



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ÁCAROS ASOCIADOS CON MURCIÉLAGOS
(CHIROPTERA: EMBALLONURIDAE,
PHYLLOSTOMIDAE, VESPERTILIONIDAE) DE
CUEVAS DEL SUR DE MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

ANGEL EDUARDO HERRERA MARES



**DIRECTORA DE TESIS:
DRA. MARÍA DEL CARMEN GUZMÁN
CORNEJO
CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.**

2017



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

Herrera

Mares

Angel Eduardo

55859382

Universidad Nacional Autónoma de

México

Facultad de Ciencias

Biología

310194383

2. Datos del tutor

Dra.

María del Carmen

Guzmán

Cornejo

3. Datos del sinodal 1

Dr.

Juan Bibiano

Morales

Malacara

4. Datos del sinodal 2

Dr.

Gerardo

Rivas

Lechuga

5. Datos del sinodal 3

Dr.

Ricardo

Paredes

León

6. Datos del sinodal 4

M. en C.

Griselda

Montiel

Parra

7. Datos del trabajo escrito

Ácaros asociados con murciélagos (Chiroptera: Emballonuridae, Phyllostomidae, Vespertilionidae) de cuevas del sur de México

139 p

2017

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a la Universidad Nacional Autónoma de México y especialmente a la Facultad de Ciencias por todas las oportunidades brindadas.

A mi asesora, Dra. María del Carmen Guzmán Cornejo, por la paciencia y la confianza depositada en mí que permitieron la conclusión del presente trabajo.

A los miembros de mi jurado: Dr. Juan Bibiano Morales Malacara, Dr. Gerardo Rivas Lechuga, Dr. Ricardo Paredes León y M. en C. Griselda Montiel Parra por sus valiosos comentarios y sugerencias para la mejora de este trabajo.

A la M. en C. Griselda Montiel Parra de la Colección Nacional de Ácaros (CNAC) del Instituto de Biología, UNAM y al Dr. Gabriel Villegas Guzmán del Laboratorio de Acarología del Instituto Politécnico Nacional por permitirme consultar la literatura depositada en las colecciones donde se encuentran laborando y especialmente a la M. en C. Griselda Montiel Parra por permitirme examinar el material voucher depositado en la CNAC.

A la Biól. Laura Del Castillo Martínez por la asesoría en las técnicas de montaje, por su ayuda en el montaje de parte del material y por el apoyo brindado en la captura y revisión de los murciélagos durante la salida a campo.

A los doctores Dr. Juan Bibiano Morales Malacara y Dr. Ricardo Paredes León por su ayuda en la identificación de los ácaros mesostigmados el primero y de los trombicúlidos el segundo.

A la M. en F. P. Ana Isabel Bieler Antolín del Laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias, UNAM por su ayuda y asesoramiento en la toma de fotomicrografías de campo claro para la elaboración de las láminas de este trabajo.

A la M. en C. Berenit Mendoza Garfías del Laboratorio de Microscopia y Fotografía de la Biodiversidad (I) del Instituto de Biología por su ayuda en la toma de fotos de Microscopía Electrónica de Barrido.

Este trabajo fue apoyado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Innovación Tecnológica, Universidad Nacional Autónoma de México (PAPIIT-UNAM No. IN214114): "Inventario de argásidos (Ixodida: Argasidae) en cuevas de México. Huéspedes, distribución y relaciones filogenéticas" a quienes agradezco la beca otorgada.

AGRADECIMIENTOS A TÍTULO PERSONAL

A mi papá Angel Herrera Huerta† y mi abuelita Nicolasa Mares Zúñiga†, donde quiera que estén, muchas gracias por las alegrías brindadas, por ser un ejemplo para mí, por enseñarme a no rendirme y a nunca dejar de sonreír por más turbulentas que se pongan las cosas. Los amo con todo mi ser.

A mi mamá, Candelaria Mares Z., por ser un ejemplo de vida, por la confianza que existe entre nosotros dos, por sus consejos, por animarme a hacer lo que me gusta. Perdón madre mía por no ser el hijo que esperaba que fuera, por no andar vestido formal o al menos peinado jaja, pero me alegró escuchar un día que usted era feliz si yo era feliz.

A mis hermanos Eloy, Pepe, Chilo, Juana y Lola: sé que a veces tenemos grandes diferencias pero deben saber que a cada uno de ustedes les admiro las virtudes que tienen. Gracias por aguantarme y por todo su apoyo a lo largo de la carrera especialmente a Pepe y Eloy.

A mis sobrinos Valeria, Karina, Daniel, Andrea, Daniela, Saúl, Jazmín, Luis Ángel y Monse. A mis cuñadas Adriana y Nelly y sus respectivas familias. A Tina por su asesoría perruna. ¡Muchas gracias por todo!

Al laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias y mis compañeros que han hecho mi estancia muy agradable: Paco, Lauris, Lupita, Nacho, Yecenia. A Lauris: muchas gracias por la confianza y por todo el apoyo que me has brindado. A las triple "A": Andy, Ali y Abril por todas las carcajadas que me han sacado con su Histoplasmobullying. A mi asesora, Meli: no tengo palabras para agradecerle todos tus consejos a lo largo de la carrera, por enseñarme que los parásitos no sólo causan enfermedades, por aumentar mi interés en la Acarología y por aguantar ser mi profesora un semestre y después aceptar ser mi asesora: ¡Mereces un monumento a la paciencia! ¡Mil gracias por todo!

A Sofí y Edson, las "gorsdas", por todos los momentos que vivimos, por todos los lugares que hemos visitado juntos; en la camioneta de Sofí hemos escrito grandes historias. Por todas las risas y por todo su cariño, ¡espero que sigamos siendo amigos por muchos años más!

A Karla y Óscar por ser mis compañeros de parranda y de camión de prácticas de campo más de la mitad de la carrera, por las risas y por los consejos; con ustedes dos crecí mucho, no sólo académicamente, también personalmente. Con ustedes aprendí que las redes aéreas tienen otros usos y que hacernos caballito trae consecuencias peligrosas.

A Dani y Ally: amigos, neta no tengo palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí. Siempre que estaba triste y a punto de tirar la toalla, estaban los dos animándome a continuar o aconsejándome no ser tan Angel jaja. Los guardo en mi corazón y en mi pulmón jaja ¡Gracias por no dejarme morir en media hora amigos!

A Jasiel y Ximena: lo que el MHC unió, que no lo separe el tiempo. Gracias por las tardes de reflexión filosófica y las carcajadas que me han hecho soltar.

A Alicia por estar siempre al pendiente de mí, por aconsejarme, por ser una amiga desde la primaria a pesar de que nos conocimos en CCH.

A Yair Zimbrón, por no sólo ser mi amigo, sino también un hermano. ¡Qué nuestra amistad siga creciendo lo que yo no crecí cuando era un niño!

A Paola Serafín, mi MVZ favorita por siempre. Gracias por tus consejos, por tu apoyo brindado. Nunca borres esa hermosa sonrisa que tienes amiga mía.

A mis amigas de la secundaria: Rebeca, Colín, Betty. A Yessenia, Yuceri y Doña José por darme un lugar en su familia; gracias por todo en verdad, no tengo cómo pagarles todo lo que han hecho por mí.

Al M. en C. Juan Francisco Barba Torres: en sus clases supe que lo mío, lo mío tenía que ser la parasitología (y la biología). Gracias por soportarme en mi año más desmadroso del CCH jaja siéntase orgulloso de sembrar en un alumno mucho interés en una carrera.

A los miembros de la Unidad de Investigación en Medicina Experimental del Hospital General de México por haberme aceptado dos semestres, especialmente a la Dra. Ingeborg Becker Fauser, la M. en C. Cristina Cañeda Guzmán y la Dra. Miriam Berzunza Cruz.

A los miembros del taller "Problemas históricos y filosóficos de la biología" por haberme permitido cruzar los niveles III y IV del taller y mostrarme otro lado distinto de la Filosofía de la Ciencia.

A los miembros de la CNAC por hacer mi servicio social muy ligero, por compartir conmigo sus conocimientos, por las amistades que hice y por los viernes de engordadera con el pastel de Ruth: a Dariana (Daris), Jocelyn (Jots), Ale, Kirino, César, Ricardo, Margarita, Daniel, Ana y especialmente a Gris por las tardes de chilladera con Adele y Sam Smith. A todos ¡Mil gracias!

A Alex, Dianita, Lucero y Rodri; a Mau, Ale Cruz, Coca, Eve, Itzel.

Y bueno, a todos los que han contribuido de alguna manera en mi formación académica y personal ¡Muchas gracias por todo!

“Once they have received their basic training, parasitologists continue to learn during the rest of their lives. Even after retirement, many remain active in research for the sheer joy of it. Parasitology indeed has something for everyone”

Roberts y Janovy, 2008

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES	7
BIOLOGÍA DE LOS HUÉSPEDS	17
OBJETIVOS	28
ÁREA DE ESTUDIO	29
MATERIAL Y MÉTODO	33
RESULTADOS	35
DISCUSIÓN.....	108
CONCLUSIONES	114
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	115
APÉNDICE 1	129

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Familias de ácaros registradas en asociación con murciélagos (Tomado y modificado de Fain (1976a)) C= Comensales; P= Parásitos permanentes; E= Familias exclusivas de los murciélagos; A= Taxones que han sido registradas como accidentales; T= Parásitos temporales,	6
Cuadro 2 Registros previos de ácaros asociados con los murciélagos analizados en este estudio. L= Leeuwenhoekidae; T= Trombiculidae; Spint= Spinturnicidae; Macro= Macronyssidae; Myob= Myobiidae; Chiro= Chirodiscidae; Sarc= Sarcoptidae; Spelae= Spelaeorhynchidae; Ar= Argasidae; I= Ixodidae	10
Cuadro 3. Relación huésped-parásito-localidad de los ácaros asociados con murciélagos de cuevas del sur de México determinados en este estudio. *Nuevo huésped asociado en el país, ** primer registro para México, *** nuevo huésped asociado y primer registro para el país	106

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Ácaros asociados con murciélagos mexicanos. En este gráfico se muestran las familias de ácaros asociadas con murciélagos en México y el número de especies de ácaros registrados por familia. Tomado y modificado de Whitaker & Morales-Malacara (2005).	8
Gráfica 2. Ácaros asociados con murciélagos de cuevas en México. En este gráfico se muestran las familias de ácaros asociadas con murciélagos de cuevas en México y el número de especies de ácaros registrados por familia. Tomado y modificado de Palacios-Vargas <i>et al.</i> (2015).	8

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología general de un ácaro. A) Localización del gnatosoma e idiosoma (Tomado y modificado de Apanaskevich <i>et al.</i> (2013)); B) Artejos de la pata de un ácaro. El fémur y tarso pueden dividirse en algunos de los grupos de ácaros (Tomado y modificado de Krantz y Walter (2009)).	5
--	---

Figura 2. <i>Balantiopteryx io</i>. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada por Laura Del Castillo-Martínez).	18
Figura 3. <i>Peropteryx macrotis</i>. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada de Ceballos (2005).	19
Figura 4. <i>Mimon cozumelae</i>. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)) B. Fotografía tomada por Griselda Montiel-Parra.	20
Figura 5. <i>Glossophaga soricina</i>. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2017).	21
Figura 6. <i>Carollia sowelli</i>. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada de Ceballos (2005).	23
Figura 7. <i>Artibeus jamaicensis</i>. A Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada por Angel Herrera-Mares).	24
Figura 8. <i>Desmodus rotundus</i>. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2016); B. Fotografía tomada de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2017).	25
Figura 9. <i>Diphylla ecaudata</i>. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2016); B. Fotografía tomada de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2017).	26
Figura 10. <i>Myotis keaysi</i>. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada de Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (2016).	27
Figura 11. Ubicación geográfica de las localidades estudiadas. Lista de las cuevas visitadas: 1) Cueva Ixta-Ha, 2) Cueva ActunTzuub, 3) Oquedad 1, 4) Oquedad 2, 5) Cueva “El Naranja”, 6) Cueva “Tzabnah”, 7) Cueva “Grutas de la Santa María”, 8) Cueva “Grutas de la Candelaria” y 9) Cueva cercana al cenote Bal-mil.	32
Figura 12. <i>Macronyssoides</i> sp. Protoninfa. A. Placa pigidial. B. Coxas I-IV	40
Figura 13. <i>Macronyssus meridionalis</i>. Hembra. A. Placa dorsal, la flecha roja indica la terminación del peritrema. B. Vista ventral. Macho. C. Vista ventral del idiosoma, la flecha roja indica las sedas caudales. D. Quelíceros.	44
Figura 14. <i>Macronyssus meridionalis</i>. NinfA. A. Placa pigidial. B. Vista ventral del idiosoma.	45
Figura 15. <i>Radfordiella desmodi</i>. Hembra A. Placa dorsal. B. Vista ventral del idiosoma. Macho. C. Espolones en patas IV. NinfA. D. Vista ventral del idiosoma	48
Figura 16. <i>Cameronieta elongatus</i>. Hembra. A. Placa dorsal y sedas proteronotales. B. Placa epiginial. C. Sedas ventrales palmeadas.	51
Figura 17. <i>Periglischrus caligus</i>. Macho. A. Vista dorsal. B. Vista ventral del idiosoma. Periglischrus iheringi . Protoninfa. C. Vista dorsal del idiosoma. D. Vista ventral del idiosoma.	56
Figura 18. <i>Periglischrus paracutisternus</i>. Hembra. A. Vista dorsal del podosoma. B. Vista ventral del podosoma.	58
Figura 19. A. <i>Cordiseta hoffmannae</i>, escudo. B. <i>Eutrombicula alfreddugesi</i>, escudo: las flechas rojas indican las sensilas C. <i>Microtrombicula</i> sp. , escudo: la flecha roja indica la zona media triangular que se forma en el escudo D. <i>Perissopalla precaria</i>, escudo.	66
Figura 20. cf. <i>Serratacarus</i>. A. Tarso del pedipalpo 4B.S. B. Escudo. C. Sensilas fusiformes. D. Tarsal I y microtarsal I papiliforme. Tamaño de la barra blanca= 50µm.	69

Figura 21. <i>Tecomatlana sandovali</i>. A. Escudo. B. Sedas sub y parasubterminal. Trombiculidae Gen. sp1. C. Quelíceros. D. Escudo. Tamaño de la barra en A, C y D= 40µm.	74
Figura 22. <i>Whartonia (Asolentria) sp.</i> A. Quelíceros. B. Escudo. <i>Whartonia (Whartonia) nudosetosa</i>. C. Escudo.....	79
Figura 23. <i>Acanthophtirius sp.</i> A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma.	81
Figura 24. <i>Eudusbabekia glossophaga</i>. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma.	84
Figura 25. <i>Eudusbabekia mimon</i>. Hembra. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma Macho. C. Vista dorsal del idiosoma. D. Vista ventral del idiosoma.....	87
Figura 26. <i>Eudusbabekia mimon</i>. Protoninfa. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral de las patas I.....	88
Figura 27. <i>Eudusbabekia viguerasi</i>. Hembra. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma. Macho. C. Vista dorsal del idiosoma. D. Vista ventral del idiosoma.	91
Figura 28. <i>Eudusbabekia viguerasi</i>. Protoninfa. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma.	92
Figura 29. <i>Expletobia sp.1</i>. Macho. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma.	94
Figura 30. <i>Expletobia sp.2</i>. Hembra A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma. C. Complejo genito-anal, la flecha indica el <i>receptaculum seminis</i>.	96
Figura 31. <i>Ioanella mimon</i>. A Hembra. Vista dorsal del idiosoma. B. Macho. Vista dorsal del idiosoma. C. Ninfa. Vista dorsal del idiosoma. D. Ninfa. Vista ventral del idiosoma....	99
Figura 32. <i>Chirnyssoides caparti</i>. Ninfa, vista ventral que muestra los apodemas coxales.	102
Figura 33. <i>Pseudoalabidocarpus sp.</i> Hembra. A. Placa prescapular y gnatosomal. B. Espinas aplanadas y estriadas del tarso III. Macho. C. Espolón en trocánter III.....	105

RESUMEN

Las cuevas son una de las comunidades más frágiles y también una de las menos estudiadas. Los murciélagos utilizan regularmente las cuevas como sitios de percha durante el día por lo que el guano que producen es la fuente orgánica primaria de los ecosistemas cavernícolas. Sobre los murciélagos podemos encontrar una gran variedad de ácaros que ocupan distintos biotopos y los cuales se encuentran estableciendo diferentes biorrelaciones con los quirópteros tales como la foiesia, el comensalismo y el parasitismo. El conocimiento de los ácaros asociados con estos vertebrados está aún lejos de completarse, existiendo aún muchas especies y áreas que han sido poco estudiadas. Es por ello que el presente estudio pretende aumentar la información sobre las especies de ácaros asociados con murciélagos colectados en cuevas del sur de México. Durante los meses de septiembre y octubre de 2014 se visitaron nueve cuevas pertenecientes a los estados de Tabasco, Yucatán y Quintana Roo. Se recolectaron un total de 51 murciélagos pertenecientes a tres familias (Emballonuridae, Phyllostomidae y Vespertilionidae), nueve géneros y nueve especies: *Artibeus jamaicensis*, *Balantiopteryx io*, *Carollia sowelli*, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga soricina*, *Mimon cozumelae*, *Myotis keaysi* y *Peropteryx macrotis*. Los quirópteros recolectados fueron sacrificados mediante asfixia y fueron revisados con microscopio estereoscópico sobre una hoja de papel blanco; los ectoparásitos se separaron con ayuda de pinzas de punta fina y agujas entomológicas para ser colocados en viales con etanol al 96% para su fijación y conservación. Los ácaros fueron aclarados con lactofenol para posteriormente ser montados en una gota de líquido de Hoyer entre porta y cubreobjetos. La determinación taxonómica se llevó a cabo con ayuda de claves taxonómicas especializadas. Se recolectaron un total de 657 ácaros agrupados en 26 taxones (16 determinados a nivel específico) pertenecientes a tres órdenes (Mesostigmata, Trombidiformes y Sarcoptiformes), siete familias (Chirodiscidae, Leeuwenhoekidae, Macronyssidae, Myobiidae, Sarcoptidae, Spinturnicidae y Trombiculidae) y 18 géneros. En el presente trabajo se refieren los primeros registros de ácaros asociados para los murciélagos *B. io*, *D. ecaudata* y *My. keaysi* y los ácaros *Macronyssus meridionalis*, *Eudusbabekia mimon*, *Ioanella mimon* y *cf. Serratacarus* son citados por primera vez para el país. Todas las localidades representan nuevos sitios de colecta.

INTRODUCCIÓN

Las cuevas como biocenosis

México posee una de las faunas cavernícolas más diversas del mundo. Su marcada diversidad puede ser explicada en gran parte a la existencia de largos sistemas de cuevas en una amplia variedad de hábitats que incluyen desiertos, bosques de alta montaña y bosques tropicales de tierras bajas. La fauna cavernícola mexicana, por lo tanto, incluye especies con afinidades tanto a la región neártica como a la neotropical (Reddell 1981).

En general, las cuevas han sido vistas como uno de las comunidades más frágiles y poco exploradas (Clements *et al.* 2006). La espeleología (del griego *spelaión*, caverna y *logos*, tratado o estudio) es la ciencia que se encarga de la exploración y estudio científico de las cuevas y cavidades subterráneas en sus aspectos físico, químico, geológico y biológico. A este último aspecto se le aplica el nombre de biospeleología (Hoffmann *et al.* 1986).

El ambiente cavernícola está caracterizado por la ausencia de luz y por una tendencia a la estabilidad ambiental (Poulson y White 1969). Dentro del ambiente cavernícola por lo general existen tres zonas: luz, cuando la fuente lumínica llega a incidir directamente en algunas zonas iniciales de una cueva, dependiendo de la orientación o desarrollo de la misma; de penumbra, cercana a la entrada, una zona media con oscuridad parcial y temperatura variable; y otra, en la parte más profunda, de completa oscuridad con temperatura constante. Por lo general en la zona de luz es común encontrar la mayor abundancia y diversidad faunística mientras que en la zona media de penumbra existen especies principalmente troglófilas que también pueden estar en la superficie externa. La parte más profunda de total oscuridad es la que presenta condiciones y faunas especiales, principalmente caracterizados por adaptaciones extremas como los troglobios (Hoffmann *et al.* 1986).

De acuerdo a la literatura espeleológica, el término *troglobita* o *troglobio* es usado para designar a aquellas especies que están restringidas a cuevas (*i. e.*, los cavernícolas obligados), los cuales son caracterizados usualmente por la pérdida o reducción de ojos y pigmento y por el alargamiento de sus apéndices. Los *troglófilos* incluyen a aquellas especies que son capaces de sobrevivir y completar su ciclo de vida ya sea en la superficie externa o en las cuevas (cavernícolas facultativos) como los murciélagos, algunos opiliones y grillos. El término *trogloxéno* es utilizado para designar a los organismos accidentales o ajenos a las cuevas y que ya sea por refugio u de forma

fortuita se llegan a encontrar en los ambientes subterráneos (Reddell 1981). Todos estos organismos a su vez forman una compleja biocenosis.

Una *biocenosis* está definida como una comunidad de seres vivos, colectividad de animales y de plantas dentro de un mismo *biotopo*, cuyos miembros forman, en dependencia recíproca, un equilibrio biológico dinámico (equilibrio biocenótico). A su vez, el *biotopo* es simplemente, el espacio o sustrato limitado donde se desarrolla una biocenosis o bien se puede referir a una comunidad biológica (Arroyo-Ayala 1979) y también se define como el lugar que ocupa un parásito dentro o sobre el cuerpo de su huésped (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo 2001) también llamado parasitopo.

En las cuevas basálticas generalmente existen tres biotopos distintos, aunque bien relacionados. El primero de ellos y quizá el más importante, es el representado por los quirópteros (Hoffmann *et al.* 1986).

Los murciélagos y su importancia dentro de las cuevas

Los murciélagos son el segundo orden más diverso de los mamíferos, superado en número de especies sólo por los roedores. Existen alrededor de 1116 especies, agrupadas en 18 familias (Reid 2009; Ceballos 2014). 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. En México están representadas nueve familias: Emballonuridae, Noctilionidae, Mormoopidae, Phyllostomidae, Natalidae, Thyropteridae, Vespertilionidae, Antrozoidae y Molossidae, cinco de ellas son exclusivas, es decir, endémicas de América (Ceballos 2014).

El Orden se caracteriza porque son los únicos mamíferos que se desplazan mediante el vuelo y porque la mayoría de las especies se guían principalmente por medio de ecolocación, que es la detección de obstáculos por medio de la emisión y recepción de sonidos de alta frecuencia. Son de hábitos nocturnos o crepusculares, aunque pueden volar durante el día si son perturbados. En general son menos activos durante noches lluviosas o de luna llena ya que la lluvia interfiere con su sistema de ecolocación y en las noches de luna llena son más vulnerables a la depredación (Ceballos 2014).

Debido a que los murciélagos regularmente u ocasionalmente utilizan las cuevas como refugio, están implicados como los proveedores de la fuente orgánica primaria en los ecosistemas cavernícolas, lo cual es derivado de la producción de guano (Kunz *et al.* 2011). El guano de los murciélagos está formado de los desechos metabólicos del animal, principalmente de compuestos de nitrógeno, el cual es rico en nutrientes orgánicos e

inorgánicos (Iskali y Zhang 2015). Sobre el guano depositado en el piso, se desarrolla una compleja biocenosis. Los hongos y las bacterias que aquí crecen sirven de alimento a ácaros, colémbolos y muchos insectos. Estos a su vez, son devorados por los constituyentes de una tercera biocenosis que forman muchos artrópodos del suelo: arañas, amblopípidos, esquizómidos, pseudoescorpiones, ricinúlidos, quilópodos, coleópteros; quienes a su vez pueden albergar ácaros foréticos, comensales y parásitos, formándose una compleja trama alimenticia (Hoffmann *et al.* 1986). El *comensalismo* es una relación entre dos especies en la que una se beneficia sin afectar de forma significativa a la otra (Smith y Smith 2007) y la *foresia*, como se lee en Villegas-Guzmán y Pérez (2005) se define como la asociación no parásita de un animal con otro y que resulta en el transporte del pequeño (foronte) por el grande (huésped).

A los murciélagos está asociada una fauna de ácaros y de insectos que han establecido diferentes biorrelaciones con distinto grado de especialización y de gran significado desde el punto de vista evolutivo y filogenético, tales como la foresia, el comensalismo y el parasitismo (Hoffmann *et al.* 1986). En particular, el término *parasitismo* se refiere a una relación ecológica entre las poblaciones de dos especies de organismos: una de ellas se refiere al parásito y la otra a la del huésped. Las características de esta relación ecológica son: a) el parásito es fisiológicamente dependiente del huésped, b) el proceso de infección/infestación produce o tiende a producir una distribución sobredispersa o agregada de la población de parásitos dentro de la población de huéspedes; c) el parásito puede ser causa potencial de la muerte de los huéspedes en infecciones/infestaciones masivas y d) el potencial reproductivo del parásito es mayor que el del huésped (Crofton 1971). Los parásitos son divididos tradicionalmente en dos grupos principales por su tamaño: microparásitos y macroparásitos (Monrad *et al.* 2006).

Como otros animales, los murciélagos son el hogar de una variedad de parásitos. Algunos de ellos, los *endoparásitos* viven dentro del cuerpo de los murciélagos, mientras que otros, los *ectoparásitos*, viven en el exterior, es decir, sobre el cuerpo de estos (Fenton 1992). Entre los grupos que han sido referidos como ectoparásitos de murciélagos se encuentran varios grupos de artrópodos tales como ácaros e insectos (Fenton 1992).

Ácaros asociados con murciélagos

Los ácaros son uno de los grupos más diversos y exitoso de los quelicerados. Los fósiles más antiguos del grupo corresponden al periodo Devónico durante la Era Paleozoica y fueron encontrados en los Lagerstätten de Guilboa, Estados Unidos y Rhynie Chert, Reino Unido (Walter y Proctor 2013). Hasta el momento se han registrado a nivel mundial cerca de 55 214 especies (Zhang 2013) y aproximadamente 2 625 especies para México (Pérez *et al.* 2014).

El grupo de los ácaros incluye dos grandes linajes, el de los Parasitiformes y el de los Acariformes (Lindquist *et al.* 2009). Ambos grupos comparten ciertas características propias como son el haber fusionado su cuerpo en un solo tagma, el idiosoma (Fig. 1A), en el que se presentan cuatro pares de patas en adultos y ninfas, y tres pares en larvas: dichos apéndices cuentan con seis artejos (coxa, trocánter, fémur, genua, tibia y tarso) en la mayoría de las especies (Evans 1992) (Fig. 1B). Las coxas de los pedipalpos se encuentran fusionadas para formar la base del gnatosoma, que contiene también a los quelíceros cuya forma es muy variable y que va correlacionada con las funciones de cortar, triturar, aserrar, succionar o picar (Fig. 1A) (Krantz y Walter 2009).

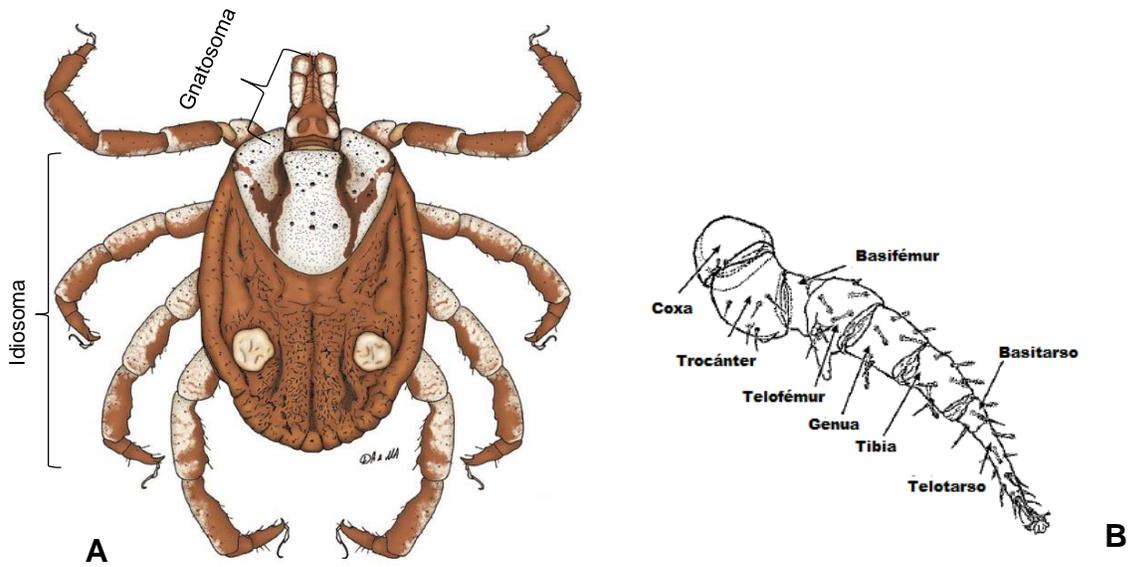


Figura 1. Morfología general de un ácaro. A) Localización del gnatosoma e idiosoma (Tomado y modificado de Apanaskevich *et al.* (2013)); B) Artejos de la pata de un ácaro. El fémur y tarso pueden dividirse en algunos de los grupos de ácaros (Tomado y modificado de Krantz & Walter (2009)).

Los ácaros asociados con murciélagos pueden encontrarse habitando en diferentes microambientes (Cuadro 1). Los hay desde ácaros *pilícolas*, es decir, que están agarrados al pelo; los que se encuentran libres o unidos a la piel, así como los *subcutáneos* que están enterrados bajo ésta. Además, están los que viven en la mucosa bucal o en las encías y los *foliculares*, los cuales están asociados a los folículos pilosos. Por otro lado, los miembros de la familia *Gastronyssidae* se ubican en vías respiratorias superiores, sobre la córnea, en las fosas nasales y en la mucosa estomacal e intestinal (Fain 1976a).

Cuadro 1. Familias de ácaros registradas en asociación con murciélagos (Tomado y modificado de Fain (1976a)) **C=** Comensales; **P=** Parásitos permanentes; **E=** Familias exclusivas de los murciélagos; **A=** Taxones que han sido registradas como accidentales; **T=** Parásitos temporales.

Familia de ácaros	Orden	Microhábitat
Myobiidae (P)	Trombidiformes	Pilícolas
Chirodiscidae (P)	Sarcoptiformes	Pilícolas
Ixodidae (T)	Ixodida	Piel
Argasidae (T)	Ixodida	Piel
Trombiculidae (T)	Trombidiformes	Piel
Leeuwenhoekiidae (T)	Trombidiformes	Piel
Cheyletidae (A)	Trombidiformes	Piel
Laelapidae (A/T)	Mesostigmata	Piel
Macronyssidae (T/P)	Mesostigmata	Piel / Encías
Spinturnicidae (P) (E)	Mesostigmata	Piel
Spelaeorhynchidae (P) (E)	Mesostigmata	Piel
Chyrorhynchobiidae (P) (E)	Sarcoptiformes	Piel
Sarcoptidae (P)	Sarcoptiformes	Subcutáneos/ Mucosas
Demodicidae (P)	Trombidiformes	Subcutáneos/ Foliculares
Gastronyssidae (P)	Sarcoptiformes	En las vías respiratorias superiores, fosas nasales y en la mucosa estomacal e intestinal.
Rosensteiniidae (C) (A)	Sarcoptiformes	Se encuentran sobre el guano, ocasionalmente se suben a los murciélagos.

ANTECEDENTES

Ácaros de murciélagos en México

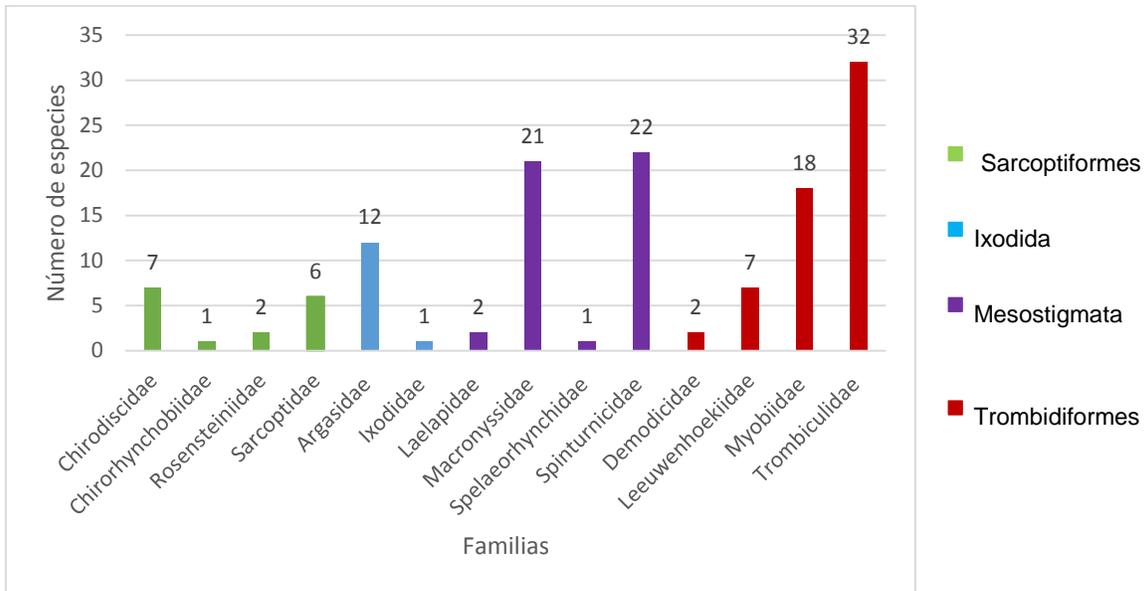
En el ámbito mundial, México, Indonesia, Brasil y China son los países que ocupan los primeros lugares en riqueza de mamíferos, todos con más de 500 especies. Específicamente para México, el total se estima en 544 especies repartidas en 202 géneros, 46 familias y 13 órdenes, siendo el orden Chiroptera el segundo más diverso con 139 especies, representando el 25.55% del total de mamíferos en el país (Ceballos 2014).

