espículas cónicas y adicionalmente por la forma de la dilatación cefálica.

De las especies incluidas en el género (Cuadro 19), *A. urumiac*, *A. parallintoshius* y *A. cubaensis* presentan espículas de forma y tamaño diferente a las que presentan los ejemplares del presente trabajo, siendo más chicas en la primera especie, desiguales en tamaño y más grandes en la segunda especie y de longitud mayor en la tercera (*A. cubaensis* es la especie del género que presenta las espículas de mayor tamaño). Además, las hembras de *A. urumiac* presentan espinas alrededor de la vulva, contrario a la vulva no ornamentada de nuestros ejemplares. Mientras que las hembras de *A. parallintoshius* presentan en la cola unas proyecciones cuticulares en forma de papillas que son semejantes a espinas verdaderas, lo cual no se presentan en nuestros ejemplares. En *A. cubaensis* las hembras presentan una formación vulvar sin alas y con procesos en la vagina, típica de esta especie, que en nuestros ejemplares no está. Adicionalmente, *A. cubaensis* posee 2 alas laterales que se extienden en casi todo el cuerpo y el rayo dorsal está bifurcado distalmente y a su vez cada bifurcación está bifurcada. Nuestros ejemplares carecen de alas, y el rayo dorsal termina distalmente en 3 ramas (2 laterales y una central), la central a su vez se encuentra bifurcada 2 veces.

Por otro lado, nuestro material también se distingue *A. nudicaudatus* por que las espículas de esta última son más chicas (es la especie que presenta las espículas más pequeñas), el tamaño corporal es menor y, principalmente, porque *A. nudicaudatus* carece de gubernáculo. Nuestro material se distingue de *A. travassosi*, porque esta presenta espículas más grandes, huevos más chicos, un ala en la vulva y presenta una muy marcada asimetría de la cutícula de la dilatación cefálica y de la parte terminal del cuerpo, versus ausencia de alas vulvares, cutícula regularmente simétrica en la dilatación cefálica y cola de nuestros ejemplares. También se diferencia de *A. nycticeius* y de *A. dumni*, porque en la primera las hembras presentan un ala prevulvar, y una cola alargada subcilíndrica con 1 proceso caudal y 2 mucrones, y en *A. dumni* se presenta una bolsa copulatriz asimétrica, versus ausencia de alas prevulvares y mucrones, y presencia de una bolsa copulatriz simétrica en nuestro material. También nuestro material se diferencia de *A. bioccai* porque esta última presenta unas espículas de menor tamaño, las hembras presentan espinas vulvares, el gubernáculo está ausente, presenta dilatación en la vulva y en algunos casos presenta un ala vulvar, versus ausencia de espinas y alas vulvares, y gubernáculo presente en nuestro material.

Los ejemplares estudiados en el presente trabajo corresponden a la especie *A. tadaridae*, ya que presentan las características asentadas en la descripción original de Caballero (1942) y la redescrición de Vaucher y Durette-Dessette (1980) al ser nematodos con dimorfismo sexual, dilatación cefálica más o menos simétrica, ausencia de espinas y alas pre, post y vulvares, cola simple sin espinas o mucrones, espículas cónicas que miden más de 0.050 pero menos de 0.070 (en nuestros ejemplares 0.052) y sínlofe con 19 espinas en las hembras y 21 en los machos. La única especie que se asemeja a *A. tadaridae* es *A. baudi* sin embargo, esta última presenta un sínlofe con 14 aretes tanto en machos como en hembras, espículas de mayor tamaño (0.071-0.082) que terminan en 2 puntas pero con un espolón de las puntas más ancho que el otro (en



nuestro material el espolón de las puntas es simétrico), y los rayos 2 y 3 de la bursa son netamente divergentes (en *A. tadaridae* son más o menos paralelos). Sin embargo es necesario mencionar que nuestros ejemplares presenta huevos de tamaño (0.059-0.076x0.035-0.043) similar a *A. Baudi* (0.068-0.075x0.038-0.043) vs *A. tadaridae* (0.082-0.090x0.045-0.049).El presente estudio constituye el primer registro de *A. tadaridae* en Tapachula, Chiapas, el segundo en México y el tercero a nivel mundial.

Por otra parte, ahondando más profundamente en la clasificación de nuestros ejemplares, ellos se encuentra ubicados en el orden Strongylida (conocidos como nematodos con bursa),el cual representa uno de los grupos de nematodos parásitos de vertebrados con mayor radiación. Se postula que se originaron a partir de formas de vida libre, parasitando primeramente anfibios, posiblemente desde hace 350 millones de años, que fue el origen de este grupo de vertebrados y, posteriormente, han evolucionado parasitando a los demás grupos terrestres (reptiles, aves y mamíferos) en todos los continentes del mundo. La mayoría de los géneros de strongilidos parasitan principalmente a mamíferos (Durette-Desset *et al.*, 1994). Los machos de este orden se caracterizan por presentar una bolsa copuladora que por lo general consta de 3 lóbulos (dos ventrolaterales y uno dorsal), los cuales están sostenidos por rayos. Tienen dos espículas casi del mismo tamaño en su mayoría. El estado infectante es la larva de tercer estadio. En las hembras el ovoyector complejo, con esfínter bien desarrollado; sistema excretor tubular con forma de "H" (Aumont *et al.*, 1991).

Durette-Desset y Chabaud (1983) propusieron la creación de 4 subordenes dentro del orden Strongylida: Ancylostomatina para las superfamilias Ancylostomatoidea y Diaphanocephaloidea; Strongylina para Strongyloidea; Metrastongylina para Metastrongyloidea; y finalmente Trichostrongylina para Molineoidea, Heligmosomoidea y Trichostrongyloidea.

Los nematodos pertenecientes al suborden Trichostrongylina se caracterizan por la reducción de la cápsula bucal y su distintiva bolsa caudal; en su mayoría, exhiben ciclos de vida monoxenos, infectando al hospedero vía la ingestión de alimentos o a través de la piel. Son parásitos del estómago o intestino delgado de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, alcanzando su máxima diversificación en estos últimos (Lichtenfels, 1983). Hasta la fecha, en México se han descrito 29 especies pertenecientes a este suborden, 24 de las cuales se encuentran depositadas en la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología de la UNAM (CNHE) (Lamothe *et al.*, 1997; Falcón-Ordaz *et al.*, 2001; Falcón-Ordaz & García-Prieto, 2004).

La superfamilia Trichostrongyloidea está constituida por nematodos que presentan boca pequeña, rodeada por tres o seis labios poco manifiestos o ausentes; no presentan corona radiata; la cutícula generalmente forma una vesícula en el extremo cefálico, además poseen numerosas estrías longitudinales, por lo que dan al gusano aspecto de estar arrugado. El cuerpo es relativamente delgado (Quiroz, 1984). Está superfamilia es una de las más ricas en términos de número de especies (más de 1000 descritas) y géneros (175) (Durette-Desset, 1992).



Los Trichostrongyloidea están compuestos por las familias: Trichostrongylidae, Dictyocaulidae, Amidostomatidae, Molineidae, Heligmosomidae, Mackerrastrongylidae, Herpetostrongylidae y Ornithostrongylidae, esta última es donde se encuentra ubicado el género *Allintoshius* (Gibbons, 2010).

Finalmente, el ciclo de vida de *Allintoshius* no ha sido estudiado. Sin embargo, se puede dilucidar que, al igual que todos los miembros de la superfamilia Trichostrongyloidea, tiene un ciclo de vida directo (no requiere de hospedero intermediario). La infección de la mayoría de los trichostrongílidos se da mediante la ingestión de una larva de tercera etapa (L3) envainada; sin embargo, en otros casos se da la penetración (Johnstone, 2002). Cuartas-Calle y Muñoz-Arango (1999) mencionan que muchos de los trichostrongilidos parásitos de murciélagos, al no tener un hospedero intermediario, las larvas penetran la piel directamente cuando entran en contacto con el murciélago.



Cuadro 16. Medidas morfométricas de las especies de *Biacantha*

Autor	<i>Biacantha desmoda</i>		<i>Biacantha silvai</i>		<i>Biacantha normaliae</i>		<i>Biacantha desmoda</i>			
	Wolfgang (1954)	Vaucher y Durette-Desset (1986)	Barus y del Valle (1967)		Oviedo, Ramallo, y Claps (2012)		Presente estudio			
Sexo	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Longitud total	6.76–6.94	6.57–8.06	3.6	5.3	1.14–2.29	1.87–2.79	2.89–4.92	4.03–5.60	4.2588	4.3498
Ancho máximo	0.230	0.200–0.230	n/d	n/d	0.072–0.078	0.111	0.127–0.180	0.167–0.214	0.1365	0.1547
Largo vesícula cefálica	0.050–0.060	0.030–0.040	n/d	n/d	0.024–0.033	0.027–0.030	0.033–0.040	0.033–0.040	0.0273	0.0364
Ancho vesícula cefálica	0.090	0.040	n/d	n/d	0.030–0.045	0.044–0.051	0.043–0.050	0.043–0.060	0.0455	0.0546
Anillo nervioso	0.090–0.100	0.090–0.100	0.165	0.210	n/d	0.195	0.106–0.163	0.125–0.187	0.1736	ND
Poros excretor	0.90–0.100	0.90–0.100	0.190	0.240	n/d	n/d	0.096–0.199	0.140–0.187	0.18011	0.17794
Deiridios	n/d	n/d	200	260	n/d	n/d	184–260	223–277	ND	ND
Esófago (largo)	0.620–0.650	0.620–0.650	0.345	0.390	0.213–0.435	0.453	0.281–0.427	0.381–0.488	0.3906	0.38409
Vulva con respecto al ext. posterior	NA	n/d	NA	1.7	NA	0.476–0.789	NA	1.39–2.10 mm	NA	1.15
Tamaño vestíbulo anterior	NA	n/d	NA	n/d	NA	n/d	NA	0.072–0.121	NA	0.125
Tamaño vestíbulo posterior	NA	n/d	NA	n/d	NA	n/d	NA	0.062–0.107	NA	0.125
Tamaño del esfínter	NA	n/d	NA	0.060	NA	n/d	NA	0.050–0.077	NA	0.0375
Tamaño del infundíbulo	NA	n/d	NA	0.125	NA	n/d	NA	0.091–0.157	NA	0.15
Cola	NA	0.180–0.230	NA	120	NA	0.042–0.057	NA	0.097–0.144	NA	ND

Huevos	NA	0.100– 0.170X 0.080– 0.140	NA	0.110X 0.070	NA	0.075– 0.084X0.048– 0.054	NA	0.110– 0.134x0.060– 0.083	NA	NP
Espículas	0.160	NA	0.135– 0.175	NA	0.135– 0.144	NA	0.164– 0.184	NA	0.16492	NA
Gubernáculo	0.100	NA	0.080	NA	n/d	NA	Ausente	NA		NA
Largo de la bursa caudal	n/d	NA	0.265	NA	n/d	NA	0.117– 0.154	NA	0.13888	NA
Ancho de la bursa caudal	n/d	NA	0.170	NA	n/d	NA	0.127– 0.164	NA	0.14322	NA
Largo cono genital	n/d	NA	n/d	NA	n/d	NA	0.036– 0.050	NA		NA
Ancho del cono genital	n/d	NA	n/d	NA	n/d	NA	0.024– 0.036	NA		NA

Comentario curioso.

Los nematodos han sido uno de los grupos más ampliamente estudiados basándose en la caracterización morfobiométrica de ejemplares aislados. En especies muy cercanas resulta difícil dilucidar si ciertas variaciones en las características morfobiométricas se deben a variabilidad intra o interespecifica (Ruiz, 1996).

La identificación especialmente de los nematodos Trichostrongilinos (miembros del suborden Trichostrongylina) resulta compleja y difícil (Suarez, 2007). La ubicación taxonómica de los parásitos trichostrongyloideos (machos y hembras) dentro de los géneros respectivos, se basa principalmente en ciertos caracteres morfológicos distintivos de los mismos. Una vez determinado el género, la clasificación específica se obtiene mediante la correcta interpretación de los detalles morfológicos de los órganos sexuales, principalmente de los machos, ya que en las hembras la morfología de los órganos sexuales no siempre es factible, dada la similitud de ellos dentro de las especies del género (Lukovich, 1981). Es decir, clasificación de los trichostrongyloideos ha variado a lo largo del tiempo, paralelamente a la adición de caracteres para su determinación taxonómica; no obstante, dos rasgos han sobresalido por su amplia aceptación, aunque no unánime: el primero, relacionado con el número, arreglo, tamaño y orientación de las espinas que conforman al sínlofe y el segundo, referente a la disposición de los rayos bursales. Dichos rasgos constituyen los principales caracteres diagnósticos a niveles de subfamilia, género e inclusive especie (Falcón-Ordaz & García-Prieto, 2004).

Como se ha hecho mención, hasta la fecha se ha dado mayor peso a los órganos sexuales para la identificación de los trichostrongyloideos (Lukovich, 1981); sin embargo, otros detalles morfológicos característicos para ciertos géneros son importantes, entre ellos está: la variación en la forma de la parte cefálica del nematodo; dilatación cuticular cefálica y tamaño, y forma de la parte cefálica (Lukovich, 1981).

Específicamente para el género *Allintoshius*, Travassos (1931) sugiere que la variación que existe en las formas de la dilatación cefálica se puede deber a procesos de fijación. Ubelaker (1966) encuentra una enorme variación en la dilatación en los ejemplares de que el colectó de *Allintoshius*, sin embargo, al igual que Travassos sugiere que la variación se puede deber a la forma de fijación, pero que quizás, debería considerarse la dilatación cefálica para la identificación taxonómica de posteriores estudios. Nosotros dentro de nuestros ejemplares encontramos diferencias en el tamaño y forma de la dilatación cefálica (ver figura 19), sin embargo no dentro de otras estructuras. Por lo que se sugerimos abordar en un futuro, el estudio con técnicas de biología molecular que permitan complementar y contrastar los diferentes datos obtenidos de la observación de los caracteres fenotípicos en los nematodos de este género.



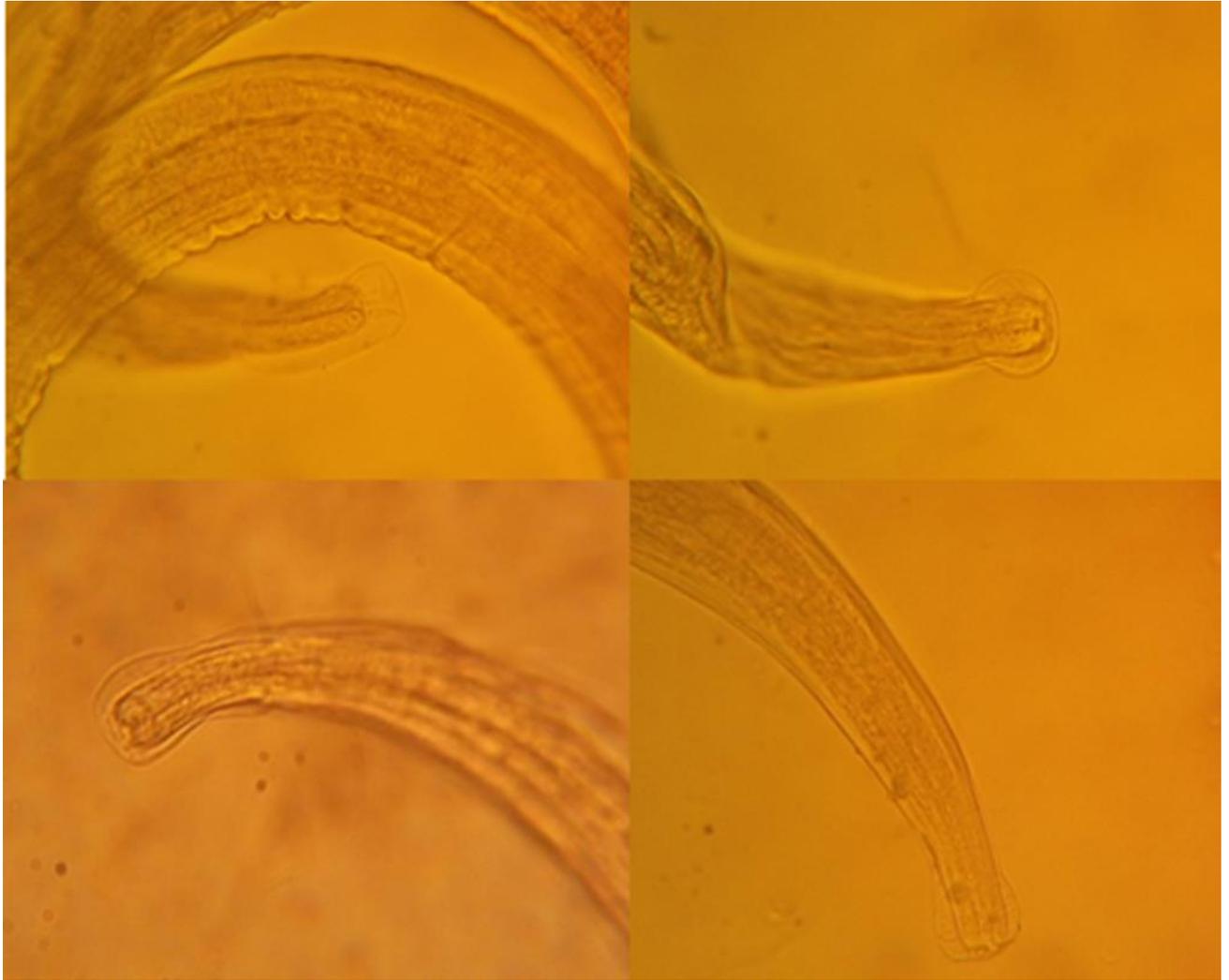


Figura 14. Diferentes formas de dilatación céfalica de *Allintoshius tadaridae*.



Phylum Nematoda Cobb, 1932

Clase Dorylaimea Hooda, 2007

Subclase Trichocephalia Hooda, 2007

Orden Trichocephalida Spasski, 1954

Superfamilia Trichinelloidea Ward, 1907 (Hall, 1916)

Familia Trichuridae Ransom, 1911 (Railliet, 1915)

Subfamilia Capillarinae (Railliet, 1915)

Género *Aonchotheca* López-Neyra, 1947

Aonchotheca sp.

Figuras 15- A-15N

La presente descripción está basada en 1 ejemplar macho y 2 ejemplares hembras, obtenidos del estómago del murciélago *Myotis keaysi* Allen, 1914 de Tapachula, Chiapas; y 1 macho y 3 hembras del estómago de *Molossus rufus* (Geoffroy, 1805) de Tlacotalpan, Veracruz.

Generalidades

Nematodos de tamaño mediano y de cuerpo delgado, de coloración blanco amarillenta en vivo al igual que después de ser fijados. La región anterior del cuerpo es sumamente delgada y redondeada. La apertura oral es circular. El esófago ocupa aproximadamente la mitad de la longitud total del cuerpo. Presentan dos bandas bacilares amplias. Alas cefálicas ausentes. No se observaron las papilas cefálicas, el anillo nervioso y poro excretor en los ejemplares de ambos sexos. El esófago se continúa con el intestino que es un tubo recto y se angosta conforme se acerca a desembocar en el ano, en el caso de las hembras, y en la cloaca en el caso de los machos, ambas aberturas son subterminales. Presentan un marcado dimorfismo sexual a favor de la hembra.

Machos:

Estos son más pequeños que las hembras (aproximadamente la mitad). El esófago consta de una parte anterior, corta, muscular y de una larga porción posterior glandular denominada esticosoma, este último a su vez está constituido por una hilera de esticocitos, los cuales no pudieron ser contabilizados. La proporción entre el esófago muscular y glandular es de 1:9. La región caudal está constituida por un par de alas caudales, las cuales están sostenidas por un par de papilas y por una pseudobursa caudal. La funda o vaina espicular es lisa, y la espícula se encuentra poco esclerotizada, filiforme, y finaliza en punta.