Para el sureste mexicano y parte de Centroamérica la fauna de quirópteros está representada por 144 especies repartidas en nueve familias y 67 géneros (Reid 2009). En particular, los primeros estudios sobre ectoparásitos asociados con murciélagos en el país incluyen registros de moscas de las familias Streblidae (Townsend 1891) y Nycteribiidae (Ferris 1924), así como ácaros recolectados en cuevas de Yucatán (Wharton 1938). En este contexto, el trabajo "*Ectoparásitos de murciélagos mexicanos*" (Hoffmann 1944a) es con el que se inicia el estudio de estos organismos de manera más sistemática. Posteriormente se publicaron diversos trabajos referentes a grupos específicos los cuales incluyeron dípteros de la familia Streblidae (Hoffmann 1953) ácaros parásitos de las familias Spinturnicidae (Hoffmann 1944b; 1944c) y Trombiculidae (Hoffmann 1990). Asimismo, en colaboración con personal de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Hoffmann y Bassols de Barrera (1970) y Hoffmann *et al.* (1972), realizaron una revisión taxonómica de las familias Spelaeorhynchidae y Macronyssidae respectivamente. Algunas otras publicaciones han incluido el estudio de diferentes grupos de ácaros asociados con murciélagos en nuestro país (Cuadro 2).

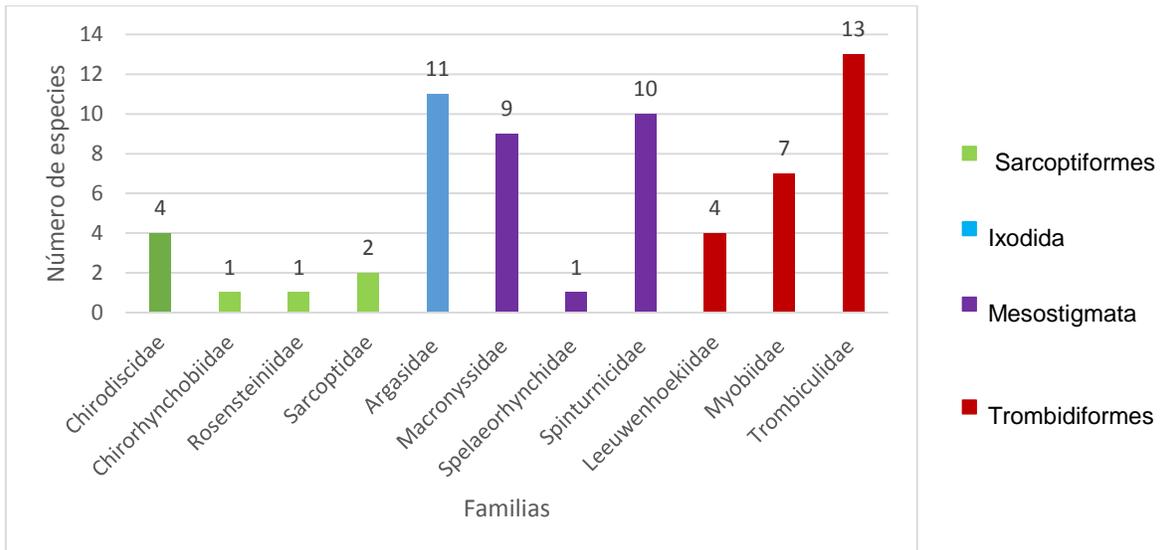
Por su parte, Whitaker Jr. y Morales-Malacara (2005), en el trabajo "*Ectoparasites and other associates (Ectodytes) of mammals of Mexico*" registran un total de 134 especies de ácaros (Gráfica 1) asociadas con 82 taxones de murciélagos (71 especies) de ocho familias (Antrozoidae, Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae, Natalidae, Noctilionidae Phyllostomidae y Vespertilionidae), siendo las familias de ácaros Trombiculidae, Spinturnicidae y Macronyssidae las que presentan una mayor riqueza.

Recientemente, Palacios-Vargas *et al.* (2015) en su trabajo "*Encyclopedia biospeologica. Vol. Ila, México*" refirieron que existen un total de 63 especies (Gráfica 2) de ácaros asociados con 63 especies de murciélagos que utilizan cuevas y/o minas abandonadas como refugio en México: Phyllostomidae (31 especies), Vespertilionidae (16), Mormoopidae y Emballonuridae (5 especies cada una), Molossidae (4), Natalidae y

Antrozoidae (1 cada una), siendo las familias de ácaros Trombiculidae, Argasidae y Spinturnicidae las que presentan la mayor riqueza.



Gráfica 1. Ácaros asociados con murciélagos mexicanos. En este gráfico se muestran las familias de ácaros asociadas con murciélagos en México y el número de especies de ácaros registrados por familia. Tomado y modificado de Whitaker y Morales-Malacara (2005).



Gráfica 2. Ácaros asociados con murciélagos de cuevas en México. En este gráfico se muestran las familias de ácaros asociadas con murciélagos de cuevas en México y el número de especies de ácaros registrados por familia. Tomado y modificado de Palacios-Vargas *et al.* (2015).

El listado de los ácaros asociados con quirópteros en México está aún lejos de completarse, existiendo aún muchas especies y áreas que han sido poco o nulamente estudiadas.

En particular, es escaso el conocimiento que se tiene sobre los ácaros asociados con las nueve especies de murciélagos incluidas en este estudio (Phyllostomidae: *Artibeus jamaicensis*, *Carollia sowelli*, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga soricina*, *Mimon cozumelae*; Vespertilionidae: *Myotis keaysi* y Emballonuridae: *Balantiopteryx io* y *Peropteryx macrotis*), habiéndose registrado hasta este momento un total de 43 especies distribuidas en 18 estados de la República Mexicana (Cuadro 2). Algunas de estas especies como *A. jamaicensis*, *D. rotundus* y *G. soricina* presentan una gran cantidad de ácaros asociados (Cuadro 2), contrario a los murciélagos *C. sowelli*, *M. cozumelae* y *P. macrotis* que tienen pocos o nulos registros de ácaros asociados y *B. io*, *D. ecaudata* y *My. keaysi* que no cuentan con ningún registro en el país.

Cuadro 2 Registros previos de ácaros asociados con los murciélagos analizados en este estudio. L= Leeuwenhoekidae; T= Trombiculidae; Spint= Spinturnicidae; Macro= Macronyssidae; Myob= Myobiidae; Chiro= Chirodiscidae; Sarc= Sarcoptidae; Spelae= Spelaeorhynchidae; Ar= Arqasidae; I= Ixodidae.

HUÉSPED ESPECIE DE ÁCARO	LOCALIDAD	REFERENCIAS
FAMILIA EMBALLONURIDAE		
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)		
<i>Ornithodoros dyeri</i> Cooley y Kohls, 1940 (Ar)	YUCATÁN: Oquedad 1 y Oquedad 2, Km 56 de la carretera Santa Elena-Loltún; Cueva "El Naranja", Tekax	Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> (2016)
<i>Tecomatlana sandovali</i> Hoffmann, 1947 (T)	QUINTANA ROO: Pueblo Nuevo X-Can.	Loomis (1969)
<i>Whartonia nudosetosa</i> Wharton, 1938 (L)	YUCATÁN: Cueva camino a San Roque, Oxkutzcab	Reed y Brennan (1975)
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE		
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821		
<i>Ornithodoros azteci</i> Matheson, 1935 (Ar)	QUINTANA ROO: Puerto Juárez; YUCATAN: Pisté.	Kohls <i>et al.</i> (1965)
<i>Ornithodoros brodyi</i> Matheson, 1935 (Ar)	QUINTANA ROO: Pueblo Xcan.	Kohls <i>et al.</i> (1965)
<i>Amblyomma cajennense</i> Fabricius 1787 (I)	YUCATAN: Segunda Cueva del Camino a San Roque, Oxkutzcab.	Wharton (1938)
<i>Macronyssoides kochi</i> Fonseca, 1948 (Macro)	MORELOS: Cueva del Salitre, Emiliano Zapata.	Palacios-Vargas y Morales-Malacara (1983)
	MICHOACÁN: 7 Km S 6 Km W Coalcoman; PUEBLA: Jardín Botánico Zapotitlán de las Salinas; QUINTANA ROO: 4 Km SE San Pedro Peralta; VERACRUZ: Laguneta W, El Morro de la Mancha, Actopan; YUCATAN: Palacio del Gobernador, Uxmal, Santa Elena.	Hoffmann <i>et al.</i> (1986) Morales-Malacara (1998)

HUÉSPED ESPECIE DE ÁCARO	LOCALIDAD	REFERENCIAS
<i>Macronyssus crosbyi</i> Erwin y Stover, 1915 (Macro)	MORELOS: Cueva del Salitre, Emiliano Zapata.	Palacios-Vargas y Morales-Malacara (1983) Hoffmann <i>et al.</i> (1986)
<i>Parichoronyssus euthyesternum</i> Radovsky, 1967 (Macro)	MICHOACAN: 19 Km NW de Punta Sn. Telmo; 7 Km S, 6 Km W Coalcomán.	Morales-Malacara, (1998)
<i>Parichoronyssus lopezi</i> Morales-Malacara, 1996 (Macro)	MICHOACAN: 18 Km SE Caleta de Campos.	Morales-Malacara (1998)
<i>Spelaorhynchus praecursor</i> Neumann 1902 (Spelae)	SAN LUIS POTOSÍ: Cueva de Los Sabinos, Ciudad Valles.	Hoffmann y Bassols de Barrera (1970)
	TABASCO: Teapa	Morales-Malacara (1996a)
<i>Periglischrus acutisternus</i> Machado-Allison, 1964 (Spint)	SAN LUIS POTOSÍ: Cueva de los Sabinos, Ciudad Valles.	Morales-Malacara (1996a)
<i>Periglischrus iheringi</i> Oudemans, 1902 (Spint)	CAMPECHE: Zohlaguna 9 Km N Xpujil; GUERRERO: Puente Río Cortes. 500 m NW El Cortes, San Marcos; MICHOACAN: 7 Km S, 6 Km W Coalcomán; PUEBLA: Jardín Botánico, Zapotitlán de las Salinas, QUINTANA ROO: Tres Garantías. Othon P. Blanco; 4 Km SE San Pedro Peralta; VERACRUZ: Catemaco; Dos Amates, Catemaco; Laguneta W El Morro de la Mancha, Actopan; YUCATAN: Palacio del Gobernador, Uxmal.	Morales-Malacara (1998)
	MORELOS: Cueva del Diablo, Tepoztlán; Cueva del Salitre, Emiliano Zapata.	Palacios-Vargas y Morales-Malacara (1983)
	GUERRERO: Teloloapan y Cacahuamilpa; TAMAULIPAS: Cueva del Abra, Ciudad Mante	Kingston <i>et al.</i> (1971)
<i>Whartonia nudosetosa</i> (L)	YUCATAN: Cueva camino a San Roque, Oxkutzcab; Cueva Chakxix.	Wharton (1938)
<i>Microtrombicula carmenae</i> (Brennan y Jones, 1960) (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1977)
<i>Hooperella vesperuginis</i>	YUCATAN: Pisté.	Loomis (1969)

HUÉSPED ESPECIE DE ÁCARO	LOCALIDAD	REFERENCIAS
Brennan y Jones, 1969 (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1977)
<i>Eudusbabekia vigerasi</i> Dusbábek, 1967 (Myob)	VERACRUZ: Cueva del Rey del Oro.	Guzmán-Cornejo y Morales-Malacara (2004)
<i>Chirnyssoides caparti</i> Fain, 1959 (Chiro)	México, sin más datos de colecta.	Webb y Loomis (1977)
<i>Artibeus</i> sp.		
<i>Macronyssoides kochi</i> (Macro)	OAXACA: Salina Cruz.	Hoffmann <i>et al.</i> (1972)
	GUERRERO: Gruta de la Joya, Taxco; MORELOS: Cueva del Diablo, Tepoztlán.	Morales-Malacara (1998)
<i>Carollia sowellii</i> Baker, Solari y Hoffmann, 2002		
<i>Parichoronyssus crassipes</i> Radovsky, 1967 (Macro)	VERACRUZ: Cueva Matzinga, Tlilapan.	Morales-Malacara (1996a)
	OAXACA: Cueva Cerrito, Ojtlán.	Morales-Malacara (1998)
<i>Chirnyssoides amazonae</i> Fain, 1959 (Chiro)	CHIAPAS: 2 km S, 5 km W Palenque.	Klompen (1992)
<i>Chirnyssoides surinamensis</i> Fain y Lukoschus, 1971 (Chiro)	CHIAPAS: 2 km S, 5 Km W Palenque.	Klompen (1992)
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)		
<i>Ornithodoros azteci</i> (Ar)	MORELOS: Cueva Poza de Moctezuma, Oaxtepec; Atilhuayán, Yautepec.	Hoffmann (1962)
<i>Ornithodoros yumatensis</i> Cooley y Kohls, 1941 (Ar)	CHIAPAS: Cueva de Zapaluta; Chichén Itzá; SINALOA: Copala.	Kohls <i>et al.</i> (1965)
<i>Macronyssoides kochi</i> (Macro)	MICHOACAN: 2 Km W de Águila.	Morales-Malacara (1998)
<i>Radfordiella desmodi</i> Radovsky, 1967 (Macro)	MORELOS: Cueva del Diablo, Tepoztlán.	Palacios-Vargas y Morales-Malacara (1983)
		Hoffmann <i>et al.</i> (1986)

HUÉSPED ESPECIE DE ÁCARO	LOCALIDAD	REFERENCIAS
	QUERÉTARO: Cueva de los Riscos, Jalpan.	Morales-Malacara (1996a)
	CHIAPAS: Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez; NUEVO LEON: Cueva la Chorrera, Linares; PUEBLA: Cueva Tasalolpan, Cuetzalan del Progreso; Cueva Tecolo, Cuetzalan del Progreso; VERACRUZ: Cueva del Rey del Oro, Emiliano Zapata.	Morales-Malacara (1998)
<i>Periglischrus caligus</i> Kolenati, 1857 (Spint)	MICHOACAN: 4 Km N Mexiquillo.	Morales-Malacara (1998)
<i>Periglischrus herrerae</i> Machado-Allison, 1965 (Spint)	ESTADO DE MÉXICO: Grutas de la Estrella, Tonicato.	Bassols (1981)
	MORELOS: Cueva del Diablo, Ocotitlán, Tepoztlán; Cueva del Salitre, Emiliano Zapata.	Hoffmann <i>et al.</i> (1986)
	QUERETARO: Cueva de los Riscos, Jalpan.	Morales-Malacara (1996a)
	GUERRERO: Cueva del Borrego 19 Km NE Chilpancingo; Gruta Acuitlapán, Taxco; MICHOACAN: 2 Km W Aquila; 4 Km N Mexiquillo; PUEBLA: Cueva Tecolo, Cuetzalan del Progreso; YUCATAN: Cenote Yakmán, Tecoh.	Morales-Malacara (1998)
<i>Periglischrus iheringi</i> Oudemans, 1902 (Spint)	GUERRERO: Teloloapan y Huitzuco.	Kingston <i>et al.</i> (1971)
<i>Periglischrus ojasii</i> Machado-Allison, 1964 (Spint)	ESTADO DE MÉXICO: Grutas de la Estrella, Tonicato.	Bassols de Barrera (1979)
	MICHOACAN: 4 Km N Mexiquillo	Morales-Malacara (1998)
<i>Periglischrus vargasi</i> Hoffmann, 1944 (Spint)	TABASCO: Teapa.	Ryckman (1956)
<i>Whartonia nudosetosa</i> (L)	YUCATAN: Grutas de Balankanché, a 5 km E de Chichén Itzá.	Loomis (1969)
<i>Microtrombicula boneti</i> Hoffmann, 1952 (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1971)
<i>Perates anophthalma</i> (Hoffmann, 1944) (T)	ESTADO DE MÉXICO: Gruta de la Estrella, Tonicato.	Hoffmann (1960)
	YUCATAN: Gruta de Balankanché, a 5 km E de Chichén Itza.	Loomis (1969)

HUÉSPED ESPECIE DE ÁCARO	LOCALIDAD	REFERENCIAS
	México, sin datos de colecta.	Webb y Loomis (1977)
<i>Speleocola davisii</i> Webb y Loomis, 1969 (T)	SONORA: La Aduana, a 8 Km W de Álamos.	Webb y Loomis (1969)
<i>Speleocola secunda</i> Brennan y Jones, 1960 (T)	SONORA: 1 Km SW de La Aduana, aproximadamente a 5 millas W de Álamos.	Loomis y Davis (1965)
<i>Tecomatlana sandovali</i> Hoffmann, 1947 (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1977)
<i>Eudusbabekia arganoi</i> Vomero, 1972 (Myob)	MORELOS: Cueva del Diablo, Tepoztlán y Cueva del Salitre, Emiliano Zapata.	Hoffmann <i>et al.</i> (1980); Hoffmann <i>et al.</i> (1986); Palacios-Vargas y Morales-Malacara (1983); Morales-Malacara (1980)
	GUERRERO, sin más datos de colecta	Uchikawa (1987)
	SAN LUIS POTOSI: Cueva de los Sabinos, Ciudad Valle.	Vomero (1972)
	México, sin datos de colecta	Weeb y Loomis (1977)
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)		
<i>Parichoronyssus sclerus</i> Radovsky, 1966 (Macro)	GUERRERO: Grutas de Juxtlahuaca, Quelchultenango.	Palacios-Vargas <i>et al.</i> (1985); Morales-Malacara (1996a)
<i>Periglischrus acutisternus</i> (Spint)	QUINTANA ROO: La Unión	Morales-Malacara (1998)
<i>Periglischrus caligus</i> Kolenati, 1857 (Spint)	GUERRERO: Grutas de Juxtlahuaca, Quelchultenango.	Palacios-Vargas <i>et al.</i> (1985)
	CHIAPAS: Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez; GUERRERO: Grutas de Acuitlapán, Tetipac; MORELOS: Xochicalco; OAXACA: 6 Km NW Puerto Escondido; PUEBLA: Cueva Tasalolpan, Cuetzalan del Progreso; VERACRUZ: Catemaco.	Morales-Malacara (1998)
	QUINTANA ROO: La Unión.	Wolfgang y Polaco (1985)
<i>Wagenaaria similis</i> Brennan, 1967 (L)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1971)
<i>Whartonia nudosetosa</i> (L)	SINALOA, sin más datos de colecta.	Reed y Brennan (1975)

HUÉSPED ESPECIE DE ÁCARO	LOCALIDAD	REFERENCIAS
<i>Beamerella acustascuta</i> Brennan, 1958 (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1971)
<i>Hoffmanniella beltrani</i> Hoffmann, 1949 (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1971)
<i>Hooperella vesperuginis</i> (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1971)
<i>Loomisia desmodus</i> (T)	YUCATAN: Grutas de Balankanché, a 5 km E de Chichén Itza; a 6 Km S de Mérida.	Loomis (1969)
<i>Loomisia sprocssi</i> Brennan, 1965 (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1977)
<i>Loomisia univari</i> Brennan, 1965 (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1977)
<i>Microtrombicula boneti</i> (T)	México, sin datos de colecta	Webb y Loomis (1971)
<i>Perissopalla precaria</i> Brennan y Dalmat, 1960 (T)	QUINTANA ROO: a 4 Km NNE de Felipe Carrillo Puerto.	Loomis (1969)
<i>Speleocola davisii</i> (T)	SONORA: La Aduana, a 8 Km W de Álamos.	Webb y Loomis (1969)
<i>Eudusbabekia glossophaga</i> Dusbábek y Lukoschus, 1975 (Myob)	YUCATÁN: Cueva Yakman.	Whitaker y Morales-Malacara (2005)
<i>Chirnyssoides amazonae</i> (Chiro)	CHIAPAS: 2 Km S, 5 Km W Palenque; 6 Km N, 2 Km W Ocosingo.	Klompen (1992)
<i>Chirnyssoides surinamensis</i> (Chiro)	CHIAPAS: 2 Km S, 5 Km W Palenque.	Klompen (1992)
<i>Glossophaga</i> sp.		
<i>Parichoronyssus lopezi</i> (Macro)	MICHOACAN: 18 Km SE Caleta de Campos.	Morales-Malacara (1998)
<i>Periglischrus caligus</i> (Spint)	GUERRERO: Grutas de Cacahuamilpa, Pilcaya.	Kingston <i>et al.</i> (1971)

HUÉSPED ESPECIE DE ÁCARO	LOCALIDAD	REFERENCIAS
	CHIAPAS: Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez; GUERRERO: Grutas de Acuitlapán, Tetipac; MICHOACAN: 18 Km SE Caleta de Campos; 26 Km E, Caleta de Campos; 4 Km N Mexiquillo; MORELOS: San Pablo Hidalgo, Plan de Ayala; Túnel del Arco, San Juan Chinameca; QUINTANA ROO: Cueva Huaymax.	Morales-Malacara (1998)
<i>Mimon cozumelae</i> Goldman, 1914		
<i>Ornithodoros dyeri</i> (Ar)	YUCATÁN: Oquedad 1 y Oquedad 2, Km 56 de la carretera Santa Elena-Loltún.	Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> (2016)
<i>Periglischrus paracutisternus</i> Machado-Allison y Antequera, 1971 (Spint)	QUINTANA ROO: La Unión.	Morales-Malacara (1998); Wolfgang y Polaco (1985)
<i>Whartonia nudosetosa</i> (L)	QUINTANA ROO, sin más datos de colecta	Wolfgang y Polaco (1985)
	YUCATÁN: Sin más datos de colecta.	Reed y Brennan (1975)
	YUCATAN: Pisté.	Loomis (1969)
<i>Loomisia desmodus</i> (T)	YUCATAN: Pisté.	Loomis (1969)

BIOLOGÍA DE LOS HUÉSPEDES

Familia Emballonuridae

En México, la familia está representada por nueve especies pertenecientes a seis géneros: *Balantiopteryx*, *Centronycteris*, *Diclidurus*, *Peropteryx*, *Rhynchonycteris* y *Saccopteryx* (Reid 2009). Las especies *Balantiopteryx io*, *Centronycteris centralis*, *Diclidurus albus*, *Peropteryx kappleri*, *Rhynchonycteris naso* y *Saccopteryx leptura* no se han sido registrado en asociación con ácaros en el país (Whitaker y Morales-Malacara 2005).

Balantiopteryx io Thomas, 1904

Descripción: Es un murciélago pequeño. Se distingue de *Balantiopteryx plicata*, la otra especie del género, por su menor tamaño, con una membrana menor de 39 mm, con las alas y los huesos de las patas más delgados. El calcáneo no alcanza la rodilla, el uropatagio está cubierto de pelo hasta donde empieza la cola y ésta sobresale a la mitad de la superficie dorsal. El color del pelo es oscuro dorsal y ventralmente es más pálido (Ceballos 2005).

Distribución: En áreas tropicales de tierras bajas desde el centro de Veracruz hasta el este de Oaxaca (Fig 2); hacia el este de Guatemala (Arroyo-Cabrales y Knox Jones 1988), desde el nivel del mar hasta 1500 msnm (Ceballos 2005).

Hábitat: Sus sitios de descanso incluyen los lugares más oscuros de cuevas grandes. Los grupos pueden ser de 50 o más individuos, todos ellos amplia y uniformemente espaciados, a menudo perchando en grietas en las cámaras altas de las cuevas (Reid 2009). En sus refugios se encuentran otras especies de murciélagos como *Saccopteryx bilineata*, *Pteronotus parnellii*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus jamaicensis* y *Desmodus rotundus* (Ceballos 2005).



Figura 2. *Balantiopteryx io*. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada por Laura Del Castillo-Martínez).

Peropteryx macrotis (Wagner, 1843)

Descripción: Partes superiores usualmente marrones rojizas, ocasionalmente marrones oscuras; partes inferiores gris-marrones. Pelaje sin brillo, suave y moderadamente largo (6 mm en el cuello, 8-9 mm en el dorso). Orejas grises-marrones; trago redondeado en la punta. Cara desnuda con una larga franja de pelo que inicia abruptamente en la frente. Membrana alar muy oscura; las alas se sostienen de los tobillos; uropatagio translúcido, marrón. El saco alar se extiende desde el borde del ala, paralelo al cuerpo, con la abertura que da al exterior de frente (Yee 2000).

Distribución: Con amplia distribución, desde Guerrero y Veracruz, México (Fig. 3), a través de Centroamérica hasta Perú, Paraguay y sur y este de Brasil; Indias Occidentales; Trinidad y Tobago. Tierras bajas hasta 700 msnm (Reid 2009).

Hábitat: Descansa en cuevas pequeñas y largas, grutas poco profundas, ruinas mayas e iglesias, a menudo cerca de cuerpos de agua. Forman grupos de usualmente 10-20 individuos pero pueden ser tan grandes de hasta 80 individuos y varios grupos pueden ocupar una cueva grande. Los individuos se cuelgan individualmente en paredes verticales o inclinadas abruptamente cerca de la entrada del refugio (Reid 2009). Se le

han capturado junto con individuos de *Balantiopteryx plicata*, *Glossophaga soricina* y *Artibeus jamaicensis* (Ceballos 2005).



Figura 3. *Peropteryx macrotis*. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada de Ceballos (2005).

Familia Phyllostomidae

La familia Phyllostomidae incluye cerca de 55 géneros, los cuales todos están restringidos a América. La diversidad del orden Chiroptera es extremadamente alta como resultado de la increíble variedad de filostómidos: en Centroamérica y el sureste mexicano, más de la mitad de las especies de murciélagos son miembros de esta familia (Reid 2009). La familia se divide en seis subfamilias.

Subfamilia Phyllostominae

Incluye 14 géneros, entre ellos al género *Mimon* que a su vez incluye dos especies que pueden ser encontradas en el país: *Mimon crenulatum* y *Mimon cozumelae*; la primera sin registros acarológicos en el país y la segunda con tres registros (Whitaker y Morales-Malacara 2005).

***Mimon cozumelae* Goldman, 1914**

Descripción: Es un murciélago de tamaño mediano. Presenta una hoja nasal grande, escotada a los lados, sin pelos y en forma de lanceta con herradura simple en la base. El color del pelaje es café oscuro, siendo la base de los pelos de un color más pálido: este último color es dominante en la base del cuello y en algunos ejemplares se extiende hasta los hombros. El pelaje de la espalda es largo (aproximadamente 7 mm) y el del vientre es

corto (5 mm). El uropatagio es amplio y se extiende hasta la base de las patas. La cola es larga, casi del tamaño del fémur, encontrándose completamente incluida en el uropatagio. El cráneo es corto, con la cavidad craneal localizada encima del rostro, presentando además una bula timpánica pequeña. Los incisivos superiores no son permanentes, lo cual es una característica de la subfamilia a la que pertenece (Ceballos 2005).

Distribución: Desde Veracruz, México, a través de la península de Yucatán y la pendiente del Caribe de Centroamérica hasta el oeste de Panamá (no ha sido registrado en Nicaragua) (Fig. 4) y norte de Colombia. Sólo presente en tierras bajas (Reid 2009).

Hábitat: Bastante común en bosques secos y semicaducifolios en la península de Yucatán. Usualmente descansa en grupos de 2-20 en cuevas (la mayoría de las capturas han sido dentro o alrededor de las cuevas) (Reid 2009).



Figura 4. *Mimon cozumelae*. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)) B. Fotografía tomada por Griselda Montiel-Parra.

Subfamilia Glossophaginae

Existen 13 géneros en esta subfamilia de murciélagos, nueve de los cuales están presentes en Centroamérica y el sureste de México (Reid 2009). Entre los géneros pertenecientes a esta subfamilia se encuentra el género *Glossophaga* con cuatro especies: *Glossophaga soricina*, *G. morenoi*, *G. commissarisi* y *G. leachii*; únicamente para *G. morenoi* no se han registrado ácaros asociados (Whitaker y Morales-Malacara 2005).

Glossophaga soricina (Pallas, 1766)

Descripción: Es un murciélago de tamaño medio entre los de su género. Presentan un hocico alargado provisto de una hoja nasal, con una lengua tubular protráctil muy larga y provista en la superficie dorsal de papilas filiformes. Presentan alas relativamente pequeñas con una envergadura de 25 cm en promedio. La longitud del antebrazo ocupa en promedio el 60% de la longitud total. El color del dorso varía de café oscuro a café claro-rojizo; ventralmente presenta tonos más acaramelados. Las hembras son generalmente más grandes que los machos, por lo que existe dimorfismo sexual (Ceballos 2005).

Distribución: Desde Sonora y Tamaulipas, México (Fig. 5), a través de todo Centroamérica hasta el sur de Perú, sureste de Brasil y norte de Argentina. Tierras bajas hasta 2600 m (usualmente por debajo de los 1000 m) (Reid 2009).

Hábitat: Descansa en grupos desde pequeños hasta grandes en cuevas, túneles, alcantarillas, hoyos en árboles y edificios, por lo general que no se encuentren en completa oscuridad. Suelen perchar solitarios o en grupos. Su dieta varía de acuerdo con la disponibilidad de alimentos, consistiendo de polillas y fruta principalmente en la estación húmeda y de néctar y polen en la estación seca (Reid 2009).



Figura 5. *Glossophaga soricina*. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2017).

Subfamilia Carollinae

Esta subfamilia incluye dos géneros, uno de los cuales está presente en el sureste mexicano (Reid 2009). El género *Carollia* contiene a tres especies que están presentes en el país y en las que se han registrado ácaros asociados: *Carollia perspicillata*, *Carollia sowelli* y *Carollia subrufa* (Whitaker y Morales-Malacara 2005).

Carollia sowelli Baker, Solari y Hoffmann, 2002

Descripción: Es un murciélago pequeño. Se distingue por las siguientes características: el antebrazo tiene pelo corto pero no tan abundante como *C. perspicillata* y es menor de 41 mm; el pelo del cuerpo es largo, denso y suave, el color varía tanto en el vientre como en el dorso de pardo-canela, gris-oscuro a moreno-grisáceo. Una característica importante son las cuatro bandas de color en el pelo de la región dorsal, la banda de la base y la subterminal son oscuras, la segunda banda y la punta son claras. El rostro es más alargado que *C. subrufa* con verrugas redondas al frente del labio inferior (Ceballos 2005).

Distribución: Desde San Luis Potosí, México (Fig. 6), a través de Centroamérica hasta el oeste de Panamá. Tierras bajas hasta 1700 msnm (Reid 2009).

Hábitat: Descansa en cuevas, túneles, hoyos de árboles, alcantarillas, grietas de rocas, casas habitación y debajo de hojas de plátano (*Musa* spp.) (Reid 2009; Ceballos 2005). Forman colonias separadas de machos y hembras (Ceballos 2005). En las cuevas se le ha encontrado con otras especies de murciélagos como *Pteronotus davyi*, *P. parnellii*, *Mormoops megalophylla*, *Desmodus rotundus*, *Natalus mexicanus*, *Glossophaga soricina* y *Myotis* sp (Ceballos 2005)



Figura 6. *Carollia sowelli*. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada de Ceballos (2005).

Subfamilia Stenodermatinae

Esta subfamilia de murciélagos filostómidos incluye cerca de 18 géneros, distribuidos desde México hasta Argentina y Chile, 12 géneros están presentes en el sur de México y en Centroamérica (Reid 2009). El género *Artibeus* está conformado por cuatro especies: *Artibeus hirsutus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus* y *A. intermedius*; las cuatro especies habían sido reportadas en asociación con ácaros ectoparásitos (Whitaker y Morales-Malacara 2005).

***Artibeus jamaicensis* Leach, 1821**

Descripción: Es de tamaño grande. Presenta una considerable variación morfológica en todo su rango de distribución con ejemplares más chicos en el norte y de mayor tamaño en el sur. Están provistos de una hoja nasal erecta de 4 a 6 mm de largo y una serie de verrugas en forma de “v” en el labio inferior. Carece de cola y el uropatagio se encuentra escotado. El pelaje es de color pardo oscuro, denso pero no muy largo de 7 a 12 mm en el dorso y de 4 a 11 mm en el vientre. Presenta dos líneas faciales tenues de color blanco en el rostro. El pelo es escaso en las patas, uropatagio y antebrazos (Ceballos 2005).

Distribución: Desde Sinaloa y Tamaulipas, México (Fig. 7), a través de Centroamérica hasta Ecuador y Venezuela; Trinidad y Tobago; Antillas Mayores y Menores; posiblemente en Florida, Estados Unidos. Tierras bajas hasta los 1700 msnm (Reid 2009).

Hábitat: Descansa en cuevas, túneles, hoyos de árboles, troncos, alcantarillas, puentes, bajo árboles y en el follaje (Reid 2009). Ocasionalmente, los machos solitarios forman refugios en las palmas, cortando la nervadura central de las hojas provocando que éstas se doblen y les sirvan de protección. Forman unidades sociales del tipo harem estable; es decir, son asociaciones de un macho con varias hembras durante un largo período (Ceballos 2005).



Figura 7. *Artibeus jamaicensis*. A Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada por Angel Herrera-Mares).

Subfamilia Desmodontinae

Incluye las tres especies de murciélago vampiro, cada una en su propio género, se encuentran desde México hasta Chile y Argentina (Reid 2009). Para el caso de México, las especies *Diphylla ecaudata* y *Diaemus youngi* no han sido registradas en asociación con ácaros ectoparásitos (Whitaker y Morales-Malacara 2005).

Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)

Descripción: Es un murciélago mediano. El pelaje es denso y corto, con una coloración dorsal grisácea-obscura que puede variar desde rojiza hasta dorada y la región ventral más clara con la punta blanquecina; ocasionalmente presenta una fase más clara de región ventral del ala hasta la base de las orejas. Las orejas son pequeñas, puntiagudas y separadas. Antebrazo y piernas con pelos escasos. El pulgar está bastante desarrollado y presenta tres cojinetes bien marcados. Se caracteriza por su locomoción cuadrúpeda y

por su capacidad para elevarse al vuelo desde el suelo. El uropatagio con pelos cortos y escasos. Carece de cola (Ceballos 2005).