Hembras

Estas son de mayor tamaño que los machos (aproximadamente el doble). La proporción entre el esófago muscular y glandular es de 1:7 (en Chiapas) y 1:9 (en Veracruz), en un solo ejemplar de Chiapas el esticosoma presenta 38 esticocitos. El extremo posterior termina en una punta aguzada, no se observó la presencia de papilas caudales, espinas o tubérculos. La vulva está situada inmediatamente después de donde conecta el esófago con el intestino, y ésta carece de apéndices. El útero presenta una gran cantidad de huevos que se encuentran ubicados de forma perpendicular, éstos encierran un embrión en estado de mórula, son de color pardo amarillento y de cascara lisa, con un opérculo en cada polo (Cuadro 20).

Hospederos: *Myotis keaysi* Allen, 1914; *Molossus rufus* Geoffroy, 1805

Hábitat: Estómago

Localidades: Hotel Sotavento, Tlacolpan, Veracruz y Finca Brasil, Tapachula, Chiapas

Fecha de colecta: 14-06-2012; 18-02-2012

Número de catálogo: 9682 y 9683 CNHE

Cuadro 20. Morfometría de los ejemplares de <i>Aonchotheca</i> en las dos localidades de colecta del presente estudio.		
MACHOS		
Localidad	Tapachula, Chiapas	Tlacotalpan, Veracruz
Hospedero	<i>Myotis keaysi</i>	<i>Molossus rufus</i>
Longitud de cuerpo	4.414 n=1	9.282 n=1
Ancho de cuerpo	0.046 n=1	0.073 n=1
Longitud esófago	2.284 n=1	3.786 n=1
% Longitud esófago/Longitud cuerpo	50.634%	40.784%
Longitud esófago muscular	0.228 n=1	0.391 n=1
Ancho esófago muscular	0.004 n=1	0.004 n=1
Longitud esófago glandular	2.045 n=1	3.394 n=1
Ancho esófago glandular	0.036 n=1	0.036 n=1
% esófago muscular /esófago glandular	11.3%	11.5 %
Largo de espícula	0.195 n=1	No observada
Ancho de espícula	0.004	No observada



	n=1	
Largo funda o vaina de la espícula	0.499 n=1	No observada
Ancho anterior de la funda	0.009 n=1	No observada
Ancho medio de la funda	0.015 n=1	No observada
Ancho posterior de la funda	0.009 n=1	No observada
Largo de la pseudobursa	0.015 n=1	0.036 n=1
Ancho de la pseudobursa	0.022 n=1	0.055 n=1
Largo del ala caudal	0.043 n=1	0.055 n=1
Ancho del ala caudal	0.009 n=1	0.027 n=1
HEMBRAS		
Localidad	Tapachula, Chiapas	Tlacotalpan, Veracruz
Hospedero	<i>Myotis keaysi</i>	<i>Molossus rufus</i>
Longitud cuerpo	7.908-12.831 (10.369,n=2)	10.720-15.980 (13.462,n=3)
Ancho cuerpo	0.055-0.082 (0.068,n=2)	0.073-0.091 (0.088,n=3)
Longitud esófago	2.321-3.595 (2.958,n=2)	3.595-5.924 (4-.828,n=3)
% Longitud esófago/Longitud cuerpo	28.679%	35.736%
Longitud esófago muscular	0.319-0.364 (0.341, n=2)	0.273-0.501 (0.4459, n=3)
Ancho esófago muscular	0.0143-0.018 (0.011, n=2)	0.0182-0.043 (0.020, n=3)
Longitud esófago glandular (esticosoma)	2.002-3.231 (2.616, n=2)	3.231-5.333 (4.383, n=3)
Ancho esófago glandular	0.046 (0.046, n=2)	0.036-0.046 (0.038, n=3)
% esófago muscular/ esófago glandular	13.588%	10.147 %
Largo de los huevos	0.046-0.056 (0.052,n=20)	0.043-0.048 (0.044, n=14)
Ancho de los huevos	0.022-0.030 (0.025, n=20)	0.015-0.022 (0.019, n=14)
Vulva con respecto al extremo anterior	3.605 (3.605, n=1)	3.605-5.935 (4.360, n=3)
Ano con respecto al extremo posterior	0.0217 (0.022,n=2)	0.017-0.022 (0.017, n=3)



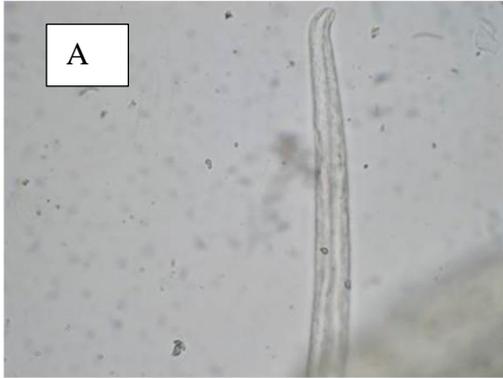
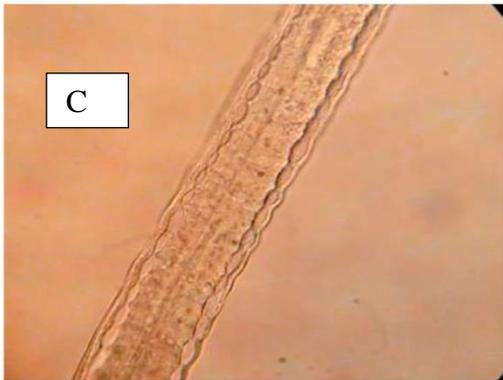
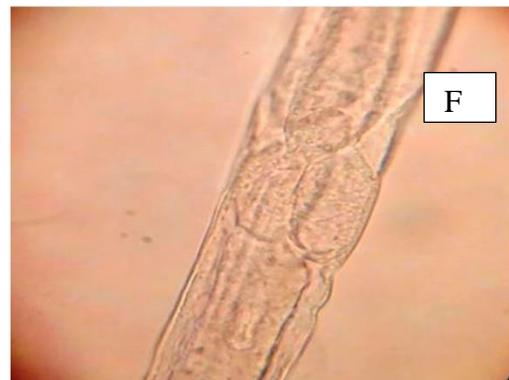
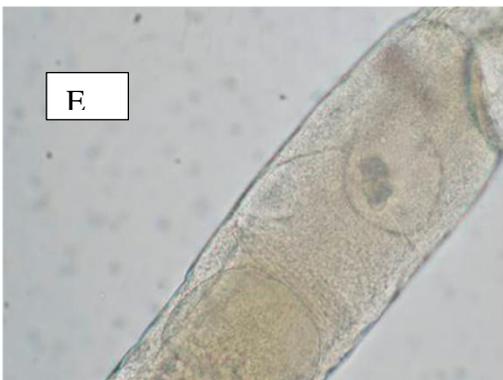


Figura 15. Fotografía de *Aonchotheca* sp. A) Región anterior hembra 40X. B) Región anterior macho 40X.



C) Esófago glandular (Veracruz) 40X. D) Esófago glandular (Chiapas) 40X.

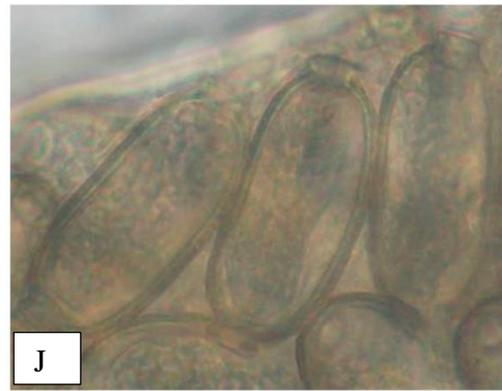


E) Esticocito 40X. F) Conexión esófago-intestino 40X.





G) Vulva (Chiapas) 40X. H) Vulva (Veracruz) 40X.



I) Útero 40X. J) Huevos (Chiapas) 100X.



K) Vista lateral Bursa (Veracruz) 40X. L) Vista lateral Bursa (Chiapas) 40X.





M) Vista ventral Bursa (Veracruz) 40X. N) Región terminal hembra 40X.



Consideraciones taxonómicas

Desde el punto de vista de la sistemática, los nematodos capilaridos representan uno de los grupos de helmintos con taxonomía más difícil. Esto como resultado principalmente del conocimiento inadecuado sobre la morfología particular de las especies, cuyas descripciones son frecuentemente pobres, además de las diferencias substanciales entre las opiniones de diferentes autores, así como el valor que se le da a diferentes características taxonómicas en estos nematodos, y por no existir un acuerdo y mucho menos un consenso en el número de géneros o de subgéneros de capilaridos que existen (Moravec, 1982); lo anterior es debido principalmente a que no se ha propuesto ninguna hipótesis filogenética de las relaciones entre las especies que han sido incluidas en este grupo.

La taxonomía de estos nematodos es muy confusa, por lo que existen una cantidad inmensurable de clasificaciones como las hay de propuestas, en el presente escrito utilizamos una de las más recientes como es la de Gibbons (2010), que se basa en Anderson y Bain (1982) y Moravec (1982, 1987, 2001).

Según López-Neyra (1947) la familia Trichuridae se divide en 2 subfamilias Trichurinae Ransom 1911 y Capillarinae Railliet, 1915. Posteriormente, Anderson y Bain (1982) reconocen las 2 familias anteriores y agregan una tercera: Trichosomoidinae.

La subfamilia Capillariinae es una de las más difíciles dentro de los nematodos, habiendo más de 300 especies descritas *sensu lato* hasta el momento, parasitando a un amplio rango de hospederos. Los organismos de esta subfamilia tienen un cuerpo extremadamente fino y filiforme, que no se divide externamente en distintas secciones y es ligeramente más grueso en la parte posterior. El esófago varía en longitud. En la cutícula casi siempre se puede observar bandas bacilares largas. El macho posee una espícula más o menos quitinizada (en algunas especies la espícula está ausente) con una vaina lisa o espinosa que es capaz de plegarse y replegarse. La terminación caudal a menudo presenta alas membranosas finas que forman una pseudobolsa caudal. En la hembra, la vulva se encuentra detrás de la unión del esófago y el intestino, a veces sobresaliendo. Los huevos tienen normalmente forma de barril con un opérculo en cada uno de los polos y una membrana lisa o con ornamentación peculiar. Parasitan varios órganos principalmente de mamíferos. El desarrollo de los Capillariinae es directo o con la participación de un hospedero intermediario (Jiménez, 1997).

Moravec (1982) considera como válidos 16 géneros de capilaridos: *Capillaria*, *Schulmanella*, *Eucoleus*, *Echinocoleus*, *Pterothominx*, *Baruscapilaria*, *Paracapillaria*, *Pseudocapillaria*, *Liniscus*, *Pearsonema*, *Aonchotheca*, *Calodium*, *Capillostrongyloides*, *Gessyela*, *Skrjabinocapillaria* y *Freitascapillaria*. Posteriormente, Moravec y Cosgrove (1982) crearon un nuevo género *Pseudocapillaroides* y Mas-Coma y Esteban (1985) el género *Tenoranema*, ascendiendo a un total de 18 géneros.

Nuestros ejemplares pertenecen al género *Aonchotheca*, por poseer las características propiamente del género, descritas por López-Neyra (1947), ya que los machos presentan un ala



caudal bien desarrollada, extremo posterior provisto de una membrana bursal soportada a cada lado por una o dos proyecciones laterales (papilas pedunculadas), funda espicular sin espinas, apéndice vulvar presente o ausente. La característica diagnóstica del género *Aonchotheca* es la ausencia de espinas en la funda de la espícula de los machos (A=sin +oncho=espina+ theca=funda o vaina) (Bowman, 2002).

A nivel genérico, según Moravec (1982), son varias las características que lo separan de los otros géneros de capilaridos. En la región caudal del macho son el par de las alas laterales bien desarrolladas, además de una espícula, que en ocasiones no es visible debido a que está poco esclerotizada, y la vaina espicular no espinosa. Este autor da una lista de 47 especies nominales, parásitas de mamíferos y raramente de aves (3 especies) o de anfibios (una especie). En una revisión del género *Aonchotheca*; Pisanu y Bain (1999) transfieren a este mismo 8 especies que pertenecían al género *Capillaria*, también parásitos de mamíferos, por presentar las características genéricas descritas anteriormente, ascendiendo a 55 el número total de especies registradas.

Después de este trabajo no se han descrito nuevas especies. Sin embargo, cabe mencionarse que Fontana *et al.* (2014) reasigna a *Pterothominx pulchra* como parte del género *Aonchotheca*, ya que inicialmente esta especie había sido descrita como *Capillaria pulchra* Freitas, 1934. Más tarde, Cuaresma *et al.* (1946) la redescubren y corrigen algunos errores en los datos morfológicos presentados por Freitas (1964), incluyendo la descripción errónea de la presencia de espinas en la funda espicular. Posteriormente este nematodo se colocó en el género *Thominx* Dujardin, 1845 por Skrjabin y Shikhobalova. Y por último, Moravec (1982) lo ubicó en el género *Pterothominx* Freitas, de 1959, que tiene como uno de sus principales características morfológicas, la presencia de una vaina espicular espinosa. Así, esta última clasificación propuesta por Moravec (1982) se basó en la descripción original de esta especie, comprometiendo su posición taxonómica.

De acuerdo con lo anterior, el género consta de 56 especies (Cuadro 21) de las cuales casi la mitad parásita murciélagos (22 especies). Sin embargo, las descripciones morfológicas que se ha hecho al respecto son muy ambiguas, llegando a solaparse ciertas características, y no citando las características diagnósticas, lo que hace que varias especies estén mal definidas. A causa de la ausencia de distinciones morfológicas, la identificación de especies del género *Aonchotheca* demanda la implementación de otras técnicas para su identificación, entre ellas moleculares (Dongyou, 2012).

En México se ha registrado solo a *Aonchotheca martinezi* en *Natalus stramineus* del D.F. (García-Prieto *et al.*, 2012) (Cuadro 2). Debido a las pocas características claras diferenciales en nuestros ejemplares, a causa del proceso de fijación, al rango tan amplio y variable de las medidas cuantitativas aceptables para cada especie, al estado y escaso material del que disponemos, no fue posible determinarlo hasta especie.

De manera general, la taxonomía de los capilaridos ha resultado realmente difícil debido a que muchas especies han sido descritas con tan solo unos cuantos ejemplares, lo que a su vez ha



hecho que con frecuencia sea imposible determinar los límites de la variación morfológica entre miembros de un género (Read, 1942). Los principales caracteres distintivos que se utilizan para diferenciar los diversos géneros son la estructura posterior de los machos (presencia o ausencia de papilas, lóbulos, membrana cuticular dorsal y ala caudal), la vaina espicular espinosa o lisa, forma, tamaño y presencia o ausencia de espículas, así como posición de la vulva en hembras grávidas, longitud del cuerpo, forma y tamaño de los huevos y posición de la apertura anal (Moravec, 1982).

Sin embargo, muchos de estos géneros son objeto de crítica ya que han sido definidos en base a características morfológicas inconvenientes (tamaño de los radios, de esófago y cuerpo, número de huevos en el útero) u observaciones inexactas (presencia ausencia de las espículas), o contingentemente solo en base a la localización dentro del hospedero (Moravec, 1982).

Por otra parte, ahondando más profundamente en la clasificación de nuestros ejemplares, ellos se encuentran ubicados en la superfamilia Trichinelloidea ya que son nematodos que presentan el intestino de forma tubular, o modificado, además el esófago en su extremo posterior aparece en forma de saco o trofosoma (esticosoma). Vulva de posición variable, cerca del anillo nervioso, al final del esófago o cerca de la región media de éstos. Uno, dos o tres esticosomas. Sexos separados. Huevos con o sin una envoltura membranosa, y filamento polar. Hembras ovíparas o vivíparas (Anderson & Bain, 1982).

La estructura del esófago permite distinguir a esta superfamilia de otros nematodos. El esófago consta de una parte anterior, corta, muscular y de una larga porción posterior glandular denominada esticosoma. Esta última está formada por un estrecho tubo compuesto de miofilamentos alrededor del cual existe un epitelio de células secretoras. Junto al tubo hay de una a tres filas de grandes células glandulares desnudas denominadas esticocitos, cada una de las cuales se comunica a través de un único poro con la cutícula que delimita la luz del esófago (Wu, 1955 *in* Sosa, 2013). En esta superfamilia, el extremo anterior del parásito contiene casi exclusivamente al esticosoma, y es generalmente mucho más estrecho que la porción posterior, que contiene los órganos reproductores. Los huevos, generalmente, poseen una gruesa cubierta con estructuras polares albuminoideas en forma de tapón, que les otorga una forma de limón o barril. (Anderson & Bain, 1982 *in* Sosa, 2013).

Finalmente, hasta la fecha para el género *Aonchotheca* solo ha sido estudiado el ciclo de vida de *A. putorii*, esta especie se ha encontrado en el estómago e intestino de una variedad de mustélidos, mapaches y felinos. La biología de *A. putorii* fue tratada por Skarbilovich (1945). De acuerdo con los datos de este autor el ciclo de vida de este parásito puede ser directo o indirecto con la participación de un gusano de tierra. La infección directa se da por la ingestión de huevos larvados. Experimentalmente en el laboratorio se ha completado el ciclo de vida indirecto en *Martes zibelina* (la marta cibelina), la larva del nematodo ha alcanzado su estadio infectivo a los 30-38 días en el gusano de tierra, y después al alimentarse el hospedero del gusano de tierra, se han encontrado en las heces huevos del nematodo a los 26-32 días (Moravec, 2001).



Cuadro 21. Listado de especies reportadas para *Aonchotheca*.