Distribución: Desde Sonora y Tamaulipas, México (Fig. 8), a través de Centroamérica y Sudamérica hasta el norte de Chile y Argentina; Trinidad. Tierras bajas de hasta 2700 msnm (en Centroamérica) (Reid 2009).

Hábitat: Las colonias comúnmente cuentan con 20 a 100 individuos; sin embargo, existen colonias de hasta 5000 individuos (Ceballos 2005). Utilizan cuevas, sumideros, minas y hoyos en los árboles como refugio durante el día (Reid 2009). Se caracterizan por su hábitat alimenticio que consiste básicamente de sangre de diferentes especies de mamíferos (Ceballos 2005).



Figura 8. *Desmodus rotundus*. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2016); B. Fotografía tomada de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2017).

***Diphylla ecaudata* Spix, 1823**

Descripción: Murciélago de talla mediana. Partes superiores entre grises y marrones; partes inferiores grises. Pelaje largo y suave. Orejas pequeñas, amplias y redondeadas (más anchas que largas). Ojos muy grandes. Nariz con un cojinete en forma de “M” arriba de las fosas nasales. Incisivos superiores largos y puntiagudos. Sin cola y casi sin uropatagio; patas traseras densamente peludas. Antebrazos con mucho pelo; membrana alar muy oscura (Greenhall *et al.* 1984).

Distribución: Desde el sur de Texas, USA y este de México (Fig. 9) a través de Centroamérica hasta Venezuela, Perú y este de Brasil. Tierras bajas hasta los 1900 msnm (Reid 2009).

Hábitat: Se encuentra en todos los tipos de bosques, principalmente a bajas elevaciones. Descansa en cuevas y minas, raramente en hoyos en los árboles. Los individuos están bien espaciados en el sitio de descanso y el tamaño del grupo es usualmente pequeño, excepto un grupo de más de 500 que fue encontrado en una cueva en Puebla. El número en esta cueva fue menor en enero, quizá indicando movimientos estacionales o migración (Reid 2009).



Figura 9. *Diphylla ecaudata*. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2016); B. Fotografía tomada de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2017).

Familia Vespertilionidae

Los vespertiliónidos son la familia más grande de murciélagos en el mundo con cerca de 48 géneros y 407 especies, de los cuáles siete géneros están representados en la región del sureste mexicano y Centroamérica (Reid 2009). El género *Myotis* contiene aproximadamente 19 especies de las cuales *My. albascens*, *My. auriculus*, *My. carteri*, *My. elegans*, *My. evotis*, *My. keaysi*, *My. peninsularis*, *My. planiceps* y *My. yumatensis* no se han registrado en asociación con ácaros ectoparásitos en el país (Whitaker y Morales-Malacara 2005).

Myotis keaysi J. A. Allen, 1914

Descripción: Murciélago pequeño neotropical con pelaje usualmente a lo largo del uropatagio desde la base de las patas hasta el pie. Los especímenes de Yucatán son los más pequeños y la talla aumenta gradualmente hacia el norte y sur y alcanza su máximo en la vertiente del Pacífico de Guatemala y Chiapas. Las partes superiores de color gris-rosáceo o gris-marrón oscuro en Yucatán; mientras que en otros sitios de su distribución (e. g., Costa Rica), suelen ser marrón-rojizas o anaranjadas. El pelaje mide de 5-7 mm de largo, ligeramente lanoso: ligeramente más oscuro en la base de la punta, pero no tan contrastante, las partes inferiores más pálidas que las superiores. La piel de la cara y la base de las orejas son marrón rosáceas. La membrana alar, piernas y la porción contigua de las alas con un poco de pelo por debajo del nivel de las rodillas (Hernández-Meza *et al.* 2005).

Distribución: Desde Tamaulipas, México (Fig. 10), a través de Centroamérica (ausente en gran parte de Panamá) hasta el sureste de Perú, norte de Argentina y Venezuela; Trinidad. Tierras bajas hasta los 2500 msnm (Reid 2009).

Hábitat: Bastante común en bosques secos, vegetación secundaria y matorrales a bajas elevaciones en México, Belice, Guatemala y Honduras. Descansa en cuevas y puede usar hoyos en los árboles (Reid 2009). Forma agrupaciones de dos a ocho individuos que se refugian en grietas o en pequeñas cavidades de las cuevas. En Yucatán se le ha encontrado formando colonias numerosas de más de 500 individuos en el techo de cuevas inundadas (Ceballos 2005).



Figura 10. *Myotis keaysi*. A. Distribución en México (Tomado de Smithsonian National Museum of Natural History (2016)); B. Fotografía tomada de Comisión Nacional para el Coccimiento y uso de la Biodiversidad (2016).

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la riqueza de ácaros asociados con algunas especies de murciélagos de las familias Emballonuridae, Phyllostomidae y Vespertilionidae de cuevas del sur de México.

Objetivos particulares

- Determinar taxonómicamente las especies de ácaros asociados con algunas especies de murciélagos emballonúridos, filostómidos y vespertiliónidos recolectados en cuevas de los estados de Yucatán, Tabasco y Quintana Roo.
- Utilizar la Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) como herramienta para la determinación taxonómica de algunas de las especies de ácaros recolectadas.
- Ilustrar los caracteres diagnósticos de las especies identificadas que puedan ser útiles en trabajos taxonómicos futuros.

ÁREA DE ESTUDIO

Durante los días 30 de septiembre al 6 de octubre de 2014 se visitaron 7 cuevas y dos oquedades ubicadas en los estados de Tabasco, Yucatán y Quintana Roo (Figura 11). A continuación se mencionan los municipios donde se localizan cada una de las cuevas además de los datos físicos y coordenadas de las mismas que se obtuvieron durante las salidas.

Macuspana, Tabasco

El municipio de Macuspana se localiza al sur, en la región de la sierra de Tabasco. La mayor parte de la superficie del municipio es plana, con pequeños lomeríos y montañas. El clima es cálido-húmedo con abundantes lluvias en verano; se aprecia una temperatura media anual de 23.6°C. La vegetación original es selva mediana perennifolia (INAFED 2010).

Nombre de la Cueva	Coordenadas	Altitud	Humedad relativa	Temperatura
Cueva "Agua Blanca" (Grutas Ixta-Ha) (Fig. 11)	17°37'11" N 92°28'12"W	193 msnm	89%	24°C

Santa Elena, Yucatán

El municipio se localiza en la región denominada litoral oeste del estado. El territorio de este municipio se clasifica como llanura de barrera, con piso rocoso. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, presentándose al interrumpirse éstas, las llamadas sequías de medio verano; su temperatura media anual es de 25.3°C. La vegetación de la región está clasificada como selva baja caducifolia, existiendo porciones del este y sureste con selva mediana caducifolia (INAFED 2010).

Nombre de la Cueva	Coordenadas	Altitud	Humedad relativa	Temperatura
Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún (Fig. 11)	20°17'25.0" N 89°38'43.3" W	98 msnm	79%	30°C
Oquedad 2, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún (Fig. 11)	20°17'34" N 89°38'42" W	98 msnm	79%	30°C

Tekax, Yucatán

Significa "Allí donde está el bosque". Se localiza en la región sur del estado de Yucatán. Toda la superficie del territorio municipal es plana, clasificada como llanura de barrera. Su clima es cálido sub-húmedo con lluvias en verano. Su temperatura media anual es de 25.7°C. En toda la extensión del municipio crece la selva alta perennifolia (INAFED 2010).

Nombre de la Cueva	Coordenadas	Altitud	Humedad relativa	Temperatura
Cueva "El Naranja" (Fig. 11)	20°11'56" N 89°18'36" W	61 msnm	89%	26°C

Tecoh, Yucatán

Significa "El lugar del puma". Está localizado en la región centro-norte del estado de Yucatán. Al igual que Tekax, toda la superficie municipal es plana. El clima es cálido sub-húmedo con lluvias en verano y con una temperatura media anual de 24.5°C. Existen porciones en el municipio consideradas como selva baja caducifolia (INAFED 2010).

Nombre de la Cueva	Coordenadas	Altitud	Humedad relativa	Temperatura
Cueva "Tzabnah" (13 cenotes) (Fig. 11)	20°43'81" N 89°28'46" W	16 msnm	93%	26°C

Homún, Yucatán

El municipio se localiza en la región centro-norte del estado. Al igual que los municipios anteriores, toda la superficie es plana. Su clima es cálido sub-húmedo con lluvias en verano. Su temperatura media anual es de 25.5°C. La flora está representada por selva baja caducifolia, cuyas especies arbóreas predominantes pueden alcanzar de 15 a 30 m de altura (INAFED 2010).

Nombre de la Cueva	Coordenadas	Altitud	Humedad relativa	Temperatura
Cueva "Grutas de la Santa María" (Fig. 11)	20°44'49" N 89°17'47" W	10 msnm	97%	26°C
Cueva "Grutas de la Candelaria" (Fig. 11)	20°43'73" N 89°16'48" W	9 msnm	98%	27°C
Cueva cercana al cenote Bal-mil (Fig. 11)	20°45'10" N 89°14'65" W	16 msnm	98%	27°C

Lázaro Cárdenas, Quintana Roo

Se ubica en la zona norte del estado y colinda al oeste con el estado de Yucatán. La superficie del municipio es una planicie constituida por rocas calizas con elevaciones que no sobrepasan los 25 metros sobre el nivel del mar. El clima es cálido sub-húmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual es de 24.6°C. De acuerdo a la clasificación de la vegetación de Rzedowsky, el municipio presenta una vegetación acuática y sub-acuática en las lagunas salobres y pantanos del litoral con abundancia del mangle rojo y pastos marinos. También existe el bosque espinoso y el bosque tropical perennifolio (INAFED 2010)

Nombre de la Cueva	Coordenadas	Altitud	Humedad relativa	Temperatura
Cueva de Zereque (ActunTzuub) (Fig. 11)	20°48'15" N 87°28'34" W	14 msnm	92%	27°C

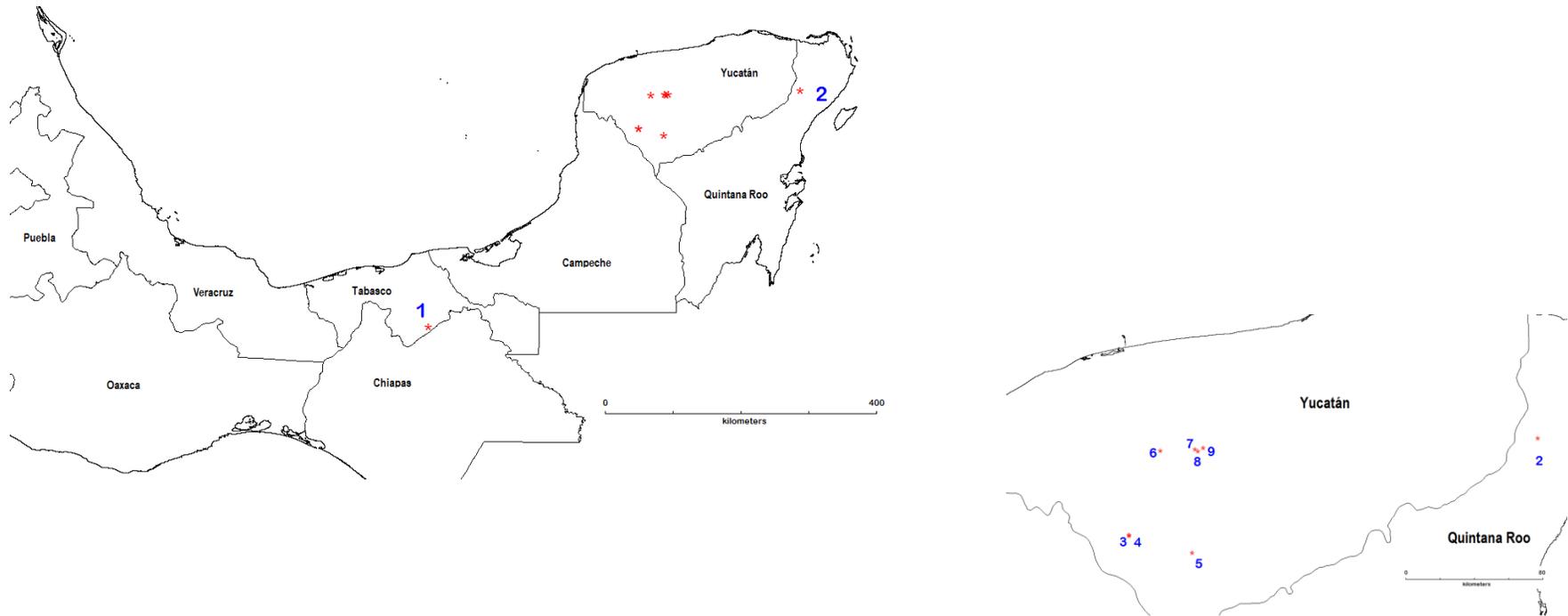


Figura 11. Ubicación geográfica de las localidades estudiadas. Lista de las cuevas visitadas: 1) Cueva Ixta-Ha, 2) Cueva ActunTzuub, 3) Oquedad 1, 4) Oquedad 2, 5) Cueva “El Naranja”, 6) Cueva “Tzabnah”, 7) Cueva “Grutas de la Santa María”, 8) Cueva “Grutas de la Candelaria” y 9) Cueva cercana al cenote Bal-mil.

MATERIAL Y MÉTODO

Trabajo de campo

Las salidas al campo se realizaron del 30 de septiembre al 6 de octubre de 2014, visitando un total de 7 cuevas y dos oquedades. Los murciélagos fueron capturados mediante el uso de redes de niebla, las cuales se colocaron en sitios cercanos a las colonias o en la entrada de las cuevas. Los huéspedes fueron liberados de la red y mantenidos en costales de manta hasta su posterior revisión (esto con el fin de evitar la pérdida y mezcla de ectoparásitos).

Los quirópteros recolectados fueron sacrificados mediante asfixia y fueron revisados bajo el microscopio estereoscópico sobre una hoja de papel blanco; los ectoparásitos se separaron con ayuda de pinzas de punta fina y agujas entomológicas para ser colocados en viales con etanol al 96% para su fijación y conservación. Los huéspedes se taxidermizaron *in situ* y fueron identificados por la Dra. Livia León Paniagua (Curadora de la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (MZFC)) para ser depositados posteriormente en la MZFC. Los huéspedes fueron recolectados bajo el permiso SGPA/DGVS/08257/13.

Trabajo de laboratorio

Los ácaros recolectados se colocaron en lactofenol para su aclarado durante algunos segundos aplicando calor para acelerar el proceso. Posteriormente se montaron en una gota de líquido de Hoyer entre porta y cubreobjetos. Una vez montados, los ejemplares fueron colocados en cajas de preparaciones para completar su secado para finalmente sellarlos con Glyptal y etiquetarlos.

La identificación taxonómica fue realizada con la ayuda de un microscopio óptico Axioskop 2 plus (Zeiss) y la medición de los ejemplares se hizo con el programa AxioVision 4.0. Se utilizaron claves especializadas para cada una de las familias así como nomenclatura de las sedas para cada uno de los grupos (Ver Apéndice 1).

Algunas de las preparaciones de ácaros fueron seleccionadas para realizar fotomicrografías utilizando la técnica de microscopía de campo claro con la ayuda de un Fotomicroscopio Olympus Provis Ax-70 con captura digital de 5 MP en el Laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Algunos ejemplares fueron procesados para Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), para ello los especímenes fueron deshidratados en etanol absoluto y fueron secados hasta un punto crítico con dióxido de carbono. Los especímenes secos se montaron en bases de aluminio con cinta de carbón, para ser recubiertos con una aleación de oro-paladio. Los ejemplares fueron observados con un microscopio electrónico de barrido Hitachi Stereoscan Model S-2469 N SEM (Hitachi Ltd., Tokio, Japón) en el Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad (I) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México

Los ácaros están depositados en la Colección del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (LAFIC).

Se consultó material voucher depositado en la Colección Nacional de Ácaros del Instituto de Biología de la UNAM (CNAC) con el fin de verificar caracteres y corroborar identificaciones.

La nomenclatura de los huéspedes fue actualizada de acuerdo a los trabajos de Ramírez-Pulido *et al.* (2014) y Wilson y Reeder (2005).

RESULTADOS

Los resultados se presentan en tres partes: la primera incluye un listado taxonómico de los ácaros determinados siguiendo la propuesta de clasificación de Lindquist *et al.* (2009). Posteriormente se da una diagnosis para cada una de las especies en sus distintos estadios de desarrollo; los nuevos datos aportados a las diagnosis se encuentran en itálicas y subrayadas para que sean más sencillos de ubicar dentro del texto. Asimismo, se encuentran las láminas con los caracteres morfológicos de los taxones determinados en este estudio. Las especies de murciélagos que ya habían sido referidas con anterioridad como huéspedes de alguno de los ácaros determinados en este trabajo ya sea en México o en el extranjero, aparecen en negritas dentro del texto para facilitar la discusión de los resultados. La tercera parte consta de un cuadro que resume la relación huésped-parásito-localidad.

Para el caso de la familia Trombiculidae, se da la fórmula del pedipalpo como parte de la diagnosis para los géneros y/o especies. Dicha fórmula está compuesta de tres partes, cada una indicando la forma de la seda correspondiente a los artejos fémur, genua y tibia, donde la letra B indica que se trata de una seda ramificada y la letra N una seda lisa. De esta manera, la fórmula del pedipalpo B/B/NNB significa que el fémur del pedipalpo tiene una seda ramificada/ genua con una seda ramificada/ tibia con seda dorsal desnuda, seda dorsolateral desnuda y seda ventral ramificada (Hoffmann, 1990).

Para el caso del material examinado, se utilizaron las siguientes abreviaturas:

L= Larva

N= Ninfa

PN= Protoninfa

DN= Deutoninfa

TN= Tritoninfa

♀= Hembra

♂=Macho

Se recolectaron un total de 657 ácaros de 51 murciélagos pertenecientes a tres familias (Emballonuridae, Phyllostomidae y Vespertilionidae), nueve géneros y nueve especies: *Artibeus jamaicensis* (n=10), *Balantiopteryx io* (n=10), *Carollia sowelli* (n=1), *Desmodus rotundus* (n=1), *Diphylla ecaudata* (n=2), *Glossophaga soricina* (n=12), *Mimon cozumelae* (n=5), *Myotis keaysi* (n=1) y *Peropteryx macrotis* (n=9).

Los ácaros están agrupados en 26 taxones (16 determinados hasta un nivel específico) pertenecientes a tres órdenes (Mesostigmata, Trombidiformes y Sarcoptiformes), siete familias (Chirodiscidae, Leeuwenhoekidae, Macronyssidae, Myobiidae, Sarcoptidae, Spinturnicidae y Trombiculidae) y 18 géneros.

Listado taxonómico

PHYLUM Arthropoda von Siebold, 1848

CLASE Arachnida Lamarck, 1801

SUBCLASE Acari Leach, 1817

SUPERORDEN Parasitiformes Reuter, 1909 (*sensu* Krantz y Walter, 2009)

ORDEN Mesostigmata G. Canestrini, 1891

FAMILIA Macronyssidae Oudemans, 1936

Género *Macronyssoides* Radovsky, 1966

Macronyssoides sp.

Género *Macronyssus* Kolenati, 1858

Macronyssus meridionalis Radovsky, 1967

Género *Radfordiella* Fonseca, 1948

Radfordiella desmodi Radovsky, 1967

FAMILIA Spinturnicidae Oudemans, 1902

Género *Cameronieta* Machado-Allison, 1965

Cameronieta elongatus (Furman, 1966)

Género *Periglischrus* Kolenati, 1857

Periglischrus caligus Kolenati, 1857

Periglischrus iheringi Oudemans 1902

Periglischrus paracutisternus Machado-Allison y Antequera, 1971

SUPERORDEN Acariformes Zakhvatkin, 1952.

ORDEN Trombidiformes Reuter, 1909

FAMILIA Trombiculidae Ewing, 1929

Género *Cordiseta* Hoffmann, 1954

Cordiseta hoffmannae (Brennan, 1960)

Género *Eutrombicula* Ewing, 1938

Eutrombicula alfreddugesi (Oudemans, 1910)

Género *Microtrombicula* Ewing, 1950

Microtrombicula sp.

Género *Perissopalla* Brennan y White, 1960
Perissopalla precaria (Brennan y Dalmat, 1960)

Género *Serratacarus* Goff y Whitaker, 1984
cf. Serratacarus

Género *Tecomatlana* Hoffmann, 1947
Tecomatlana sandovali Hoffmann, 1947

Trombiculidae Gen. sp. 1.
Trombiculidae Gen. sp. 2.

FAMILIA Leeuwenhoekidae Womersley, 1944
Género *Whartonia*
Whartonia (Whartonia) nudosetosa (Wharton, 1938)
Whartonia sp.

FAMILIA Myobiidae Mégnin, 1877
Género *Acanthopthirius* Perkins, 1925
Acanthopthirius sp.

Género *Eudusbabekia* Jameson, 1971
Eudusbabekia glossophaga Dusbábek y Lukoschus, 1975
Eudusbabekia mimon Fain, 1973
Eudusbabekia viguerasi (Dusbábek, 1967)

Género *Expletobia* Dusbábek y Lukoschus, 1971
Expletobia sp. 1
Expletobia sp. 2

Género *Ioanella* Dusbábek y Lukoschus, 1973
Ioanella mimon (Fain, 1973)

ORDEN Sarcoptiformes Reuter, 1909
FAMILIA Chirodiscidae Trouessart, 1892
Género *Pseudoalabidocarpus* McDaniel, 1972
Pseudoalabidocarpus sp.

FAMILIA Sarcoptidae Murray, 1877
Género *Chirnyssoides* Fain, 1959
Chirnyssoides caparti Fain, 1959

PARASITIFORMES

MESOSTIGMATA

MACRONYSSIDAE Oudemans, 1936

Diagnosis: Dorso de la hembra raramente con más de 29 pares de sedas primarias. Hembras con al menos dos pares de sedas sobre la placa epiginial o flanqueándola aproximadamente a nivel medio. Lacinias en el tritosterno bien desarrolladas. Quelíceros quelados con presencia de espinas, ganchos, lóbulos o costillas hialinas, *pilus dentalis* generalmente ausente; en los quelíceros del macho, generalmente el espermadáctilo es más grande que el dedo móvil. Proceso ventral del trocánter del pedipalpo con forma de cresta o cuchilla, presente generalmente en las hembras y algunas veces también en el macho. Placa pigidial de la protoninfa con dos a siete pares de sedas; sedas *S4* ausentes. (Radovsky 1967; 2010).

Huéspedes: Ectoparásitos de mamíferos, aves y reptiles; algunas veces se pueden encontrar en las vías respiratorias (Radovsky, 2010)

Macronyssoides Radovsky, 1966

Diagnosis: Protoninfa. Placa podosomal con dibujos lineales débiles o imperceptibles. Placa pigidial sin protuberancia, con cuatro pares de sedas; seda *J5* ausente. Placa esternal sin glándulas y con dibujos lineales débiles o ausentes. Integumento ventral con cuatro pares de sedas entre las placas esternal y anal, un par flanqueando la placa anal y un par caudal. Peritrema largo, con una extensión posterior al estigma. Rebordes presentes o ausentes en las coxas I y IV, pero nunca en patas II y III. Patas I generalmente más grandes que el resto, con uñas robustas; coxa I usualmente con un reborde evidente (Radovsky 1967).

Macronyssoides sp.

Protoninfa: Placa podosomal con 11 pares de sedas largas y muy delgadas, excepto las *j1* que son cortas. Integumento dorsal con 11 pares de sedas largas y delgadas. Placa pigidial más ancha que larga, con el borde posterior cóncavo, dando un aspecto bilobulado. Cuatro pares de sedas en la placa pigidial; sedas *Z3* y *Z4* más cortas que las *S5* y *Z5*; puntas de las sedas *S5* y *Z5* en forma de aguja (Fig. 12A). Peritrema corto, con una pequeña extensión posterior al estigma. Placa esternal con una ornamentación muy

tenue, sólo visible en contraste de fases. Con tres pares de sedas esternales largas y delgadas. Integumento ventral con seis pares de sedas: cuatro pares entre la placa esternal y la anal, un par al lado de la placa anal y un par caudal. Placa anal subtriangular con un par de sedas adanales cortas y una seda postanal. Patas I similares al resto de las patas. Coxas I con rebordes coxales curvados poco pronunciados; coxas II-IV sin rebordes coxales (Fig. 12B); borde anterolateral de la coxa II con un espolón corto y robusto.

Material examinado: YUCATÁN: 1PN, ex *Artibeus jamaicensis*, Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.; 1PN, mismos datos excepto Cueva “Grutas de la Santa María”, Homún, 4-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: De acuerdo a los caracteres proporcionados por Radovsky (1967), nuestros ejemplares corresponden al género *Macronyssoides* por tener la extensión posterior al estigma y por el número de sedas en las placas pigidal y podosomal. Al utilizar la clave para la identificación de protoninfas propuesta por Radovsky (1967), nuestros ejemplares coincidían parcialmente con la descripción de *Macronyssoides kochi* Fonseca, 1948; sin embargo, difirió de ésta en la forma de las patas I y la ausencia de una proyección lateral en el reborde coxal I. Estos caracteres fueron observados directamente en un ejemplar de *M. kochi* depositado en la CNAC (CNAC005751), corroborando de esta forma que nuestra protoninfa no pertenece a esta especie. Radovsky (1967), menciona que existe mucha variación morfológica entre las protoninfas de las dos especies descritas de *Macronyssoides*, por lo que la mayor diferenciación entre ambas ocurre en estado adulto.

Por otro lado, Morales-Malacara (1998), refiere un taxón nuevo asociado con *Dermanura azteca* como *Macronyssoides* sp. A., las características citadas para las protoninfas de este taxón coinciden con la de nuestros ejemplares, sin embargo, este autor también consideró a las hembras como determinante para decidir que se trataba de una nueva especie. Debido a que solo colectamos protoninfas decidimos dejar la determinación taxonómica de nuestros ejemplares hasta nivel genérico.



Figura 12. *Macronyssoides* sp. Protoninfa. **A.** Placa pigdial. **B.** Coxas I-IV

***Macronyssus* Kolenati, 1858**

Diagnosis: Placa dorsal de la hembra con no más de 28-29 pares de sedas; *Z2* ausentes, *J5* presentes, dimimutas; *j1* ocasionalmente en el tegumento. Placa esternal con glándulas esternales laterales, al nivel del primer par de poros; glándulas variables en estructura. Placa epiginial no expandida en la región opistosomal, con la punta redondeada; sin sedas accesorias o con uno a siete sedas accesorias continuas en los márgenes o en la extensión débilmente esclerotizada de la punta de la placa. Rebordes coxales ventrales usualmente distintivos en las coxas II-IV o al menos en las coxas II y III. Trocánter del pedipalpo con un proceso muy esclerotizado que parece una cresta y está presente tanto en machos como en hembras. Dedo fijo del quelícero con dos espinas ventrales que asemejan ganchos en la mitad distal, usualmente muy grande. Placa propodosomal de la protoninfa con diez pares de sedas; *j1* anterior a la placa en integumento. Placa pigidial de la protoninfa con 5 a 7 pares de sedas, siempre incluyendo la *J5* (Radovsky 1967).

***Macronyssus meridionalis* Radovsky, 1967**

Macronyssus meridionalis Radovsky, 1967: 139

Hembra: Placa dorsal con 28 pares de sedas; *S3* y *S5* ausentes; *Z3* submarginal. Placa esternal relativamente larga con dibujos lineales en las porciones anterior y lateral; glándulas esternales con estriaciones gruesas, restringidas a áreas encerradas por dibujos lineales; sedas esternales alcanzan el borde posterior de la placa o se extienden después de éste (Fig. 29A). *El peritrema termina al nivel de la coxa II* (Fig. 13A). Placa epiginial con sedas impares en la punta débilmente esclerotizada de la placa; los pares de sedas cerca de la punta contiguos con los márgenes de la placa (Fig. 13B). Sedas ventrales no están infladas basalmente. Sedas caudales uniformemente cónicas de tamaño moderado; par submediano más largo que otros. Rebordes coxales evidentes, reborde de la coxa II redondeado. Dedo fijo del quelícero con espinas ventrales delgadas, desiguales; proceso distal con una punta alargada y libre. Dedo móvil parcialmente rodeado por una bursa finamente estriada.

Macho: Placa dorsal con 26 pares de sedas; S3 y S5 ausentes como en la hembra; r2 en los márgenes anterolaterales de la placa; sedas anterolaterales gruesas y moderadamente largas, la serie J muy pequeña; Z5 pequeña y más delgada y pequeña que Z4. Vientre dividido en placas esternogenital y ventrianal. Placa esternogenital sin proyecciones laterales entre las coxas III y IV; con dibujos muy marcados, sin invaginación. El área preesternal definida con dibujos lineales semejando una placa más (Fig. 13C). Margen caudal con varios pares de sedas relativamente largas. Peritrema termina al nivel de la coxa II cerca de su margen anterior; placa peritremal fusionada con la placa dorsal. Dorso del dedo móvil robusto, marcado, muy esclerotizado y romo, débilmente curvado (Fig. 13D).

Protoninfa: Placa podosomal con dibujos lineales muy evidentes; sedas laterales largas y serie J pequeña. Placa pigidial con una proyección anterior evidente; con 6 pares de sedas, S5 ausente; J3-4 minúsculas (Fig. 14A). Placa esternal con dibujos lineales que sobresalen, sedas esternales largas. Integumento ventral con 5 pares de sedas entre las placas esternal y anal; un par extra se encuentra a lado del par posterior habitual (Fig. 15B).

Material examinado: 3♀♀, 2♂♂, 4 PNN, ex *Myotis keaysi*, Cueva “Grutas de la Candelaria”, Homún, Yucatán, México, 4-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Panamá (Radovsky 1967).

Huéspedes fuera de México: *Myotis nigricans* y *Myotis chiloensis*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestros ejemplares presentan los caracteres citados por Radovsky (1967) para la identificación del género y la especie. Sin embargo, Radovsky (1967) menciona que el peritrema de la hembra termina sobre la coxa I, pero en nuestros ejemplares terminan al nivel de la coxa II. Algunos de los caracteres de los machos colectados durante este trabajo no coinciden con los referidos en la descripción original, tales como las sedas caudales, que en el dibujo original aparecen exageradamente grandes y en nuestros ejemplares éstas son pequeñas (Fig. 13C), lo cual puede representar variación intraespecífica. Asimismo, en la descripción original no

se hace referencia del área preesternal, la cual es un área muy conspicua que debería de ser referida como un carácter más para la identificación, así como se ha utilizado en la descripción de otras especies del género *Macronyssus*, i.e., *Macronyssus jonesi* White, 1966 y *Macronyssus charusnurensis* Dusbábek, 1966. Finalmente, a partir de la comparación de nuestros ejemplares y lo citado por Radovsky (1967), se estableció que los tres estadios corresponden a *M. meridionalis*.

M. meridionalis parece ser una especie estenoxena, es decir, son individuos que parasitan especies de huéspedes dentro del mismo género (Walter y Proctor 2013) para murciélagos del género *Myotis* de la región neotropical. Esta especie representa el primer registro para el país.

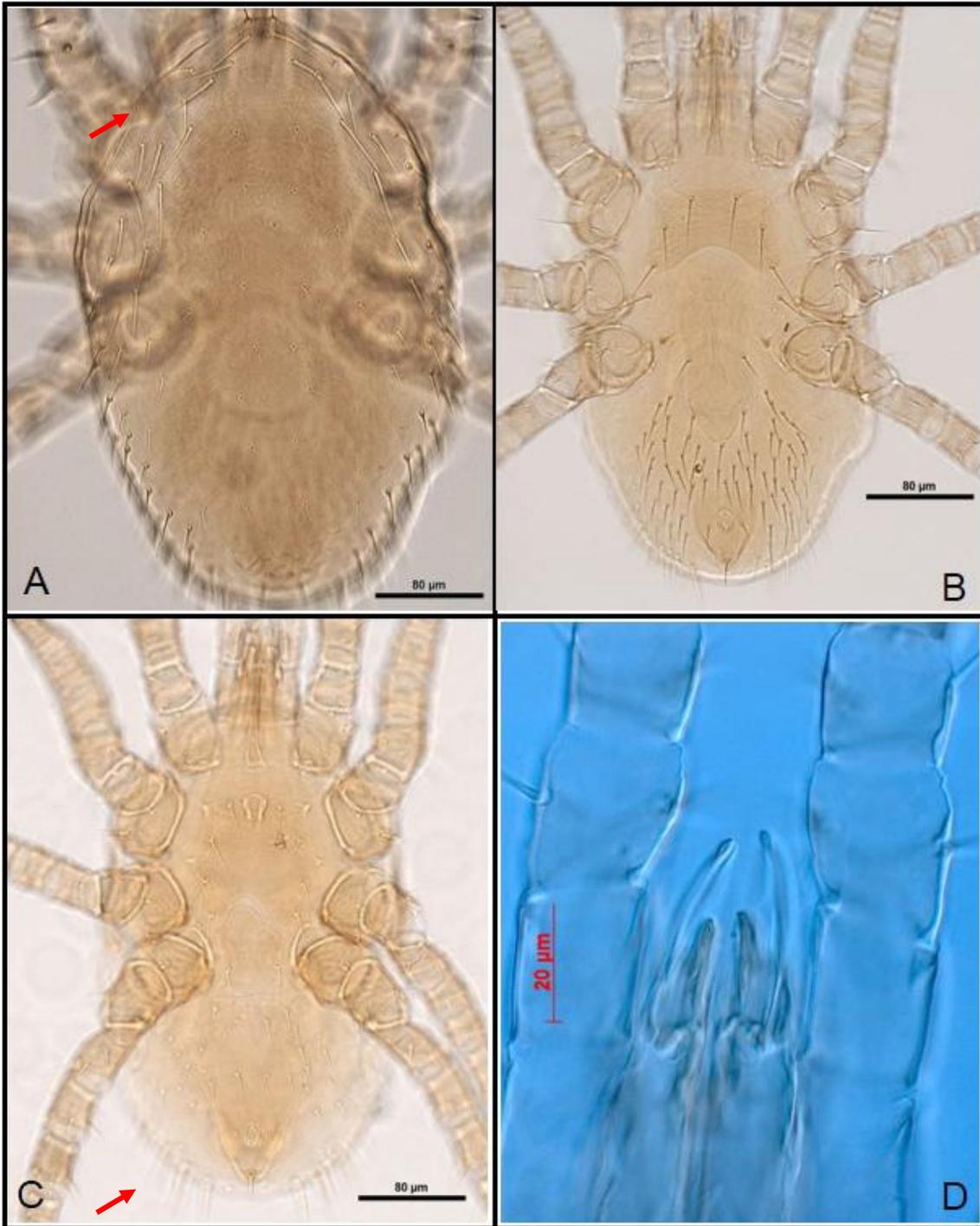


Figura 13. *Macronyssus meridionalis*. Hembra. **A.** Placa dorsal, la flecha roja indica la terminación del peritrema. **B.** Vista ventral. Macho. **C.** Vista ventral del idiosoma, la flecha roja indica las sedas caudales. **D.** Quelíceros

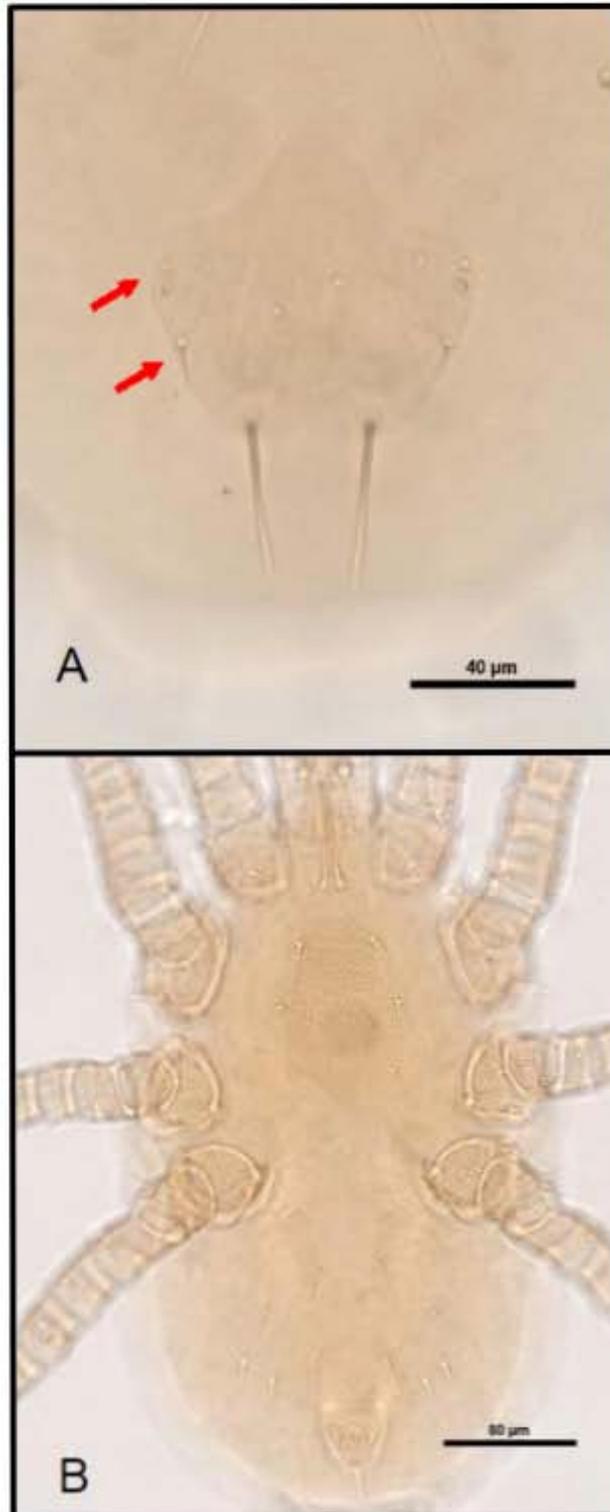


Figura 14. *Macronyssus meridionalis*. Ninfa **A.** Placa pigdial. **B.** Vista ventral del idiosoma.

Radfordiella Fonseca, 1948

Diagnosis: Placa dorsal de la hembra adelgazándose abruptamente posterior a las sedas S3; con 22-26 pares de sedas, sedas J5 ausentes. Placas ventrales sin dibujos lineales. Glándulas esternales ausentes. Placa genital con punta roma. Coxas sin rebordes coxales y si están presentes están débilmente definidos en las coxas II y III o II-IV. Trocánter del pedipalpo con un proceso distal en forma de cuchilla, machos con este proceso ventral poco marcado o sin él. Placa pigidial de la protoninfa con tres a cuatro pares de sedas; sedas J3-J4 y J5 ausentes (Fonseca 1948; Radovsky 1967).

Radfordiella desmodi Radovsky, 1967

Radfordiella desmodi Radovsky, 1967:156

Radfordiella desmodi, Saunders, 1975: Morales-Malacara, 1998: 47

Hembra: Idiosoma débilmente constreñido por detrás del estigma y con la región opistosomal dilatada. Placa dorsal con 26 pares de sedas; con los bordes laterales moderadamente cóncavos cerca del nivel medio; con dos pares de estructuras circulares engrosadas situadas en la mitad de la placa (anteriores o posteriores a la seda J2) (Fig. 15A). Placa esternal de tamaño moderado, con ángulos prominentes y de forma subrectangular, margen posterior poco arqueado. Placa anal piriforme, margen anterior poco curvado o chato (Fig. 15B). Coxa II con dos espolones delgados que crecen de lado a lado en la región anterior del artejo. Coxas II y III con un reborde coxal débil.

Macho: Placa dorsal con 23-26 pares de sedas, con dos pares de estructuras circulares cerca de la seda J2 como en la hembra. Placa holoventral con o sin fusión de las placas endopodales entre las coxas II-IV. Peritrema corto, extendiéndose no más allá del margen anterior de la coxa III. Coxas y patas como en la hembra. Patas IV robustas; fémur con un espolón ventral robusto, muy evidente, con la punta roma y débilmente curvado, situado aproximadamente a la mitad del artejo; genua IV con un espolón ventral (Fig. 15C). Trocánter del pedipalpo con un proceso ventral débil algunas veces inaparente.

Protoninfa: Placa podosomal con 11 pares de sedas. Placa pigidial con el margen anterior proyectándose medianamente; con cuatro pares de sedas: Z3, Z4, S5 y Z5 (Fig.

15D). Vientre con las cuatro sedas habituales entre las placas y un par caudal. Margen anterior de la coxa II con dos espolones pequeños.

Material examinado: YUCATÁN: 1♀, 10PNN, ex *Diphylla ecaudata*. Cueva cercana al cenote Bal-Mil, Homún, 4-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols. ; 6♀♀, 2♂♂, 5PNN, mismos datos excepto ex *Desmodus rotundus*.

Distribución fuera de México: Brasil (Araujo *et al.* 2002; Almeida *et al.* 2011; Mora *et al.* 2011), Colombia (Marinkelle y Grose 1981), Costa Rica (Rojas *et al.* 2008), Guatemala, Panamá, Trinidad (Radovsky 1967) y Venezuela (Saunders 1975).

Huéspedes fuera de México: *Carollia perspicillata*, ***Desmodus rotundus***, *Diaemus youngi* e *Histiotus velatus*.

Distribución en México: Chiapas, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro y Veracruz (Cuadro 2).

Huéspedes en México: ***Desmodus rotundus***

Comentarios taxonómicos y de distribución: Los ejemplares analizados coinciden con la descripción que realizó Fonseca (1948) para el género así como los caracteres proporcionados por Radovsky (1967) para la determinación hasta el nivel de especie. De acuerdo a la literatura consultada, *R. desmodi* no es un parásito exclusivo de *Desmodus rotundus*, ya que se comparte con las otras especies de la subfamilia Desmodontinae: *Diaemus youngi* (Saunders 1975) y ahora con *Diphylla ecaudata*. Esto quizá se explica debido a que *D. ecaudata* utiliza los mismos sitios de percha que *Desmodus rotundus* y otros filostómidos (Greenhall *et al.* 1984). El material recolectado representa un nuevo registro para el estado y un nuevo registro de huésped.

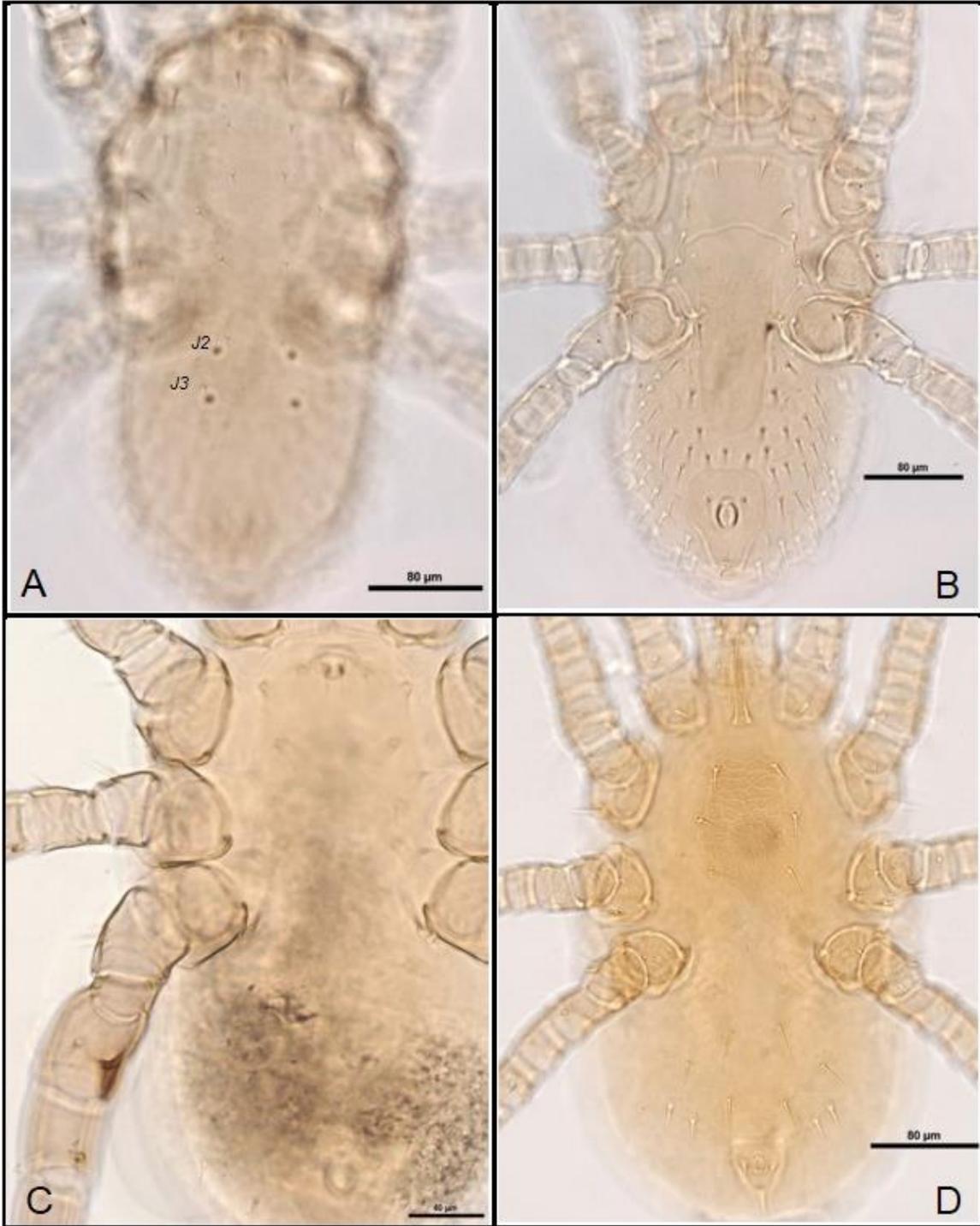


Figura 15. *Radfordiella desmodi*. Hembra **A.** Placa dorsal. **B.** Vista ventral del idiosoma. Macho. **C.** Espolones en patas IV. Ninfa. **D.** Vista ventral del idiosoma

SPINTURNICIDAE Oudemans, 1902

Diagnosis: Cuerpo aplanado, a veces dilatado. Tritosterno variable, puede o no estar presente. Estigmas situados dorsalmente entre las coxas III y IV. Peritremas generalmente dorsales. Placa dorsal única o dividida en dos. Placa esternal de tamaño variable. Placa genital reducida, con un par de sedas genitales; el macho con la abertura genital en el borde anterior de la placa esternogenital. El opistosoma de la hembra puede dilatarse moderadamente detrás de las coxas IV. Patas cortas y robustas (Morales-Malacara 1998). Su microhábitat, con dos excepciones, son principalmente las membranas alares y ocasionalmente el uropatagio (membrana de la cola) (Rudnick 1960).

Huéspedes: Parásitos exclusivos de murciélagos durante todos los estadios de su ciclo de vida (Rudnick 1960).

Cameronieta Machado-Allison, 1965

Diagnosis: Placa dorsal dividida; región anterior y posterior separadas por una línea de sutura o por un amplio espacio entre ellas. Con cinco pares de sedas proteronotales y un par postestigmal. Peritremas completamente dorsales, desde la zona entre las coxas III y IV hasta el nivel de la coxa I. Tritosterno ausente. Placa esternal más ancha que larga, fusionada o en contacto con las coxas I, con tres pares de sedas esternales situadas en la parte media. Cutícula o integumento ventroanterolateral con mamilaciones y un gran número de espinas diminutas. Con un par de sedas metaesternales en las hembras. Placa genital de la hembra pequeña y alargada con un par de sedas en o cerca del margen posterior. Placa anal dorsal y subterminal. Patas cortas con sedas ventrales de tamaño mediano; algunas sedas ventrales de las patas pectinadas o plumosas (Herrin y Tipton 1975).

Cameronieta elongatus (Furman, 1966)

Periglischrus elongatus Furman, 1966:130

Cameronieta elongatus, Herrin y Tipton, 1975:7; Morales-Malacara, 1996: 106.

Hembra: Placas dorsales relativamente pequeñas. Primer par de sedas proteronotales más pequeño que los otros cuatro pares (Fig. 16A). Abertura anal dorsal, subterminal;

anillo subcircular del ano esclerotizado. Placa esternal más corta que ancha con una proyección ancha anteriomediana que porta el primer par de sedas esternales. Placa epiginial alargada y estrecha que porta dos sedas prominentes, ligeramente pilosas y largas (Fig. 16B). Par de sedas adanales similar a las sedas genitales pero un poco más cortas. Placa anal pequeña, delgada, ligeramente alargada posteriormente y ampliamente separada del ano que se sitúa dorsalmente. Patas con muchas sedas ventrales palmeadas en la mayoría de los artejos (Fig. 16C).

Material examinado: YUCATÁN: 1♀, ex *Artibeus jamaicensis*, Cueva “El Naranjal, Tekax, 2-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Panamá (Furman 1966) y Venezuela (Herrin y Tipton 1975).

Huéspedes fuera de México: *Anoura geoffroyi*, *Carollia perspicillata* *Macrophyllum macrophyllum*, *Phylloderma stenops*, *Pteronotus davyi*, *Pteronotus gymnonotus*, *Pteronotus parnellii*, *Sturnira lillium* y *Sturnira tildae*.

Distribución en México: Guerrero (Palacios-Vargas *et al.* 1985), Morelos (Kingston *et al.* 1971) y Veracruz (Morales-Malacara 1996).

Huéspedes en México: *Macrotus waterhousii* y *Pteronotus parnellii*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestro ejemplar coincide con los caracteres proporcionados por Furman (1966) para la determinación hasta el nivel específico como son la forma de la placa epiginial, forma de las sedas adanales y genitales y sedas palmeadas de los artejos de las patas. Sin embargo, Herrin y Tipton (1975) mencionan que el género *Cameronieta* parasita principalmente murciélagos de la familia Mormoopidae y el ejemplar fue recolectado sobre un murciélago filostómido. Durante las salidas no se colectó ningún murciélago perteneciente a esta familia y debido al bajo número de organismos recolectados nos hace suponer que en realidad este registro se trata de una asociación accidental.

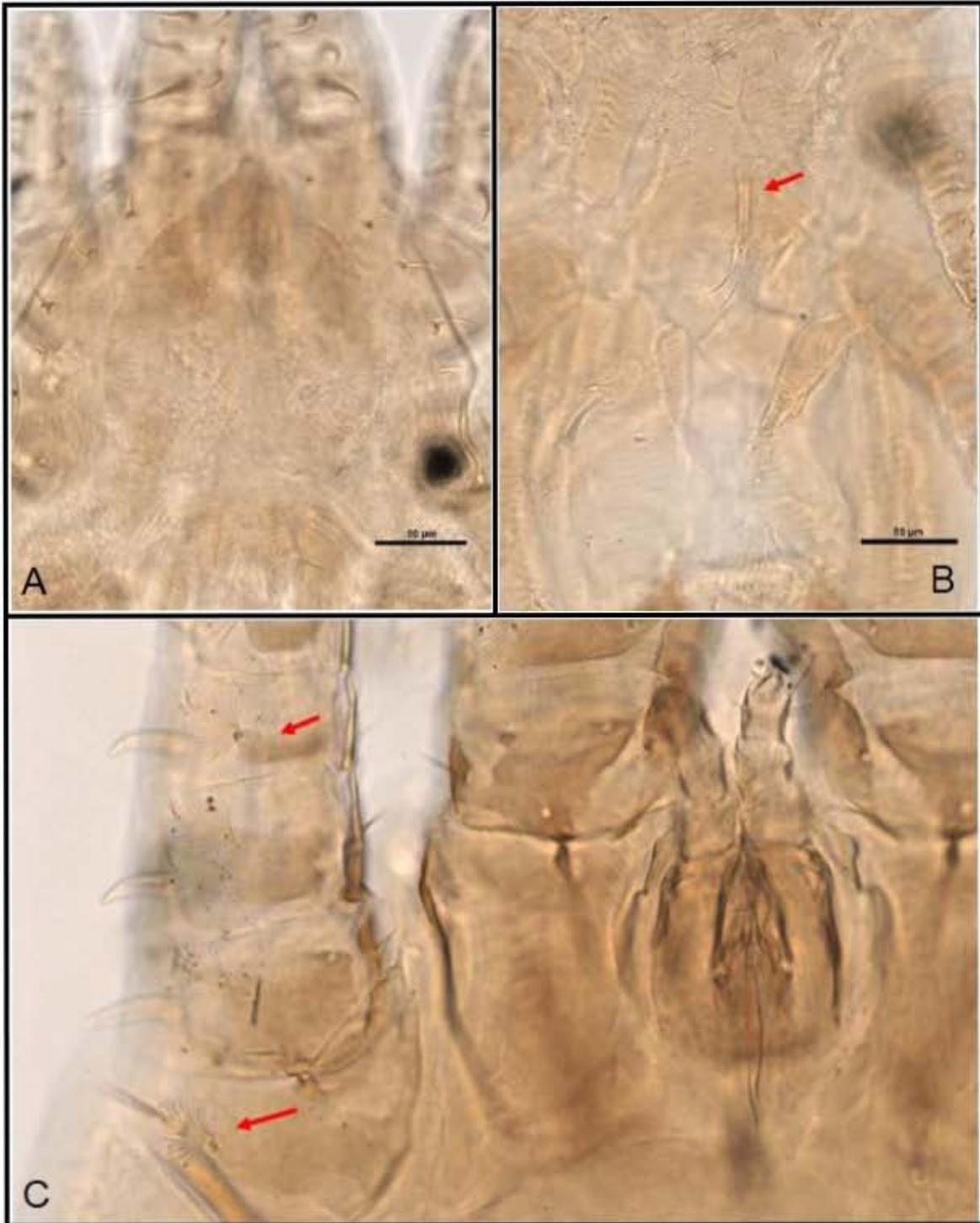


Figura 16. *Cameronieta elongatus*. Hembra. **A.** Placa dorsal y sedas proteronotales. **B.** Placa epiginial. **C.** Sedas ventrales palmeadas.

***Periglischrus* Kolenati, 1857**

Diagnosis: Placas dorsales ocupando gran parte del podosoma. Cinco pares de sedas proteronotales (*Pn*) y un par de sedas postestigmas (*Pst*). Siete pares de sedas cortas o largas en el opistosoma. Peritrema muy largo, extendiéndose desde el nivel de la coxa IV hasta el nivel de la coxa I, completamente dorsal. Tritosterno ausente. Región posteroventral de la hembra muy expandida, con forma de abanico. Placa esternal de la hembra con tres pares de sedas marginales (*St*), las cuales pueden estar fuera de la placa. Placa esternogenital del macho con cinco pares de sedas. Placa epiginial reducida con un par de sedas genitales pequeñas cercanas al margen posterior de la placa o sobre ésta (Rudnick, 1960). Deutoninfas hembras con un par de sedas metaesternales, cinco pares de sedas dorsales proteronotales y un peritrema largo dorsal extendiéndose hasta o cerca del nivel de la coxa I. Protoninfa con un número de sedas menor respecto a la deutoninfa y peritrema corto que abarca el ancho de la coxa III (Morales-Malacara, 1998).

***Periglischrus caligus* Kolenati, 1857**

Periglischrus caligus Kolenati, 1857:60

Periglischrus caligus, Rudnick, 1960: 196, Furman, 1966: 142; Machado-Allison y Antequera, 1971: 3; Herrin y Tipton, 1975: 40; Bassols, 1981: 39; Morales-Malacara, 1998: 188.

Periglischrus setosus Machado-Allison, 1964: 199

Periglischrus setosus, Machado-Allison y Antequera, 1969: 375

Macho: Cinco pares de sedas proteronotales más un par postestigmal, todas setiformes (Fig. 17A). Placa esternal más larga que ancha, en forma de pera con los márgenes posterolaterales cóncavos; con cinco pares de sedas (Fig. 17B). Con un par de sedas diminutas después de la placa esternal; área intercoxal IV con siete pares de sedas más un par adanal subterminal. Sedas coxales pequeñas a medianas; seda proximal de la coxa I distintivamente más pequeña que la distal; seda anterolateral de la coxa III y IV pequeña; sedas de la coxa II y seda posterolateral de la coxa III muy largas. Sedas antero y posterolaterales de las patas pequeñas a medianas, algunas un poco curvadas. Sedas dorsales distales de los trocánteres II-IV, fémures I-IV, genuas I-IV, tibias III-IV y la seda basal de los tarsos II-IV más largas que las demás; seda proximal anterodorsal de cada fémur I, II y III y la posterodorsal de los fémures III y IV diminutas.

Material examinado: YUCATÁN: 1♂, ex *Glossophaga soricina*, Cueva “Tzabnah” (13 cenotes), Tecoh, 3-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Bolivia (Dick *et al.* 2007), Brasil (Almeida *et al.* 2016; Lima Silva *et al.* 2009; Rudnick 1960), Panamá (Furman 1966), Surinam (Rudnick 1960) y Venezuela (Herrin y Tipton 1975).

Huéspedes fuera de México: *Artibeus jamaicensis*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Glossophaga sp.*, *Phyllostomus hastatus*, *Pteronotus parnellii* y *Sturnira liliium*.

Distribución en México: Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo y Veracruz (Cuadro 2).

Huéspedes en México: *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus* y *Glossophaga soricina*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestro ejemplar presenta los caracteres citados por Herrin y Tipton (1975) tales como el número de sedas presentes en el área intercoxal IV, sedas antero y posterolaterales de las patas con forma de cuchillo, sedas dorsales largas y la forma de la placa esternogenital. Estos caracteres pudieron ser observados y comparados directamente de un ejemplar voucher depositado en la CNAC (CNAC005628) corroborando su identidad específica. Nuestro registro representa el primero a nivel estatal.

***Periglischrus iheringi* Oudemans, 1902**

Periglischrus iheringi Oudemans, 1902: 38

Periglischrus iheringi, Rudnick, 1960: 197; Furman, 1966: 135; Herrin y Tipton, 1975: 58; Bassols, 1981: 40; para revisión de sinonimias, consultar Morales-Malacara (1998).

Protoninfa: Dorso con cinco pares de sedas (Fig. 17C). Placa esternal más larga que ancha con una constricción anterior (Fig. 26D); con tres pares de sedas esternales (*St*), dos ubicadas sobre la región más ancha de la placa (*St*2 y *St*3) y las *St*1 sobre la región más angosta de la placa (Fig. 17D). Un par de sedas muy pequeñas posteriores a la placa esternal. Cuatro pares de sedas intercoxales IV, incluyendo el par adanal (Fig. 17D).

Material examinado: YUCATÁN: 1PN, ex *Artibeus jamaicensis*, Cueva “Grutas de la Santa María”, Homún, Yucatán, 4-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Antillas Menores (Beck *et al.* 2016), Bolivia (Dick *et al.* 2007), Brasil (Almeida *et al.* 2011; 2015; 2016; Rudnick 1960) Colombia (Machado-Allison y Antequera 1969; Tarquino-Carbonell *et al.* 2015), Cuba (Dusbábek 1970), Guatemala, Honduras (Rudnick 1960), Panamá (Furman 1966), Paraguay, Puerto Rico (Rudnick 1960) y Venezuela (Herrin y Tipton 1975).

Huéspedes fuera de México: *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus*, *Artibeus planirostris*, *Chiroderma vizottoi*, *Chiroderma improvisum*, *Dermanura azteca*, *Dermanura cinerea*, ***Desmodus rotundus***, *Enchistenes hartii*, *Platyrrhinus aurarius*, *Platyrrhinus helleri*, *Platyrrhinus umbratus* y *Uroderma bilobatum*.

Distribución en México: Campeche, Guerrero, Michoacán, Morelos, Puebla, Tamaulipas, Quintana Roo, Veracruz, Yucatán (Cuadro 2) y Oaxaca (Morales-Malacara 1998).

Huéspedes en México: *Artibeus hirsutus*, ***Artibeus jamaicensis***, *Artibeus lituratus*, *Artibeus phaeotis*, *Chiroderma salvini*, *Dermanura azteca*, ***Desmodus rotundus***, *Platyrrhinus helleri* y *Sturnira lilium*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: El género *Periglschrus* se caracteriza por la presencia de peritremas completamente dorsales que se extienden hasta el nivel de la coxa I y por presentar cinco pares de sedas proteronotales y un par de sedas postestigmales, así como por su asociación con un murciélago filostómido (Furman 1966), caracteres presentes en nuestro ejemplar. Debido a la falta de una clave especializada para las protoninfas de la familia Spinturnicidae y dado que los spinturnícidos suelen presentar una especificidad relativamente alta, se comparó nuestro ejemplar con las dos especies de *Periglschrus* registradas para México y que están asociadas con *Artibeus jamaicensis*: *Periglschrus acutisternus* Machado-Allison, 1964 y *Periglschrus iheringi* Oudemans 1902. Se buscó en la literatura la descripción de las protoninfas para ambas especies, encontrándose solamente la descripción de *P. acutisternus* (Furman 1966) y cuyas características difieren con las de nuestro ejemplar en el número de sedas en el área intercoxal IV (seis pares de sedas para *P. acutisternus* y cuatro pares para nuestro ejemplar). Para el caso de la protoninfa de *P. iheringi* se pudo observar un ejemplar depositado en la CNAC (CNAC005673) corroborando la determinación como *P. iheringi*. Nuestro ejemplar representa el primer registro para la localidad.

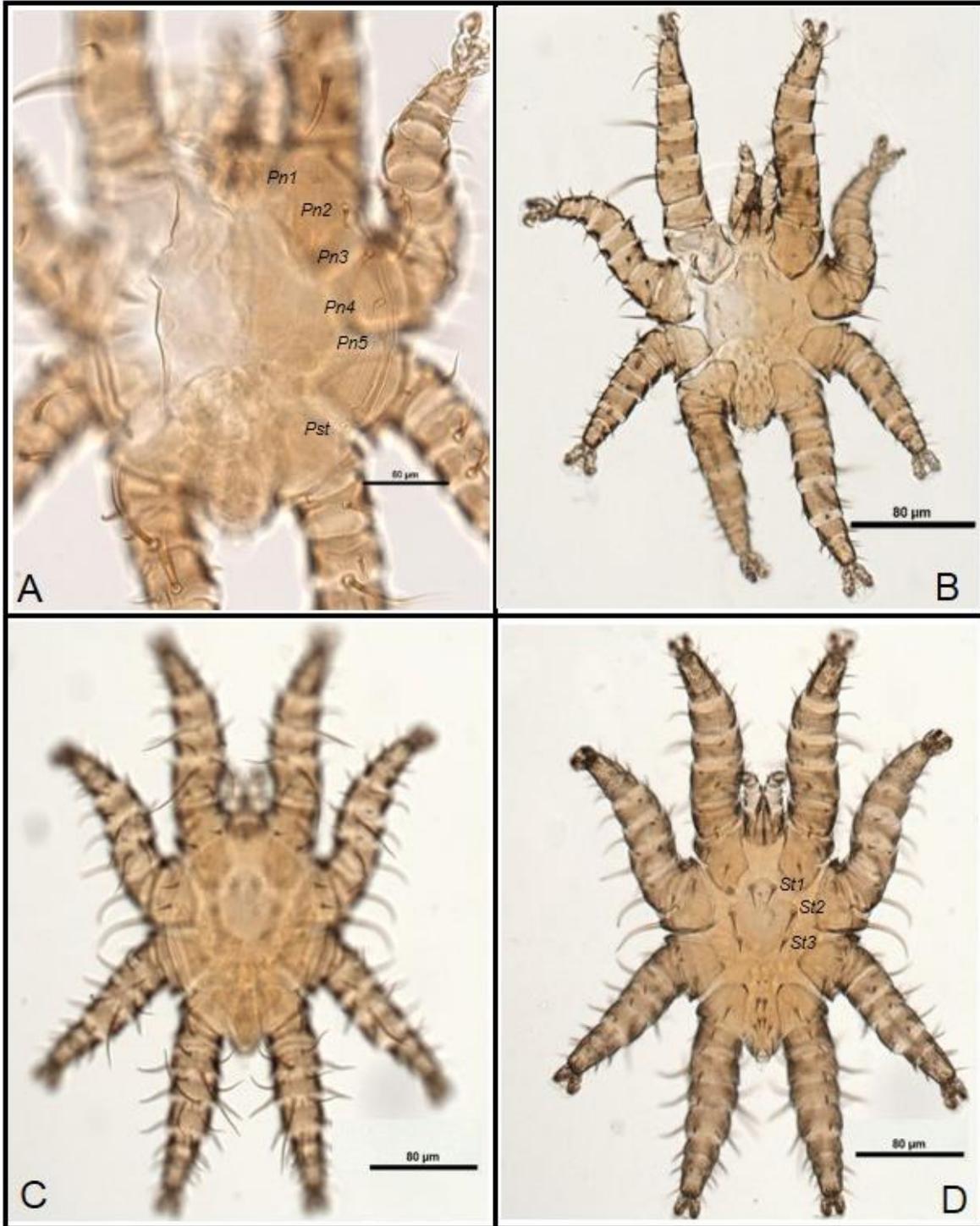


Figura 17. *Periglischrus caligus*. Macho. **A.** Vista dorsal. **B.** Vista ventral del idiosoma. *Periglischrus iheringi*. Protoninfa. **C.** Vista dorsal del idiosoma. **D.** Vista ventral del idiosoma.

***Periglischrus paracutisternus* Machado-Allison y Antequera, 1971**

Periglischrus paracutisternus Machado-Allison y Antequera, 1971: 13

Periglischrus triptoni Furman, 1966: 144 (en parte) [no *Periglischrus triptoni* ex *Phyllostomus* spp.]

Periglischrus paracutisternus, Herrin y Tipton, 1975: 27

Periglischrus dusbabeki, Wolfgang y Polaco, 1985:270 [no *Periglischrus dusbabeki* Machado-Allison y Antequera, 1971]

Hembra: Placa dorsal con una sutura transversal corta que la divide parcialmente en dos, y con una hendidura central no esclerotizada (Fig. 18A). Cinco pares de sedas proteronotales y una postestigmal de tamaño mediano, situadas a lado de las placas dorsales en grupos 2-3-1. Placa esternal ovalada más larga que ancha con un proyección anterior de forma subtriangular al nivel de las *St1* (Fig. 18B). Sedas de la placa epiginial muy pequeñas pero algo más robustas que las de la placa esternal. Opistosoma con placas esclerotizadas bien desarrolladas.

Material examinado: YUCATÁN: 2♀♀, ex *Mimon cozumelae*, Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.; 2♀♀, mismos datos, excepto Oquedad 2.

Distribución fuera de México: Brasil (Almeida *et al.* 2016); Panamá y Venezuela (Machado-Allison y Antequera 1971)

Huéspedes fuera de México: *Anoura geoffroyi* y *Trachops cirrhosus*.

Distribución en México: Oaxaca (Morales-Malacara 1998), Quintana Roo (Cuadro 2) y Yucatán (Morales-Malacara 2001).

Huéspedes en México: *Mimon cozumelae* y *Trachops cirrhosus*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: La disposición de las sedas proteronotales y la forma de la placa esternal fueron caracteres que nos permitieron la determinación específica, los cuales coincidieron con lo referido por Herrin y Tipton (1975)

y Morales-Malacara (1998). Nuestros ejemplares son referidos por primera vez para la localidad muestreada.