1.	<i>Aonchotheca annulosa</i>	(Dujardin, 1845)	Rodentia
2.	<i>Aonchotheca armeniaca</i>	(Kirschenblatt, 1939)	Rodentia
3.	<i>Aonchotheca baylisi</i>	(Quentin, 1966)	Rodentia
4.	<i>Aonchotheca brevipes</i>	(Ransom, 1911)	Artiodactyla
5.	<i>Aonchotheca brosetti</i>	(Justine, 1989)	Chiroptera <i>Myotis daubentoni</i>
6.	<i>Aonchotheca buccalis</i>	Yamaguti, 1943	Anura
7.	<i>Aonchotheca caprae</i>	Sathianesan y Peter, 1972	Artiodactyla
8.	<i>Aonchotheca chabaudi</i>	(Justine, 1989)	Chiroptera <i>Rhinolophus silvestris</i>
9.	<i>Aonchotheca corneti</i>	(Baer, 1959)	Soricomorpha
10.	<i>Aonchotheca crociduri</i>	Asakawa, Kamiya y Ohbayashi 1988	Soricomorpha
11.	<i>Aonchotheca cubana</i>	Freitas y Lent, 1937	Chiroptera <i>Molossus bondae</i> <i>Molossus molossus</i>
12.	<i>Aonchotheca dessetae</i>	(Justine, 1990)	Lagomorpha
13.	<i>Aonchotheca eubursata</i>	Skarbilovitsch, 1946	Chiroptera <i>Nyctalus noctula</i>
14.	<i>Aonchotheca europaea</i>	Mas-Coma y Galan-Puchades, 1985	Soricomorpha
15.	<i>Aonchotheca euryali</i>	Ricci, 1949	Chiroptera <i>Rhinopholus euryale</i>
16.	<i>Aonchotheca fideli</i>	(Rutkowska, 1980)	Chiroptera <i>Monophyllus cubanus</i>
17.	<i>Aonchotheca forresteri</i>	(Kinsella y Pence, 1987)	Rodentia
18.	<i>Aonchotheca gabonensis</i>	(Justine, 1989)	Chiroptera <i>Rhinolophus silvestris</i>
19.	<i>Aonchotheca gastrosuis</i>	Pigolkin, 1965	Rodentia
20.	<i>Aonchotheca italica</i>	Ricci, 1949	Chiroptera <i>Myotis capaccinii</i> <i>Myotis daubentoni</i> <i>Nyctalus listeri</i>
21.	<i>Aonchotheca kashmirensis</i>	(Raina y Kaul, 1982)	Chiroptera <i>Myotis muricola</i>
22.	<i>Aonchotheca kutori</i>	(Rukhlyadeva, 1946)	Soricomorpha
23.	<i>Aonchotheca landauae</i>	(Justine, 1990)	Chiroptera <i>Rhinolophus lander</i>
24.	<i>Aonchotheca legerae</i>	(Justine, Ferté & Bain, 1987)	Rodentia
25.	<i>Aonchotheca magnifica</i>	Freitas y Mondonca, 1961	Chiroptera <i>Molossus rufus</i>
26.	<i>Aonchotheca martinezi</i>	(Caballero, 194)	Chiroptera <i>Natalus mexicanus</i>
27.	<i>Aonchotheca mergelica</i>	Rodonaja, 1947	Artiodactyla
28.	<i>Aonchotheca minuta</i>	(Chen, 1937)	Soricomorpha



29. <i>Aonchotheca moravecii</i>	Esteban, Mas-Coma, Oltra-Ferrero y Botella, 1991	Chiroptera <i>Myotis capaccinii</i>
30. <i>Aonchotheca murissylvatici</i>	Diesing, 1851	Rodentia
31. <i>Aonchotheca musimon</i>	Pisanu y Bain, 1999	Rodentia
32. <i>Aonchotheca mustelorum</i>	(Cameron & Parnell, 1933)	Carnivora
33. <i>Aonchotheca myoxinitelae</i>	Diesing, 1851	Rodentia
34. <i>Aonchotheca nycticeiisi</i>	Agrawal, 1965	Chiroptera <i>Nycticeius kuhlii</i>
35. <i>Aonchotheca okapi</i>	(Leiper, 1935)	Artiodactyla
36. <i>Aonchotheca papuensis</i>	Copland, 1975	Chiroptera <i>Phoniscus papuensis</i>
37. <i>Aonchotheca paranalisis</i>	(Forstner y Geisel, 1980)	Carnivora
38. <i>Aonchotheca parca</i>	Freitas & Dobbin, 1961	Chiroptera <i>Glossophaga soricina</i>
39. <i>Aonchotheca pereirai</i>	Freitas y Lent, 1936	Chiroptera <i>Molossus</i> sp.
40. <i>Aonchotheca petrovi</i>	(Rukhlyadeva, 1946)	Rodentia
41. <i>Aonchotheca philippinensis</i>	(Chitwood, Velasquez y Salazar, 1968)	Gruiformes
42. <i>Aonchotheca phyllonycteris</i>	Barus y Valle, 1967	Chiroptera <i>Phyllonycteris subflavus</i>
43. <i>Aonchotheca pintoi</i>	Freitas, 1934	Chiroptera <i>Myotis capaccinii</i>
44. <i>Aonchotheca plathyspicula</i>	Pigolkin, 1965	Artiodactyla
45. <i>Aonchotheca polonica</i>	Lukasiak y Strankowki, 1933	Rodentia
46. <i>Aonchotheca pulchra</i>	(Freitas, 1934)	Chiroptera <i>Nyctinomus purrcha</i> <i>Nyctinomops laticaudatus</i> <i>Nyctinomops macrotis</i>
47. <i>Aonchotheca putorii</i>	Rudolphi, 1819	Carnivora
48. <i>Aonchotheca rara</i>	(Ricci, 1949)	Carnivora
49. <i>Aonchotheca rhinolophi</i>	Meszaros, 1973	Chiroptera <i>Rhinolophus sinicus</i>
50. <i>Aonchotheca riukuensis</i>	(Shoho y Machida, 1979)	Artiodactyla
51. <i>Aonchotheca romana</i>	(Ricci, 1949)	Chiroptera <i>Myotis daubentonii</i>
52. <i>Aonchotheca soricis</i>	Asakawa, Kamiya y Ohbayashi, 1988	Soricomorpha
53. <i>Aonchotheca tamiastriati</i>	Read, 1949	Rodentia
54. <i>Aonchotheca vietnamensis</i>	Meszaros, 1973	Chiroptera <i>Scotophilus temmincki</i>
55. <i>Aonchotheca vigerasi</i>	Freitas y Lent, 1937	Chiroptera
56. <i>Aonchotheca wioletti</i>	(Rukhlyadeva, 1950)	Rodentia



Phylum Nematoda Cobb, 1932

Clase Dorylaimea Hodda, 2007

Orden Rhabditida Chitwood, 1933

Superfamilia Trichinelloidea Ward, 1907 (Hall, 1916)

Familia Trichuridae Ransom, 1911 (Railliet, 1915)

Subfamilia Capillarinae (Railliet, 1915)

Género *Pterothominx* Freitas, 1959

Subgénero *Pterothominx* Freitas, 1959

Figuras 16 A-16F

Pterothominx (Pterothominx) sp.

La presente descripción está basada en un ejemplar macho y uno hembra, obtenidos del intestino del murciélago *Myotis keaysi* Allen, 1914 colectado en Tapachula, Chiapas.

Generalidades

Descripción general: Nematodos de cuerpo pequeño, filiformes, de color blanco amarillento en vivo y al ser fijados adquirieron una coloración semitransparente, el extremo anterior es sumamente delgado y aguzado. Cutícula lisa a lo largo del cuerpo. Abertura oral terminal con ausencia de labios. Alas y papilas cefálicas ausentes. No se observó el anillo nervioso ni el poro excretor.

Macho

Mide 3.64 de largo por 0.0455 de ancho en su región media. La longitud del esófago es de 1.947, con una parte muscular que mide 0.191 de largo por 0.018 de ancho, y una glandular que está constituida por 43 esticocitos en una fila y mide 1.756 de largo por 0.036 de ancho; la relación que guarda el esófago muscular y glandular es de 1:10, y la proporción que guarda el largo del esófago con respecto al largo total del cuerpo es de un 53.5%. La región caudal está constituida por un par de alas simétricas, una a cada lado, cuya longitud es de 0.039 y una anchura media de 0.033, las cuales están sostenidas por un par de papilas y por una pseudobursa caudal que mide de 0.024 de largo por 0.026 en su ancho medio. Presenta una única espícula esclerotizada y no fácilmente visible, que mide 0.174 de largo por 0.007 de ancho y la cual está protegida por una funda o vaina espicular, la cual presenta numerosas espinas pequeñas o protuberancias esclerotizadas y mide 0.582 de largo por 0.011 de ancho en la región proximal, 0.017 en la región media y 0.009 en la región distal.



Hembra

Ésta es de mayor tamaño que el macho, mide 4.960 de longitud por 0.091 de ancho en su región media. La longitud del esófago es de 2.284, con una parte muscular que mide 0.228 de largo por 0.018 de ancho, y una glandular que está constituida por 44 esticocitos en una fila y mide 2.057 de largo por 0.036 de ancho; la relación que guarda el esófago muscular y glandular es de 1:11 y la del esófago con respecto al largo total del cuerpo es de un 46.06%. El ano es subterminal y se encuentra a 0.050 con respecto al extremo posterior. La vulva presenta un pedúnculo y está situada a 2.821 con respecto al extremo anterior, inmediatamente posterior a la unión del esófago con el intestino. Los huevos son de cáscara lisa, con un tapón polar en cada polo y miden (0.052, n=12) de largo por (0.025, n=12) de ancho a nivel del ecuador.

Hospedero: *Myotis keaysi* Allen, 1914

Hábitat: Intestino.

Localidad: Finca Brasil, Tapachula, Chiapas

Fecha de colecta: 14-06-2012

Número de catálogo: 9684 CNHE



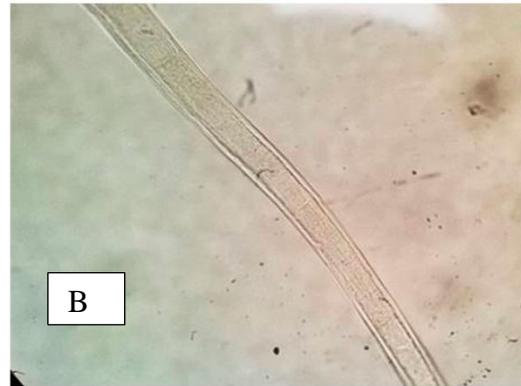
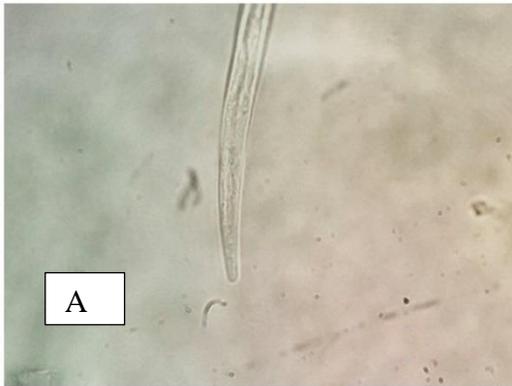
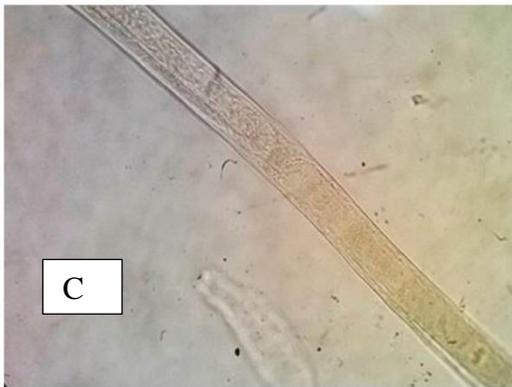
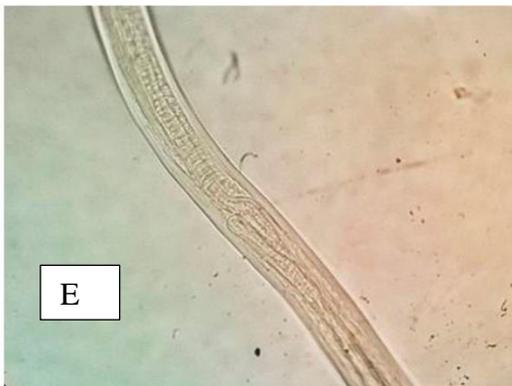


Figura 16. Fotografía *Pterothominx* sp. 40X A) Región anterior. B) Esófago glandular 40X.



C) Unión esófago-Intestino 40X. D) Vulva con pedúnculo 40X.



E) Funda o vaina espicular 40X. F) Región posterior 40X.



Consideraciones taxonómicas

Nuestros ejemplares se ubican dentro de la familia Trichuridae con base en la posición de la vulva y por ser ovivíparos. Los ubicamos en la subfamilia Capillarinae ya que cumplen con las características propias de la subfamilia como son: cuerpo generalmente filiforme, la región post-esofágica notablemente ensanchada, presenta de 20 a 60 esticocitos en 1-3 filas, la cloaca presenta una delgada pared muscular anterior y posterior al punto de entrada de la espícula, extremo caudal del macho recto o curvado ventralmente, por lo general la región del esófago es más corta que la post-esofágica, celomocitos normalmente presentes detrás del esófago o ausentes, cirro usualmente presente, a menudo apenas cuticularizado y son parásitos de la piel, las vísceras, bazo, del sistema respiratorio y excretor de los vertebrados (Anderson *et al.*, 2009). Actualmente, la subfamilia incluye 18 géneros de capillaridos considerados como válidos, 16 de acuerdo con el arreglo sistemático que hace Moravec (1982) y dos descritos posteriormente: *Pseudocapillaroides* Moravec y Cosgrove, 1982 y *Tenoranema* Mas-Coma y Esteban, 1985 Doce de estos géneros parasitan mamíferos: *Tenoranema*, *Capillaria*, *Eucoleus*, *Echinocoleus*, *Baruscapillaria*, *Pseudocapillaria*, *Liniscus*, *Pearsonema*, *Aonchontheca*, *Calodium*, *Skrjabinocapillaria* y *Pterothominx*.

Nuestros ejemplares pertenecen al género *Pterothominx*, ya que presentan las características asentadas por Freitas (1959) y Moravec (1982) como son un ala caudal bien desarrollada en los machos, extremo posterior de los machos provisto de una membrana bursal soportada a cada lado por una o dos proyecciones laterales, espícula bien esclerotizada, vaina espicular cubierta por pequeñas espinas o protuberancias esclerotizadas, y por ser parásitos del intestino o estómago de aves y mamíferos. *Pterothominx* fue establecido por Freitas (1959) con la especie tipo *P. meleagrisgallopavo* en el ave *Meleagris gallopavo* en Europa.

Inicialmente, Freitas y Mendoça (1960), incluyeron cinco especies para este género, parasitando cuatro mamíferos y un ave (*P. meleagrisgallopavo*). Posteriormente, Moravec (1982) consideró a *Armocapillaria* Gagarin & Nazarova, 1966 momentáneamente como sinónimo de *Pterothominx* Freitas, 1959, y reconoció 9 especies, de las cuales 7 parasitan mamíferos. Subsecuentemente, Barus y Sergeeva (1990) en un revisión de las especies del género *Pterothominx*, enlistaron cuatro especies que parasitan aves: *P. meleagrisgallopavo*, *P. blomei*, *P. wavilovoi* y *P. totani*. Y estos mismos autores consideraron que este género solo debía contener capillaridos parásitos de aves y que las especies que parasitan mamíferos deberían ser transferidas a otro género. Luego de esto, Okulewicz (1993) modificó la diagnosis original de *Pterothominx*, incluyendo la presencia de “vaina espicular cubierta por diminutas espinas o protuberancias esclerotizadas” y llegó a la conclusión de que el género *Pterothominx* debía contener dos subgéneros: *Avesaonchotheca* Barus y Sergeeva, 1990 y *Pterothominx* Freitas, 1959. De acuerdo con Okulewicz (1993) *Avesaonchotheca* se caracteriza porque la funda o vaina espicular está totalmente estriada o arrugada transversalmente y es principalmente parásito de aves.



Posterior a esto se han hecho varios arreglos y numerosos cambios taxonómicos, erigiendo y validando otras especies, cuyo número actual asciende a 21 (según la búsqueda bibliográfica realizada en el presente estudio y la base de datos The University of Texas Insect Collection (UTIC), 7 de ellas parásitas de mamíferos, y dos de las cuales parasitan murciélagos: *Pterothominx angrensis* y *Pterothominx brevidelphis* (Vicente *et al.*, 1997) (Cuadro 22).

La identificación específica de nuestros ejemplares no se pudo llevar a cabo debido a la carencia de material, por lo que queda determinado como *Pterothominx* sp. por la presencia y forma de la bursa, la vaina espicular cubierta de espinas, y en definitiva la presencia de un apéndice vulvar (Barus *et al.* 2005). Cabe mencionar que este estudio constituye el primer registro para este género en el estado de Chiapas, y el segundo para México.

Cuadro 22. Especies del género <i>Pterothominx</i>		
<i>Pterothominx (Avesonchotheca)</i> Barus & Sergejeva 1990		
Especie	Autor	Hospedero
<i>Pterothominx alpina</i>	Boch y Forstner, 1959	Aves
<i>Pterothominx bilobata</i>	Bhalera, 1933	Aves
<i>Pterothominx bovis</i>	(Schnyder, 1906)	Mamíferos
<i>Pterothominx bursata</i>	(Freitas y Almeida 1934)	Aves
<i>Pterothominx caudinflata</i>	Molin, 1858	Aves
<i>Pterothominx erinacei</i>	Rudolphi, 1819	Mamíferos
<i>Pterothominx exilis</i>	(Dujardin, 1845)	Aves
<i>Pterothominx longifilla</i>	Dujardin, 1845	Aves
<i>Pterothominx speciosa</i>	Beneden, 1873	Aves
<i>Pterothominx (Pterothominx)</i> Freitas, 1959		
<i>Pterothominx angrensis</i>	Freitas, 1934	Mamíferos/Murciélagos <i>Molossus rufus</i>
<i>Pterothominx blomei</i>	Travassos, 1915	Aves
<i>Pterothominx brevidelphis</i>	Freitas y Mendonca, 1960	Mamíferos/Murciélagos <i>Myotis nigricans</i>
<i>Pterothominx erinacei</i>	Andreiko, 1969	Mamífero



<i>Pterothominx jamaicanensis</i>	Webster, 1971	Aves
<i>Pterothominx meleagridis</i>	Barile, 1912	Aves
<i>Pterothominx meleagriscallopavo</i>	Barile, 1912	Aves
<i>Pterothominx moravecii</i>	Barus, Kajerova y Koubkova, 2005	Aves
<i>Pterothominx neopulchra</i>	Babos, 1954	Aves
<i>Pterothominx sadovskoi</i>	Morosov, 1959	Mamíferos
<i>Pterothominx totani</i>	Linstow, 1875	Aves
<i>Pterothominx wawilovoi</i>	Skrjabin, Shikhobalova y Orlov, 1957	Aves



V. Discusión general

México, sin duda alguna, es un país megadiverso por su elevado número de especies, pero también por su riqueza de endemismos (especies exclusivas de México), de ecosistemas y por la gran variabilidad genética mostrada en muchos grupos taxonómicos, resultado de la evolución o diversificación natural. En el ámbito mundial, México ocupa el lugar 14 en extensión territorial, presentando la cuarta biota más rica del mundo (CONABIO, 2008).

México se ubica en el cuarto lugar de un grupo de 17 países que conjuntamente albergan cerca de 70% de las especies conocidas, contribuyendo con el 10% de la riqueza biológica global (Mittermeier *et al.*, 1997; Sarukhán & Dirzo, 2001), gracias a la gran diversidad de ecosistemas que presenta. Esta elevada biodiversidad se explica por su gran complejidad fisiográfica y por su intrincada historia geológica y climática. La fauna mexicana muestra patrones geográficos correlacionados con el comportamiento del medio físico (Espinosa *et al.*, 2008). La riqueza de especies y de endemismos de cada grupo no son uniformes a lo largo del territorio mexicano, sino que muestran tendencias geográficas (Espinosa *et al.*, 2008).

La riqueza de especies tiene una tendencia general a incrementarse hacia el sur del territorio mexicano (Villaseñor *et al.*, 2005) alcanzando su valor máximo en Oaxaca, seguido de Chiapas y en tercera instancia Veracruz (Mittermeier & Goettsch, 1992), ya que en estas zonas convergen la Sierra Madre del Sur, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Oriental, la Sierra del Norte de Oaxaca y el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Villaseñor *et al.*, 2005). Allí se observa la mayor heterogeneidad de hábitat y la historia geológica y paleoclimática más compleja. De esta manera, la región sureste y este del país son las que presentan una mayor riqueza de mamíferos, ocupando el primer lugar Oaxaca (191 especies), seguido de Veracruz (170 especies) en segundo lugar, y Chiapas (166 especies) en tercer lugar; esto a su vez coincide con que los estados con un mayor número de especies son los que se encuentran ubicados en la transición Neártica-Neotropical, como Veracruz, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, ya que son los estados más heterogéneos (Pullido *et al.*, 1983; Arita, 1983 *in* Ceballos, 2005). Particularmente, México ocupa el sexto lugar en cuanto a diversidad de murciélagos, siendo únicamente superado por Brasil, Perú, Colombia, Ecuador y Venezuela (Ceballos & Simonetti, 2002)

Por otro lado, los helmintos están representados a nivel mundial por 23670 especies, con 2 subgrupos mayores: los platelmintos representan el grupo de helmintos con mayor riqueza de especies en vertebrados silvestres, con 13570 especies, seguidos por los nematodos, que constituyen el segundo grupo con mayor riqueza específica, con 8359, registrándose en mamíferos 4635 de estas especies (Hugot *et al.*, 2001).

De acuerdo con esto, hasta la fecha para México se han descrito 1015 especies nominales de platelmintos: 544 trematodos, 269 monogéneos y 202 cestodos, que en conjunto representan el 7.4% de la diversidad mundial de este grupo. Por otro lado, la riqueza de nematodos parásitos



de vertebrados silvestres mexicanos registrada hasta la fecha está conformada por 402 especies nominales, que aportan el 4.8% de la riqueza a nivel global (García-Prieto *et al.*, 2014).

El conocimiento actual de helmintos de mamíferos en México consta de un total de 336 taxones (53 trematodos, 46 cestodos, 12 acantocéfalos, 227 nematodos y 1 hirudineo) registrados en 136 mamíferos. Específicamente para murciélagos tan solo se conocen 35 especies de helmintos (15 especies de trematodos, 2 especies de cestodos, y 18 especies de nematodos) (García-Prieto *et al.*, 2012) y ocho taxones más no determinados a nivel específico (ver sección 4.2), en 23 de las 137 especies de murciélagos registrados en México; es decir, lo que se conoce acerca de la helmintofauna que albergan los quirópteros es muy puntual y escaso. Sin embargo, los murciélagos en varios países son conocidos por albergar una gran variedad de endoparásitos, incluyendo varias especies de protozoos, trematodos, cestodos y nematodos (Zeledón & Vieto 1957; Agrawal, 1967; Ubelaker, 1970; Ubelaker *et al.* 1977; Cuartas-Calle; Muñoz-Arango, 1999; Nogueira, 2004). Por lo que se esperaría que si México destaca por presentar una amplia variedad de mamíferos, principalmente roedores y murciélagos, también exista una amplia diversidad de helmintos asociados a ellos. Desafortunadamente, aún se ignora bastante el conocimiento de la helmintofauna que albergan los murciélagos a nivel mundial y, específicamente, en México.

De hecho, los estudios helmintológicos reportados hasta la fecha sobre fauna silvestre han demostrado que la mayoría de los vertebrados están parasitados por al menos una especie de helminto (Pérez-Ponce de León & García-Prieto, 2001a). Por ello es de esperarse que los parásitos representen una buena porción de la biodiversidad del planeta (Poullin & Morand, 2000; Poulin & Morand, 2004; Thomas & Guegan, 2005). Es decir, si partimos de la idea de que cada especie de vida libre en la Tierra alberga, al menos, una especie de parásito y que como consecuencia de esta situación es que más del 50% de las especies en el mundo son parásitas (León-Régagnon, 2008), podemos deducir que estamos muy lejos de completar el registro helmintológico de murciélagos en México, ya que por lo menos existen 137 especies de murciélagos y actualmente solo se cuenta con 35 especies de helmintos registradas.

Completar el inventario de parásitos de vertebrados silvestres de México es una tarea larga y compleja. En la región Neotropical se desconoce la distribución geográfica de una gran parte de especies de helmintos. Esta región, por su ubicación biogeográfica y por la enorme diversidad de especies de vertebrados que posee y de hábitats donde éstos viven, hace altamente posible que aún falten muchas especies por registrarse (García-Prieto *et al.*, 2014). Y si recordamos nuevamente, en México la región sureste y este, que se encuentran en la región Neotropical, son las que presentan una mayor riqueza de mamíferos: Oaxaca con 191 especies, Veracruz con 170 especies y Chiapas con 166 especies. Es por ésta, y muchas razones anteriormente mencionadas, que el estudiar la helmintofauna asociada a quirópteros, como en la presente tesis, puede brindarnos información muy importante. Estimar cuantas especies faltan por conocerse no es tarea sencilla, pero cualquier información que contribuya al registro helmintológico será muy valiosa.



La helmintofauna que parasita a murciélagos de México aún requiere de un estudio más intensivo para poder considerar que el inventario está cerca de ser completado. La presente tesis, contribuye describiendo 9 taxa de helmintos para 2 estados de la república (Chiapas y Veracruz) de la región Neotropical. Los murciélagos aquí estudiados, pertenecen a 3 familias: Molossidae, Vespertilionidae y Phyllostomidae.

La familia Molossidae tiene 19 especies de quirópteros distribuidos en México, de las cuales tan solo 2 especies han sido estudiadas como hospederos de helmintos, *Tadarida brasiliensis* y *Molossus ater*, y el presente estudio suma una especie más, *Molossus rufus*. Por otro lado, para la familia Vespertilionidae, la cual es la familia más diversa del mundo, y en México tiene representadas 44 especies, tan solo 2 especies han sido estudiadas como hospederos de helmintos: *Lasiurus cinereus* y *Pipistrellus hesperus*, y en este estudio también se añade una nueva especie *Myotis keaysi*. Finalmente, la familia Phyllostomidae, que es una de las familias más diversas y característica de la Región Neotropical, en México está representada por 55 especies, y es la familia de murciélagos más estudiada a nivel helmintológico, siendo reportadas para el país 12 especies de murciélagos como hospederos de helmintos: *Macrotus waterhousi*, *Micronycteris megalotis*, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus phaeotis*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus lituratus*, *Desmodus rotundus*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus toltecus*, *Sturnira lilium*, *Trachops coffini* y *Artibeus intermedius* y en este estudio se añade una más *Glyphonycteris sylvestris*.

Por otro lado, de los helmintos que se colectaron en el presente estudio, 2 pertenecen al Phylum Platyhelminthes y 7 al Phylum Nematoda. De los 2 miembros del Phylum Platyhelminthes, 1 es un trematodo, *Ochoterenatrema labda*, el cual presenta un ciclo de vida indirecto, donde el primer hospedero intermediario son caracoles acuáticos y en segunda instancia son insectos de agua dulce (Castiblanco & Vélez, 1998), probablemente coleópteros (Mora *et al.*, 2004); esto se ve reflejado en la dieta de los murciélagos donde se encontró a *O. labda*, ya que *Molossus rufus* y *Myotis keaysi* son insectívoros. Además se sugiere que esta especie de trematodo presenta un amplio rango de distribución en México, ya que con este estudio, se suman a un total de 8 los estados donde ha sido registrado. La segunda especie del Phylum Platyhelminthes aquí reportada es un cestodo, *Vampirolepis guarany*, la cual igualmente presenta un ciclo de vida indirecto, diheteroxeno con un estadio larvario de cisticercoide que se desarrolla en los artrópodos (Vargas, 2008). El género *Vampirolepis* es específico de quirópteros (Vaucher, 1992); sin embargo, a nivel específico se puede encontrar en diferentes familias de quirópteros (Vargas, 2008), específicamente *V. guarany* se ha encontrado principalmente en molosidos (Vaucher, 1986); en el presente estudio se encontró en *Molossus rufus*. El registro de *V. guarany* que el presente estudio incrementa el conocimiento de su distribución, ya que anteriormente solo se le conocía en Paraguay y Brasil, registrándose por primera vez en México, por lo que esta especie presenta un amplio rango de distribución, y posiblemente la parasitosis se pueda deber a conductas migratorias que presenta estos murciélagos (Rothfels, & Wendt, 1998), ya que *Molossus rufus* se distribuye en México Ecuador, Perú, el norte de Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay, Brasil, Venezuela, Surinam y las Guayanas (Simmons, 2005).



De manera general, los hábitos alimenticios en los mamíferos conforman una parte esencial en el establecimiento de los helmintos, en especial aquellas especies que incorporan en su consumo la ingesta de algún animal invertebrado (en especial insectos), ya que estos son posibles hospederos intermediarios; aunado a esto, los quirópteros son el orden de mamíferos que presenta más variedad de hábitos y recursos alimenticios (Altringham, 1966; Kunz, 1982; Medellín, 2008; Kunz & Weise, 2009). De las 137 especies mexicanas de murciélagos, 70% son insectívoras, 17% se alimenta de frutas, 9% de néctar y polen, y del restante 4% –que se compone de seis especies– tres se alimentan de pequeños vertebrados y las otras tres de la sangre de sus presas (Medellin, 2008). Dicho así, la mayoría de los murciélagos en México se alimenta de insectos, inclusive los murciélagos frugívoros en alguna época del año completan su dieta con insectos, para cubrir de esta manera sus requerimientos nutricionales (Koopman, 1981; Heithaus, 1982; Fleming, 1986; Dumont, 2003; Winter, 2003). Inclusive, en una colonia de murciélagos cuando un individuo no pudo conseguir comida, los otros regurgitan parte de su comida consumida para que este se alimente, adecuándose a los hábitos alimenticios de los murciélagos que lo alimentan, independientemente de lo que él esté acostumbrado a ingerir (Quintana, 2007).

En cuanto a los nematodos, según Ubelaker (1970) la nematofauna de murciélagos es altamente específica, ya que de las superfamilias de nematodos existentes sólo cuatro parasitan murciélagos: Filarioidea, Trichuroidea, Trichostrongyloidea y Spiruroidea, y la mayoría de los nematodos parásitos de murciélagos son miembros de la superfamilia Trichostrongyloidea (Esteban *et al.* 1987, 1990). Esta especificidad se ve reafirmada en el presente trabajo, ya que los 7 nematodos que reportamos en el presente trabajo, pertenecen a 3 de estas 4 superfamilias, 4 miembros pertenecen a la superfamilia Trichostrongyloidea (*Biacantha desmoda*, *Allintoshius tadaridae*, *Tricholeiperia* sp. y *Linustrongylus pteronoti*), 1 miembro a la superfamilia Filarioidea (*Litomosoides* sp.) y 2 a la superfamilia Trichuroidea (*Aonchontheca* sp. y *Pterothominx* sp.).

García-Vargas (1985) menciona que el ciclo de vida de *Biacantha desmoda* y *Linustrongylus pteronoti* es directo, siguiendo un patrón monogeno, en el cual no se incluyen hospederos intermediarios, siendo la larva tres la que infecta al murciélago por penetración; esto se ve aunado a que la dieta no es factor de transmisión de los parásitos, ya que los géneros *Biacantha* y *Linustrongylus* se han encontrado en murciélagos con diferentes hábitos alimenticios, por ejemplo el género *Biacantha* ha sido encontrado en murciélagos hematófagos e insectívoros, mientras que el género *Linustrongylus* ha sido encontrado en murciélagos frugívoros e insectívoros. Igualmente la especie *Allintoshius tadaridae*, que presenta un ciclo de vida directo con un patrón monogeno (Anderson, 1988), y que parasita una gran variedad de murciélagos con diferentes dietas (Cuartas-Calle & Muñoz, 1999). Esto a su vez se reafirma con lo que menciona Johnstone (2002), que cita que la mayoría de los miembros de la superfamilia Trichostrongyloidea tienen un ciclo de vida directo, ya que la infección de los trichostrongílidos se da mediante la ingestión de una larva de tercera etapa (L3) envainada o, en algunos casos, se da por penetración. En este sentido, Vargas (2008) menciona que el ciclo de vida de *Tricholeiperia* también es directo, ya que éste se ha encontrado parasitando diferentes familias con diferentes hábitos alimenticios y, al no presentar



hospedero intermediario, las larvas infectantes penetran la piel cuando entra en contacto directo con el murciélago.

En estas especies de helmintos, en las que la infección se da por vía directa, ya sea por penetración o por ingestión, el papel conductual juega una pieza importante para el establecimiento de los parásitos. De hecho, los murciélagos presentan conductas muy interesantes, entre ellas se encuentra la conducta “swarming” para la conformación de colonias que involucra la convivencia de un gran número de murciélagos en un refugio limitado. En algunas ocasiones las colonias están segregadas por grupos del mismo sexo y en algunas otras por individuos de ambos sexos, este tipo de conducta en especial se ha visto en murciélagos myotinos (por ejemplo *M. keaysi*) (Fleming & Eby, 2003). Aquellas colonias de murciélagos que habitan refugios durante mucho tiempo son más propensas a adquirir parásitos, especialmente desde crías que aún no presentan cabello y están más expuestas a la interacción con el guano, lugar donde se encuentran los estadios juveniles, huevos o larvas de los parásitos. Mientras que aquellas que viven en un lugar por temporadas cortas son menos propensas (Nuñez, 2011).

Por otra parte, *Litomosoides* es un género de baja especificidad, ya que se ha encontrado en quirópteros, roedores y marsupiales (Notarnicola, 2004). El ciclo de vida es indirecto, donde el parásito utiliza a ectoparásitos (ácaros), asociados a los quirópteros, como vector de sus filarias (Cuartas & Muñoz, 1999). Las microfilarias pueden desarrollarse en varios tejidos del ácaro tal como el tejido intersticial, las glándulas salivales y las glándulas coxales. Ahí mudan a larva L2 y luego en L3; posteriormente, las larvas infectantes migran de nuevo al hemocele, de donde se escapan y, mientras los ácaros se alimentan de sangre, las larvas penetran la piel del murciélago (Renz & Wenk, 1981; Nieguitsila, 2013). Probablemente, para que se dé esta vía de infección, entra en juego una conducta altamente sociable, tal como la de vivir muy juntos en las colonias que forman y la de acicalarse mutuamente, favoreciendo la transferencia de ácaros (Quintana, 2007)

En la dos últimas especies, *Aonchotheca* sp. y *Pterothominx* sp., el ciclo de vida se desconoce en murciélagos; sin embargo, lo que se puede inferir es que la vía de infección es directa, ya que los miembros de estos géneros parasitan una gran cantidad de murciélagos con diferentes hábitos alimenticios, lo que hace que la vía de infección pueda deberse a la ingestión directa de los huevos y en algunas ocasiones por penetración de la larva en piel. Quizás, *Pterothominx* sp y *Aochonthea* sp. presenten un ciclo de vida parecido a la mayoría de los capilaridos que parasitan mamíferos, donde en los huevos no embrionados expulsados con las heces se desarrollan las larvas L1 en 7 a 50 días, dependiendo de la temperatura y la humedad. Una vez ingeridos por los hospederos a través de alimento o agua contaminados, los huevos liberan las larvas en el intestino y éstas se instalan en la mucosa y submucosa donde completan el desarrollo a adultos (Aguirre & Cafrune, 2002). Sin embargo, aunque el descrito anteriormente es un ciclo de vida general para capilaridos, en las dos especies citadas esto solo es una hipótesis, debemos recordar que el ciclo de vida de cada parásito es única, y con diferentes adaptaciones por lo cual no es posible generalizarlos. Cabe mencionarse que para el género *Aochonthea* la única especie para la cual se ha estudiado el ciclo de vida es *A. putorii*, un parásito de estómago e



intestino de una variedad de mustélidos, prociónidos y felinos. La biología de *A. putorii* fue tratada por Skarbilovich (1945). De acuerdo con los datos de este autor, el ciclo de vida de este parásito puede ser directo o indirecto con la participación de una lombriz de tierra. La infección directa se da por la ingestión de huevos larvados. Experimentalmente en el laboratorio se ha completado el ciclo de vida indirecto en *Martes zibelina*, la larva del nematodo ha alcanzado su estadio infectivo a los 30-38 días en la lombriz de tierra, y posteriormente al alimentarse de éste el hospedero, se han encontrado en las heces huevos del nematodo a los 26-32 días (Moravec, 2001).

Por otro lado, los murciélagos en donde se encontró mayor diversidad de especies de helmintos fueron *Myotis keaysi* (4) y *Molossus rufus* (4) seguido de *Glyphonycteris sylvestris* (3). La variación en la riqueza de helmintos se puede explicar por dos causas principales: la primera es un sesgo en el muestreo (ya que la especie de murciélago con mayor riqueza fue la que presentó la muestra mayor revisada, N=22), y la segunda es que simplemente los hospederos no albergan la misma diversidad helmintológica debido a la dieta que presentan (Poulin & Morand, 2000; Pérez-Ponce de León & García-Prieto, 2001a; Poulin & Morand, 2004). Por lo que se requiere un muestreo más sistemático (tamaño de muestra representativo y muestreos temporales) para saber con exactitud la manera en la cual se están estructurando las comunidades de helmintos en estas especies de murciélagos, así como también que factores externos son los que están interviniendo.

Cabe mencionarse que de las 5 especies de murciélagos que se capturaron, todas presentaron por lo menos una especie de helminto, esto sugiere que varias de las especies de murciélagos pueden ser propensas a ser parasitadas. Y entre los factores más influyentes en la determinación de la presencia/ausencia, abundancia y diversidad de helmintos en los distintos hospederos, estarían implicados varios atributos de estos, tales como: los hábitos alimenticios, la estructura social, el tamaño corporal, la edad, el entorno de los hospederos, el estado nutricional, y hormonal, el sexo del murciélago, el tamaño de la colonia, la conducta sexual. Además de otros factores extrínsecos como la temperatura, la precipitación y la disponibilidad de insectos (Poulin & Morand, 2000; Simková *et al.*, 2001; Poulin & Morand, 2004).

La mayoría de la helmintofauna que parasita a los murciélagos es específica de éstos, y no es de sorprendernos que, los parásitos que albergan los murciélagos no sean iguales a la de otros mamíferos, ya que los murciélagos presentan características inusuales en su biología, en comparación con mamíferos de tamaños similares. Entre ellas se encuentra que se reproducen tardíamente, se desarrollan lentamente y tienen vida larga (pueden llegar a vivir hasta 30 años). El vuelo les permite acceder a recursos que por su distribución y posición no son accesibles para otros mamíferos terrestres. Los eventos reproductivos en los murciélagos están sincronizados con la disponibilidad de alimento, siendo monoestros o poliestros, bimodales o estacionales, y sincrónicos o asincrónicos (Wilson, 1979; Tuttle & Stevenson, 1982). La duración de la gestación de los murciélagos varía ampliamente a nivel intra e interespecífico con un rango de 40 a 205 días (Barclar & Hardey, 2003), así como el cuidado parental y las interacciones la madre y la cría.



Evidentemente, no debemos olvidar que para que se dé adecuadamente el establecimiento de un parásito, el requisito esencial es que el hospedero (murciélago) manifieste las exigencias que requiere la especie parásita, es decir, que la especie parasitada sea capaz de aportar las condiciones necesarias y suficientes para su desarrollo. Ello lleva implícito una compatibilidad interactiva entre ambas especies, referida a las características anatómicas, físicas, bioquímicas y del hábitat del hospedero, así como la capacidad de la especie parásita para hacer frente a los mecanismos de defensa del individuo infectado (Vargas, 2008).

Adicionalmente, las características de las comunidades de parásitos también son influidas por procesos filogenéticos, ya que suelen heredar los parásitos de la especie de hospedero de la cual descienden, por lo tanto, especies emparentadas normalmente comparten parásitos específicos (Poulin, 2007). Esto ha sido evidenciado en hospederos congenéricos ya que generalmente tienen composición parasitaria similar, aunque esas especies parásitas pueden variar en abundancia o prevalencia (Muñoz *et al.* 2006, McKenzie *et al.* 2011, Alarcos & Timi, 2012).

Por otro lado, todos los helmintos recolectados en el presente estudio fueron encontrados en estado adulto, lo que indica que los murciélagos actúan como hospederos definitivos. Encontrándose la mayoría de ellos en intestino, a excepción de *Aonchotheca* sp. que se localizó en estómago; probablemente se deba a que el intestino, como lo anota Read (1950), es el hábitat que cumple mejor con las condiciones óptimas para el desarrollo y reproducción de los helmintos. Una de las razones por la cual los helmintos se encuentran mayormente representados en intestino que en el estómago, se puede deber a que las cámaras que componen el estómago de los murciélagos permite el constante movimiento de los contenido estomacales en lapsos breves, dificultando el establecimiento de los helmintos (Neuweiler, 2000). Mientras que el intestino está recubierto de tejido linfóide altamente diferenciado donde se lleva a cabo la absorción de nutrientes, siendo un buen lugar para el establecimiento y alimentación de los helmintos, en particular las grasas que son escasas en la dieta de los murciélagos (Heithaus, 1982).