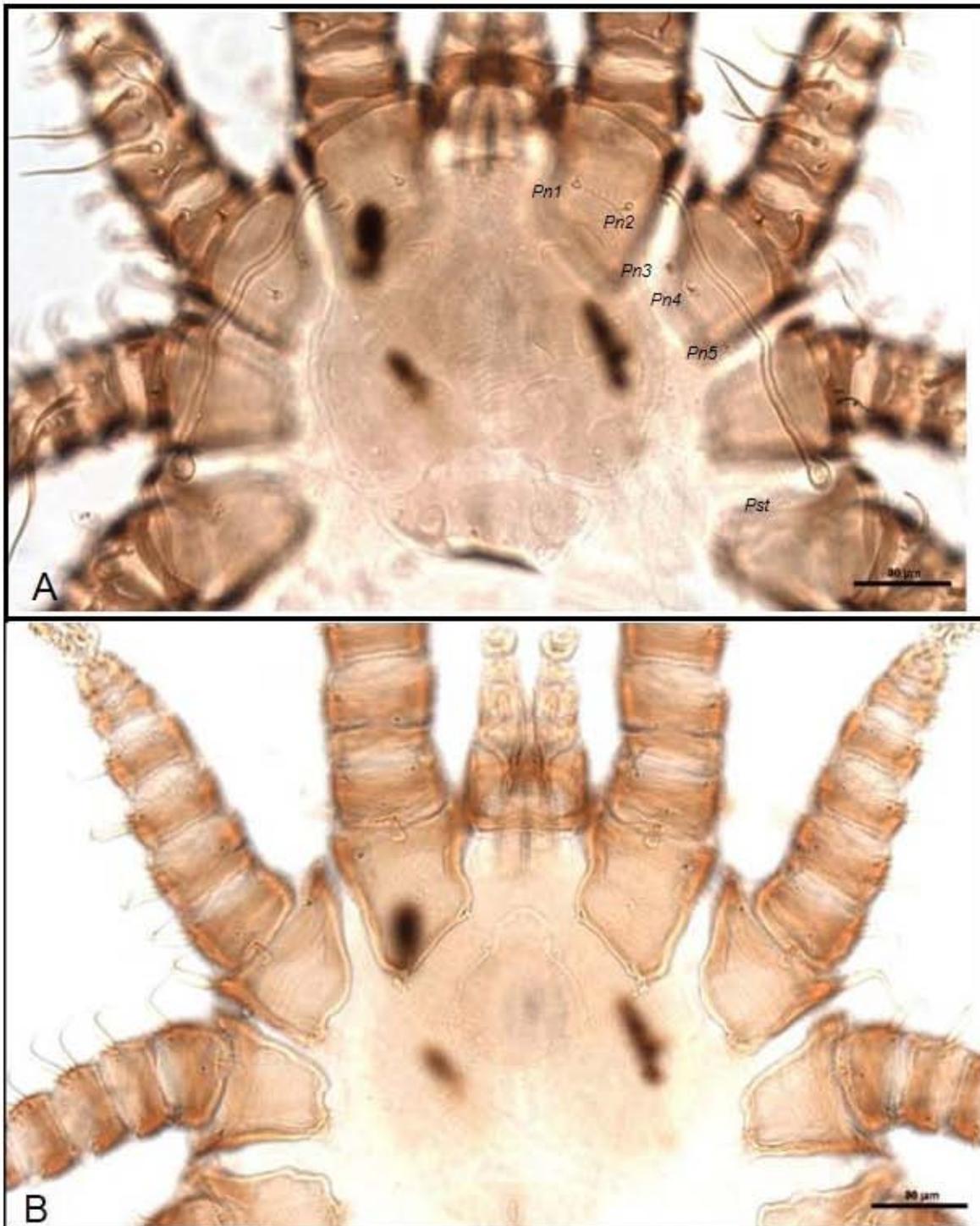


Figura 18. *Periglischrus paracutisternus*. Hembra. **A.** Vista dorsal del podosoma. **B.** Vista ventral del podosoma.

ACARIFORMES

TROMBIDIFORMES

TROMBICULIDAE Ewing, 1944

Diagnosis: Quelíceros constan de dos artejos, uno proximal, muscular y otro distal en forma de hoja curvada, provisto de uno hasta muchos dientecillos dispuestos de diferente manera a lo largo de sus bordes. Pedipalpos con seis artejos, cinco de ellos son visibles; coxas fusionadas en la línea media proyectándose hacia adelante formando las galeas. Tarso del pedipalpo en posición ventral a la tibia, provisto de varias sedas lisas o ramificadas y una seda lisa estriada basal. Idiosoma con escudo dorsal anterior o propodosomal, provisto de sedas marginales y un par de sensilas en la región media que pueden ser flageliformes o expandidas (Hoffmann 1990).

Huéspedes: Ácaros cuyas larvas viven como parásitos de todos los vertebrados terrestres (Hoffmann 1990).

Cordiseta Hoffmann, 1954

Diagnosis: Quelíceros con la formación tricúspide. Pedipalpo con fórmula: B/B/NNB. Tarso con la seda tarsal basal y cinco sedas ramificadas (5B). Sedas galeales lisas; uña del tarso del pedipalpo trifurcada. Ojos 1/1 aparentemente no dispuestos sobre una placa. Patas con artejos 7-6-6. Con una genual I y una microgenual I, sin genuales II y III, una tibial III, sin mastigotarsal III. Con sub y parasubterminal I (Hoffmann 1990).

Huéspedes: Larvas parásitas principalmente de roedores y ocasionalmente de murciélagos (Hoffmann 1990)

Cordiseta hoffmannae (Brennan, 1960)

Pseudoschöngastia hoffmannae Brennan, 1960

Pseudoschöngastia (Walchioides) hoffmannae Geest y Loomis, 1968: 35

Cordiseta hoffmannae, Hoffmann, 1990: 126

Diagnosis: Sedas galeales lisas. Seda del escudo anteromediana (AM) y anterolaterales (AL) con ramificaciones largas (Fig. 19A). Ojos 1/1. Sedas humerales dorsales y ventrales

2-2, sedas esternales 2-2. Artejos de las patas 7-6-6. Patas I con las sedas genual, microgenual, microtibial, tarsal, microtarsal, pretarsal, sub y parasubterminal y dos sedas tibiales; Patas II con dos sedas tibiales y con una microtarsal; tarso III con pretarsal y tarsal.

Material examinado: YUCATÁN: 1L, ex *Mimon cozumelae*, Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Solamente se le conoce en el país (Hoffmann 1990).

Distribución en México: Chiapas, Michoacán (Brennan, 1960) y Oaxaca (Hoffmann 1990).

Huéspedes en México: *Baiomys musculus*, *Cryptotis* sp. y *Liomys* sp.

Comentarios taxonómicos y de distribución: De acuerdo con Hoffmann (1990), en el país existen cinco géneros con el patrón de sedas en el tarso del pedipalpo (5B), siendo los géneros *Otorhinophilla* Wrenn y Loomis, 1967 y *Cordiseta* Hoffmann, 1954, los que más se parecen a nuestros ejemplares; la primera con sensilas flageliformes y la segunda con sensilas expandidas a globosas. Se compararon ambos géneros y nuestros ejemplares difieren de *Otorhinophilla* debido a que las especies de este género se encuentran por lo general en los conductos nasales de los roedores y porque los ojos son 2/2, los artejos de las patas son 7-7-7 y todas las especies tienen distribución neártica (Hoffmann 1990). El género *Cordiseta*, por otro lado, incluye a especies parásitas de roedores, los ojos son 1/1, los artejos de las patas son 7-6-6 y sus especies tienen una distribución más neotropical (Hoffmann 1990). Todos estos caracteres exceptuando los huéspedes coinciden con nuestros ejemplares, por lo que fueron identificados como pertenecientes a este último género a pesar de que las sensilas no estaban presentes en el material. *Cordiseta hoffmannae* se caracteriza por tener la seda de la genua del pedipalpo con ramas y la seda tarsal I tan larga como la seda tarsal II (Brennan, 1960). Los huéspedes de esta especie incluyen roedores y musarañas que no se distribuyen en la península de Yucatán. Por ejemplo, *Baiomys musculus* Merriam, 1892 referido como huésped de *C. hoffmannae*, se sabe que su límite de distribución más meridional es el

norte de Chiapas (Ceballos 2005). Sin embargo, como ocurre con los ácaros asociados con murciélagos, el listado de parásitos asociados con roedores está también lejos de conocerse en su totalidad. El bajo número de ejemplares (n=2) nos hace suponer que se trata de un registro ocasional entre los roedores que entran ocasionalmente a la oquedad y los quirópteros. Esta especie representa un nuevo registro para México.

Eutrombicula Ewing, 1938

Diagnosis: Artejo distal de los quelíceros con formación tricúspide. Tarso del pedipalpo con la tarsal, más siete pares de sedas ramificadas y la subterminal (7B.S), uña tibial trifurcada, con la rama accesoria interna y ventral; sedas galeales lisas. Escudo burdamente rectangular, más ancho que largo, con el borde posterior convexo (Fig. 19B); con cinco sedas y con sensilas flageliformes (Fig. 19B), con ramas; sus bases están generalmente muy separadas entre sí y no siempre son anteriores a las sedas posterolaterales (PL). Ojos 2/2 en una placa. Patas con artejos 7-7-7. Con dos o tres genuales I, una genual II, una genual III, una tibial III, 0-2 mastigotibiales III, 0-3 mastigotarsales III; con o sin subterminal y parasubterminal I; microtarsal I alejada de la tarsal I; microtarsal II cerca de la tarsal II (Hoffmann 1990).

Huéspedes: Larvas parásitas de todos los vertebrados terrestres (Hoffmann 1990).

Eutrombicula alfreddugesi (Oudemans, 1910)

Microthombidium alfreddugesi Oudemans, 1910: 84

Eutrombicula alfreddugesi, Hoffmann, 1990: 44

Bibliografía y sinonimias de esta especie, ver Wharton y Fuller (1952).

Descripción: Sedas dorsales dispuestas de la siguiente manera: 2 sedas humerales, 6-6-6-4-2. Con seda tarsal I (Fig. 12B); una mastigotarsal III y sin mastigotibiales III; con 3 genuales I.

Material examinado: YUCATÁN: 1L, ex *Mimon cozumelae*, Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Desde el sur de Canadá, los Estados Unidos de Norteamérica, México, Centroamérica y toda Sudamérica hasta Argentina e Islas del Caribe (Hoffmann 1990).

Distribución en México: Existente en todos los estados del país (Hoffmann 1990).

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestro ejemplar coincide con la mayoría de los caracteres descritos por Hoffmann (1990), excepto por las sedas galeales que no pudieron verse en nuestro ejemplar. Esta especie es altamente eurixénica, es decir, que parasita una amplia gama de huéspedes pertenecientes incluso a grupos taxonómicos distintos (Walter y Proctor 2013) y la mayoría de los registros sobre mamíferos en el país han sido sobre carnívoros, roedores, lagomorfos y un registro sobre el murciélago *Dermanura azteca* (Whitaker y Morales-Malacara 2005). Los huéspedes de esta larva fueron recolectados en dos oquedades sobre la carretera. Dichas oquedades eran pequeñas y los murciélagos se encontraron perchando en las paredes y techo. Debido a la baja cantidad de ácaros recolectados de esta especie y a que se trata de un parásito generalista suponemos que esto se trata de un registro accidental. Esta especie representa un nuevo registro para la localidad y una nueva asociación entre *el ácaro* y *M. cozumelae*.

Microtrombicula Ewing, 1950

Diagnosis: Quelíceros con la formación tricúspide. Tarso del pedipalpo con la seda tarsal y seis sedas ramificadas y lisas, sin subterminal (6ByN); uña tibial del pedipalpo bi o trifurcada. Sedas galeales lisas o con ramas. Escudo de forma subpentagonal, moderadamente punteado, con cinco sedas, sensilas flageliformes o ligeramente expandidas; sedas anterolaterales submarginales. Ojos 2/2 en una placa. Sedas esternales de dos a tres pares. Patas con artejos 7-7-7; coxas I y II unisetosas, coxas III con sedas múltiples (1 a 8). Con dos o tres genuales I, una genual II y III; con las sedas subterminal y parasubterminal I, pretarsal II, tibial III y mastigotibial III; con o sin mastigotarsal III; microtarsal I distante de la tarsal I; microtarsal II cercana a la tarsal II (Hoffmann 1990).

Huéspedes: Larvas parásitas de reptiles y mamíferos, principalmente murciélagos y roedores (Hoffmann 1990).

Microtrombicula sp.

Diagnosis: Fórmula del pedipalpo B/N/NNN. Tarso del pedipalpo con la tarsal basal, cinco sedas lisas y una ramificada (6ByN). Escudo subpentagonal, con múltiples puntuaciones a lo largo del escudo, excepto en las parte media anterior, donde se forma un área semejante a un triángulo (Fig. 19C); borde posterior redondeado; sensilas flageliformes, con ramas largas apicalmente. Sin ojos. Un par de sedas humerales dorsales; sedas dorsales inician 6-8-8. Con dos pares de sedas esternales. Todas las coxas unisetosas. Tarso I con para y subterminal; microtarsal I y microtibial I espiniformes; con tres genuales I; una genual II, una genual III, una pretarsal II y sin tibial III.

Material examinado: YUCATÁN: 4LL, ex *Peropteryx macrotis*, Cueva "El Naranjal, Tekax, 2-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestros ejemplares presentan los caracteres proporcionados por Hoffmann (1990) para la determinación del género como son el patrón de sedas en el tarso del pedipalpo, la fórmula del pedipalpo y presencia de una seda pretarsal II, este último carácter permite separar a *Microtrombicula* del género

más cercano, *Crypticula* Webb y Loomis, 1977 (Hoffmann 1990). Siguiendo la misma clave, nuestros ejemplares se encontrarían entre dos especies de *Microtrombicula*: *Microtrombicula sturnirae* Webb y Loomis, 1971 y *Microtrombicula carmenae* Brennan y Jones, 1960, siendo esta última la más cercana a nuestros ejemplares por la posición de la seda de la coxa III en la parte central del artejo (Hoffmann 1990). Sin embargo, nuestros ejemplares difieren de *Microtrombicula carmenae* por la fórmula del pedipalpo que en *M. carmenae* es B/B/BNB y en nuestros ejemplares es B/N/NNN, y en los ojos, que en nuestros ejemplares no están presentes contrario a *M. carmenae* que tienen ojos 2/2. Con base en lo anterior consideramos que nuestros ejemplares pueden representar un nuevo taxón; sin embargo, necesitamos obtener nuevo material y comparar con ejemplares tipo para evaluar la variación intra e interespecífica.

Perissopalla Brennan y White, 1960

Diagnosis: Quelíceros anchos con la formación tricúspide. Tarso del pedipalpo con cinco sedas ramificadas, con o sin subterminal y la tarsal basal (5B.S); uña de la tibia del pedipalpo trifurcada. Escudo que va desde trapezoidal a cuadrado con los márgenes anterior y posterior sinuosos con ángulos laterales prominentes, con cinco sedas y sensilas fusiformes. Ojos 2/2. Artejos de las patas 7-7-7; con tres genuales I, una gencial II y III, una tibial III, sub y parasubterminal I, microtarsal I papiliforme, sin mastigosedas. Coxas unisetosas. (Brennan 1969; Goff y Brennan 1982).

Huéspedes: Larvas parásitas de murciélagos y marsupiales (Goff y Brennan 1982).

Perissopalla precaria (Brennan y Dalmat, 1960)

Euschöngastia precaria Brennan y Dalmat, 1960: 190

Perissopalla precaria, Brennan y Yunker, 1966: 241; Loomis, 1969: 11; Brennan y Reed, 1975: 60; Goff y Brennan, 1982: 171; Webb y Loomis, 1977: 90; Hoffmann, 1990:158

Diagnosis: Fórmula del pedipalpo B/B/NNN. Tarso del pedipalpo con la tarsal basal, cinco sedas ramificadas y la subterminal (5B.S). Uña tibial del pedipalpo trifurcada. Sedas galeales lisas. Ojos 2/2 en una placa, el anterior es más grande. Escudo subrectangular, con los bordes anterior y posterior sinuosos y los márgenes laterales recurvados (Fig. 19D). Con tres genuales I, sub y parasubterminal I, tibial III.

Material examinado: YUCATÁN: 1L ex *Glossophaga soricina*, Cueva "Tzabnah" (13 cenotes), Tekoh, 3-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Guatemala (Brennan y Dalmat 1960), Panamá (Brennan y Yunker 1966) y Venezuela (Brennan y Reed 1975).

Huéspedes fuera de México: *Anoura* sp., *Artibeus lituratus*, *Carollia brevicaudam*, *Carollia perspicillata*, ***Desmodus rotundus***, *Glossophaga longirostris*, *Leptonycteris curasoae*, *Micronycteris megalotis*, *Micronycteris microtis*, *Noctilio albiventris*, *Peropteryx*

kappleri, *Peropteryx macrotis*, *Phyllostomus discolor*, *Sturnira lilium* y *Proechimys guyannensis*.

Distribución en México: Quintana Roo (Cuadro 2).

Huéspedes en México: *Glossophaga soricina*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestro ejemplar fue determinado como parte del género *Perissopalla* por presentar caracteres tales como el patrón de sedas del tarso del pedipalpo y por poseer la seda microgenual I papiliforme (Brennan y Dalmat 1960). Caracteres tales como la forma del escudo y la presencia de tres genuales I nos permitieron determinar el ejemplar como *Perissopalla precaria*. Esta especie ya había sido previamente citada parasitando a *Glossophaga soricina* en el estado de Quintana Roo por lo que nuestro material representa el primer registro para el estado de Yucatán.

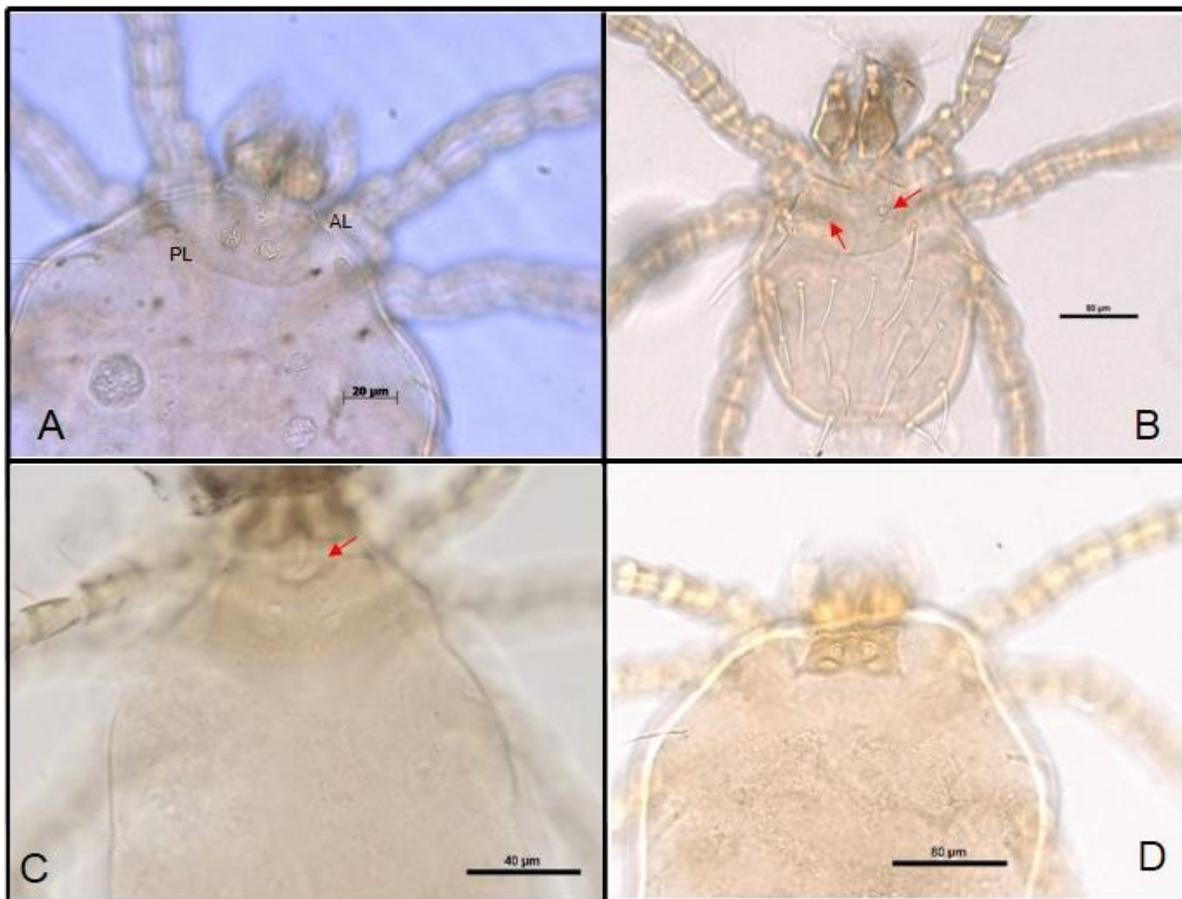


Figura 19. A. *Cordiseta hoffmannae*, escudo. B. *Eutrombicula alfreddugesi*, escudo: las flechas rojas indican las sensilas C. *Microtrombicula* sp., escudo: la flecha roja indica la zona media triangular que se forma en el escudo D. *Perissopalla precaria*, escudo.

Serratacarus Goff y Whitaker, 1984

Diagnosis: Quelíceros con la formación tricúspide. Fórmula del pedipalpo B/B/NBB. Tarso del pedipalpo con la tarsal, la subterminal y cuatro sedas ramificadas (4B.S); uña tibial del pedipalpo trifurcada. Sedas galeales lisas. Sensilas globosas, con sétulas. Sedas dorsales del idiosoma aserradas insertas en pequeñas placas esclerotizadas. Con tres genuales I, genual II y III, tibial III, sin mastigosedas (Goff y Whitaker 1984).

Huéspedes: Larvas parásitas de roedores y de murciélagos (Goff y Whitaker 1984).

cf. Serratacarus

Diagnosis: Quelíceros con la formación tricúspide. Fórmula del pedipalpo B/B/NBB. Tarso del pedipalpo con sedas 4B.S (Fig. 20A); uña del tarso del pedipalpo trifurcada. Sedas galeales lisas. Escudo subrectangular con los bordes laterales ligeramente cóncavos, margen posterior y anterior ligeramente sinuosos (Fig. 20B); sensilas fusiformes (Fig. 20C). Ojos 2/2. Un par de sedas humerales dorsales; primeras hileras de sedas dorsales 6-6-6, ninguna seda aserrada. Patas con artejos 7-7-7; todas las coxas unisetosas; con tres genuales I, una microgenua I y con una tibial III. Genuales II y III presentes, con sub y parasubterminal I. Seda tarsal II más pequeña que la tarsal I. Microtarsal I papiliforme (Fig. 20D); microtarsal II espiniforme.

Material examinado: TABASCO: 20LL, *ex Balantiopteryx io*, Cueva “Agua Blanca” (Grutas Ixta-Ha), Macuspana, 30-IX-14. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols. **YUCATÁN:** 8LL, *ex Mimon cozumelae*, Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols; 20LL, mismos datos, excepto Oquedad 2; 1L *ex Diphylla ecaudata*, Oquedad 2.

Comentarios taxonómicos y de distribución: El número de sedas en el tarso del pedipalpo (4B.S) y la presencia de tres sedas genuales I fueron caracteres que utilizamos para la determinación genérica de nuestros ejemplares, mientras que la forma del escudo y de las sensilas, así como las sedas dorsales no aserradas fueron caracteres que los asemejaban con la especie *Perissopalla ipeani* (Brennan, 1969) asociada con *Carollia perspicillata* de Brasil. Sin embargo, decidimos asignar provisionalmente el material al género *Serratacarus* porque estos caracteres han sido referidos como diagnósticos para

la diferenciación genérica. A pesar de que la forma de las sedas dorsales le dan el nombre al género (*Serratacarus*) y de que éstas no se presentan en nuestros ejemplares, este carácter no podría considerarse como diagnóstico; un ejemplo de variación a este nivel es el referido por Hoffmann (1990), al mencionar que para el género *Cordiseta* Hoffmann, 1954 las sedas dorsales cordiformes (en forma de corazón) que le dan el nombre al género no aparecen en algunas de las especies que lo conforman (e.g. *Cordiseta hoffmannae* Brennan, 1960).

Si comparamos a nuestros ejemplares con las dos especies descritas para el género *Serratacarus*: *Serratacarus dietzi* Goff y Whitaker, 1984 y *S. lasiurus* Goff y Whitaker, 1984 los caracteres que presentan difieren con los de nuestros ejemplares. Es necesaria la revisión del material tipo de *Perissopalla ipeani* para corroborar el número de sedas en el tarso del pedipalpo y la forma de las sensilas, así como nuevas recolectas para la obtención de nuevo material que pueda ser procesado para técnicas de biología molecular y que contribuyan en la diferenciación genérica y específica.

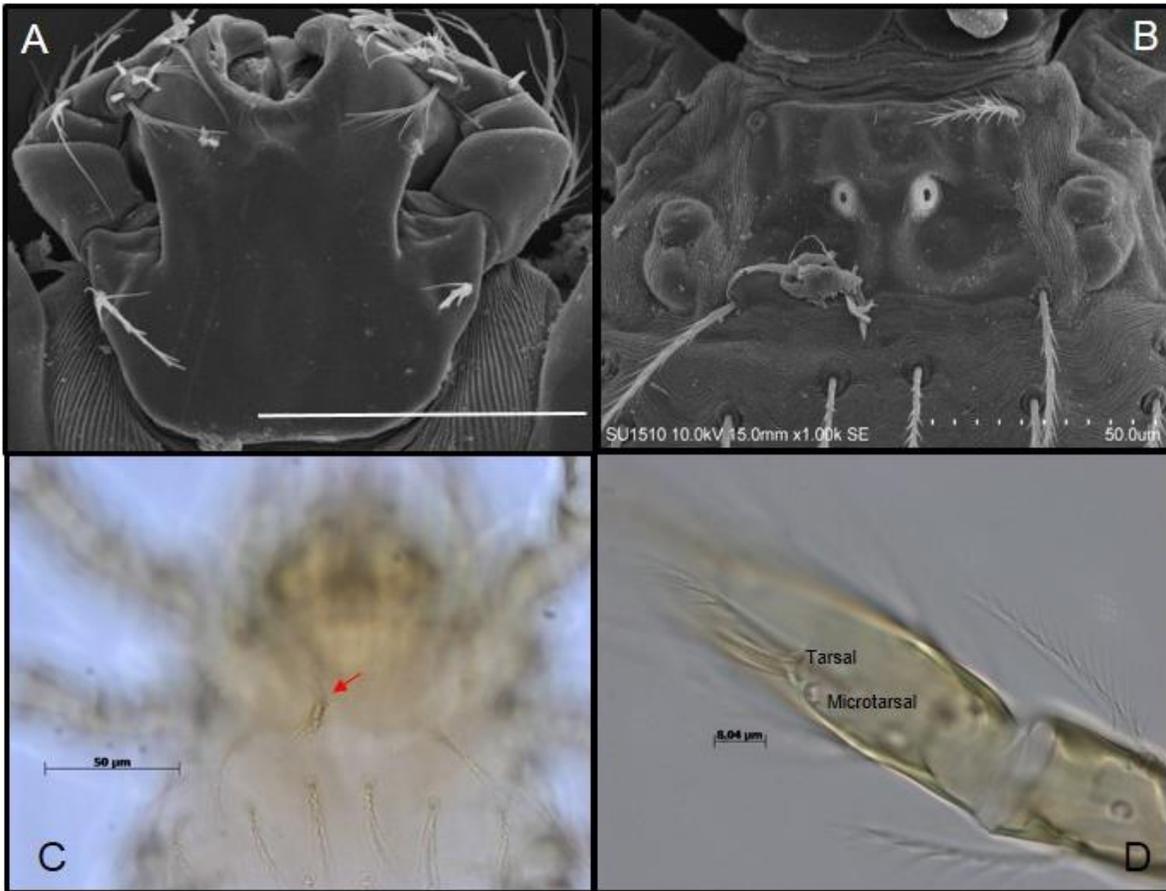


Figura 20. *cf. Serratacarus*. **A.** Tarso del pedipalpo 4B.S. **B.** Escudo. **C.** Sensilas fusiformes. **D.** Tarsal I y microtarsal I papiliforme. Tamaño de la barra blanca= 50µm

***Tecomatlana* Hoffmann, 1947**

Diagnosis: Uña tibial del pedipalpo tetra o pentafurcadas de aspecto astillado. Quelíceros en su región dorsal y apical con una serie de dientecillos, doblados hacia atrás. Escudo dorsal pequeño, sin crestas ni prolongaciones, pentagonal, con tres sedas plumosas, además de las sensilas que también son flageliformes y plumosas. Ojos 2/2, el posterior más pequeño que el anterior. Todos los tarsos con tres uñas más o menos iguales, la central ligeramente más delgada y larga. Todas las coxas unisetosas (Hoffmann 1947).

Huéspedes: Larvas parásitas de murciélagos (Hoffmann 1947).

***Tecomatlana sandovali* Hoffmann, 1947**

Tecomatlana sandovali Hoffmann, 1947: 452

Tecomatlana sandovali, Wharton y Fuller, 1952: 90; Brennan y Dalmat, 1960: 187; Brennan y Yunker, 1966: 248; Vercamenn-Grandjean, 1967: 851; Brennan y Goff, 1977: 561; Hoffmann, 1990: 117

Diagnosis: Artejo distal de los quelíceros con un doblez apical que se ve aserrado. Tarso del pedipalpo con tarsal, siete sedas con ramas y una seda subterminal (7B.S). Escudo pequeño, más ancho que largo, pentagonal, borde anterior ligeramente cóncavo, bordes laterales ligeramente convexos, bordes posteriores redondeados; con puntuación fina en toda su superficie, excepto en la parte media anterior donde existe una zona lisa de aspecto triangular; sedas posterolaterales localizadas fuera del escudo (Fig. 21A). Ojos 2/2 grandes. Patas con artejos 7-7-7; coxas unisetosas; con 3 genuales I, 1 genual II y III, tibial I, mastigotarsal III, tarso I con sedas sub y parasubterminal (Fig. 21B).

Material examinado: TABASCO: 4LL, ex *Balantiopteryx io*, Cueva “Agua Blanca” (Grutas Ixta-Ha), Villa Hermosa, 30-IX-14. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols. **YUCATÁN:** 12LL, ex *Peropteryx macrotis*, Cueva “El Naranjal”, Tekax, 2-X-14. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols; 2LL, ex *Peropteryx macrotis*, Cueva “Grutas de la Candelaria”, Homún, 4-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols

Distribución fuera de México: Estados Unidos de Norteamérica y Guatemala (Brennan y Dalmat, 1960; Brennan y Yunker, 1966).

Huéspedes fuera de México: *Macrotus mexicanus*, ***Balantiopteryx io*** y ***Peropteryx macrotis***.

Distribución en México: Chiapas (Hoffmann 1990), Morelos (Hoffmann *et al.* 1986) Puebla (Hoffmann 1947), Quintana Roo (Cuadro 2) y Veracruz (Brennan y Dalmat 1960).

Huéspedes en México: *Artibeus phaeotis*, *Balantiopteryx plicata*, ***Desmodus rotundus***, *Lasiurus borealis* y ***Peropteryx macrotis***.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestro material fue colocado dentro del género *Tecomatlana* por poseer caracteres como los referidos por Hoffmann (1947) tales como, uñas tibiales del pedipalpo tetrafurcadas, escudo con las sedas posterolaterales (PL) fuera del escudo y por poseer tarsos I-III con tres uñas. La determinación específica de nuestros ejemplares se basó en presencia de caracteres como forma de la uña tibial de pedipalpo, la forma del escudo y el número de dientecillos del artejo distal de los quelíceros lo cual coincido con lo referido por Hoffmann (1990). Adicionalmente, que esta especie ya había sido referida sobre los huéspedes analizados en este estudio (Brennan y Dalmat 1960). El registro sobre *Balantiopteryx io* representa un nuevo huésped para el país y para ambos huéspedes los primeros registros a nivel estatal para Tabasco y Yucatán.

Trombiculidae Gen. sp.1.

Diagnosis: Quelíceros (Fig. 21C) con múltiples dientes grandes, que se van haciendo más pequeños hacia el extremo distal. Fórmula del pedipalpo N/N/NNN; tarso del pedipalpo con siete sedas (difícil de determinar si son lisas o ramificadas) más la basal tarsal. Uña tibial del pedipalpo trifurcada. Galeas muy prominentes con sedas galeales lisas. Escudo más largo que ancho (Fig. 21D), con cinco sedas escutelares lisas, largas y con apariencia aplanada, sensilas caídas. Ojos 2/2 sobre una placa. Con un par de sedas humerales dorsales y un par de sedas esternales, sedas restantes tanto dorsales como ventrales difíciles de acomodar en hileras. Coxas I bisetosas; coxas II y III unisetosas. Artejos de las patas 6-6-6. Microtarsal I espiniforme, cercana a la tarsal.

Material examinado: YUCATÁN: 1L, ex *Myotis keaysi*, Cueva “Grutas de la Candelaria”, Homún, 4-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestro ejemplar fue asignado a la familia Trombiculidae por poseer una única seda anteromediana en el escudo. Sin embargo, presenta caracteres mezclados con la familia Leeuwenhoekiidae como son las coxas I bisetosas y las patas 6-6-6 (Brennan y Goff 1977; Hoffmann 1990). Asimismo, nuestro ejemplar tiene sedas en el tarso del pedipalpo que son difíciles de determinar si son lisas o ramificadas y carece de sensilas en escudo. Lo anterior, aunado al bajo número de ejemplares sólo nos permitió determinar al ejemplar hasta el nivel de familia.

Trombiculidae Gen. sp. 2.