Finalmente, es importante continuar en la línea de investigación parasitológica, ya que parafraseando a Price (1980) “el parasitismo es un tipo de interacción entre los seres vivos, ampliamente distribuidos en la naturaleza, hasta el punto de que prácticamente ningún individuo está libre de ser parasitado a lo largo de su vida”. Los parásitos presentan importancia ecológica, evolutiva y biológica. Son actores indispensables en los sistemas naturales, ya que regulan las poblaciones de hospederos y estructuran las comunidades de animales silvestres (CONABIO, 2008), por lo cual pueden influir de manera decisiva en las prácticas de conservación. Ya que, estos son marcadores biológicos de sus hospederos, por ejemplo son indicadores de paleogeografía y de vías de expansión y colonización; desde el punto de vista ecológico y etológico los helmintos aportan información acerca de la dieta alimenticia de los murciélagos y cadenas tróficas involucradas, por ende los helmintos son capaces de brindar información indirecta acerca de la naturaleza y características de los biotopos en que viven las especies hospedadoras y, por lo tanto, también arrojan información acerca del estado del ecosistema y la interacción entre las distintas



especies; son indicadores de las dinámicas poblacionales y de las peculiares migraciones que realizan estos hospederos (Esteban *et al.*, 2006).

Los estudios taxonómicos y biológicos hacen converger la relación parásito-hospedador (Poulin, 1998) y con ello, envolvernos en una parte crucial para la comprensión de la biología en general, fundamental en términos de diversidad y conservación, uniendo estos mundos que parecieran diferentes. Sin embargo, existen numerosas dificultades que impiden avanzar en el conocimiento de la biodiversidad de parásitos. Entre ellas la falta de taxónomos (Brooks, 2000) y las grandes dificultades para planear desarrollar un programa racional de muestreo (Cribb *et al.*, 2008 *in* Luque, 2008). Actualmente, no se tiene un compendio acerca de todos los taxones de helmintos registrados en el país; la última obra de este tipo es el Catálogo de la Colección Nacional de Helmintos, que fue publicado hace 18 años por Lamothe y colaboradores (1997), registrándose entonces 708 taxones de helmintos. A la fecha, este número se ha incrementado hasta alcanzar los 1900 taxones. Nos falta mucho por estudiar, definitivamente cosas por entender, y seguro cosas por descubrir; el conocimiento específicamente de los helmintos que parasitan murciélagos es una hoja en blanco donde la última palabra no se dicho, mi recomendación en este sentido sería hacer un estudio más continuo, detallado, sistémico, y más heterogéneo acerca de la helmintofauna que parasita murciélagos. Ya que: “No se puede proteger lo que no se conoce y lo que se conoce es gracias a la labor de los taxónomos” (Brien, 2013).

“El conocimiento que está a los pies de todos” ...



VI. Conclusiones

- Se establece el registro de 9 taxa de helmintos obtenidos de la revisión de 48 hospederos, distribuidos en cinco especies de murciélagos: 2 frugívoras (*Artibeus jamaicensis* y *Glyphonycteris sylvestris*), 2 insectívoras (*Myotis keaysi* y *Molossu rufus*) y una hematófaga (*Desmodus rotundus*), en tres localidades del sureste Mexicano.
- Los 9 taxa de helmintos recuperados corresponden a 2 Phyla: Platyhelminthes (2 especies) y Nematoda (7 especies).
- El intestino fue el microhábitat más parasitado con 8 taxa registrados, y solo uno, *Aonchotheca* sp., fue encontrado en estómago.
- Los 9 taxa de helmintos (1 trematodo, 1 cestodo y 7 nematodos) representan nuevos registros de localidad, por lo que se amplía el conocimiento acerca del rango de distribución de éstos, y todos ellos incluso también representan nuevos registros de hospedero.
- El estado de Chiapas fue el estado que presentó mayor número de taxones de helmintos con 7 de los 9.
- Finca Brasil, Tapachula, Chiapas constituyen nueva localidad para *Ochoterenatrema labda* *Vampirolepis guarany*, *Aonchotheca* sp. y *Litomosoides* sp.
- Hotel Sotavento, Tlacotalpan, Veracruz constituye nueva localidad para *Ochoterenatrema labda*, *Allintoshius tadaridae*, *Pterothominx* sp., *Aonchotheca* sp., *Linustrongylus pteronoti*, *Litomosoides* sp. y *Tricholeiperia* sp.
- El trematodo *Ochoterenatrema labda* fue el más abundante tanto en Chiapas como Veracruz.
- *Litomosoides* sp., fue el único taxón presente en las tres localidades en tres hospederos diferentes aunque con bajas prevalencias.
- Las especies exclusivas fueron *Vampirolepis guarany* al solo encontrarse en *Molossus rufus*; *Biacantha desmoda* en *Desmodus rotundus*; *Pterothominx* sp. y *Allintoshius tadaridae* en *Myotis keaysi* y *Tricholeiperia* sp. en *Glyphonycteris sylvestris*.
- Por primera vez se estudian en México los murciélagos *Molossus rufus*, *Myotis keaysi* y *Glyphonycteris sylvestris* desde un punto de vista helmintológico, y así mismo se registran como hospederos.



-
- La especie *Vampirolepis guarany* se establece como registro nuevo para México, y el tercero a nivel mundial.
 - *Biacantha desmoda* se registra por quinta ocasión y *Ochoterenatrema labda* se registra por séptima ocasión, en México.
 - *Linustrongylus pteronoti*, se registra por tercera ocasión en México y por cuarta a nivel mundial.
 - El hallazgo de *Allintoshius tadaridae* es el segundo a nivel mundial.
 - El género *Litomosoides* se registra por séptima vez en México; y por cuarta ocasión queda determinado hasta el nivel de género, en este trabajo se presenta como un registro nuevo en el estado de Chiapas.
 - El género *Aochonthea* se registra por segunda ocasión para México al igual que *Pterothominx* sp.
 - La vía de infección en las especies de murciélagos estudiados fue principalmente la ingestión, siendo 5 de los 9 taxa de helmintos adquiridos mediante esta vía.



VII. Literatura citada

- Agrawal, V. 1967. Two new trematodes from the intestine of a yellow bat, *Nycticeius kuhlii* from Lucknow, India. *Revista de Biología Tropical*. 15: 207-214.
- Aguirre, D. & Cafrune, M. 2002. Parasitosis de los camélidos sudamericanos *In Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América* Olaechea, F., Rossanigo, C., Suárez V. y Romero, J. (eds.). EEA INTA, Anguil. 282-283 pp.
- Alarcos, A. J & Timi, J.T. 2012. Parasite communities in three sympatric flounder species (Pleuronectiformes: Paralichthyidae). *Parasitology Research*. 110(6): 2155-2166.
- Altringham, J. D. 1966 *Bats, biology behavior*. Oxford University Press. Oxford. 262 pp
- Anderson, R.C. 1988. Nematode transmission patterns. *Journal of Parasitology*. 74(1):30-45.
- Anderson, R.C. & Bain, O. 1976. Keys to genera of the order Spirurida. Part 3. Diplotriaenoidea, aproctoidea and filarioidea. *In* CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates, Anderson, R.C., Chabaud, A.G., Willmott, S. (Eds.) Commonwealth Agricultural Bureaux, vol. 3. Farnham Royal, Bucks (UK). 59–116 pp.
- Anderson, R.C., Chabaud, A.G & Willmott, S. (eds.) 1974-1983. CIH Keys of Nematode parasites of Vertebrates N° 1-10 Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK.
- Anderson, R.C., Chabaud, A.G. & Willmott, S. 2009. Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates: Archival volume. CAB International, Wallingford (UK) Publishing. Wallingford.
- Araujo, T.L. 1940. *Parallintoshius parallintoshius* n.g., n.sp. (Nematoda Trichostrongylidae) parasita de chiroptera. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinaria Sao Paulo*. 13(4): 205-210.
- Arroyo-Cabrales, J. E., Kalko, K. V., Laval, R. K., Maldonado, J. E., Medellín, R. A., Polaco, O. J. & Rodríguez-Herrera, B. 2005. Rediscovery of the Mexican flat-headed bat *Myotis planiceps* (Vespertilionidae). *Acta Chiropterologica*. 7: 309-314.
- Atkinson, C., Thomas, N.J, & Hunter, D.B. 2009. *Parasitic Diseases of Wild Birds*. Ed. John Wiley & Sons.
- Aumont, G., Gauthier, D., Coulaud, G. & Gruner, L. 1991. Gastro-intestinal parasitism of cattle in native pasture grazing system in Guadeloupe (French West Indies). *Veterinary Parasitology*. 40: 29-46.
- Bachmann, K. 1978. *Biología para médicos: conceptos básicos para las facultades de medicina, farmacia y biología*. Vol. 2. Reverté. Serie de Biología Fundamental. Barcelona, España. 137 pp.
- Bain, O., Petit, G. & Berteaux, S. 1980: Description de deux nouvelles Filaires du genre *Litomosoides* et de leurs stades infestants. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* . 55: 225–237.
- Bain O., Philipp, M., Hoste, H. & Yvone, P. 1991. Animal models in the study of the phenomenon of parasitism: Filariae and other parasites. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*. 66: 64–68.



-
- Baker, J. 1989. Advances in Parasitology APL. Academic Press. EUA. 24: 278-288.
- Barclay, R.M.R. & Harder, L.D. 2003. Life histories of bats: life in the slow lane. *In* Bat ecology Kuntz, T.H & Fenton, M.B (Eds). University of Chicago Press, Chicago. 209-253 pp.
- Barquez, R. M., Mares, M. A. & Braun, J. K. 1999. The bats of Argentina. Special Publications, Museum of Texas Tech University, Lubbock, Texas. 42: 1-245.
- Barquez, R. M & Díaz, M. M. 2001. Bats of the Argentine Yungas: A systematic and distributional analysis. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)*. 82: 29-81.
- Bärtschi, D. 2002. A study of the Chiroptera of Shipstern Nature Reserve and North Eastern Belize (Central America) together with their ectoparasites (Streblidae, Nycterophiliinae, Acarina) and endoparasites (Cestoda, Nematoda, Trematoda, Acanthocephala). Occasional publication of the International Tropical Conservation Foundation. 1-16 pp.
- Barus, V. & Delvalle, M. T. 1967.Observaciones sobre la incidencia de nemátodos de la familia Capillariidae en murciélagos de Cuba, descripción de una nueva especie del género *Capillaria*. *Poeyana*. 40: 1-8.
- Barus, V. & Del Valle, M. T. 1967.Systematic survey of nematodes parasitizing bats (chiroptera) in Cuba.*Folia Parasitologica*. 14:121-140
- Barus, V., Kajerova, V. & Koubkova, B. 2005. A new species of *Pterothominx* Freitas, (Nematoda: Capillariidae) parasitising psittacine birds (Psittaciformes). *Parasitology*. 62(1): 59-64.
- Barus, V. & Sergeeva, T.P. 1990. Capillariids parasitic in birds in the Palearctic region (4). Genera *Pterothominx* and *Aonchotheca*. *Acta Scientiarum Naturalium Brno*. 24: 1-48.
- Bautista, F. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Instituto Nacional de Ecología. México. 290-291 pp
- Bautista-Hernández, C., Monks, S. & Pulido-Flores, G. 2013. Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies. *Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas*. Lincoln, NE: Zea Books. 2(1):13-17
- Beatriz-Drago, F. 2004. Dinámica estacional y ecología de las poblaciones de parásitos del pejerrey, *Odontesthes bonariensis* (Cuvier & Valenciennes, 1835), en lagunas de la provincia de Buenos Aires. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de la Plata. Argentina. 4 pp.
- Becerril, F. M. & Romero, C.R. 2004. Parasitología médica: de las moléculas a la enfermedad. McGraw Hill Interamericana. México. 301 pp.
- Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. 1999. *Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Ediciones Omega. S.A. Barcelona. 745-951 pp.
- Bhalerao, G.D. 1926. A new species of trematodes from *Nycticejus pallidus*, with a key to the species of *Lecithodendrium*. *Annales and Magazine of Natural History*. 9(18): 299-304.



-
- Brant, S.V., Gardner, S.L. 1997: Two new species of *Litomosoides* (Nematoda: Onchocercidae) from *Ctenomys opimus* (Rodentia: Ctenomyidae) on the Altiplano of Bolivia. *Journal of Parasitology*. 83: 700-705.
- Brant, S. & Gardner, S.L. 2000. Phylogeny of species of the genus *Litomosoides* (Nematoda: Onchocercidae): evidence of rampant host switching. *Journal of Parasitology*. 86: 545-554.
- Braun, M. 1900. Trematoden der Chiroptera. *Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien*. Hof. 15(3-4): 217-236.
- Bray, R.A., Gibson, D.I. & Jones, A. 2008. Keys to the Trematoda. Volumen 3. CABI and Natural History Museum. 529-534 pp.
- Brien, E. 2003. El trabajo de los taxónomos. Educación y divulgación de las ciencias. Online.
- Bush, A.O., Fernández, J.C., Esch, G.W. & Seed, J.R. 2001. Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 8 pp
- Byers, J.E. 2009. Including parasites in food webs. *Trends in Parasitology*. 25: 55-57.
- Caballero, E. 1940. Algunos trematodos intestinales de los murciélagos de México I. *Anales del Instituto de Biología, UNAM (Serie Zoología)*. 11(1-2): 215-223.
- Caballero, E. 1942. Descripción de *Parallintoshius tadaridae* n. sp. (Nematoda: Trichostrongylidae) de los murciélagos de México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM (Serie Zoología)*. 13 (1): 105-109
- Caballero, E. 1943a. Algunas especies de tremátodos de los murciélagos de la región de Izúcar de Matamoros, Pue. V. *Anales del Instituto de Biología, UNAM (Serie Zoología)*. 14(2): 423-430.
- Caballero, E. 1943b. Tremátodos de los murciélagos de México. IV. Descripción de un nuevo género de la subfamilia Lecithodendriinae Looss, 1902, y una nueva especie de *Prosthodendrium*, Dollfus, 1931. *Anales del Instituto de Biología, UNAM (Serie Zoología)*. 14(1): 173-193.
- Caballero, E. 1960. Tremátodos de los murciélagos de México.VIII. Catálogo taxonómico de los tremátodos que parasitan a los murciélagos (Mammalia, Chiroptera). *Anales del Instituto de Biología, UNAM (Serie Zoología)*. 31(1-2): 215-287.
- Caballero, E. 1964a. Tres nuevas especies de Trematoda Rudolphi, 1808 que parasitan a murciélagos (Chiroptera Blumenbach, 1774) de América Latina. *Instituto de Investigaciones Científicas Universitarias. Nuevo León, México*. (5): 1-34
- Caballero, E. 1964b. Helmintos de la República de Panamá, XXIV. Descripción de tres especies de tremátodos Lecithodendriidae que parasitan al murciélago *Myotis nigricans nigricans* (Schinz). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* 13: 73-81.
- Caballero, E. & Brenes, R. R. 1957. Helmintos de la República de Costa Rica VI. Algunos tremátodos de peces, reptiles y mamíferos. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (Serie Zoología)*. 28:217-240.
- Caballero, C. E. & Caballero-Rodríguez, G. 1969. Tremátodos de los murciélagos de México IX. Descripción de una nueva especie de *Platynosomum* Looss, 1907 y a continuación el primer



suplemento del catálogo taxonómico de los tremátodos que parasitan a los murciélagos. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. 30:263–290.

-Caballero, E. & Cerecero, M.C. 1942. Tremátodos de los murciélagos de México II. Redescrición y posición sistemática de *Distomum tubiporum* Braun, 1900. An. Inst. Biol., Univ. Nac. Auton. Mex., Ser. Zool., 13: 97-104.

-Caballero, E. & Montero G., F. 1963. Presencia de *Castroia silvai* Travassos, 1928, (Trematoda, Digenea) en un murciélago de Costa Rica. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 12 (1-4): 85-89.

-Cain, G.D. 1966. Helminth parasites of bats from Carlsbad caverns, New Mexico. Journal of Parasitology. 52:351-357

-Caro, F., Carvajal, H. Bonelo, A. & Vélez, I. 2003. Tremátodos de murciélagos de la ciudad de Cali y áreas vecinas (Colombia). Actualidades Biológicas 25:79–88.

-Castiblanco, F. & Vélez, I. 1982. Observación de trematodos digenéticos en murciélagos del Valle de Aburrá y alrededores. Actualidades Biológicas. 11:129–142

-Ceballos, G. & Olivera, G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de cultura económica, Comisión Nacional para el uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. 10-986 pp.

-Ceballos, G. & Simonetti, J. 2002. Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (México) & Universidad Nacional Autónoma de México, México

-Chabaud, A.G. 1982: Spectre d'hôtes et évolution des Nématodes parasites de Vertébrés. Mémoires du Muséum National d'Histoire. Sér Zoology. 123: 73-76.

- Chandler, A. C, 1938. A report on the parasites of a bat, *Nycticeius humeralis* with descriptions of four new helminths. Livro. Jub. Travassos., 107-114 pp.

-Chávez, R.A, González, M.T, Oliva, M.E & Valdivia, I.M. 2012. Endoparasite fauna of five Gadiformes fish species from the coast of Chile: host ecology versus phylogeny. Journal of Helminthology. 86: 10-15.

- Chitwood, B. G. 1937. A new trichostrongyle, *Allintoshius nycticeius* . n. g. n. sp. (Nematode) from a bat. Proceedings of the Helminthological Society of Washington. 4(1): 19-20.

-Choudhury, A., Hartvigsen, R., & Brooks, D. 2002. *Wallinia chavarriae* n. sp. (Trematoda: Macroderoididae) in *Astyanax aeneus* (Günther, 1860) and *Bryconamericus scleroparius* (Regan,1908) (Osteichthyes: Characidae) from the Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica. J. Parasitology. 88(1): 107-112

-Clarke, E. 2008. Descripción de la helmintofauna asociada a tres especies de murciélagos (Chiroptera: Mormoopidae) en el municipio de Apazapan. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología Veracruz. México, 2 pp.



-
- Coates-Estrada, R. & Estrada, A. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". UNAM. 151 pp
- CONABIO.2008. Capital Natural de México. Volúmenes I, II y III. Comisión Nacional para el Conocimiento México D. F.
- Crofton, H.D. 1971. A model of host-parasite relationships. *Parasitology*.63:342-364
- Cuartas-Calle, C. A. & Muñoz-Arancio, J. 1999. Nematodos en la cavidad abdominal y el tracto digestivo de algunos murciélagos colombianos. *Caldasia* 21: 10-25.
- Czaplinski, B. & Vaucher C. 1994. Family Hymenolepididae Ariola 1899 *In* Keys to the cestode parasites of vertebrates. Khalil L.F, Jones A. & Bray R. A. (eds.). CAB International. University Press, Cambridge. 595-663 pp
- Diagne M., G. Petit, C. Seureau & Bain, O. 1989. Development of *Litomosoides galizai* in the mite vector. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 64: 478-488.
- Dolz, R. & Matj6, N. 2011. Atlas de la necropsia aviar. Editorial Servet. México. 5pp.
- Dubois, G. 1955. Les trématodes de Chiroptères de la collection Villy Aellen. Etude suivie d' une revision du sous-genre *Prosthodendrium* Dollfus, 1937 (Lecithodendriidae Lüh. *Revue suisse de zoologie*. 62(33): 469-506.
- Dubois, G. 1960. Contribution à l' étude des trématodes de chiroptères. Revision du sousgenre *Prosthodendrium* Dollfus, 1931 et des genres *Lecithodendrium* Looss, 1896 et *Pycnopus* Looss 1899. *Revue Suisse de Zoologie*. 67:1-80.
- Dubois, G. 1962. Contribution à l' étude des trématodes de Chiroptères. Revision du sous genre *Paralecithodendrium* Odhner, 1911. *Revue suisse de zoologie*. 69(26): 385-405.
- Dubois, G. 1964. Contribution à l'étude des Trématodes de Chiroptères. Les genres *Limatum* Travassos, 1921 et *Limatuloides* gen. nov *Revue Suisse de Zoologie*.. 71(19): 371-381.
- Dubois, G. 1983. Un néodiplostome péruvien, *Neodiplostomum* (N.) *vaucheri* n. sp. (Trematoda: Strigeoidea: Diplostomidae). *Parasite d'une chauve souris*. *Revue Suisse de Zoologie*. 90:179-182.
- Dumont, E.R. & Herrel, A. 2003. The effects of gape angle and bite point on bite force in bats. *Journal of Experimental Biology*. 206:2117-2123.
- Durette-Desset, M.C. 1983. Keys to genera of the superfamily Trichostrongyloidea, volume 10. *In* CIH key to the nematode parasites of vertebrates, R. C. Anderson and A. G. Chabaud (eds.). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, U.K., p.1-86.
- Durette-Desset, M.C. 1985. Trichostrongyloid nematodes and their vertebrates host: reconstruction of de phylogeny of a parasitic group. *Advances in Parasitology*. 24: 239-306
- Durette-Desset, M.C. 1986. Physiological duality of infective larvae of Trichostrongyloidea nematodes *In* Howell, M.J. (Ed.) *Parasitology Quo vadit* (Handbook Acopa IV). 197 pp.
- Durette-Desset, M.C. 1992. Phylogeny of Trichostrongyloidea nematodes as seen through some of their vertebrate hosts. *Parassitologia*. 34(1-3):1-16



-
- Durette-Desset, M.C., Beveridge, I. & Spratt, D. 1994. The origins and evolutionary expansion of the Strongylida (Nematoda). *International Journal of Parasitology*. 24(8) 1139-1165
- Durette-Desset, M.C. & Cassone, J. 1986. Sur deux Nématodes Trichostrongyloïdes parasites d'un Muridé africain. I. Description des adultes. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 61: 565–574 pp.
- Durette-Desset, M.C. & Chabaud, A.G. 1975. Nematodes Trichostrongyloidea parasites de Microchiroptères. *Annales de Parasitologie humaine et compare*. 50: 303-337.
- Durette-Desset, M.C & Chabaud, A.G. 1981. Molineinae parasites of mammals. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparee*. 56(5):489-502.
- Durette-Desset, M.C. & Vaucher, C. 1988. Trichostrongyloidea (Nematoda) parasites de Chiroptères néotropicaux. II. Nouvelles données sur le genre *Cheiropterone* Sandground, 1929. *Revue suisse de Zoologie* 95: 889-899.
- Durette-Desset, M.C. & Vaucher, C. 1996. *Molostrongylus acanthocolpos* gen. n., sp. n., (Nematoda, Trichostrongylina, Molineoidea) parasite de *Molossops temmincki* (Chiroptera, Molossidae) au Paraguay. *Revue Suisse de Zoologie*. 103: 905–913.
- Eisenberg, J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics, the northern Neotropics*. The University of Chicago Press. Illinois. 1: 1–449.
- Espinosa, D., Ocegueda, S., Aguilar, C., Flores, O. & Llorente-Bousquets, J. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en *Capital natural de México*, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México. 33-65pp.
- Esslinger, J. H. 1973. The genus *Litomosoides* Chandler, 1931 (Filarioidea: Onchocercidae) in Colombian bats and rats. *Journal of Parasitology*. 59: 225–246
- Esteban, J.G., Oltra-Ferrero, J. L., Botella P. & Mas-Coma, S. 2006. Helminths of chiroptera in Spain: Faunistic spectrum and interest of its study. *Ministerio de Medio Ambiente Español*. 1-17 pp.
- Falcón-Ordaz, J. & García-Prieto, L. 2004. Análisis morfológico de algunos Trichostrongilinos (Strongylida) depositados en la Colección Nacional de Helminths del Instituto de Biología, UNAM. México. *Revista de Biología Tropical*. 52(2): 377-386 p
- Falcón-Ordaz, J., Guzmán-Cornejo, C., García-Prieto, L., Gardner, S. 2006. *Tadaridanema Delicatus* (SCHWARTZ, 1927) N. gen., N. comb. (Trichostrongylina: Molineidae) parasite of Molossidae bats. *Journal of Parasitology*. 92: 1035-1042
- Ferrusquia, V.I. 1998. Geología de México: una sinopsis. *In Diversidad biológica de México: orígenes y distribución* Ramamoorthy, T.P., Bye, R. A., & Lot Fa, J. (Eds.). Instituto de Biología UNAM. México, D.F. 3-108 pp
- Fleming, T. H. 1982. Foraging strategies of plant-visiting bats. *In Ecology of bats* Kunz, T. H. (Ed.). Plenum Press, New York 287-325 pp.



-
- Fleming, T. H. & Eby, P. 2003. Ecology of bat migration *In* Bat ecology Kunz, T. H. & Fenton, M. B. (Eds.). University of Chicago Press. Chicago, Illinois. 156–208
- Flores-Crespo, R., Burns, R.J. & Said, F.S. 1974. Evaluación de una técnica para combatir los vampiros en sus refugios. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. 76: 427.
- Forrester, D. J. & Kinsella, J. M. 1973. Comparative morphology and ecology of two species of *Litomosoides* (Nematoda: Filarioidea) of rodents in Florida, with a key to the species of *Litomosoides* Chandler, 1931. International Journal for Parasitology. 3: 255-263
- Foster, W. & Mertins, J.W. 1996. Parasitic helminths and arthropods from brazilian free tailed bats (*Tadarida brasiliensis cynocephala*) in Florida. Journal of the Helminthological Society of Washington. 63:240–245.
- Freitas, J.F.T. & Mendonça, J.M. 1960a. Novo nematódeo do gênero "*Pterothominx*" Freitas, 1959 (Trichuroidea, Capillariidae). Revista Brasileira de Biologia, São Carlos. 20: 269-272
- Freitas, J.F.T. & Mendonça, J.M. 1960b. Novo nematódeo tricostrongilideo parasito de quiróptero. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (Zoologia). 29(1): 1-4
- Freitas, J.F.T. & Mendonça, J.M. 1961. Novo capillarineo do gênero *Aonchotheca* Lopez-Neyra 1949 (Nematoda, Trichuroidea). Memórias do Instituto OswaldoCruz, Rio de Janeiro. 59:59-63
- Freitas, J.F.T. & Mendonça, J.M. 1963. Quarta espécie do gênero "*Parallintoshius*" Araujo, 1940 (Nematoda, Trichostrongylidae). Revista Brasileira de Biologia, São Carlos. 23(3):223-226
- Gállego, J. 2007. Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Ediciones Universitat Barcelona. Universidad de Barcelona. 264pp
- Gardner, A.L. 2008. Mammals of South America. four editions. Vol. 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. University of Chicago. 259-260 pp
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.
- García-Prieto, L., Falcón-Ordaz, J. & Guzmán-Cornejo, C. 2012. Helminth parasites of wild Mexican mammals: list of species, hosts and geographical distribution. Zootaxa 3290: 1-92.
- García-Vargas, F., Osório, D. & Pérez-Ponce de León. G. 1996. Helminth parasites of bats (Mormoopidae and Phyllostomidae) from the Estación de Biología Chamela, Jalisco State, México. Bat Research News. 37: 7-8
- Greenhall, A.M., Joermann, G., Schmidt, U. & Seidel, M.R. 1983. Mammalian Species. *Desmodus rotundus*. American Society of Mammalogists. 202: 1-6.
- Gibbons, L. M. 2010. Keys to the nematode parasite of vertebrates supplementary volume. CAB International. Wallingford 1-416 pp
- Gibbons L. & Omah, I. 1991. *Tricholeiperia trinidadensis* n. sp.(Nematoda, Molineidae) from *Natalus tumidirostris haymani* (Microquiroptera, Natalidae) in Trinidad. Systematic Parasitology. 20: 149-154



-
- Guerrero, R. 1985. Parasitología *In* El Estudio de los mamíferos en Venezuela. Evaluación y perspectivas M. Aguilera (ed.). Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela. 35–91 pp.
- Guerrero, R., Bain, O., Attout, T. & Martin, C. 2006. The infective larva of *Litomosoides yutajensis* Guerrero *et al.*, 2003 (Nematoda: Onchocercidae), a *Wolbachia*-free filaria from bat. Parasites. 13: 127-130.
- Guerrero, R., Martin, C., Gardner S.L. & Bain, O. 2002. New and known species of *Litomosoides* (Nematoda: Filarioidea): important adult and larval characters and taxonomic changes. Comp. Parasitol. 69: 177–195.
- Guevara, G., Jara, C., Godoy, R. & Boeckx, P. 2013. Importancia ecológica (Nematomorpha: Gordiida) en arroyos de montaña Revista Chilena de Historia Natural. 86: 107-111
- Guzmán-Cornejo, C., García-Prieto, L., Pérez-Ponce de León, G. & Morales-Malacara, J.B. 2003. Parasites of *Tadarida brasiliensis mexicana* (Chiroptera: Molossidae) from Arid Regions of México. Comparative Parasitology 70:11–25.
- Hernández-Meza, B., Domínguez-Castellanos, Y. & Ortega, J. 2005. Mammalian Species, *Myotis keaysi*. American Society of Mammalogists. 785: 1–3.
- Heithaus, E. R. 1982. Coevolution between bats and plants. *In* Ecology of bats Kunz T. H. (Ed.). Plenum Press, New York. 327-367 pp.
- Heithaus, R., Stashko, E. & Anderson, K., 1982. Cumulative effects of plant-animal interactions on seed production by *Bauhinia unguiculata*, a neotropical legume. Ecology. 63: 1294-1302
- Huggins, E. J. 1951. A survey of the helminths and ectoparasites of roof and cotton rats in Brazos County, Texas. The American Midland Naturalist. 46: 230-244.
- Hugot, J.P., Baujard, P. & Morand, S. 2001. Biodiversity in helminths and nematodes as a field of study: an overview. Nematology. 3: 199-208.
- Jameson, D. K. 1959. A survey of the parasites of five species of bats. The Southwestern Naturalist. 4:61-65.
- Jiménez, L. & Vásquez, S. 2008. Reserva de la biosfera “Los Tuxtlas”: patrimonio ecológico amenazado. Observatorio de la Economía Latinoamericana. 99:1-37.
- Johnstone, C. 2002. Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Universidad de Pennsylvania. Online
- Kassai, T. 2002. Helminología veterinaria. Acribia. Zaragoza, España. 258 pp.
- Koopman, K. F. 1981. The distribution patterns of new world néctar-feeding bats. Annals of the Missouri Botanical Garden. 68: 352-369
- Kunz, T. H. & Anthony, E. L. P. 1982. Age estimation and postnatal growth in the bat *Myotis lucifugus*. Journal of Mammalogy. 63: 23–32



-
- Kunz, T. H., & Weise, C. D. 2009. Methods and Devices for Marking Bats. *In* Kunz, T. H. & Parsons, S. (eds.) *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*, second edition. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, EE.UU. 36-56 pp.
- Lafferty K.D, Allesina, S., Arim, M., Briggs, C.J, & de LEO, G. 2008. Parasites in food webs: the ultimate missing links. *Ecology Letters*. 11: 533-546.
- Lamothe-Argumedo, R. 1997. Manual de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres. AGT. México. 43 pp.
- Lamothe-Argumedo, R., García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D. & Pérez-Ponce de León, G. 1997. Catálogo de la Colección Nacional de Helmintos. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 164 pp.
- Lareschi, M., Notarnicola, J., Navone, G., & Linardi, P.M. 2003. Arthropod and Filarioid Parasites associated with wild rodents in the northeast marshes of Buenos Aires, Argentina. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 98: 673-677.
- Laurence, B.R. 1989. The global dispersal of bancroftian filariasis. *Parasitology*. 5: 260-264.
- Lent, H., Teixeira, J.F. & Proença, M.C. 1945. Trematódeos de morcegos coleccionados no Paraguay. *Revista Brasileira de Biologia*. 5(4): 499-507.
- León-Règagnon. 2008. El éxito de una forma de vida. *Ciencia y Desarrollo: El conocimiento a tu alcance*. Online.
- Lewis, E. E., Campbell, J. F. & Sukhdeo, M. V. 2002. *The behavioural ecology of parasites*. CAB International publishing, Wallingford, UK, 400 pp.
- Lichtenfels, J.R. 1983. The synlophe and species determination of Trichostrongyloidea *In* Concepts in Nematode Systematics Stone, A.R. Platt, H. M. & Khail L. F. (eds.). Academic, Londres. 273-291 pp.
- López, M. 2009. Uso de las tortugas de agua dulce en Tlacotalpan, Veracruz y propuesta para su conservación. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. 10-13 pp.
- López-Neyra, C.R. 1947a. Géneros y especies nuevas mal conocidas de Capillariinae. *Revista Ibérica de Parasitología*. 7: 191-238.
- López-Neyra, C.R. 1947b. Los Capillariinae. *Memorias de, Royal Academia ciencias Exactas Físico Naturales Madrid. Serie Ciencias Naturales*. 12: 1-248.
- Lotz, J. M. & Font W. F. 1983. Review of the Lecithodendriidae (Trematoda) from *Eptesicus fuscus* in Wisconsin and Minnesota. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*. 50: 83-102.
- Lotz J.M. & Font W.F. 1991. The role of positive and negative interspecific associations in the organization of communities of intestinal helminths of bats. *Parasitology*. 103: 127-138.



-
- Lotz, J.M. & Font, W.F. 2008. Family Lecithodendriidae *In* Keys to the Trematoda. Vol. 3. Bray, R.A, Gibson, D. & Jones, A. (eds.) CABI Publishing. Wallingford, UK and the Natural History Museum, London.527-529 pp
- Lukovich, R. 1981. Identificación de las formas adultas de los nematodos gastrointestinales y pulmonares de los rumiantes en la República Argentina. Red de Helminología de FAO para América Latina y el Caribe. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. 1-33 pp
- Lunaschi, L. 2002a. Trematodos Lecithodendriidae y Anenterotrematidae de Argentina, México y Brasil. Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología. 73(1): 1-10.
- Lunaschi, L. 2002b. Redescrición y comentarios taxonómicos sobre *Ochoterenatrema labda* (Digenea: Lecithodendriidae), parásitos de quirópteros en México. Anales del Instituto de Biología. UNAM (Serie Zoología). 73:11-18.
- Lunaschi, L. 2004. Redescrición de *Limatuloides limatulus* (Braum) Dubois, 1964 (Trematoda, Lecithodendriidae), un parásito de *Tadarida brasiliensis* (Geof.) (Chiroptera, Molossidae) de Argentina. Gayana 68:102–107.
- Lunaschi, L. & Notarnicola, J. 2010. New host records for Anenterotrematidae, Lecithodendriidae and Urotrematidae trematodes in bats from Argentina, with redescription of *Anenterotrema liliputianum*. Revista mexicana de biodiversidad. 81(2): 281-287.
- Luque, J.L. 2008 Parásitos: ¿Componentes ocultos de la Biodiversidad?. Biologist (Lima). 6(1):5-7
- Makarikova, T., Gulyaev, V., Tiunov, M. & Feng, J. 2012. A new species of cestode, *Vampirolepis muraiae* n. sp. (Cyclophyllidea: Hymenolepididae), from a Chinese bat. Systematic Parasitology. 82: 29-37.
- Manson, P. 1881. On the periodicity of filarial migrations and from circulation. Journal of the Quekett Microscopy Club. 6: 239-248.
- Márquez, W. & Márquez, F. 2009. Municipios con mayor biodiversidad en Veracruz. Foresta veracruzana. 11(2):43-50.
- Marchan, R. 2006. Diferenciación morfométrica entre *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821. *Planirostris spix*, 1823 (Chiroptera: Phyllostomidae) en Ecuador. Mastozoología Neotropical. Journal of Neotropical Mammalogy. Argentina. 3(2): 277-278.
- Marinkelle, C. & García-Castañeda, G. 1999. A key to the microfilariae of the genus *Litomosoides* (Phylum nematoda), endoparasite from Colombian bats. Caldasia 21 (2): 167-173.
- Marshall, M. E. & Miller, G. C. 1979. Some digenetic trematodes from Ecuadorian bats including five new species and one new genus. Journal of Parasitology 65(6): 909-917.
- Martin, D.R. 1969. Lecithodendriid Trematodes from the bat *Peropteryx kapleri* in Colombia including discussions of allometric growth and significance of ecological isolation. Proceedings of the Helminthological Society of Washington. 36(2): 250-260.



-
- Martin, D. R. 1976. New host and distribution records of helminth parasites of the Mexican free tailed bat, *Tadarida brasiliensis*, from Texas and Louisiana. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 43: 85-86.
- Martínez, A.R & Cordero del Campillo, M. 2002. El parasitismo y otras asociaciones biológicas. Parásitos y hospedadores *In* *Parasitología Veterinaria*. Cordero del Campillo, M., Vazquez, F.A., Martínez, A.R., Acedo, M.C., Rodríguez, S.H., Cozar, I.N., Baños, P.D., Romero, H.Q. & Varela, M.C (eds.). Ed. McGRAW-HILL Interamericana. Madrid. 22-38 pp.
- Márquez, W. & Márquez, J. 2009. Municipios con mayor biodiversidad en Veracruz, Foresta Veracruzana. *Redalyc. Universidad Veracruzana*. 11(1): 43-50.
- McKenzie, F.E, Killen, G.F., Beier, J.C & Bossert, W.H. 2011. Seasonality, parasite diversity, and local extinctions in *Plasmodium falciparum* malaria. *Ecology*. 82(1): 2673-2681.
- Medellín, R. A., Arita, H. & Sánchez, O. 2008. Identificación de los murciélagos de México, clave de campo. Segunda edición. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Mittermeir, R.A & Goettsch, C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México, *In* México ante el reto de la biodiversidad Sarukhán & Dirzo (compiladores). CONABIO, México.
- Mittermeier, R.A., Goettsch-Mittermeier, C. & Robles-Gil, P. 1997. Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo. Cemex-Agrupación Sierra Madre, México.
- Mödlinger, G. 1930. Trematoden ungarischer Chiropteren. *Studia Zoologica* 1(3): 191-203.
- Mora, E. C., Macías, S., Vater, M., Coro, F. & Kössl, M. 2004. Specializations for aerial hawking in the echolocation system of *Molossus molossus* (Molossidae, Chiroptera). *Journal of Comparative Physiology*. 190: 561-74.
- Morand, S., Krasnov, B.R., Poulin, R. 2007. *Micromammals and Macroparasites: From Evolutionary Ecology to Management*. Springer.38 pp.
- Muñoz, G. & Castro, R. 2012 Comunidades de parásitos eumetazoos de peces labrisómidos de Chile central. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 47(3): 565-573.
- Muñoz, G. Grutter, A.S. & Cribb, T.H. 2006. Endoparasite communities of five fish species (Labridae: Cheiliniinae) from Lizard Island: How important is the ecology and phylogeny of the hosts? *Parasitology*. 132: 363-373.
- Neuweiler, G .2000. *Biology of bats*. Oxford University Press, New York.
- Nieguitsila, A., Frutos, R., Lhermitte-Vallarino, N., Moulia, C., Bain, O., Gavotte, L. G. & Martin, C. 2013. Fitness Cost of *Litomosoides sigmodontis* Filarial Infection in Mite Vectors; Implications of Infected Haematophagous Arthropod Excretory Products in Host-Vector Interactions. *BioMed Research International*. 1-8 pp.
- Nogueira, M., de Fabio, S. & Peracchi, A. 2004. Gastrointestinal helminth parasitism in fruit-eating bats (Chiroptera, Stenodermatinae) from western Amazonian, Brazil. *Revista de Biología Tropical*. 52(2): 387-392



-
- Nogueira, MR., de Fabio, S.P, & Peracchi, A.L. 2004. Gastrointestinal helminth parasitism in fruit eating bats (Chiroptera, Stenodermatinae) from western Amazonian Brazil. *Revista de Biología Tropical*. 52(2):387-92
- Notarnicola, J. 2004. Taxonomía y biología de las filarias de animales silvestres y de importancia sanitaria en la República Argentina. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina. 1-179 pp
- Notarnicola, J., Bain O. & Navone, G.T. 2000: Two new species of *Litomosoides* (Nematoda: Filarioidea) in sigmodontines (Rodentia: Muridae) from Rio de La Plata marshland, Argentina. *Journal Parasitology*. 86: 1318–1325
- Núñez, M, Aldaz, J.J, Escobar, H., & Cuadros, M.E. 2011. Primer hallazgo de rabia silvestre en el murciélago insectívoro *Eptesicus brasiliensis* en Cali, Colombia. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*. 12:57-61.
- Odening K. 1973. Trematodos de los quirópteros cubanos. *Torreira, N.S.* 28: 3-21.
- Okulewicz, A. 1993. Capillarinae (Nematoda) palearktycznych ptaków. *Prace Zoologiczne (Wroclaw)*. 27: 1-147.
- Ortega, J. & Castro-Arellano, I. 2001. Mammalian Species, *Artibeus jamaicensis*. American Society of Mammalogists. 662: 1–9
- Oviedo, M. C., Ramallo, G., Claps, E. & Miotti, D. 2012. A New Species of *Biacantha* (Nematoda: Molineidae), a Parasite of the Common Vampire Bat from the Yungas. Argentina. *Journal of Parasitology*. 98 (6): 1209-121
- Pacheco, V., Patterson, B. D., Patton, J. L., Emmons, L. H., Solari, S. & Ascorra C. F. 1993. List of mammal species known to occur in Manu biosphere reserve, Peru. *Publicaciones del Museo de Historia Natural Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. 44:1-12.
- Padilha, T. N., & de Faria, M. J. 1977. *Litomosoides silvai* n. sp. proveniente de rato do mato, *Akodon arviculoides* (Wagner) (Nematoda, Filarioidea). *Revista Brasileira de Biologia*. 37: 535-537.
- Pérez-Ponce de León, G., León-Règagnon, V. & García-Vargas, F. 1996. Helminth Parasites of Bats from the Neotropical Region of México. *Bats Research New*. 37(1): 3-6.
- Pérez-Ponce de León, G., & García-Prieto, L. 2001a. Los parásitos en el contexto de la biodiversidad y la conservación. *CONABIO. Biodiversitas*. 34: 11-15.
- Pérez-Ponce de León, G. & García-Prieto, L. 2001b. Diversidad de helmintos parásitos de vertebrados silvestres de México. *CONABIO. Biodiversitas*. 37: 7-11.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L. & Mendoza-Garfias, B. 2011. Describing parasite biodiversity: The case of the helminth fauna of wildlife vertebrates in Mexico. *In Changing diversity in changing environment*, O. Grillo y Venora G. (eds.). Tech, Rijeka, Croacia. 33-54 pp
- Pérez-Vigueras, I. 1940. Notas sobre algunas especies nuevas de trematodos y sobre otras poco conocidas. *Revista de la Universidad de Habana*. 5: 217–242.