Diagnosis: Tarso del pedipalpo con siete sedas (difícil de distinguir entre sedas ramificadas o lisas) más la basal tarsal. Fórmula del pedipalpo como se menciona a continuación: fémur con una seda aparentemente lisa, seda ramificada en la genua, tibia con la dorsal y la dorsolateral lisas y la ventral difícil de determinar. Uña tibial del pedipalpo aparentemente trifurcada. Sedas galeales lisas. Escudo subrectangular, sin sensilas. Sedas anterolaterales, posterolaterales y la anteromediana con pocas sétulas alargadas. Sedas dorsales y ventrales difíciles de contar. Con sub y parasubterminal I.

Material examinado: QUINTANA ROO: 3LL, ex *Carollia sowelli*, Cueva de Zereque (ActunTzuub), Lázaro Cárdenas, 6-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Por el mal estado de preservación de los ejemplares y debido a que no es posible observar estructuras de importancia para la determinación taxonómica (el número y forma de las sedas del tarso del pedipalpo y la forma de las sensilas), no fue posible asignar nuestro material a alguno de los géneros de trombicúlidos conocidos.



Figura 21. *Tecomatlana sandovali*. **A.** Escudo. **B.** Sedas sub y parasubterminal. Trombiculidae Gen sp1. **C.** Quelíceros. **D.** Escudo. Tamaño de la barra en A, C y D= 40µm.

LEEUWENHOEKIIDAE Womersley, 1944

Diagnosis: Larvas de ácaros con o sin proyección media anterior del escudo, pero siempre con dos sedas anteromedianas, lo que resulta en seis sedas escutelares; sensilas flageliformes, frecuentemente con estigmas y tráqueas. Carecen de sedas presternales; artejos de las patas 6-6-6; coxas I bisetosas (Hoffmann 1990).

Whartonia Ewing, 1944

Diagnosis: Artejo distal de los quelíceros con una hilera dorsal y ventral de dientes grandes. Pedipalpos con fórmula variable B/B/B NN/BB; tarso con la tarsal y siete sedas ramificadas; uña tibial con tres hasta varios dientes; sedas galeales lisas o con ramas. Escudo subrectangular, con frecuencia mucho más ancho que largo, sin proyección anterior media; sensilas flageliformes, lisas o escasamente ramificadas. Ojos 2/2 grandes. Se divide en dos subgéneros: *Asoletria* Vercammen-Grandjean, 1968 y *Whartonia* Ewing, 1944 (Hoffmann 1990).

Huéspedes: Larvas parásitas de murciélagos y en ocasiones de roedores pequeños, posiblemente habitantes o visitantes ocasionales de cuevas (Hoffmann 1990).

Whartonia (Asoletria) Vercammen-Grandjean, 1968

Diagnosis: Larvas grandes con idiosoma semicircular cuando está repleto. Pedipalpo con uñas tibiales tri ó pentafurcadas. Coxas III unisetosas, con parasubterminal I, sin seda tarsal III. Sedas galeales con o sin ramas (Hoffmann 1990).

Whartonia (Asoletria) sp.

Descripción: Artejo distal de los quelíceros muy grande y con numerosos dientecillos gruesos en la base, que se vuelven más pequeños hacia el extremo distal (Fig. 22A); seda dorsal de la tibia del pedipalpo por lo general larga y delgada. Sedas del pedipalpo ramificadas. Uñas del pedipalpo con una apariencia pentafurcada. Sedas galeales desnudas. Escudo burdamente rectangular, con el borde posterior moderadamente arqueado; sensilas flageliformes y muy largas (Fig. 22B). Sedas anteromedianas las más grandes del escudo. Sin ojos. Sedas dorsales numerosas. Con aproximadamente 90 sedas ventrales más un par esternal, todas similares en forma a las dorsales. Ano

localizado en la cuarta fila de las sedas ventrales. Seda parasubterminal I ramificada; con presencia de una seda microgenual II.

Material examinado: TABASCO: 3LL, ex *Balantiopteryx io*, Cueva “Agua Blanca” (Grutas Ixta-Ha), Macuspana, 30-IX-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestros ejemplares fueron colocados dentro del género *Whartonia* por presentar los siguientes caracteres: escudo sin una proyección anterior media y uñas sin onicotriquiias (Hoffmann 1990). El subgénero *Asoletria* se caracteriza por tener coxas III unisetosas, parasubterminal I y por carecer de la seda tarsal III (Hoffmann 1990). Si se sigue la clave dicotómica propuesta por Hoffmann (1990) para la determinación taxonómica de las larvas del subgénero *Asoletria*, nuestros ejemplares podrían ser asignados a *Whartonia (Asoletria) glenni* Brennan, 1962. Sin embargo, nuestros ejemplares difieren de esta especie por la forma del escudo, que en *W. (A.) glenni* es subrectangular pero con el borde posterior redondeado, por las uñas de la tibia del pedipalpo que en esa especie es trifurcada y la de nuestros ejemplares es pentafurcada, además que nuestros ejemplares carecen de ojos. Debido al bajo número de ejemplares y al estado de los mismos, hemos decidido asignar este material solamente hasta un nivel genérico.

Whartonia (Whartonia) Ewing, 1944

Diagnosis: Uñas tibiales de los pedipalpos desde pentafurcadas hasta pectinadas. Sedas galeales ramificadas. Coxas III bisetosas; sin parasubterminal I y con seda tarsal III (Hoffmann 1990).

Whartonia (Whartonia) nudosetosa (Wharton, 1938)

Hannemania nudosetosa Wharton, 1938: 142; Hoffmann, 1944: 56

Whartonia (Whartonia) nudosetosa, Hoffmann, 1949: 189; Wharton y Fuller, 1952: 104; Brennan, 1953: 3; Brennan y Dalmat, 1960: 185; Brennan, 1967: 153; Loomis, 1969: 6; Brennan y Reed, 1975: 64; Webb y Loomis, 1977: 96; Hoffmann, 1990: 191

Descripción: Fórmula del pedipalpo B/B/BNN, sin ángulos anterolaterales pronunciados en el escudo (Fig. 22C), el resto de los caracteres como los señalados para el subgénero.

Material examinado: QUINTANA ROO: 5LL, ex *Carollia sowelli*, Cueva de Zereque (ActunTzuub), Lázaro Cárdenas, 6-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols. **YUCATÁN:** 5LL, ex *Artibeus jamaicensis*, Cueva “Grutas de la Santa María”, Homún, 4-X-14. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols; 1L, ex *Peropteryx macrotis*, Cueva “Grutas de la Candelaria”, Homún, 4-X-14. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Brasil (Amorim *et al.* 2015); Colombia (Reed y Brennan 1975; Marinkelle y Grose 1981); Guatemala (Brennan y Dalmat 1960), Jamaica (Brennan 1953), Surinam (Brennan y Bronswijk 1975), Trinidad y Tobago (Brennan 1967) y Venezuela (Reed y Brennan 1975).

Huéspedes fuera de México: *Ametrida centurio*, *Anoura caudifer*, *Anoura geoffroyi*, *Artibeus jamaicensis*, *Carollia brevicauda*, *Carollia perspicillata*, *Chiroderma villosum*, *Chrotopterus auritus*, ***Desmodus rotundus***, *Glossophaga longirostris*, ***Glossophaga soricina***, *Lambronycteris brachyotis*, *Lionycteris spurrelli*, *Molossus major*, *Molossus*

pretiosus, *Noctilio albiventris*, *Peropteryx kappleri*, *Phyllostomus elongatus*, *Platyrrhinus aurarius*, *Sturnira lilium* y *Trachops cirrhosus*.

Distribución en México: Puebla (Hoffmann 1949), Quintana Roo, Sinaloa y Yucatán (Cuadro 2).

Huéspedes en México: *Artibeus jamaicensis*, *Balantiopteryx plicata*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Lasiurus borealis* y *Peropteryx macrotis*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestros ejemplares presentan los caracteres citados por Hoffmann (1990) para la determinación a nivel de género y especie como la forma del escudo que es característica abarcando casi el ancho del idiosoma. Previamente esta especie ya había sido referida en asociación con *Artibeus jamaicensis* y *Peropteryx macrotis*, por lo que para estas dos especies de murciélagos, el material examinado representa sólo un nuevo registro de localidad. Por otro lado, este ácaro no había sido registrado sobre *Carollia sowelli* representando una nueva asociación con este huésped.



Figura 22. *Whartonia* (*Asolentria*) sp. **A.** Queliceros. **B.** Escudo. *Whartonia* (*Whartonia*) *nudosetosa* **C.** Escudo.

MYOBIIDAE Mégnin, 1877

Diagnosis: Primer par de patas fuertemente modificadas en dos órganos de agarre que le permiten sostenerse del pelo de sus huéspedes (Bochkov 2008). Quelíceros minúsculos y en forma de estilete; pedipalpos simples y pequeños. Sedas caudales largas, muy juntas en el macho y separadas en las hembras (Whitaker y Morales-Malacara 2005). La familia está dividida en 5 subfamilias, de las cuales la subfamilia Protomyobiinae (39 géneros) es la más diversa morfológicamente. Esta subfamilia incluye la tribu Acanthophthiriini (22 géneros) parásitos de murciélagos (Bochkov 1997; 2015).

Huéspedes: Parásitos permanentes y altamente especializados de mamíferos pequeños (Bochkov 2015).

Acanthophthirius Perkins, 1925

Diagnosis: Cuerpo alargado, delgado. Sedas dorsales expandidas y estriadas, no barbadas. Patas I con cinco artejos y con dos uñas terminales. Artejo II más angosto que el artejo I y III, con una formación ancha y estriada dorsalmente; en su margen anterior hay una seda sensorial delgada y en forma de dedo. Ventralmente con una formación pequeña en forma de concha; una estructura similar se desarrolla en el artejo IV. Artejo III con un tubérculo de agarre que da vuelta en forma de espiral. Patas II-IV de los adultos con las uñas 2-2-2.; patas II-IV de las ninfas 2-1-1. Se desconoce el número de estadios ninfales (Dusbábek 1969).

Acanthophthirius sp.

Ninfa: Nuestro ejemplar mide 253.7 µm de largo por 93.1 µm de ancho. Sedas *ve*, *sce*, *sci*, *c1* y *c2* expandidas y estriadas; sedas *d1*, *d2*, *e2* y *f2* setiformes. Sedas *1a* setiformes, sedas *1b* expandidas y estriadas, presencia de sedas *3a*. Tarsos II-IV con uñas 2-1-1.

Material examinado: YUCATÁN: 1N, ex *Myotis keaysi*, Cueva “Grutas de la Candelaria”, Homún, 4-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Sólo se conocen dos géneros de mióbidos que parasitan murciélagos de la familia Vespertilionidae: *Acanthophthirius* Perkins, 1925 y *Pteracarus* Jameson y Chow, 1952. Ambos géneros son muy similares en

estadios inmaduros, inclusive en el patrón de uñas, pero los miembros del género *Acanthopthirius* incluyen especies delgadas y alargadas (Dusbábek 1969) mientras que los de *Pteracarus* son más pequeños y robustos (Dusbábek 1973). Nuestro ejemplar presenta las características proporcionadas por de las ninfas del género *Acanthopthirius* (Dusbábek 1969). Las claves para determinar especies en la familia Myobiidae están basadas principalmente en hembras por lo que el material es insuficiente para colocarlo dentro de algunas de las especies descritas. Aunado a ello, no ha sido referida alguna especie de mióbido sobre *Myotis keaysi* y debido a la alta especificidad que presentan estos ácaros es necesario recolectar nuevos ejemplares sobre el huésped para obtener los adultos y poder corroborar que se trate de una especie nueva.

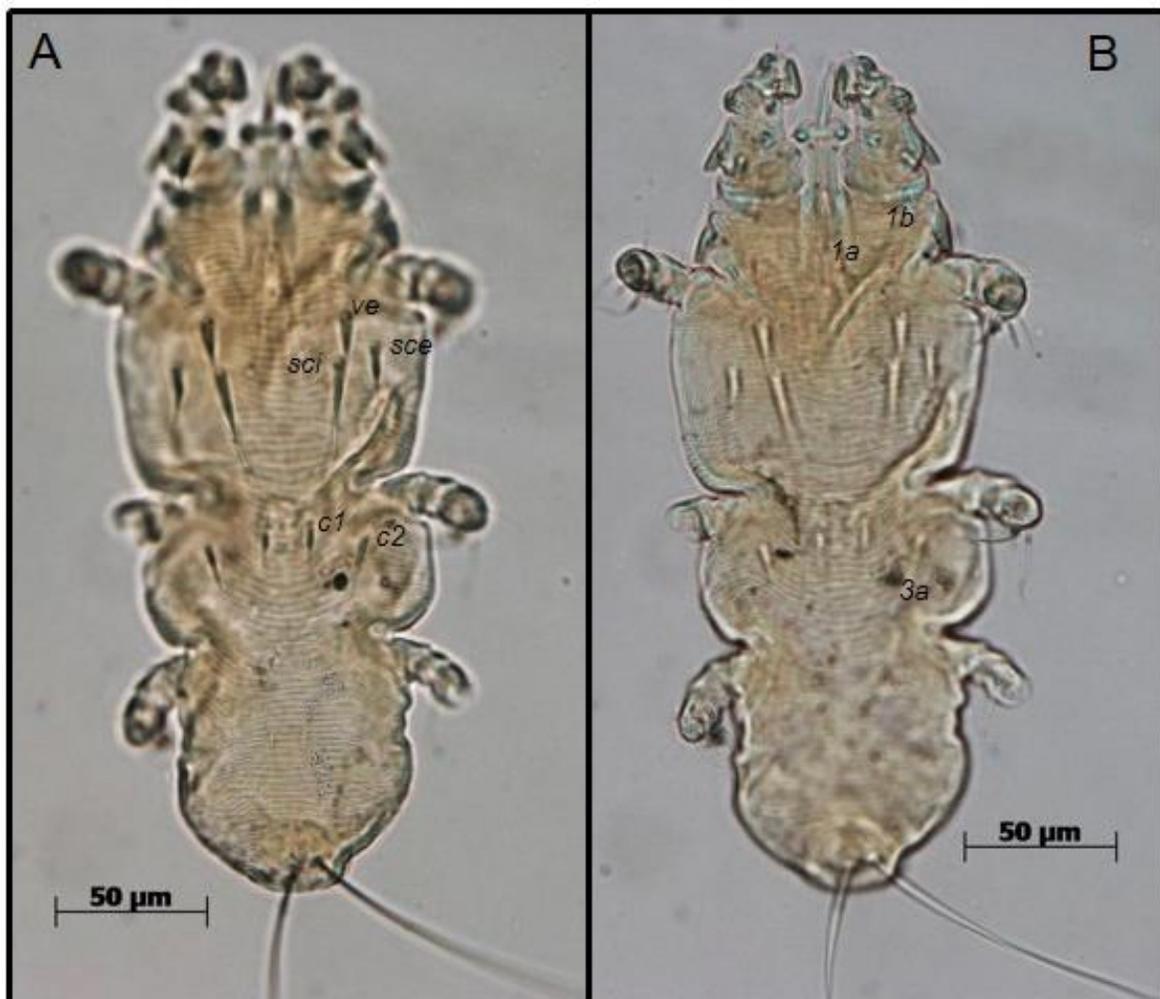


Figura 23. *Acanthopthirius* sp. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma.

Eudusbabekia Jameson, 1971

Diagnosis: Cuerpo pequeño, robusto. Seda *vi* pequeña, delgada, *sci* más lateral y cerca de la *sce* que en cualquier otro género. Patas I consisten de cuatro artejos, sin uñas terminales. Sedas coxales I en una línea transversal siendo el primer par más pequeño que el segundo en muchas especies. Tibia y tarso completamente fusionados con una formación que parece una concha en posición ventroapical. Vulva con dos valvas, la seda *ps1* a los lados de las valvas pero nunca en el margen posterior de estas, algunas veces están engrosadas asemejando ganchos genitales. Placa genital del macho situada al nivel de las *sce* o *ve*. Pene recto, delgado, haciéndose estrecho en su parte final, dirigido hacia la parte anterior del cuerpo. Base del pene ancha, bifurcada, continuando con un ducto espermático. Gnatosoma cónico o rectangular, ganchos del pedipalpo desarrollados, pero muy finos. Fórmula de las uñas en la ninfa: 0-1-1-1 (Dusbábek y Lukoschus 1974).

Eudusbabekia glossophaga Dusbábek y Lukoschus, 1975

Eudusbabekia glossophaga Dusbábek y Lukoschus, 1975: 310

Eudusbabekia glossophaga Guzmán-Cornejo, 2004: 124

Macho: Sedas *ve* fuertemente expandidas y estriadas, sedas *sce*, *c1* y *c2* ligeramente expandidas y estriadas; sedas dorsales restantes setiformes o con forma de espina (Fig. 17A). Sedas *vi* y *sci* diminutas; sedas *sci* situadas anterolateralmente a la placa genital. Placa genital anterior a la base de las sedas *sce*. Sedas *e1* finas y setiformes, posteriores a la placa genital y a la base de las *sce*. Sedas *d1* y *d2* sobre la placa genital. Sedas *f2* presentes. Sedas *e2*, *f1* y *f2* setiformes, siendo las *f2* las más largas. Pene recto y muy largo (Fig. 24A). Sedas coxales I dispuestas en hilera transversal. Región coxal I y II con una fuerte esclerotización interna. Sedas *2b* presentes (Fig. 24B). Margen anterolateral del trocánter I recto, con seda anterodorsal lisa.

Material examinado: YUCATÁN: 2♂♂, ex *Glossophaga soricina*, Cueva "Tzabnah" (13 cenotes), Tekoh, 3-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Guayana Francesa y Surinam (Dúsbabek y Lukoschus 1975).

Huéspedes fuera de México: *Glossophaga soricina*.

Distribución en México: Yucatán (Cuadro 2).

Huéspedes en México: *Glossophaga soricina*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestros ejemplares tienen los caracteres propuestos por Dúsbabek y Lukoschus (1975) y Guzmán-Cornejo (2004) para la determinación a nivel específico, en particular lo referente a la quetotaxia del idiosoma además de su asociación con la misma especie de huésped referido como huésped tipo. Nuestros ejemplares representan un nuevo registro para la localidad.

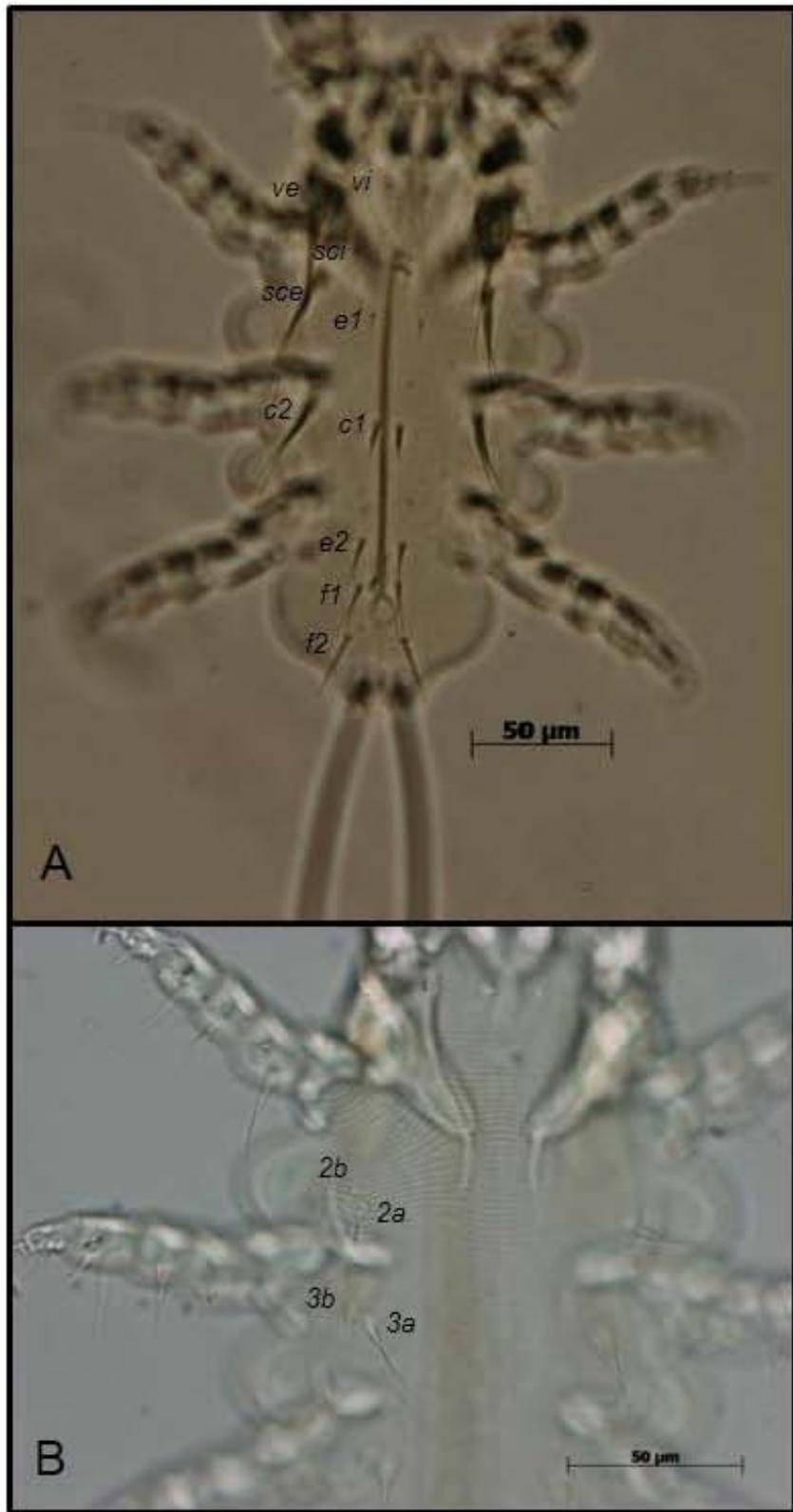


Figura 24. *Eudusbabekia glossophaga*. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma.

***Eudusbabekia mimon* Fain 1973**

Eudusbabekia mimon Fain, 1973b: 620

Eudusbabekia mimon, Fain, 1978: 225; Guzmán-Cornejo, 2004: 100

Hembra: Longitud del cuerpo de 384.8 μm por 223.5 μm de ancho. Sedas *vi* pequeñas, delgadas y setiformes; sedas *ve* las más anchas del cuerpo; sedas *sci* ligeramente más delgadas y mucho más cortas que las *sce*; sedas *ve*, *sce*, *c1*, *c2*, *d1* y *d2* ligeramente expandidas y estriadas, sedas *e1*, *e2* y *f1* setiformes; seda *f2* ausente. (Fig. 25A). Área coxal I larga, estrecha y esclerotizada (Fig. 25B). Gnatosoma dorsal ligeramente más largo que ventralmente, alargado en su mitad posterior. Tarso II-IV con una uña bien desarrollada. Tibia III-IV con una seda delgada y cilíndrica.

Macho: Longitud del cuerpo de 261.8 μm de largo por 180 μm de ancho. Sedas *vi* y *sci* pequeñas y delgadas; sedas *ve*, *sce* y *c2* ligeramente expandidas y estriadas; sedas *ci*, *e1* y *e2* setiformes (Fig. 25C). Placa genital con 6-7 pares de sedas muy pequeñas y dos pares de sedas posterolaterales (sedas *d1* y *d2*) (Fig. 25D). Tarsos II-IV con una sola uña fuerte y curvada.

Protoninfa: Longitud del cuerpo de 209.7 μm de largo por 144.8 μm de ancho. Sedas dorsales minúsculas (Fig. 26A). Sedas *1b* muy modificadas, expandidas y estriadas; sedas *1a* pequeñas y setiformes (Fig. 26B). Coxas II-III con una sola seda. Tarsos II-IV con una sola uña fuerte y curvada.

Material examinado: YUCATÁN: 1♂, ex *Mimon cozumelae*, Oquedad 1, Km. 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols; 1♀, 1PN, mismos datos, excepto Oquedad 2.

Distribución fuera de México: Guyana (Fain 1973b; 1978).

Huéspedes fuera de México: *Mimon bennetti*.

Comentarios taxonómicos de distribución: Los ejemplares recolectados son más grandes que el holotipo hembra (330 μm por 204 μm) y macho (alotipo) (252 μm por 150 μm) de acuerdo a lo descrito por Fain (1978). En este mismo trabajo, el autor menciona que revisó dos paratipos ninfa de la misma serie pero no las describe ni las dibuja. Nuestro ejemplar corresponde al estadio de protoninfa por poseer las sedas *1a* y *1b* y porque las coxas II-III tienen una seda cada una, es decir, está ausente la seda *2b* la cual está presente en la deutoninfa (Dusbábek y Lukoschus 1974). El ejemplar macho está bastante dañado y no tiene el pene, pero con el mayor aumento (100x) se pudo observar la disposición y número de las sedas de la placa genital, coincidiendo con lo referido en la descripción original. Asimismo, debido a que encontramos a una hembra, un macho y una ninfa sobre la misma especie de huéspedes muestreados, y considerando la alta especificidad hacia sus huéspedes que presentan estos organismos (Fain 1994; Uchikawa 1988), determinamos que los tres estados de desarrollo corresponden a la misma especie. *Eudusbabekia mimon* es referida por primera vez para el país y el material estudiado representa una nueva asociación entre el ácaro y el murciélago *Mimon cozumelae*.

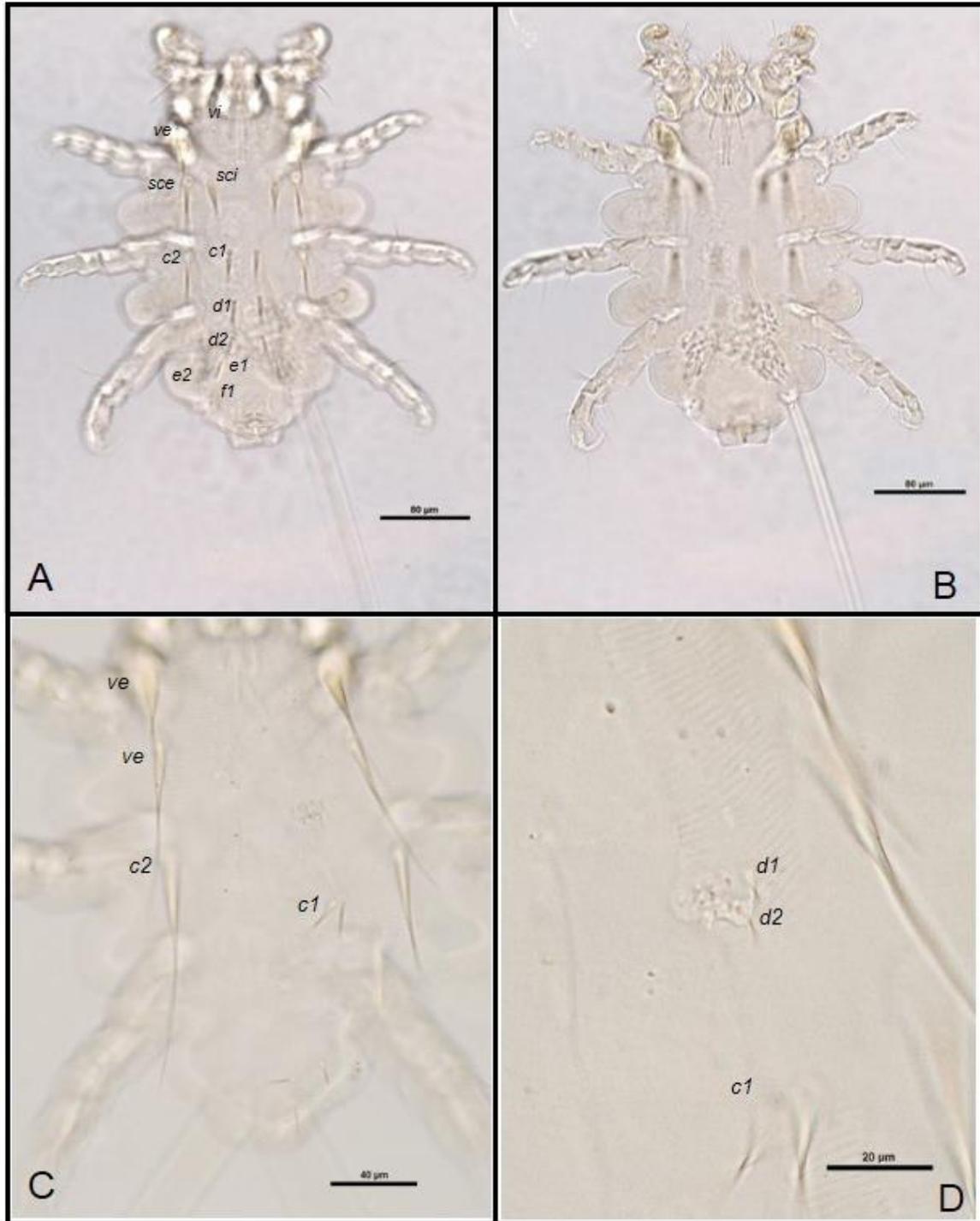


Figura 25. *Eudusbabekia mimon*. Hembra. **A.** Vista dorsal del idiosoma. **B.** Vista ventral del idiosoma Macho. **C.** Vista dorsal del idiosoma. **D.** Vista ventral del idiosoma.

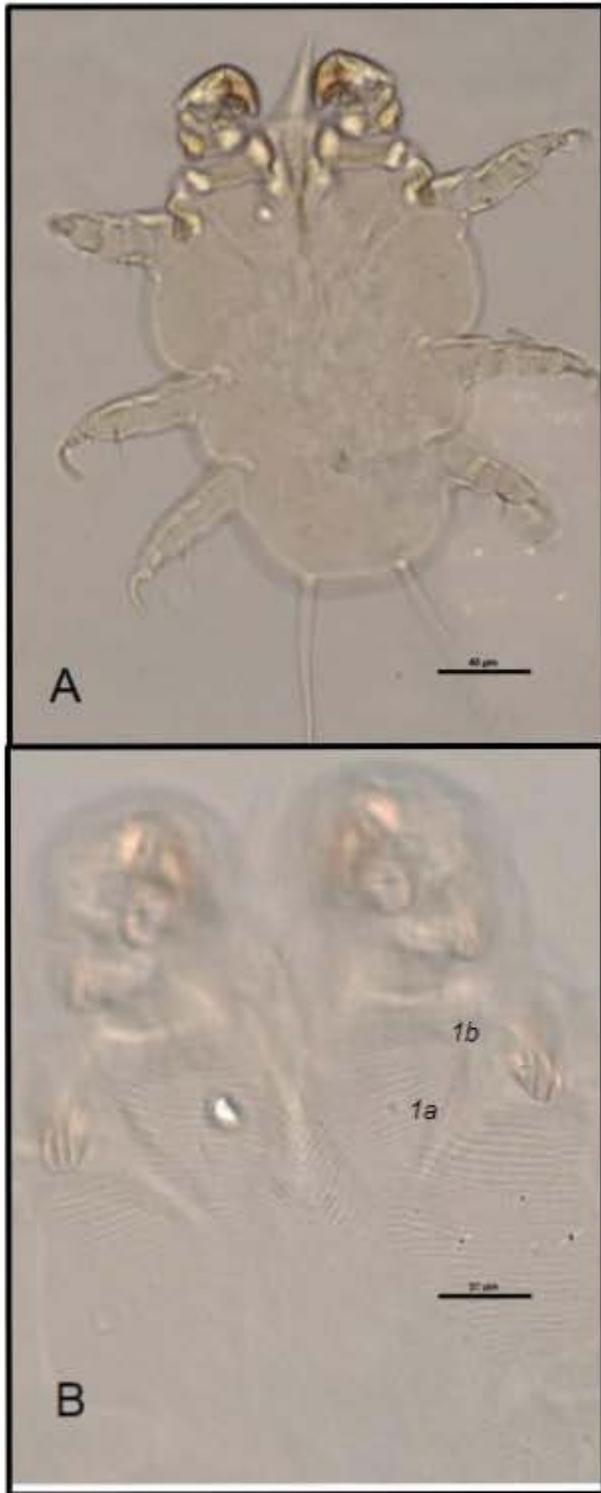


Figura 26. *Eudusbabekia mimon*. Protoninfa. **A.** Vista dorsal del idiosoma. **B.** Vista ventral de las patas I.

Eudusbabekia viguerasi (Dusbábek, 1967)

Jamesonia viguerasi Dusbábek, 1967: 257

Eudusbabekia viguerasi, Jameson, 1971: 513; Dusbábek y Lukoschus, 1975: 307; Guzmán-Cornejo, 2004: 60

Hembra: Tegumento con una fina estriación transversa. Sedas dorsales expandidas, estriadas y no barbadas (la mayoría de ellas). Sedas *vi* setiformes, iniciando posteriores a la base de las sedas *ve*. Sedas *sci* posteriores a la base de las *sce*, sobrepasando la base de las *c1*. Sedas *sce* más pequeñas que las *sci*. Sedas *sci* y *ve* las más largas. Sedas *c1*, *d1* y *d2* subiguales, sedas *c2* cortas terminando al nivel medio de las sedas *d2*. Las sedas *f1* las más angostas de la serie. Sedas *f2* ausentes (Fig. 27A). Sedas ventrales setiformes, sedas *2a*, *3a* y *4a* son las más largas; el resto de las sedas pequeñas (Fig. 27B). Dos pares de sedas paragenitales. Área genital con cinco pares de sedas, sólo un par setiforme. Tarsos II-IV con una uña larga.