-
- Pérez-Vigueras, I. 1955. Contribución al conocimiento de la fauna helmintológica cubana. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural. 22: 195- 233.
- Pineda, R. 1985. Conservación y biodiversidad de los parásitos. División académica de Ciencias Biológicas. UJAT. 28-31 pp
- Portes, C. & Gibson, D.I. 1998. *Apharyngotrema lenti* n. sp., a new anenterotrematid trematode from the gallbladder of some Amazonian bats, with comments on *Anenterotrema* Stunkard, 1938 and *Apharyngotrema* Marshall & Miller, 1979. Systematic Parasitology 41: 149-156.
- Poulin, R. 2002. Qualitative and quantitative aspects of recent research on helminth parasites. Journal of Helminthology. 76: 373-376.
- Poulin R. 2007. Evolutionary ecology of parasites. Princeton University Press, Princeton. 332 pp
- Poulin, R. & Morand, S. 2000. The diversity of parasites. The quarterly Review of Biology. 75(3):273-293.
- Poulin, R. & Morand, S. 2004. Parasite Biodiversity. Smithsonian Books. Washington, D.C. USA. 216 pp
- Portal de Chiapas <http://www.chiapas.gob.mx/ubicacion> consultada el 20 de enero del 2014
- Price, P. W. 1980. Evolutionary Biology of Parasites. Princeton University Press, Princeton. 237 pp.
- Pujol, L. 2007. Biodiversidad y su importancia para la sustentabilidad, ecología y biodiversidad. UAIS sustentabilidad. 1-7pp
- Quintana, H. & Pacheco, V. 2007. Identificación y distribución de los murciélagos vampiros del Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Perú 24(1): 81-88
- Quiroz, H. 1984. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Editorial Limusa. México. 378-379 pp
- Ramírez, N., Ochoa, S., González, M. & Quintana, P. F. 1998. Análisis florístico y sucesional en la estación biológica Cerro Huitepec, Chiapas. México. Acta Botánica Mexicana 44: 59-85
- Reaka-Kudla, M., Wilson, D.O. & Wilson, E.O. 1996. Biodiversity II. Understanding and Protecting Biological Resources. Washington, DC. 551 pp
- Rego, A. A. 1962. Sobre alguns "*Vampirolepis*" parasitos de Quiropteros (Cestoda, Hymenolepididae). Revista Brasileira de Biologia. 22: 129-136.
- Renz, A. & Wenk, P. 1981. Intracellular development of the cotton-rat filaria *Litomosoides carinii* in the vector mite *Ornithonyssus bacoti*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 75: 166-168.
- Rincón, M. 2014. Sustentante Bosques de zapotonales (*Pachira aquatica*) en la reserva de la biosfera la encrucijada, Chiapas. Tesis de Maestría. UNAM. México D.F. 11 pp.



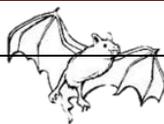
-
- Rossi, P. & Vaucher, C. 2002. *Allintoshius bioccai* n. sp. (Nematoda), a parasite of the bat *Eptesicus furinalis* from Paraguay, and new data on *A. parallintoshius* (Araujo, 1940). *Parassitologia*. 44: 59-66.
- Ruiz Sánchez, S. 1996. Estudio de nemátodos parásitos de lacértidos de la provincia de Tenerife. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Biológicas. España. 3 pp
- Rutkowska, M.1980. The helminthofauna of bats (chiroptera) from Cuba. A review of nematodes and acanthocephalans. *Acta Parasitologica Polonica*. 26(12): 153-186.
- Salinas, N. 1997. Descripción de trematodos digenéticos del pez *Bascanichtys peninsulæ* (Gilbert, 1891) de las Islas Marías, Nayarit, México. Tesis de Maestría. U.A.N.L. México. 2 pp.
- Sánchez, G. & Rojas, A. 2007. Tópicos en Sistemática, biogeografía, ecología y conservación de mamíferos. UAEH editores. México. 87-89 pp.
- Sánchez-Hernández, C. & Romero-Almaraz, M. 1995. Murciélagos de Tabasco y Campeche: Una propuesta para su conservación. Cuadernos del Instituto de Biología. UNAM. México. 158-160 pp.
- Sarmiento, L., Tantaleán, M. & Huiza, A. 1999. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología*. Lima. 14: 9-65.
- Sarukhán, J. & Dirzo, R. 2001. Biodiversity-rich countries, en S.A. Levin (ed.) *Encyclopedia of biodiversity*. Vol. 1. Academic Press, San Diego. 419-436 pp
- Sato, T., Watanabe, K., Tokuchi, N., Kamauchi, Harada, Y. & Laffer, K.D. 2011. A nematomorph parasite explains variation interrestrial subsidies to trout streams in Japan. *Oikos*. 120: 1595-1599.
- Schmidt, G. 1986. *Handbook of tapeworm identification*. CRC Press. Universidad de California. 302-306 pp.
- Simková, A., Morand, S., Matejusová, I., Jurajda, P.& Gelnar, M., 2001. Local and regional influences on patterns of parasite species richness of central European fishes. *Biodiversity and Conservation*. 10: 511–525.
- Simmons, N. 2005. Order Chiroptera. *In Mammal species of the world*. Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (Eds.) 3rd Edition. The Johns Hopkins Press. Baltimore. 312–529 pp.
- Soto, M., Gama, L. & Gómez, M. 2001. Los climas cálidos subhúmedos del estado de Veracruz, México. *Xalapa, México*. 3 (2):31-40.
- Spassky, A.A. 2002. Taxonomical structure of the superfamily Hymenolepidoidea and family Hymenolepididae (Cestoda, Cyclophyllidea). *Revista Română de Parazitologie*. 12(1):92-93.
- Spassky, A.A. 2002. Taxonomical structure of the superfamily Hymenolepidoidea and family Hymenolepididae (Cestoda, Cyclophyllidea). *Revista Română de Parazitologie*. 12(1):92-93.
- Stunkard, H.W. 1938. Parasitic flatworms from Yucatan. *Carnegie Institution of Washington Publications*. 491: 33-50.



-
- Suárez, V. 2007. Producción ovina e importancia de los nematodos gastrointestinales en la Argentina. *In* Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Suárez V, Olaechea F, Romero J, Rossanigo C (eds). EEA INTA Anguil . 9-14 pp.
- Tay, Z.J., Velasco, C.O & Lara, A. R. 2002. Parasitología Médica. Séptima edición. Méndez Editores. México. 518 pp.
- Teixeira, J.F. 1957. "*Ochoterenatrema caballeroi*" sp. n. (Trematoda, Lecithodendriidae). *Revista Brasileira de Biología*. 17(3): 285-289.
- Teixeira, J.F. & Dobbin, J.E. 1962. Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica de quirópteros no Estado de Pernambuco, Brasil. *Anais da Faculdade de Farmácia da Universidade do Recife*. 5(5): 53-83.
- Thomas, F., Renaud, F. & Guégan, J.F. 2005. Parasitism and Ecosystems. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Tolosa, J., Chiaretta, A. & Lovera, H. 2006. El parasitismo: Una asociación interespecífica. *Universida Nacional de Río Cuarto*. Argentina. 13-15 y 138 pp
- Thatcher, V. E. 1982. Five new neotropical species of Lecithodendriidae (Trematoda: Digenea) including three new genera, all from Panamanian and Colombian mammals. *Proceedings of the Helminthological Society of Washinton* 49:45–55.
- Travassos, L. 1921. Contribuições para o conhecimento da fauna Helmintoljica Brasileira. XV. Sobre as especies brasileiras da familia Lecithodendriidae Odhner, 1911. *Archivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinaria*. 1(1-2): 73-79.
- Travassos, L. 1928. Contribuição para o conhecimento dos Lecitodendriidae do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 21: 189-194.
- Travassos, L. 1935. Contribuicao ao conhecimento dos Trichostrongylidae. *Annaes da Academia Brasileira de Ciencias*. 7: 355-360.
- Travassos, L. 1937. 1937. Revisão da Família Trichostrongylidae Leiper, 1912. *Monografias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*. 1(7): 512 .
- Travassos, L., Teixeira de Freitas J. F. & Kohn, A. 1969. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 67:1-886.
- Tuttle, M. D. & Stevenson, D. 1982. Growth and survival of bats. *In* Kunz, T. H (ed.). *Ecology of bats* Plenum Press, New York. 425 pp.
- Ubelaker, J.E. 1970. Some observations on ecto and endoparasites of Chiroptera (Platyhelminthes: Cercomeria: Trematoda) in vertebrates in México. *In* About bats Slaughter, B.H. & Walton, D.W. (eds.). *Comparative Parasitology*. 68: 1-8:247-261
- Ubelaker, J.E., Specian, R.D & Duszynski, D.W. 1977. Endoparasites. *In* Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae Baker, R.J., Jones, J.K. & Carter, D.C. (eds.). Part II. *Occasional Papers Museum Texas Tech University*. Texas. 13:7-51.



-
- Vaiana, L. 1924. Tentativa de catalogação das especies brasileiras de trematodeos. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 17(1): 95-227
- Vargas, M. 2008. Helminthos parásitos de quirópteros del Parque Nacional Cerros de Amotape-Tumbes, con descripción de una nueva especie y nuevos registros. Tesis de licenciatura Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 1-20 pp
- Vaucher, C. 1981. Helminthes parasites du Paraguay. II. *Postorchigenes mbopi* n. sp. (Trematoda: Lecithodendriidae) chez *Lasiurus ega argentinus* (Thomas). Muséum d' Histoire Naturelle de Genève. 104: 47-50.
- Vaucher, C. 1986. Helminthes parasites du Paraguay XI. Hymenolepididae (Cestoda) parasites de Chiroptères Molossidae, avec description de deux espèces nouvelles. Revue Suisse de Zoologie. 93: 393-407
- Vaucher, C. 1992. Revision of the genus *Vampirolepis* Spasskij, 1914 (Cestoida:Hymenolepididae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 87(1):299-304.
- Vaucher, C. & Durette-Desset, M. C. 1980. *Allintoshius baudi* n. sp. (Nematoda: Trichostrongyloidea) parasite du Murin *Myotis aelleni* Baud, 1979 et redescription de *A. tadaridae* (Caballero, 1942). Revue suisse Zoologie 86(1):267-278.
- Vaucher, C. & Durette-Desset M.C. 1986. Trichostrongyloidea (Nematoda) parasites de chiropteres Neotropicaux. 1. *Websternema parnelli* (Webster, 1971) n. gen. n. comb. et *Linustrongylus pteronoti* n. gen. n. sp., parasites de *Pteronotus* au Nicaragua. Revue Suisse de Zoologie. 93: 237-246.
- Vélez, I. & Thatcher, V. E. 1990. Cinco especies de Lecithodendriidae (Trematoda) en murciélagos de Colombia, incluyendo tres nuevos géneros. Revista Brasileira de Zoología 7:155-164.
- Vicente, J.J., Rodrigues, H.O., Gomes, D.C. & Pinto, R.M. 1997. Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de mamíferos. Revista Brasileira de Zoologia. 14(1):8-29.
- Villa, B. 1966. Los murciélagos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 491 pp
- Winter, Y. & von Helversen, O. 2003. Operational tongue length in phyllostomid nectar-feeding bats. Journal of Mammalogy. 84: 886-896.
- Wison, D. E. 1979. Reproductive patterns. In Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae Baker, R. J., Jones, J. K., & Carter, D. C. (eds.). Part 3. Special Publications of The Museum Texas Tech University. 16: 317-
- Wolfgang R. W. 1954. Studies on the endoparasitic fauna of Trinidad mammals: X. Parasites of chiroptera. Canadian Journal of Zoology. 32: 20-24.
- Wood, C.L, Byers, J.E, Cottingham, K.L, Altman, I., Donahue, M.J & Blakeslee A.M.H. 2007. Parasites alter community structure. Proceedings of the National Academy of Sciences 104 (22): 9335-9339



-Yamaguti, S. 1959. The Cestodes of Vertebrates In Systema Helminthum.Vol. 2. Interscience.New York and London. 860 pp

--Yamaguti, S. 1971.Synopsis of the Diagenetic Trematodes of Vertebrates.Keigaku Co. Vol 1. Tokyo, Japan. 1073pp

-Zdzitowiechi, K. & Rutkowska, M.A. 1980.The helminthofauna of bats (Chiroptera) from Cuba. III. A review of trematodes. Acta Parasitologica Polonica 26(19): 201-214

-Zeledon, R. & Vieto, P.L. 1957. Hallazgo de Schizotrypanum vespertilionis (Battaglia, 1904) en la sangre de murciélagos de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 5: 123-128.

VIII. Anexos



Anexo 1 (Registros de helmintos en México hasta el 2012 en el orden Chiroptera)

	Familia de helminto	Especie de helminto	Hospedero(chiroptero)	Distribución	Referencia
Phylum Platyhelminthes Clase Trematoda	Lecithodendriidae	<i>Paralecithodendrium naviculum</i>	<i>Balantiopteryx plicata</i> ^{(1)(e)}	Puebla Izúcar de Matamoros	Caballero (1943)
			<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(1)(m)}	Distrito Federal Atzacapotzalco	Caballero (1940)
			<i>Lasiurus cinereus</i> ^{(1)(v)}	Distrito Federal General Anaya	Caballero & Zerecero (1951)
		<i>Paralecithodendrium emollidum</i>	<i>Natalus stramineus</i> ⁽¹⁾⁽ⁿ⁾	Distrito Federal Cueva Xictli (Tlalpan)	Caballero (1943)
		<i>Paralecithodendrium macnabi</i>	<i>Lasiurus cinereus</i> ^{(1)(v)}	Distrito Federal General Anaya	Caballero & Zerecero (1951)
		<i>Ochoterenatrema labda</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(1)(m)}	Nuevo León Cueva de La Boca, Santiago	Guzmán-Cornejo (2000)
				Puebla Río Salado, Zapotitlán	Guzmán-Cornejo (2000)
				Nuevo León Cueva San Bartolo, Santa Catarina	Díaz-Moreno (1977)
				Zacatecas Concepción del Oro	Guzmán-Cornejo (2000)
				Durango Nombre de Dios	Guzmán-Cornejo (2000)
				Distrito Federal Bosque de Chapultepec	Caballero (1943)
				<i>Pteronotus davyi</i> ^{(1)(mm)}	Veracruz Apazapan
<i>Mormoops megalophylla</i> ^{(1)(mm)}	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)			
<i>Natalus stramineus</i> ⁽¹⁾⁽ⁿ⁾	Estado de México Acolman Distrito Federal	Caballero (1943)			

				Cueva Xictli, Tlalpan	
		<i>Limatulum oklahomense</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(1)(m)}	Distrito Federal Chapultepec	Caballero-Caballero & Bravo-Hollis (1950)
			<i>Natalus stramineus</i> ⁽¹⁾⁽ⁿ⁾	Estado de México Acolman	Caballero (1943)
			<i>Macrotus waterhousi</i> ^{(1)(p)}	Oaxaca Cuicatlán	Caballero & Bravo-Hollis (1950)
		<i>Limatulum aberrans</i>	<i>Macrotus waterhousii</i> ^{(1)(p)}	Oaxaca Cuicatlán	Caballero & Bravo-Hollis (1950)
		<i>Limatulum gastroides</i>	<i>Pteronotus parnelli</i> ^{(1)(mm)}	Jalisco Chamela	García-Vargas, Osorio, & Pérez Ponce de León(1996)
		<i>Maxbraunium tubiporum</i>	<i>Pteronotus parnelli</i> ^{(1)(mm)}	Hidalgo Rancho San Isidro (Tezontepec)	Caballero & Zerecero (1942)
			<i>Pteronotus personatus</i> ^{(1)(mm)}	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)
	<i>Mormoops megalophylla</i> ^{(1)(mm)}		Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)	
	<i>Parabascus yucatanensis</i>	<i>Natalus stramineus</i> ⁽¹⁾⁽ⁿ⁾	Yucatán Chichén-Itzá	Horace & Stunkord (1938)	
	Dicrocoeliidae	<i>Dicrocoelium rileyi</i>	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> ^{(2)(m)}	Zacatecas Concepción del Oro	Guzmán-Cornejo (2000)
				Nuevo León Cueva de La Boca, Santiago	
				Puebla Río Salado, Zapotitlán	
				Durango Nombre de Dios	
		<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> ^{(3)(m)}	Durango Nombre de Dios	Guzmán-Cornejo (2000)	
	<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(2)(m)}	Nuevo León Cueva San Bartolo, Santa Catarina	Diaz-Moreno (1977)		

				Nuevo León Cueva del Guano, Santa Catarina	Caballero & Caballero (1964)
		<i>Dicrocoelium sp.</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(2)(m)}	Nuevo León Cueva San Bartolo, Santa Catarina	Diaz-Moreno (1977)
		<i>Platynosomum beltrani</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(1)(m)}	Nuevo León Monterrey	Caballero & Caballero (1964)
	Urotrematidae	<i>Urotrema scabridum</i>	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> ^{(1)(m)}	Nuevo León Cueva San Bartolo, Santa Catarina	Diaz-Moreno (1977)
				Durango Nombre de Dios	Guzmán-Cornejo (2000)
				Nuevo León Cueva de La Boca, Santiago	
				Puebla Río Salado, Zapotitlán	
				<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(1)(m)}	Estado de México Acolman
	<i>Natalus stramineus</i> ⁽¹⁾⁽ⁿ⁾	Distrito Federal Cueva Xictli, Tlalpan	Caballero (1942)		
	Plagiorchiidae	<i>Plagiorchis vespertilionis</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(1)(m)}	Distrito Federal Bosque de Chapultepec	Caballero (1943)
				Distrito Federal Azcapozalco	Caballero (1942)
		<i>Plagiorchis muris</i>	<i>Natalus stramineus</i> ⁽¹⁾⁽ⁿ⁾	Distrito Federal Cueva Xictli (Tlalpan)	Caballero (1943)
				Estado de México Acolman (Convento)	
Amenterotrematidae	<i>Anenterotrema auritum</i>	<i>Natalus stramineus</i> ⁽¹⁾⁽ⁿ⁾	Yucatán Chichén-Itzá	Horace & Stunkord (1938)	

			<i>Micronycteris megalotis</i> (1) (p)	Yucatán Tekax Yucatán Tizimin	Horace & Stunkord (1938)		
Phylum Platyhelminthes Clase Cestoda	Hymenolepididae	<i>Vampirolepis sp.</i>	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> (1) (m)	Nuevo León Cueva de La Boca, Santiago	Guzmán-Cornejo (2000)		
				Zacatecas Concepción del Oro			
				Puebla Río Salado, Zapotitlán			
	<i>Vampirolepis elongatus</i>	<i>Pteronotus davyi</i> (1) (mm)	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008) García-Vargas (1995)			
					<i>Mormoops megalophylla</i> (1)(mm)	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)
<i>Artibeus phaeotis</i> (1) (p)	Veracruz Estación de Biología Los Tuxtlas	Caballero(1944)					
Phylum Nematoda	Rictulariidae	<i>Rictularia nana</i>	<i>Balantiopteryx plicata</i> (1) (e)	Puebla Izúcar de Matamoros	Caballero (1943)		
	Trichostrongylidae	<i>Tadaridanema delicatus</i>	<i>Molossus ater</i> (1) (m)	Sinaloa	Cain & Studier (1979)		
			<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> (1) (m)	Durango Nombre de Dios	Falcón-Ordaz, Guzmán-Cornejo, García-Prieto & Gardner (2006)		
				Nuevo León Cueva de La Boca, Santiago Zacatecas Concepción del Oro			

				Puebla Río Salado (Zapotitlán de las Salinas)			
	Ornithostrongylidae	<i>Allintoshius tadaridae</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i> ^{(1) (m)}	Estado de México Acolman	Caballero-Caballero (1942)		
				Distrito Federal Bosque de Chapultepec			
			<i>Natalus stramineus</i> ^{(1) (n)}	Estado de México Acolman	Caballero-Caballero (1942)		
			Distrito Federal Tlalpan (Cueva Xictli)				
		<i>Vexillata</i> sp.	<i>Artibeus phaeotis</i> ^{(1) (p)}	Morelos Reseva Estatal Sierra de Montenegro	Eslava-Araujo (2005)		
	Trichuridae	<i>Capillaria</i> sp.	<i>Mormoops megalophylla</i> (1) (mm)	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)		
				<i>Pteronotus personatus</i> ⁽¹⁾ (mm)	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)	
				<i>Pteronotus davyi</i> ^{(1) (mm)}	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)	
				<i>Micronycteris megalotis</i> (1) (p)	Yucatán Cueva Xmahit, Tekax	Chitwood (1938)	
				<i>Aonchotheca martinezi</i>	<i>Pteronotus parnelli</i> ^{(1) (mm)}	Jalisco Chamela	Garcia Vargas (1995)
					<i>Natalus stramineus</i> ^{(4) (n)}	Distrito Federal Tlalpan	Caballero (1942)
Molineidae	<i>Websternema parnelli</i>	<i>Pteronotus parnelli</i> ^{(1) (mm)}	Jalisco Chamela	Garcia Vargas (1995)			
	gen. sp.	<i>Mormoops megalophylla</i> (1) (mm)	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)			

		<i>Linstrongylus pteronoti</i>	<i>Mormoops megalophylla</i> ^{(1) (mm)}	Veracruz Apazapan	Clarke-Crespo (2008)
			<i>Glossophaga soricina</i> ^{(1) (p)}	Jalisco Chamela	Garcia-Vargas (1995)
		<i>Tricholeiperia carnegiensis</i>	<i>Natalus stramineus</i> ^{(1) (n)}	Yucatán Chichen-Itzá	Chitwood (1938)
		<i>Tricholeiperia pearsei</i>	<i>Natalus stramineus</i> ^{(5) (n)}	Yucatán Chichen-Itzá	Chitwood (1938)
		<i>Bidigiticauda vivipara</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i> ^{(1) (p)}	Yucatán Cueva Puz, Oxkutzcab	Chitwood (1938)
			<i>Artibeus lituratus</i> ^{(1) (p)}	Guerrero Teloloapan	Caballero de Loya (1971)
		<i>Cheiropteronea globocephala</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i> ^{(4) (p)}	Yucatán Cueva Ebzit, Oxkutzcab	Chitwood(1938)
			<i>Artibeus jamaicensis</i> ^{(1) (p)}	Yucatán Chichén-Itzá	Sandground (1929)
		<i>Biacantha desmoda</i>	<i>Desmodus rotundus</i> ^{(1) (p)}	Veracruz Xalapa	Choquette & Pimlott (1956)
				Nayarit San Blás	
Veracruz ND					
Jalisco Chamela	Garcia Vargas (1995)				
<i>Biacantha sp.</i>	<i>Desmodus rotundus</i> ^{(1) (p)}	Colima	Garcia-Marquez (1985)		
<i>Tricholeiperia leiperi</i>	<i>Trachops cirrhosus</i> ^{(1) (p)}	Chiapas Motozintla	Caballero (1939)		
Seuratidae	<i>Seuratum cancellatum</i>	<i>Natalus stramineus</i> ^{(5) (n)}	Yucatán: Chichen-Itzá	Chitwood (1938)	
Onchocercidae	<i>Litomosoides hamletti</i>	<i>Glossophaga soricina</i> ^{(6) (p)}	Yucatán Cueva Xkyc, Calcehtok	Chitwood (1938)	
	<i>Litomosoides chitwoodi</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i> ^{(6) (p)}	Yucatán Cueva Ebizt, Oxkutzcab	Chitwood (1938)	
	<i>Litomosoides leonilavazquezae</i>	<i>Macrotus waterhousii</i> ^{(6) (p)}	Guerrero Chapa	Caballero (1939)	
	<i>Litomosoides carolliae</i>	<i>Carollia perspicillata</i> ^{(6) (p)}	San Luis Potosí Tamazunchale	Caballero (1944)	
	<i>Litomosoides brasiliensis</i>	<i>Artibeus toltecus</i> ^{(7) (p)}	Veracruz Lago de Catemaco	Lamothe-Argumedo, Pérez Ponce de León, García-Prieto (1997)	

		<i>Litomosoides</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i> ^{(b)(p)}	Morelos Reserva Estatal Sierra de Monte Negro	Eslava-Araujo (2005)
			<i>Artibeus intermedius</i> ^{(b)(p)}	Jalisco Chamela	García-Vargas (1995)
			<i>Artibeus jamaicensis</i> ^{(b)(p)}	Morelos Reserva Estatal Sierra de Monte Negro	Eslava-Araujo (2005)
				Jalisco Chamela	García-Vargas (1995)
	Spiruidea	<i>gen. sp.</i> **	<i>Pipistrellus hesperus</i> ^{(8)(v)}	Nuevo León Cerro de las Mitras	Jiménez (1968)

Acotaciones:

Microambiente del parasito :(1)intestino,(2) vesícula biliar,(3) conductos biliares ,(4) estómago,(5) pulmón ,(6)cavidad corporal ,(7) celoma ,(8) dermis.

Familia de chiroptero :(e) Emballonuridae, (m) Molossidae, (v) Vespertilionidae, (n) Natalidae, (mm) Mormoopidae, (p) Phyllostomidae

Estadio del parasito: **larva.

Anexo 2

Métodos de captura de quirópteros (redes de niebla).

Las redes de niebla consisten de una malla fina de fibra sintética (nylon o poliéster) sostenida por un marco rectangular de varias líneas de nylon. Esta red es colocada en los sitios de captura empleando dos tubos de metal. Cada red tiene usualmente cuatro espacios separados por líneas del marco y pueden ser de longitudes de 2.1, 5.5, 9.1, 12.8 y 18.3 y pueden alcanzar alturas de 2.1 a 2.3 m cuando son extendidas. Las redes pueden colocarse de diferentes maneras de acuerdo al hábitat, topografía, especies a capturar, vegetación y condiciones climáticas (Bautista, 2004).

La red de niebla es de la más utilizadas para capturar aves y murciélagos. Este tipo de redes permite la captura en diferentes situaciones, es portátil y fácil de instalar, y es sobre todo uno de los métodos menos costosos. Una de las desventajas de este tipo de red, es que los organismos al momento de ser capturados deben removerse inmediatamente, ya que pueden enredarse, romper la red y salir dañados. Los animales capturados deben removerse individualmente, por lo que las redes no son adecuadas para sitios donde se espera encontrar un gran número de individuos (Bautista, 2004).

Los murciélagos de las familias Phyllostomidae y Mormoopidae son fácilmente capturables con redes de niebla (Jalko, 1998). Sin embargo los insectívoros aéreos, tales como los integrantes de las familias Emballonuridae, Molossidae y Vespertilionidae quedan sub-representadas en los muestreos con redes de niebla o pasan totalmente inadvertidos porque evaden las redes por ejemplo a grandes alturas del dosel (Bonaccorso, 1979; Aldridge & Rautnbach, 1987; Rautenbach *et al*, 1996; Fenton & Griffin, 1997; Jalko, 1997 *in* Sánchez & rojas, 2007).

A la hora de hacer muestreos y monitoreo de murciélagos, lo más fácil de identificar y que seguramente se atrapa será un miembro de la familia Phyllostomidae ya que estos son más abundantes, aquí se incluyen miembros consumidores de artrópodos y pequeños vertebrados de follaje o la tierra, frugívoros, hematófagos, un especialista en ranas, piscívoros, consumidores de néctar y polen e insectívoros aéreos (Sánchez & Roja, 2007).



Anexo 3 Tabla de hospederos y número de parásitos

Número de hospedero	Datos morfométricos	Cronología
Tla-010 <i>Molossus rufus</i>	Antebrazo: 54.1mm Oreja:14.2mm Trago:5.8mm Cola: 53mm Largo total: 135mm Peso: 79g	Fecha de colecta: 18-02-2012 Fecha de revisión: 18-02-2012 Sexo: Macho
Tla-011 <i>Molossus rufus</i>	Antebrazo:55.2mm Oreja:15.8mm Trago:6.1mm Cola: 48mm Largo total:132mm Peso: 49g	Fecha de colecta: 18-02-2012 Fecha de revisión: 18-02-2012 Sexo: Macho
Tla-012 <i>Artibeus jamicensis</i>	Antebrazo: 61.1mm Oreja:15.5mm Trago:5.5mm Cola: sin cola Largototal:82mm Peso :-	Fecha de colecta: 18-02-2012 Fecha de revisión: 18-02-2012 Sexo: Macho
Tla-015 <i>Molossus rufus</i>	Antebrazo:53.2mm Oreja:12.6mm Trago:4.8mm Cola: 50.5mm Largo total: 135mm Peso: 45g	Fecha de colecta: 18-02-2012 Fecha de revisión: 18-02-2012 Sexo: Macho
Tla-016 <i>Molossus rufus</i>	Antebrazo:51mm Oreja: 13.6mm Trago:3.9mm Cola: 48.5mm Largo total: 131mm Peso: 42.2g	Fecha de colecta: 18-02-2012 Fecha de revisión: 20-02-2012 Sexo: Macho
Tla-017 <i>Molossus rufus</i>	Antebrazo:59mm Oreja:13.5mm Trago:3.6mm Cola: 45mm Largo total: 140mm Peso :27.2	Fecha de colecta: 18-02-2012 Fecha de revisión: 20-02-2012 Sexo: Macho
Tla-018 <i>Molossus rufus</i>	Antebrazo :53.3mm Oreja:13.1mm Trago:5.7mm Cola: 49.5mm Largo total:135mm Peso :28.35g	Fecha de colecta :18-02-2012 Fecha de revisión : 20-02-2012 Sexo: Macho
Tla-019 <i>Molossus rufus</i>	Antebrazo:52mm Oreja:11.7mm	Fecha de colecta :18-02-2012 Fecha de revisión : 20-02-2012



Tla-020 <i>Molossus rufus</i>	Trago:4mm Cola: 45.6mm Largo total: 132mm Peso :-	Sexo: Macho
	Medida total: 135mm Antebrazo: 53mm Cola: 51.4 Oreja: 15.1mm Trago:4mm Peso: 27.35	Fecha de colecta :18-02-2012 Fecha de revisión : 20-02-2012 Sexo: Macho
Tla-021 <i>Molossus rufus</i>	Medida total:132mm Antebrazo:52mm Cola: 51.2mm Oreja:15mm Trago:4.6mm Peso :-	Fecha de colecta :18-02-2012 Fecha de revisión : 20-02-2012 Sexo: Macho

Número de hospedero	Datos del hospedero (Medidas)	Cronología
Txt-07 <i>Desmodus rotundus</i>	-----	Fecha de colecta:16-03-2012 Fecha de revisión:16-03-2012
Txt-011 <i>Artibeus jamicensis</i>	-----	Fecha de colecta:17-03-2012 Fecha de revisión:18-03-2012
Txt-12 <i>Artibeus jamicensis</i>	Antebrazo: 71mm Oreja:15mm Trago:6mm Uropatagio :15mm Total:110mm Peso: 41.1 g	Fecha de colecta: 17-03-2012 Fecha de revisión: 18-03-2012 Sexo: Macho
Txt-13 <i>Artibeus jamicensis</i>	Antebrazo:63 Oreja:18mm Trago:5mm Uropatagio :21mm Total:112 Peso:40.5g	Fecha de colecta :17-03-2012 Fecha de revisión : 18-03-2012 Sexo: Macho
Txt-14 <i>Artibeus jamicensis</i>	Antebrazo:61mm Oreja:16mm Trago:6mm Uropatagio:- Total:90mm	Fecha de colecta :17-03-2012 Fecha de revisión : 18-03-2012 Sexo: Hembra
Txt-15 <i>Artibeus jamicensis</i>	Antebrazo:57mm Oreja:15mm Trago:4mm	Fecha de colecta :17-03-2012 Fecha de revisión : 18-03-2012 Sexo: Macho



Txt-16 <i>Artibeus</i> <i>jamicensis</i>	Uropatagio:19mm Total:112mm	Fecha de colecta :17-03-2012 Fecha de revisión : 18-03-2012 Sexo: Macho
	Antebrazo:65mm Oreja:19mm Trago:5mm Uropatagio:18mm Total:120mm	

Número de hospedero	Datos del hospedero (Medidas)	Cronología
FBCH 03 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 40 mm Oreja: 12 mm Trago: 6mm Total: 72 mm	Fecha de colecta: 14-06-2012 Fecha de revisión:14-06-2012 sexo: Macho
FBCH 04 <i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Antebrazo: 40 mm Oreja: 12 mm Trago: 8 mm Total: 72 mm	Fecha de colecta: 14-06-2012 Fecha de revisión:14-06-2012 sexo: Macho
FBCH 05 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 54 mm Oreja: 10mm Trago: 3 mm Total: 73 mm	Fecha de colecta: 14-06-2012 Fecha de revisión: 14-06-2012 sexo: Macho
FBCH 06 <i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Antebrazo: 40 mm Oreja: 7 mm Trago: 4 mm Total: 75 mm	Fecha de colecta: 14-06-2012 Fecha de revisión: 14-06-2012 sexo : Macho
FBCH 07 <i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Antebrazo: 43 mm Oreja: 15 mm Trago: 7 mm Total: 75 mm	Fecha de colecta : 14-06-2012 Fecha de revisión : 14-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 08 <i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Antebrazo: 40 mm Oreja: 15 mm Trago: 6 mm Total: 70 mm	Fecha de colecta : 14-06-2012 Fecha de revisión : : 14-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 11 <i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Antebrazo: 41mm Oreja :20mm Trago: 7 mm Total: 90 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 12 <i>Myotis keaysi</i> cc 28	Antebrazo: 37 mm Oreja: 13 mm Trago: 8 mm Total :75 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho



FBCH 13 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 38 mm Oreja: 15 mm Trago: 8 mm Total: 75 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 14 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 65 mm Oreja: 18 mm Trago: 5 mm Total: 76 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 15 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 37 mm Oreja: 13 mm Trago: 6mm Total: 80 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 16 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 34 mm Oreja: 11 mm Trago: 7 mm Total: 64mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 17 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 34 mm Oreja: 12 mm Trago: 5 mm Total: 80mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 18 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 35mm Oreja: 13 mm Trago: 7 mm Total: 72 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 19 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 34 mm Oreja: 13 mm Trago: 7 mm Total: 63 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 20 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 36 mm Oreja: 11 mm Trago: 8 mm Total: 75 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 21 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 41 mm Oreja: 8 mm Trago: 4 mm Total: 72 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 22 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 37mm Oreja: 12 mm Trago: 7 mm Total: 72 mm	Fecha de colecta : 15-06-2012 Fecha de revisión : 15-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 28 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 37 mm Oreja: 13 mm Trago: 7 mm Total : 64 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Macho



FBCH 29 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 36 mm Oreja: 13 mm Trago: 7 mm Total: 74 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 30 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 39 mm Oreja: 13 mm Trago: 7 mm Total: 70mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo Macho
FBCH 31 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 38 mm Oreja: 13 mm Trago: 8 mm Total: 99 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo Macho
FBCH 32 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 48 mm Oreja: 12 mm Trago: 6 mm Total :70 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 33 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo - Oreja - Trago- Total -	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 34 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo 40 mm Oreja 12 mm Trago 6mm Total 70 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 35 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 37 mm Oreja: 12 mm Trago: 7mm Total: 74 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Hembra
FBCH 36 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 37mm Oreja: 13 mm Trago: 6 mm Total: 72 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Hembra
FBCH 37 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 35 mm Oreja 12 mm Trago: 5 mm Total: 70 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Hembra
FBCH 38 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 36mm Oreja: 13 mm Trago: 5 mm Total 68 mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Macho
FBCH 39 <i>Myotis keaysi</i>	Antebrazo: 45mm Oreja: 11 mm Trago: 7mm Total: 95mm	Fecha de colecta : 18-06-2012 Fecha de revisión : 18-06-2012 Sexo: Macho



Anexo 4. Técnicas para tinción de helmintos (Platelmintos)

Paracarmín de Meyer

Ácido Carmínico.....	1.0 g
Cloruro de Aluminio Hidratado.....	0.5 g
Cloruro de Calcio Anhidrido.....	4.0 g
Alcohol 70%.....	100 ml

Técnica

1. Lavar los helmintos con alcohol 70%
2. Lavar en alcohol del 96% durante 10 minutos (2 cambios)
3. Teñir en colorante Paracarmín de Meyer durante 1 minuto
4. Lavar en alcohol del 96% hasta quitar el exceso de colorante
5. Diferenciar en alcohol del 96 % acidulado al 2% (con HCL), hasta que los bordes del ejemplar se observen pálidos y los órganos internos sean visibles al microscopio.
6. Lavar en alcohol del 96% durante 1.2 minutos para detener la acción del HCL
7. Deshidratar en alcohol del 100% 20-25 minutos
8. Montar en bálsamo de Canadá y etiquetar