Macho: Sedas dorsales la mayoría expandidas y estriadas, no barbadas. Sedas *vi* finas y setiformes, iniciando posteriores a la base de las sedas *ve*, poros propodosomales posteriores a la base de las sedas *ve* y *vi*. Sedas *sce* largas, iniciando anteriores a la placa genital. Sedas *c1* localizadas ligeramente posteriores a la base de las sedas *c2*. Sedas *c2* largas y estriadas. Sedas *e1* más largas que las *c1*. Sedas *e2* más pequeñas que las sedas precedentes. Sedas *d1* laterales, al nivel de la placa genital. Placa genital con siete pares de sedas. Pene largo, ensanchado en la base y adelgazándose hacia la punta, localizado anterior a las sedas *e1* (Fig. 27C). Sedas coxales setiformes; sedas coxales I en hilera transversal. Sedas *1a* ligeramente anteriores a las *1b* y *1c*; región coxal I esclerotizada. Sedas *2b* ausentes; *3a* las más largas de la serie. Sedas *3a* y *4a* setiformes y largas, sedas *3b* y *4b* setiformes y pequeñas (Fig. 27D).

Deutoninfa: Sedas *ve* localizadas enfrente de las *sce*, sedas *sci* posteriores a la base de las sedas *sce*. Sedas *sci* más largas que las *sce*. Sedas *c1* anteriores a las *c2*, sedas *c2* laterales. Sedas *c1* las más largas de la serie. (Fig. 28A). Sedas *1a* pequeñas y setiformes, sedas *1b* modificadas, muy anchas y estriadas. Sedas *2a* y *2b* setiformes, sedas *3a* en la región media entre las coxas III y IV. Sedas *4a* setiformes localizadas cerca de la región coxal IV (Fig. 28B).

Material examinado: YUCATÁN: 1♀, ex *Artibeus jamaicensis*, Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-14. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols; 6♀♀, 2♂♂, 1DN, mismos datos excepto Cueva “Grutas de la Santa María”, Homún, 4-X-14. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Cuba (Dusbábek 1967) y Surinam (Dusbábek y Lukoschus 1975).

Huéspedes fuera de México: *Artibeus cinereus*, *Artibeus concolor*, ***Artibeus jamaicensis*** y *Artibeus lituratus*.

Distribución en México: Veracruz (Cuadro 2).

Huéspedes en México: ***Artibeus jamaicensis***.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestros ejemplares presentan los caracteres proporcionados por Dusbábek (1967) en la descripción original de la especie para los adultos y con los de Guzmán-Cornejo (2004) para los tres estadios. En particular la deutoninfa se caracteriza por poseer las sedas *1a* y *1b* y porque las sedas *2b* están presentes si se compara con una protoninfa (Dusbábek y Lukoschus 1974) Esta especie había sido referida únicamente para el estado de Veracruz, por lo que nuestros ejemplares representan el primer registro a nivel estatal.

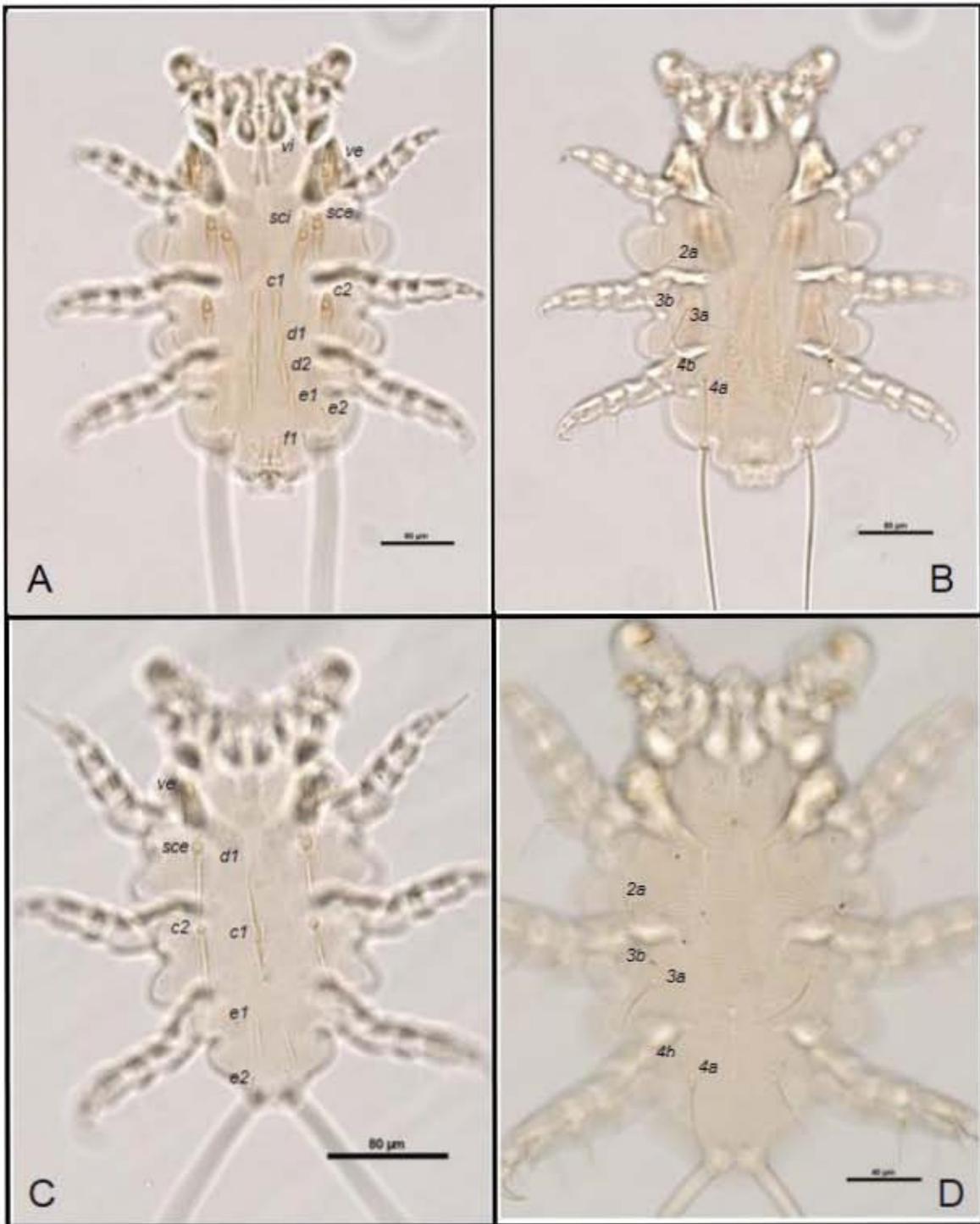


Figura 27. *Eudusbabekia viguerasi*. Hembra. **A.** Vista dorsal del idiosoma. **B.** Vista ventral del idiosoma. Macho. **C.** Vista dorsal del idiosoma. **D.** Vista ventral del idiosoma.



Figura 28. *Eudusbabekia viguerasi*. Protoninfa. **A.** Vista dorsal del idiosoma. **B.** Vista ventral del idiosoma.

Expletobia Dusbábek y Lukoschus, 1971

Diagnosis: Sedas dorsales la mayoría expandidas, con la mitad basal ancha como una hoja y la parte distal como un flagelo. Vulva de la hembra con dos valvas bien desarrolladas. Patas II con una uña gruesa y otra débilmente recta, patas III y IV con una uña robusta. Parásitos de murciélagos de la familia Emballonuridae de América (Dusbábek y Lukoschus 1971).

Expletobia sp.1

Macho: Nuestro ejemplar mide 302.2 µm de largo por 96.5 µm de ancho. Sedas *vi* y *sci* setiformes y diminutas. Sedas *ve*, *sce*, *c1*, *c2* expandidas basalmente que terminan en un flagelo en su parte distal como se describe en el género. Región genital con seis pares de sedas visibles incluyendo las sedas *d1* y *d2* que son expandidas y terminan en forma de flagelo (Fig. 29A). Pene largo (135.2 µm) extendiéndose más allá de las coxas IV; un poco ancho en su región distal y volviéndose más delgado con dirección a la placa. Vientre con pocas sedas; seda *1a* setiforme; sedas *1b* y *1c* expandidas y estriadas; con sedas *2a*, *3a*; seda *4a*>*4b* (Fig. 29B).

Material examinado: TABASCO: 1♂, ex *Balantiopteryx io*, Cueva "Agua Blanca" (Grutas Ixta-Ha), Macuspana, 30-IX-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: El género *Expletobia* era considerado un subgénero de *Ugandobia* Dusbábek, 1968 (Dusbábek y Lukoschus 1971), el cual agrupaba a los mióbidos que parasitan a murciélagos de la familia Emballonuridae de África y América. Posteriormente, Fain y Lukoschus (1979) elevan a categoría de género a *Expletobia*. Hasta el momento sólo existen dos especies incluidas en este género: *Expletobia procera* Dusbábek y Lukoschus, 1971, parásita de *Saccopteryx bilineata* en Surinam y *Expletobia rhynchiscus* Fain, 1976, asociada con *Rhynchiscus naso* en Honduras (Fain 1976b). El único macho que se obtuvo de *Expletobia* sp sobre *Balantiopteryx io* no es suficiente para poder colocarlo dentro de alguna de las dos especies conocidas del género *Expletobia* por lo que es necesario realizar recolectas para recuperar nuevos ejemplares que nos permitan poder hacer una mejor comparación de éstos con los ejemplares tipo y determinar si se trata o no de una nueva especie.

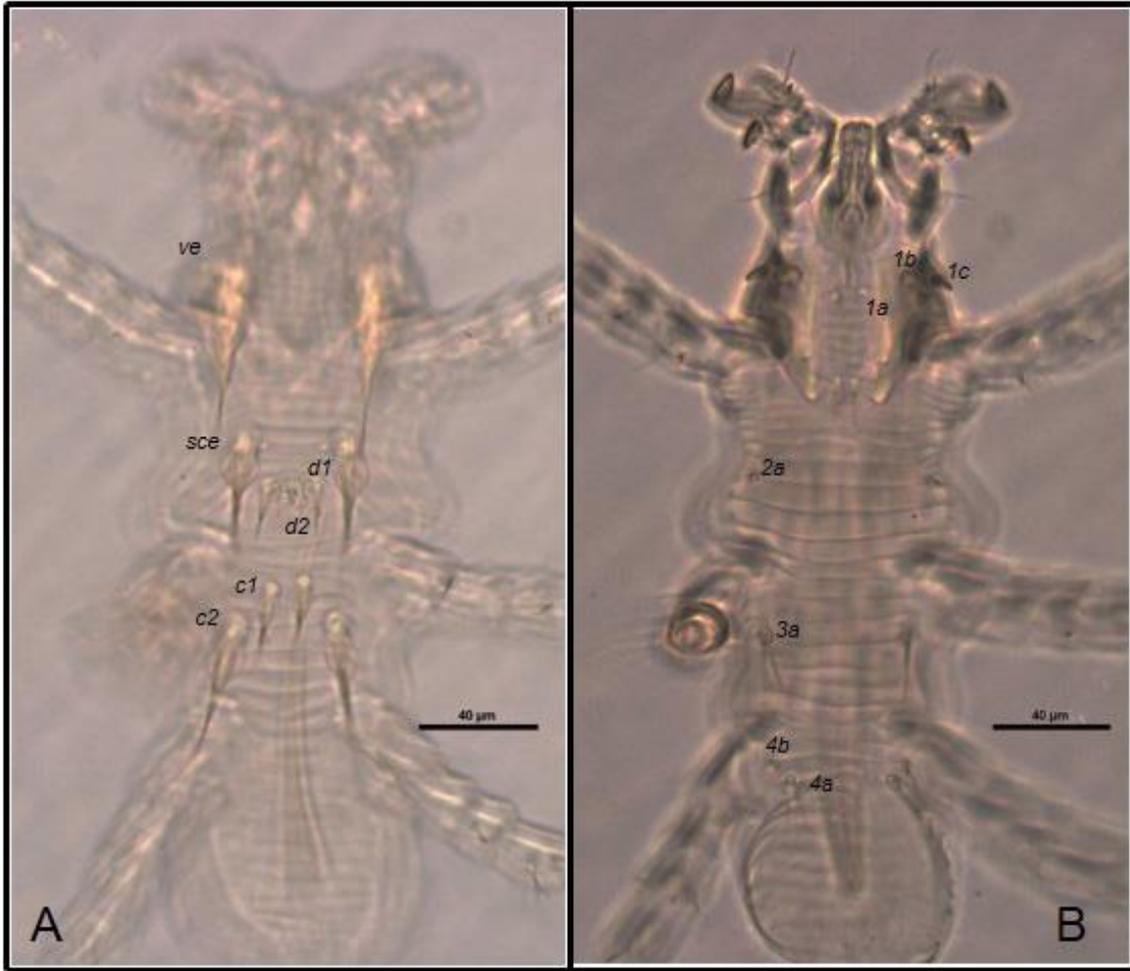


Figura 29. *Expletobia* sp.1. Macho. A. Vista dorsal del idiosoma. B. Vista ventral del idiosoma.

***Expletobia* sp. 2**

Hembra: Sedas dorsales consisten de una parte apical tipo flagelo y la parte basal inflada y estriada, como si fuese una hoja. Sedas *ve* las más largas del dorso; sedas *sce* y *sci* subiguales; sedas *e1* y *e2* infladas basalmente, sedas *f2* las más delgadas del dorso (Fig. 30A). Región coxal I con tres sedas, seda *1a* setiforme y larga; sedas *1b* y *1c* expandidas y estriadas. Sedas *2a>2b>2c*; sedas *4a>4b* (Fig. 30B). Complejo genito-anal con sedas *ps1*, *ps2*, *ps3* setiformes; sedas *g1* y *g2* expandidas y pequeñas; con sedas *ag1*, *ag2*, *ag3* y *h2* ventralmente (Fig. 23B). Presencia de una estructura (Fig. 30C) llamada *receptaculum seminis* que se presenta en otros mióbidos como *Eudusbabekia* (*Synoeconyobia*) *artibeii* Lukoschus, Scheperboer, Méndez y Fain, 1981 (Lukoschus *et al.* 1981) y *Myobia murismusculi* (Schrank, 1781) (Filimonova 2006).

Material examinado: YUCATÁN: 4♀♀, ex *Peropteryx macrotis*, Cueva "El Naranjal, 2-X-2014. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestros ejemplares presentan los caracteres propuestos por Dusbábek y Lukoschus (1971) para la descripción del género *Expletobia* como son la forma de las sedas dorsales, la forma alargada del cuerpo y su asociación con emballonúridos. De las dos especies descritas para el género hasta el momento, sólo se conoce a la hembra de la especie tipo, *Expletobia procera* Dusbábek y Lukoschus, 1971 la cual difiere de *Expletobia sp.2* en algunos caracteres como son el número de sedas en las coxas, ya que el patrón de sedas en *E. procera* es 3-1-1-1 mientras que en *Expletobia sp.2* el patrón es 3-3-1-2. Además, los ejemplares de *Expletobia sp.2* son más pequeños comparados con la especie tipo (*E. procera* 523 µm de largo por 163 µm de ancho; *Expletobia sp.2* 407.5 µm de largo por 127.5 µm de ancho). Con base en la literatura, los mióbidos muestran una alta especificidad hacia sus huéspedes pues muchas especies están especializadas y parasitan sólo un género de huéspedes (Fain 1994); por ello es probable que los ejemplares de *Expletobia sp.2* se traten de una nueva especie no descrita. Para corroborarlo es necesario realizar nuevas recolectas de ejemplares, que nos permitan poder hacer la comparación de éstos con los ejemplares tipos de las dos especies existentes del género *Expletobia*.

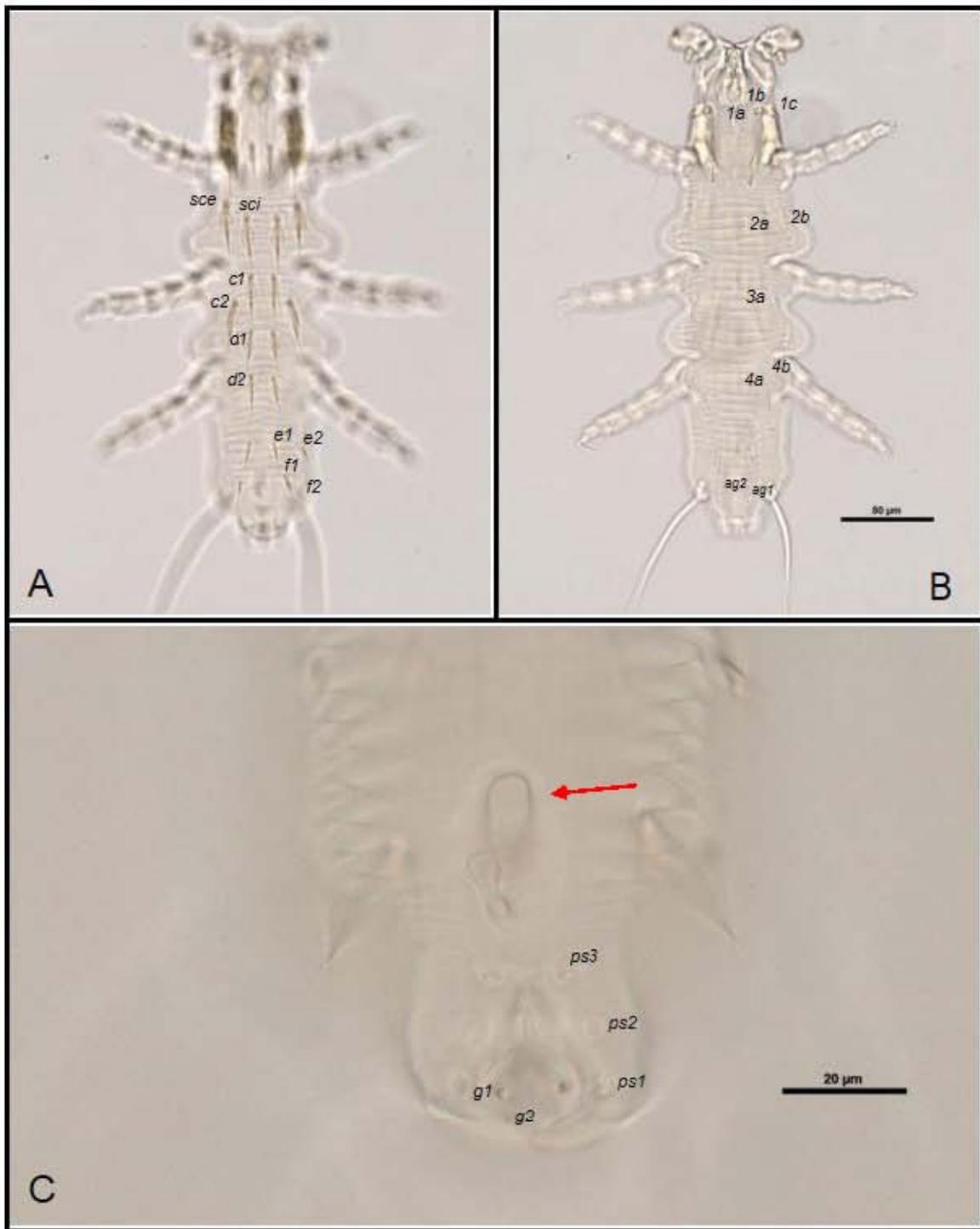


Figura 30. *Expletobia* sp.2. Hembra **A.** Vista dorsal del idiosoma. **B.** Vista ventral del idiosoma. **C.** Complejo genito-anal, la flecha indica el *receptaculum seminis*.

Ioanella Dúsbabek y Lukoschus, 1973

Diagnosis: Basado en hembras. Patas I con tibia y tarso fusionados formando un pequeño complejo desprovisto de uñas apicales. Genua I larga, fuertemente oblicua con un proceso ventral de agarre recurvado y hacia atrás. Trocánter I ancho, con parte anterior fuertemente expandida. Patas II-IV angostas, terminando en dos uñas casi iguales y ligeramente curvadas. Lóbulos vulvares cónicos bien desarrollados. Gnatosoma desarrollado normalmente, con un par de procesos ventrales planos y que van hacia atrás. Sedas *sci* presentes, *d2* no más cortas o delgadas que *c1* y *d1*; sedas *ve* y *sce* no están infladas basalmente y no están abruptamente estrechas detrás de los dientes (Fain 1978).

Ioanella mimon (Fain 1973)

Phyllostomyobia mimon Fain, 1973b: 616

Phyllostomyobia mimon, Fain, 1978: 203

Ioanella mimon, Bochkov, 2009: 139 (cuadro); Herrera-Mares *et al.*, 2017: 3

Hembra: Sedas *sci* presentes, sedas *ve* y *sce* ligeramente expandidas y sin un adelgazamiento detrás de los dientes (Fig. 31A). Sedas *vi* y *sci* diminutas. Patas I con tibia y tarso fusionados formando un complejo pequeño sin uñas apicales. Genua I larga, con un proceso de agarre ventral recurvado hacia atrás. Trocánter I robusto, fuertemente expandido anteriormente. Patas II-IV delgadas, tarsos con dos uñas ligeramente curvas y similares en tamaño. Lóbulos vulvares cónicos y bien desarrollados. Gnatosoma con un par de procesos ventrales que forman una línea cóncava.

Macho: Dorso con un reducido número de sedas; todas las sedas ligeramente dentadas excepto las sedas *vi*; sedas *vi* al nivel del margen anterior de la placa genital; sedas *sci* cilíndricas y situadas cerca de la abertura genital. Sedas *sce* cilíndricas, con la base ancha y adelgazándose hacia la punta (punta roma). Placa genital redondeada con una proyección anterior adelgazada (Fig. 31B). Pene largo. Sedas coxales filiformes. Gnatosoma, con un par de procesos ventrales ligeramente pronunciados similares a los de la hembra. Patas I con tibia y tarso fusionados formando un complejo similar al de la hembra. Tibia II-IV con una seda larga y sinuosa y otra con forma de espina.

Tritoninfa: Región posterior del dorso con tres pares de sedas cilíndricas y dentadas (Fig. 31C). Sedas *ve*, *vi*, *sce*, *sci*, *c1*, *d1*, *d2* ausentes. Vientre con la sedas *2a*, *3a*, *4a* diminutas; sedas *1b* y *1c* anchas y estriadas, sedas *1a* muy delgadas. Patas II-IV con uñas 2-1-1. Patas I distintas en tamaño y forma; proceso de agarre con estriaciones internas. Número de sedas anchas y estriadas en patas I como se menciona a continuación: 2-0-1-2-1 (tibia+tarso) (Fig. 31D).

Material examinado: YUCATÁN: 3♀♀, 8TNN, ex *Mimon cozumelae*, Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols; 3♀♀, 2♂♂, 5TN, mismos datos, excepto Oquedad 2.

Distribución fuera de México: Guyana (Fain 1973b; 1978).

Huéspedes en México: *Mimon bennetti*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: El macho descrito en este trabajo fue determinado como perteneciente al género *loanella* por la presencia de patas I con la tibia y tarso fusionados formando un complejo pequeño sin uñas apicales, patas II-IV con dos uñas, sedas *vi* y *sci* delgadas y cortas; todas las sedas intercoxales cortas y la falta de las sedas *f2* (Fain 1978). La tritoninfa está caracterizada por las patas I desiguales en forma y patas II-IV con uñas 2-1-1 (Fain 1978).

La identificación de los machos y tritoninfas como *I. mimon* fue realizada debido a que recolectamos hembras en los mismos murciélagos analizados considerando que los mióbidos exhiben una especificidad muy alta hacia sus huéspedes (Fain 1994).

Este trabajo representa la primera descripción de un macho del género *loanella* y el segundo que describe una tritoninfa para el género; previamente Fain (1973b) describió la tritoninfa de *loanella chropterus* (Fain, 1973). Nuestro material representa el primer registro para el país y una nueva asociación entre el ácaro y el murciélago (Herrera-Mares et al. 2017).

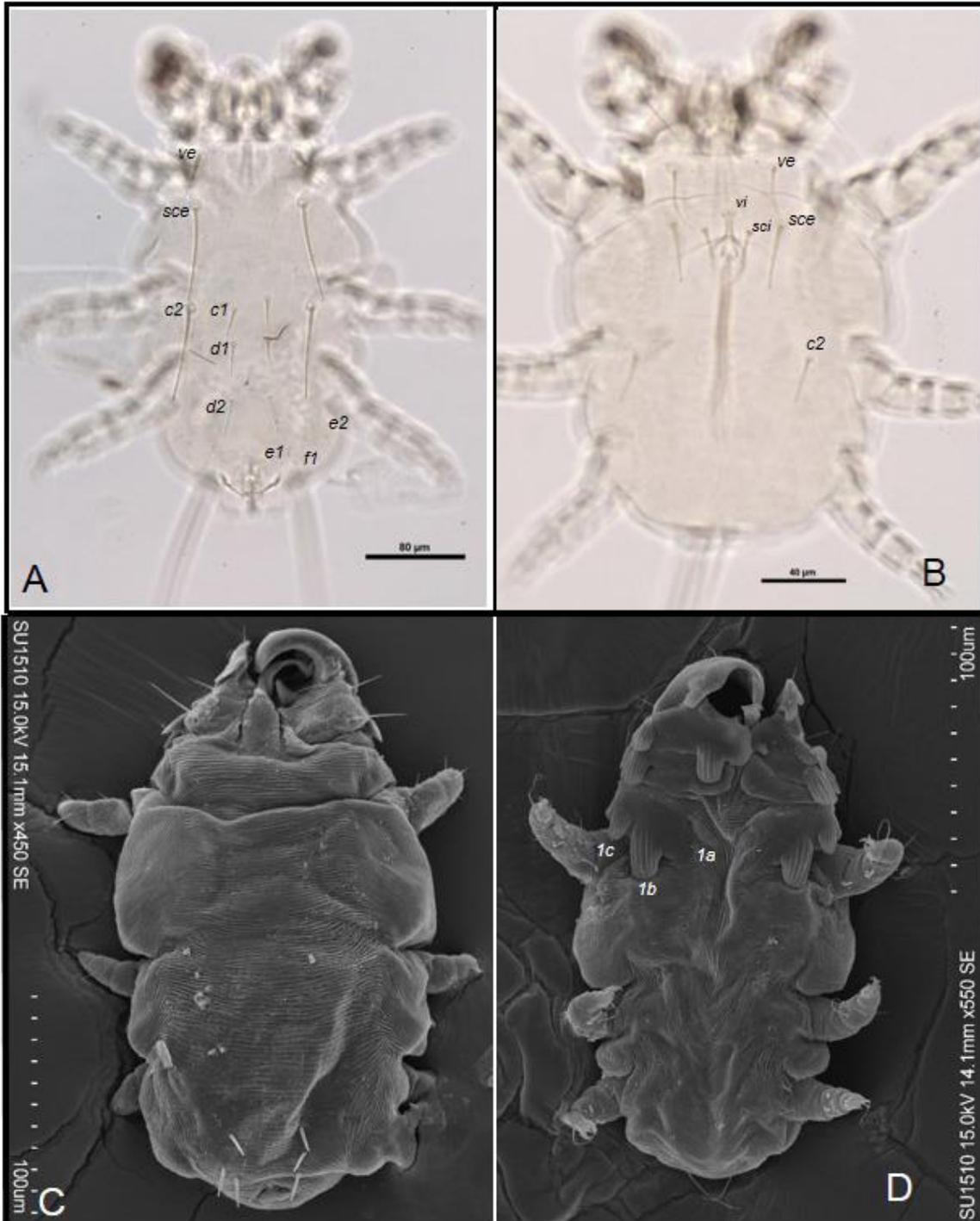


Figura 31. *Ioanella mimon*. **A** Hembra. Vista dorsal del idiosoma. **B**. Macho. Vista dorsal del idiosoma. **C**. Ninfa. Vista dorsal del idiosoma. **D**. Ninfa. Vista ventral del idiosoma.

SARCOPTIFORMES

SARCOPTIDAE Murray, 1877

Diagnosis. Cuerpo aplanado dorsoventralmente y bastante redondeado en el caso de las hembras, con la cutícula estriada y/o con espinas pequeñas a grandes (Whitaker y Morales-Malacara 2005). Hembras con un oviporo transverso y macho sin discos adanales (Klompen 1992). Machos con apodemas coxales más complejos generalmente que los de la hembra; patas III algunas veces alargadas (Krantz y Walter 2009). Su ciclo de vida incluye cinco estadios: huevo, larva, protoninfa, tritoninfa y adultos (Klompen 1992).

Huéspedes: Parásitos obligados y permanentes asociados con mamíferos, principalmente marsupiales, primates, murciélagos, roedores y eulipotiflos (Klompen 1992).

Chirnyssoides Fain, 1959

Diagnosis: Apodemas coxales III con una rama basal bien desarrollada y bifurcada en los estadios inmaduros y la hembra. Macho con un marcado alargamiento del pene (Klompen 1992).

Chirnyssoides caparti Fain, 1959

Chirnyssoides caparti Fain, 1959: 4

Chirnyssoides (Chirnyssoides) caparti, Klompen, 1992 : 103

Tritoninfa: Nuestro ejemplar mide aproximadamente 428 de largo. Sedas dorsales escapulares y humerales extremadamente pequeñas y setiformes. En la región anal se encuentran ocho pares de sedas, algunas de ellas infladas en la base. Apodemas coxales I fusionados en la línea media (Fig. 32). Todas las patas presentan una proyección membranosa al nivel del trocánter. Tarsos I y II con varias uñas, sedas, solenidios y con una ventosa pedunculada. Patas III y IV terminan en una seda larga y varias uñas. Sedas 4a ausentes.

Material examinado: YUCATÁN: 1TN, ex *Artibeus jamaicensis*, Oquedad 1, Km 156 carretera Santa Elena-Loltún, Santa Elena, 1-X-2014. G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Distribución fuera de México: Brasil (Fain 1959; Laurenço *et al.* 2013), Panamá (Fain 1962), Paraguay, Perú (Klompen 1992) y Surinam (Fain y Lukoschus 1975; Klompen 1992).

Huéspedes fuera de México: *Artibeus cinereus*, ***Artibeus jamaicensis***, *Artibeus lituratus*, *Artibeus toltecus*, *Chiroderma salvini*, ***Desmodus rotundus***, *Uroderma bilobatum*, *Vampyressa* sp. y *Vampyrodes* sp.

Distribución en México: Chiapas (Cuadro 2).

Huéspedes en México: ***Artibeus jamaicensis*** y *Artibeus lituratus*.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Los caracteres proporcionados por Fain (1959) en la descripción original para el género *Chirnyssoides* están presentes en el ejemplar recolectado. El material fue asignado a la especie *Chirnyssoides caparti* por la forma de los apodemas coxales y el número de sedas cerca de la región anal (Klompen 1992). Nuestro ejemplar fue determinado como una tritoninfa y no como una hembra ya que carece de las sedas *4a* y no posee estructuras genitales. Esta especie ha sido registrada parasitando al murciélago *Artibeus lituratus* en el estado de Chiapas, por lo que nuestro material representa el primer registro para el estado y una nueva asociación con la especie huésped.

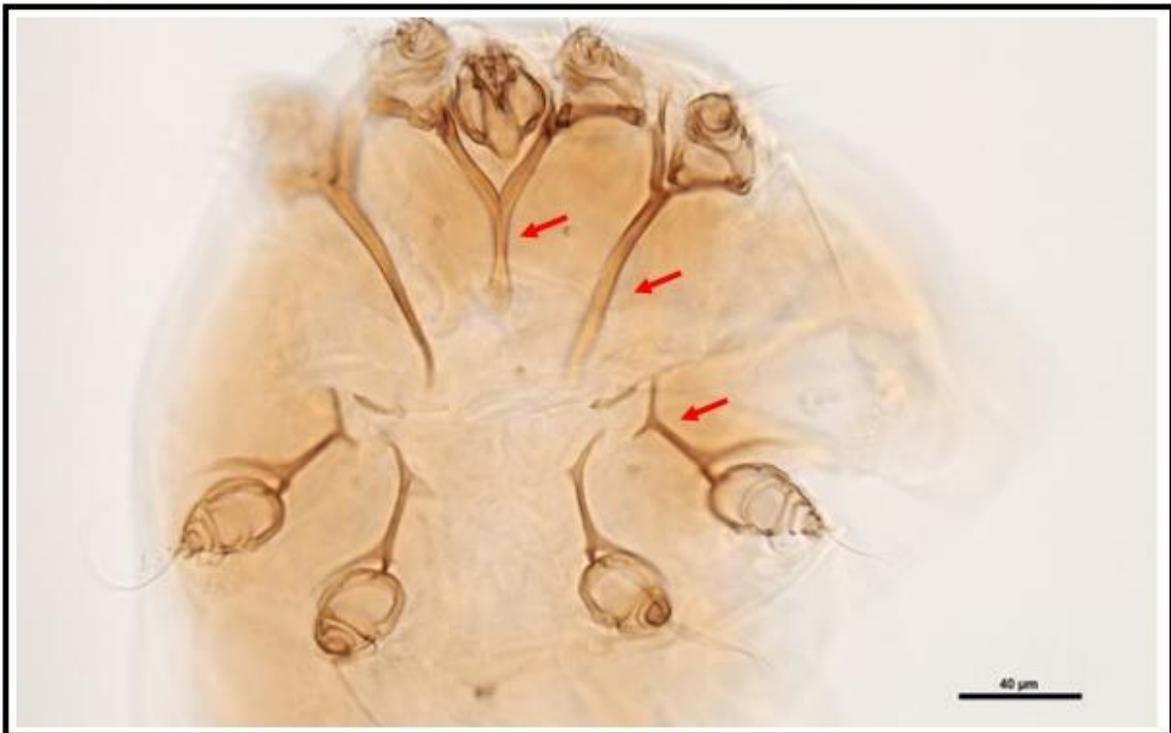


Figura 32. *Chirnyssoides caparti*. Ninf, vista ventral que muestra los apodemas coxales.

CHIRODISCIDAE Trouessart, 1892

Diagnosis: Membranas quitinosas estriadas, simples o dobles que rodean las extremidades de las patas I y II. Patas I y II de estructura variable, poco modificadas con todos los artejos libres (género *Schizocarpus* Trouessart, 1896) o fuertemente modificadas con todos o casi todos los artejos fusionados. Ventosas ambulacrales siempre ausentes en las patas anteriores, variables en las patas posteriores. Patas III-IV de aspecto normal, genua y fémur fusionados; tarso y tibia siempre libres. Cuerpo de forma variable, comprimido lateralmente o dorsoventralmente. Ventosas adanales en el macho variables, pueden ser de uno, dos pares o estar ausentes (Fain 1971).

Huéspedes: Ácaros pilícolas estrictos parásitos de roedores, murciélagos y primates (Fain, 1971).

Pseudoalabidocarpus McDaniel, 1972

Diagnosis: Tarsos III y IV sin ventosas ni pedúnculos ambulacrales. Tarso III con tres espinas robustas, una principal cilindro-cónica recurvada y dos ventrales estriadas aplanadas. Tarso IV como el tarso III pero sólo con una espina robusta y estriada en lugar de dos. Escudo postescapular bien desarrollado y generalmente fusionado con las coxas I; borde posterior usualmente no dividido, lóbulos poco desarrollados o ausentes. Sedas *sci* y *sce* bien desarrolladas; sedas *l1* ausentes (McDaniel 1972; Fain 1973a; Guerrero 1992).

Pseudoalabidocarpus sp.

Hembra: Medidas basadas en cinco ejemplares. Largo 254.2 μm ; Ancho 59.7. Con cerca 22 estrías cuticulares mediodorsales. Placa prescapular larga con el borde posterior bien definido que termina en una punta (Fig. 33A). Placa gnatosomal desarrollada; pedipalpos visibles. Patas III y IV bien desarrolladas, con un par de sedas largas entre las coxas III. Tarsos III con dos espinas aplanadas y estriadas (Fig. 33B). Tarso IV con una espina aplanada y estriada. Trocánteres III y IV con dos espolones muy obvios pero más notorios en el trocánter III. Idiosoma con pocas sedas, sedas *sce* \geq *sci*; sedas *l1* ausentes; sedas *h* $>$ *sh*; parte caudal del cuerpo con dos sedas muy largas (sedas *l5*) y dos pares de sedas más pequeñas. Medidas de las sedas: *sce* 16.8 μm , *h* 33.4 μm , *sh* 9 μm , *l5* 45.4 μm .

Macho: Medidas basadas en dos ejemplares. Largo 205.4 μm ; Ancho 44.5 μm . Placa pre y postescapular similares a las de la hembra. Patas III y IV de aspecto normal; con un par de sedas entre las coxas III. Trocánteres III y IV con espolones más notorios que en las hembras (Fig. 33C). Con tres pares de sedas en la región caudal. Medidas de las sedas: *sce* 16 μm , *h* 36 μm , *sh* 24.3 μm , *l5* 32.7 μm .

Material examinado: YUCATÁN: 10♀♀, 2♂♂, ex *Peropteryx macrotis*, Cueva “El Naranjal”, Tekax, Yucatán, 2-X-14. C. Guzmán, G. Montiel, L. León, A. Rebollo, G. Contreras, A. Lira, L. Del Castillo, M. Cabrera, L. Darci, cols.

Comentarios taxonómicos y de distribución: Nuestro material pertenece al género *Pseudoalabidocarpus* por poseer las siguientes características: dos espinas robustas, aplanadas y estriadas en el tarso III, ausencia total de un pedúnculo ambulacral en las patas III y IV y sedas *sce* y *sci* largas (Guerrero 1992; McDaniel 1972).

Algunas especies incluidas en el género *Alabidocarpus* Ewing, 1929, fueron transferidas por Guerrero (1992) al género *Pseudoalabidocarpus*; comparando nuestros ejemplares con las especies incluidas en éste género, son dos los taxones que se asemejan a nuestro material: *Pseudoalabidocarpus phyllostomi* (Fain, 1972) y *Pseudoalabidocarpus noctilio* (Fain, 1970), sin embargo, nuestros ejemplares difieren de ambas especies por la presencia de espolones en los trocánteres III y IV y el tamaño del idiosoma; las hembras de nuestros ejemplares miden aproximadamente 260 μm mientras que las hembras de *P. noctilio* y *P. phyllostomi* miden 384 μm y 360 μm respectivamente. Estos caracteres sugieren que podría tratarse de una especie nueva, sin embargo, es necesaria la comparación con el material tipo de las otras especies para poder corroborar lo anterior.

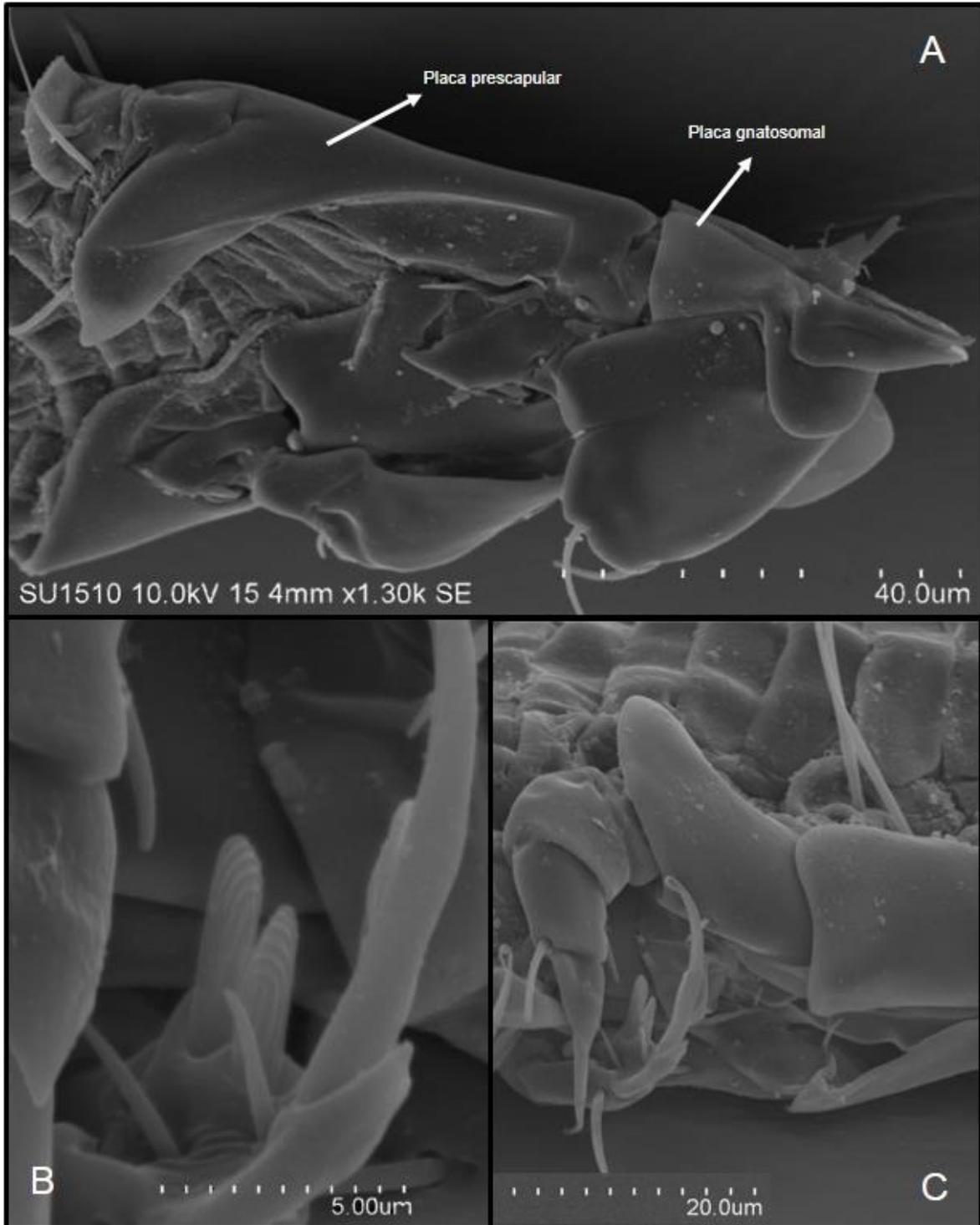


Figura 33. *Pseudoalabidocarpus* sp. Hembra. **A.** Placa prescapular y gnatosomal. **B.** Espinas aplanadas y estriadas del tarso III. Macho. **C.** Espolón en trocánter III.

SÍNTESIS

Todas las localidades estudiadas representan nuevos sitios de colecta.

Cuadro 3. Relación huésped-parásito-localidad de los ácaros asociados con murciélagos de cuevas del sur de México determinados en este estudio. *Nuevo huésped asociado en el país, ** primer registro para México, *** nuevo huésped asociado y primer registro para el país

Ácaro	Huésped	Cueva
MACRONYSSIDAE		
<i>Macronyssoides</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	YUCATÁN: Oquedad 1, Cueva “Grutas de la Santa María”
<i>Macronyssus meridionalis</i>	<i>Myotis keaysi</i> **	YUCATÁN: Cueva “Grutas de la Candelaria”
<i>Radfordiella desmodi</i>	<i>Desmodus rotundus</i> <i>Diphylla ecaudata</i> *	YUCATÁN: Cueva cercana al cenote Bal-mil.
SPINTURNICIDAE		
<i>Cameronieta elongatus</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i> *	YUCATÁN: Cueva “El Naranjal”
<i>Periglischrus caligus</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	YUCATÁN: Cueva “Tzabnah” (13 cenotes)
<i>Periglischrus iheringi</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>	YUCATÁN: Cueva “Grutas de la Santa María”
<i>Periglischrus paracutisternus</i>	<i>Mimon cozumelae</i>	YUCATÁN: Oquedad 1, Oquedad 2
TROMBICULIDAE		
<i>Cordiseta hoffmannae</i>	<i>Mimon cozumelae</i> *	YUCATÁN: Oquedad 1
<i>Eutrombicula alfreddugesi</i>	<i>Mimon cozumelae</i> *	YUCATÁN: Oquedad 1
<i>Microtrombicula</i> sp.	<i>Peropteryx macrotis</i>	YUCATÁN: Cueva “El Naranjal”
<i>Perissopalla precaria</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	YUCATÁN: Cueva “Tzabnah” (13 cenotes)
<i>cf. Serratacarus</i>	<i>Balantiopteryx io</i> ***	TABASCO: Cueva “Agua Blanca” (Grutas Ixta-Ha)
	<i>Mimon cozumelae</i> ***	YUCATÁN: Oquedad 1
	<i>Diphylla ecaudata</i> ***	YUCATÁN: Oquedad 2
<i>Tecomatlana sandovali</i>	<i>Balantiopteryx io</i> *	TABASCO: Cueva “Agua Blanca” (Grutas Ixta-Ha)
	<i>Peropteryx macrotis</i>	YUCATÁN: Cueva “El Naranjal”, Cueva “Grutas de la Candelaria”
Trombiculidae Gen. sp1	<i>Myotis keaysi</i>	YUCATÁN: Cueva “Grutas de la Candelaria”
Trombiculidae Gen. sp2	<i>Carollia sowelli</i>	QUINTANA ROO: Cueva de Zereque (ActunTzuub)

LEEUWENHOEKIIDAE		
<i>Whartonia (Whartonia) nudosetosa</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>	YUCATÁN: Cueva “Grutas de la Santa María”
	<i>Peropteryx macrotis</i> <i>Carollia sowelli</i> *	QUINTANA ROO: Cueva de Zereque (ActunTzuub)
<i>Whartonia sp.</i>	<i>Balantiopteryx io</i>	TABASCO: Cueva “Agua Blanca” (Grutas Ixta-Ha)
MYOBIIDAE		
<i>Acanthopthirus sp.</i>	<i>Myotis keaysi</i>	YUCATÁN: Cueva “Grutas de la Candelaria”
<i>Eudusbabekia glossophaga</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	YUCATÁN: Oquedad 1, Cueva “Tzabnah” (13 cenotes)
<i>Eudusbabekia mimon</i>	<i>Mimon cozumelae</i> **	YUCATÁN: Oquedad 1, Oquedad 2
<i>Eudusbabekia viguerasi</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>	YUCATÁN: Oquedad 1, Cueva “Grutas de la Santa María”
<i>Expletobia sp.1</i>	<i>Balantiopteryx io</i>	TABASCO: Cueva “Agua Blanca” (Grutas Ixta-Ha)
<i>Expletobia sp.2</i>	<i>Peropteryx macrotis</i>	YUCATÁN: Cueva “El Naranjal”
<i>Ioanella mimon</i>	<i>Mimon cozumelae</i> **	YUCATÁN: Oquedad 1, Oquedad 2
CHIRODISCIDAE		
<i>Pseudoalabidocarpus sp.</i>	<i>Peropteryx macrotis</i>	YUCATÁN: Cueva “El Naranjal”
SARCOPTIDAE		
<i>Chirnyssoides caparti</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i> *	YUCATÁN: Oquedad 1

DISCUSIÓN

Aunque México es un país diverso en términos de especies de murciélagos, de las 139 conocidas (Ceballos 2014), sólo de 71 se conocen registros de ácaros asociados (Whitaker y Morales-Malacara 2005), lo que quiere decir que cerca del 51% de las especies de murciélagos del país no han sido estudiadas desde el punto de vista acarológico. En este trabajo hemos analizado 26 taxones de ácaros asociados con nueve especies de murciélagos de cuevas del sur de México, de este total, sólo 16 pudieron ser determinados hasta un nivel específico. Algunos de estos taxones representan los primeros registros para el país, tal es el caso de los mióbidos *Eudusbabekia mimon* y *Ioanella mimon* asociados ambos con *Mimon cozumelae*; *Macronyssus meridionalis* asociado con *Myotis keaysi* y cf. *Serratacarus* sp., asociado con *Diphylla ecaudata*, *Mimon cozumelae* y *Peropteryx macrotis*. Asimismo, para los murciélagos *Balantiopteryx io*, *D. ecaudata* y *My. keaysi* se refieren los primeros registros de ácaros asociados con estas especies y los primeros para el país. Los huéspedes que presentaron la mayor variedad de taxones fueron *Artibeus jamaicensis* y *M. cozumelae*, ambos con siete, mientras que *Desmodus rotundus* sólo presentó una especie y *Carollia perspicillata* y *My. keaysi* dos. Esto puede explicarse debido a que el tamaño muestral por especies de murciélagos no fue uniforme. Para aquellos murciélagos de los que se conoce muy poca fauna epizoica y que solamente se recolectó un único ejemplar (*i. e. C. perspicillata* y *My. keaysi*) es necesario aumentar el tamaño de muestra. Para el resto de las especies de huéspedes también sería conveniente ampliar el tamaño de muestra con recolectas sistematizadas (por ejemplo, dirigidas hacia un sólo huésped). Desafortunadamente, especies como *Mimon cozumelae* se encuentra en la categoría de Amenazada (A) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010) por lo que obtener un mayor número de individuos para su análisis desde el punto de vista parasitológico resulta muy complicado.

La biodiversidad de los ácaros asociados con murciélagos no sólo se ve reflejada en el número de especies sino también en los biotopos que pueden ser ocupados por las diferentes especies. Los ácaros determinados en este estudio ocupan parasitopos muy delimitados (Dusbábek 1971; Fain 1976a; Labryzcka 2006). Por ejemplo, los ácaros de la familia Myobiidae y Chirodiscidae son pilícolas estrictos y permanentes que se pueden encontrar en diferentes zonas del cuerpo del murciélago, incluso en las pestañas y en los pelos de las orejas. Los miembros de la familia Spinturnicidae viven exclusivamente sobre la membrana alar y sobre el uropatagio; las hembras de esta familia por lo general están sujetas a los bordes que se forman entre las falanges y las membranas mientras que los

machos y deutoninfas caminan libres por toda la membrana. Las larvas de la familia Trombiculidae y Leeuwenhoekiiidae son hematófagas e histófagas y habitan todo el cuerpo del murciélago pero su abundancia es mayor en las membranas alares, esto puede explicarse debido a que esta zona está altamente vascularizada (Hill y Smith 1984). Los macronísidos (Macronyssidae) son ácaros hematófagos e histófagos que se distribuyen sobre las membranas alares y las orejas, incluyendo algunas especies que han sido referidas parasitando las encías de sus huéspedes (e. g., *Radfordiella oricola* Radovsky, Jones y Phillips, 1971, *Radfordiella anourae* Radovsky, Jones y Phillips, 1971, y *Radfordiella monophylli* Radovsky, Jones y Phillips, 1971) (Radovsky 2010). Finalmente, la familia Sarcoptidae incluye parásitos permanentes y subcutáneos que se pueden encontrar en las membranas alares, en donde las hembras suelen estar dispuestas en los bordes de éstas.

En cuanto a la especificidad hospedatoria, Fain (1975) propone que los ácaros pilícolas son los que presentan una especificidad muy marcada, debido a la existencia de órganos de agarre altamente especializados al pelo de sus huéspedes, tal es el caso de las familias Myobiidae y Chirodiscidae (Labryzcka 2006). También encontramos ácaros que pertenecen a la familia Spinturnicidae, los cuales parasitan únicamente a quirópteros (Fain 1976a).

Los ácaros asociados con murciélagos permitieron contribuir en su momento en la distinción taxonómica entre los huéspedes que parasitan. Por ejemplo, para diferenciar las especies *Leptonycteris nivalis* y *Leptonycteris yerbabuena* se empleaban criterios como la presencia o ausencia de lesiones en el hueso palatino provocadas por el macronísido *Radfordiella oricola* (Phillips et al. 1969; Greenbaum y Phillips 1974; Hill y Smith 1984). Sólo *L. nivalis* presenta las infestaciones del ácaro debido a que las papilas de su lengua son filiformes, contrario a las de *L. yerbabuena* que son parecidas a ganchos y que actúan como las cerdas de un cepillo raspando continuamente contra las encías linguales y la mucosa, evitando que los ácaros puedan infestar esta zona (Greenbaum y Phillips 1974).

Para nuestros ejemplares referimos el caso particular de los ácaros recolectados sobre *Mimon cozumelae*. El género *Mimon* Gray, 1847 incluía cuatro especies de murciélagos que anteriormente se agrupaban en dos subgéneros: el subgénero *Mimon*, constituido por *Mimon bennettii* (Gray, 1838) y *Mimon cozumelae*, y el subgénero *Anthorhina* con las especies *Mimon crenulatum* (E. Geoffroy, 1803) y *Mimon koepckeae* Gardner y Patton, 1972. Sin embargo, estudios moleculares (Dávalos et al. 2012) y

morfológicos (Hurtado y Pacheco 2014) sugieren que en realidad ambos subgéneros son parafiléticos dentro de la familia Phyllostomidae y ambos son elevados a la categoría de género, renombrando como *Gardnerycteris* a *Anthorhina* por ser un sinónimo de *Tonatia* (Hurtado y Pacheco 2014). Morales-Malacara (1998) señala que la especie de spinturnícidos que parasita al género *Mimon* es *Periglischrus dusbabeki* Machado-Allison y Antequera, 1971 y refiere que el registro de Wolfgang y Polaco (1985) de *Periglischrus paracutisternus* sobre *Mimon cozumelae* (Cuadro 2) se trata de un registro accidental. Sin embargo, nosotros también recolectamos la misma especie de ácaro sobre el mismo huésped pero en el estado de Yucatán, lo que sugiere que esta especie de ácaro es la que se asocia con *M. cozumelae*. Es probable que la especie *Periglischrus dusbabeki* parasite a los murciélagos del nuevo género *Gardnerycteris*, mientras que *Periglischrus paracutisternus* es un parásito pleioxénico, es decir, que parasita diferentes géneros pero dentro de la misma familia de huéspedes (Walter y Proctor 2013) de *M. cozumelae* y *Trachops cirrhous*. Adicionalmente, se conocen especies de mióbidos para *Gardnerycteris crenulatum* (*Eudusbabekia anthorhinae* Dusbábek y Lukoschus, 1974 y *Ioanella martae* Dusbábek y Lukoschus, 1973) y para *M. bennettii* y *M. cozumelae* (*Eudusbabekia mimon* y *Ioanella mimon*) y debido a que estos ácaros tienen una especificidad muy alta hacia sus huéspedes (Fain 1994), estos registros podrían apoyar la clasificación de los huéspedes propuesta por Hurtado y Pacheco (2014) (Herrera-Mares *et al.* 2017).

De igual forma, la posición taxonómica de las dos especies de murciélagos incluidas en el género *Mimon* es incierta. Algunos autores (Ortega y Arita 1997; Villa-Ramírez 1967) consideran a *M. cozumelae*, como una subespecie de *M. bennetti* y otros más han tratado como válidos ambos taxones y los reconocen como dos especies separadas (McCarthy 1987; Wilson y Reeder 2005). Estudios recientes sugieren que no existen evidencias morfológicas significativas para mantener a *M. cozumelae* en un nivel específico (Gregorin *et al.* 2008; Hoppe y Ditchfield 2015). Nuestro material examinado incluye el registro de dos especies de Myobiidae que coexisten sobre *M. cozumelae*: *Eudusbabekia mimon* y *Ioanella mimon*. Ambas especies habían sido referidas previamente parasitando a *M. bennettii* en Guyana, en una localidad cercana a Bartica (Fain 1973b; 1978). Tomando en cuenta la alta especificidad de estos ácaros, lo anterior nos puede sugerir dos posibles escenarios, 1) *M. cozumelae* es en realidad una variedad geográfica de *M. bennettii* por lo que ambas comparten las mismas especies de mióbidos o 2) la diversificación de ambos linajes es reciente y por ello comparten las dos especies de parásitos. Se necesitarían nuevos trabajos con grupos multidisciplinarios para poder

unir la parte morfológica clásica del estudio de mamíferos, los parásitos permanentes que aportan información valiosa y las nuevas técnicas de biología molecular para poder aseverar o rechazar cualquiera de los dos escenarios aquí propuestos.

En términos de representatividad, la familia con mayor riqueza fue Trombiculidae con ocho taxones, seguido de Myobiidae con siete, Spinturnicidae con cuatro y Macronyssidae con tres. De los ocho taxones pertenecientes a la familia Trombiculidae, sólo cuatro de ellos pudieron ser determinados hasta un nivel específico; lo anterior debido principalmente a dos factores: 1) la taxonomía de la familia es complicada y 2) se desconoce la variabilidad inter e intraespecífica de este grupo. La taxonomía de la familia es complicada debido a que algunos caracteres que han sido sugeridos como diagnósticos para la determinación genérica suelen perderse durante la recolecta y/o procesamiento de los ejemplares (por ejemplo las sensilas o el número de sedas ramificadas en el tarso del pedipalpo) (Brennan y Goff 1977; Hoffmann 1990) además, no existen diagnósis claras para muchos de los taxones a nivel de género y especie. Asimismo, el conteo y observación del tipo de sedas resulta complicado debido al tamaño que presentan estos ácaros. Algunos autores han sugerido que para el caso de las sensilas, debido a que éstas se pierden muy frecuentemente en los ejemplares montados, los caracteres para la determinación genérica deberían enfatizarse en otros caracteres (Goff y Brennan 1982). En el caso de la variabilidad inter e intraespecífica dentro de las familias Trombiculidae y Leeuwenhoekiiidae esta ha sido poco evaluada, lo que resulta en la difícil determinación específica basada en caracteres que son taxonómicamente importantes y que pueden mostrar cierto grado de variación (e. g., Vercammen-Grandjean *et al.* 1965). Además de estos dos problemas mencionados, los trombicúlidos no presentan una especificidad alta hacia sus huéspedes como ocurre con otros grupos de ácaros como los pilícolas. La especificidad de los trombicúlidos es más bien de tipo ecológica y parasitan el conjunto de huéspedes potenciales con los que comparten su hábitat (Shatrov 2000), por lo que la taxonomía se complica todavía un poco más al no existir una preferencia hacia un grupo particular de huéspedes. Esto ocurrió con nuestros ejemplares conferidos al género *Serratacarus*, taxón cuyas dos especies conocidas fueron descritas con organismos encontrados sobre dos especies de roedores en Brasil (Goff y Whitaker 1984) y que nosotros encontramos sobre tres especies de murciélagos (*Balantiopteryx io*, *Diphylla ecaudata* y *Mimon cozumelae*) en dos estados del país (Tabasco y Yucatán). Es evidente que la familia Trombiculidae necesita una revisión taxonómica exhaustiva para poder mejorar la diagnosis de sus

géneros con caracteres constantes, conocer un poco más sobre la variabilidad intra e interespecífica en el grupo y contar con nuevas claves de determinación taxonómica. Además, utilizar herramientas como la Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) y técnicas de biología molecular como el análisis de caracteres moleculares que contribuyan en un mejor conocimiento del grupo.

Algunos taxones, sobre todo los del orden Mesostigmata requirieron la comparación con material depositado en colecciones científicas. La importancia de éstas colecciones como la Colección Nacional de Ácaros del Instituto de Biología, UNAM (CNAC), radica en que en ellas está depositado el material tipo de una especie y que este material está disponible para su consulta (Morrone 2013). Los tipos, como se lee en Morrone (2013) permiten asegurar que los nombres científicos y los taxones se asocien de una manera correcta y ayudan a eliminar algunas dudas en cuanto a la identidad de una especie cuya descripción original es muy breve o ambigua. Dentro de nuestros ejemplares fue necesaria la consulta de material voucher para el spinturnícido *Periglischrus iheringi*, ya que la protoninfa no ha sido descrita en alguna publicación y no existen claves especializadas para este estadio. Dado que ya existía material de esta especie depositado en la CNAC, esto nos permitió realizar la comparación de nuestros ejemplares, así como poder observar estructuras de otras especies que en las claves especializadas no se ilustran y/o son difíciles de distinguir (e. g. el espolón en el reborde coxal de las especies del género *Macronyssoides*). También es importante la consulta y comparación con material tipo antes de poder establecer un nuevo taxón. En nuestro material, existen taxones que proponemos como nuevos para la ciencia, pero antes de poder proporcionar un nombre a los taxones, es necesaria la revisión de material tipo así como la recolecta de nuevo material con el que se pueda hacer la comparación o pueda ser utilizado para técnicas de biología molecular.

Los parásitos son un componente más de la diversidad biológica. Se estima que existen más especies parásitas que especies de vida libre (Windsor 1998) y que los organismos que no son parásitos son generalmente huéspedes (Roberts y Janovy 2008). Como se ha expuesto hasta este momento, los parásitos también pueden ser utilizados como fuentes de información sobre la historia evolutiva de los huéspedes y ayudar a comprender un poco más la taxonomía de los mismos. Fain (1975) propone que los ácaros que pueden ser útiles para este tipo de estudios son aquellos que son parásitos permanentes (e. g. los pilícolas) ya que son los ácaros más específicos, contrario a aquellos que no lo son (e. g. garrapatas o trombicúlidos) que suelen tener una

especificidad poco marcada o nula. Pero para poder realizar trabajos de este tipo, es necesario primero hacer estudios de taxonomía básica que contribuyan con el conocimiento de las especies que confirman parte de la biodiversidad. Para la realización de estos trabajos es importante apoyarse de herramientas tales como la Microscopia Electrónica de Barrido (MEB), la morfometría geométrica y la biología molecular. Asignarle un nombre a un taxón trae consigo información masiva que es de gran valor para la ecología, la inmunología, la epidemiología y la biología evolutiva (Roberts y Janovy 2008).

CONCLUSIONES

- Se registran 26 taxones de ácaros asociados con nueve especies de murciélagos de cuevas del sur de México, de las cuales 16 fueron determinadas hasta un nivel específico.
- Los ácaros *Macronyssus meridionalis*, *Eudusbabekia mimon*, *Ioanella mimon* y cf. *Serratacarus*. se refieren por primera vez para el país.
- Se registran los primeros ácaros asociados con los murciélagos *Balantiopteryx io*, *Carollia sowelli*, *Diphylla ecaudata* y *Peropteryx macrotis* en el país.
- Todas las localidades estudiadas representan nuevos sitios de colecta.
- Los murciélagos *Artibeus jamaicensis* y *Mimon cozumelae* son los que presentan la mayor riqueza de ácaros con seis taxones cada uno de ellos.
- Las familias mejor representadas en términos de riqueza fueron Trombiculidae con ocho taxones, seguido de Myobiidae con siete mientras que las menos representadas fueron Chirodiscidae y Sarcoptidae con sólo un taxón.
- Se registran diez nuevas asociaciones huésped parásito para el país: *Cordiseta hoffmannae*, *Eudusbabekia mimon*, *Eutrombicula alfreddugesi* y *Ioanella mimon* con *Mimon cozumelae*; *Tecomatlana sandovali* con *Balantiopteryx io*; *Whartonia (Whartonia) nudosetosa* con *Carollia sowelli*; *Radfordiella desmodi* con *Diphylla ecaudata*; *Macronyssus meridionalis* con *Myotis keaysi* y *Cameronieta elongatus* y *Chirnyssoides caparti* con *Artibeus jamaicensis*
- Nueve de los taxones podrían representar nuevas especies para la ciencia, sin embargo es necesario la recolecta de nuevos ejemplares y la comparación con material tipo para poder confirmarlo.
- La Microscopía Electrónica de Barrido es una herramienta muy útil para la observación de estructuras de ácaros muy pequeños que son clave para su determinación taxonómica.
- Se proporcionan un total de 22 láminas de los caracteres morfológicos de cada taxón tratado en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Almeida, J.C.,** Martins, M.A., Gueldes, P.G., Perachhi, A.L. y Serra-Freire, N.M. (2016) New records of mites (Acari: Spinturnicidae) associated with bats (Mammalia, Chiroptera) in two Brazilian biomes: Pantanal and Caatinga. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 25 (1): 18-23.
- Almeida, J.C.,** Serra-Freire, N.M. y Perachhi, A.L. (2015) Anatomical location of *Periglischrus iheringi* (Acari: Spinturnicidae) associated with the great fruit-eating bat (Chiroptera: Phyllostomidae). *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 24 (3): 361-364.
- Almeida, J.C.,** Silva, S.S.P., Serra-Freire, N.M. y Valim, M.P. (2011) Ectoparasites (Insecta and Acari) associated with bats in southeastern Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 48 (4): 753-757.
- Amorim, da S.P.S.,** Ferreira de Oliveira, B.L. y Pepato, A.R. (2015) New records of the genus *Whartonia* (Acari, Leeuwenhoekidae) associated with the bat *Carollia perspicillata* from southeastern Brazil. *Check List*, 11 (6): 1-6.
- Apanaskevich, D.A.,** Walker, J.B., Heyne, H., Bezuidenhout, J.D. y Horak, I.G. (2013) First description of the immature stages and redescription of the adults of *Cosmiomma hipopotamensis* (Acari: Ixodidae) with notes on its bionomics. *Journal of Medical Entomology*, 50 (4): 709-722.
- Araújo, A. Linardi, M.,** y Coutinho, T.Z. (2002) Acari ectoparasites of bats from Minas Gerais, Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 39 (3): 553-555.
- Arroyo-Ayala, G.** (1979) *Diccionario de Biología*. Ediplesa, México, D. F., 241 pp.
- Arroyo-Cabral, J. y** Knox Jones, J. (1988) *Balantiopteryx io* and *Balantiopteryx infusca*. *Mammalian Species*, 313: 1-3.
- Bassols, I.** (1981) Catálogo de los ácaros Mesostigmata de Mamíferos de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 14: 35-46.
- Bassols de Barrera, I.B.** (1979) Mesostigmatid ectoparasites of mammals in Mexico. In: Rodríguez, J. G. (Ed.), *Recent Advances in Acarology*, Vol. 2, Academic Press, New York, pp. 475-480.
- Beck, J.D.,** Loftis, A.D., Daly, J.L., Reeves, W.R. y Orlova, M.V. (2016) First record of *Chiroderma improvisum* Baker y Genoways, 1976 (Chiroptera: Phyllostomidae) from Saint Kitts, Lesser Antilles. *Check List*, 12 (2): 1-4.
- Bochkov, A.** (1997) New classification of myobiid mites (Acari, Acariformes). *Entomological Review*, 76: 938-951.
- Bochkov, A.** (2008) Phylogenetic position of the mite family Myobiidae within the infraorder Eleutherengona (Acariformes) and origins of parasitism in eleutherengone mites. *Zoologischer Anzeiger*, 247: 15-45.

- Bochkov, A.** (2009) A review of mites of the parvorder Eleutherengona (Acariformes: Prostigmata)- permanent parasites of mammals. *Acarina* (Supplement), KMK Scientific Press, Moscow, 149 pp.
- Bochkov, A.** (2015) Comparative analysis of the external morphology in tritonymphs of parasitic mites of the tribes Elephantulobiini and Protomyobiini (Acariformes: Myobiidae). *Acarologia*, 55 (4): 417-429.
- Bochkov, A. V., Oconnor, B. M., Wauthy, G.** (2008) Phylogenetic position of the mite family Myobiidae within the Infraorder Eleutherengona (Acariformes) and origins of parasitism in Eleutherengone mites. *Zoologischer Anzeiger*, 247: 15-45.
- Brennan, J.M.** (1953) A note on chiggers of Jamaica (Acarina: Trombiculidae). *The Journal of Parasitology*, 39 (3): 292-295.
- Brennan, J.M.** (1960) Eight new species of *Pseudoschöengastia* from Mexico, Panama with a revised key to species (Acarina: Trombiculidae). *Acarologia*, 2 (4): 480-492.
- Brennan, J.M.** (1967) New records of chiggers from the West Indies. *Studies on the Fauna of Curacao and other Caribbean Islands No. 95*, 24: 146-56.
- Brennan, J.M.** (1969) New bat chiggers of the genus *Perissopalla* from Venezuela and Northeastern Brazil (Acarina: Trombiculidae). *Journal of Medical Entomology*, 6 (4): 427-431.
- Brennan, J.M. y Bronswijk, J.E.M.H.** (1975) Parasitic mites of Surinam XXI. New records of Surinam and certain French Guiana chiggers with the description of a new species of *Loomisia* Brennan y Reed, 1972 (Acarina: Trombiculidae). *Journal of Medical Entomology*, 12 (2): 243-249.
- Brennan, J.M. y Dalmat, H.** (1960) Chiggers of Guatemala (Acarina: Trombiculidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 53 (2), 183-191.
- Brennan, J.M. y Goff, M.L.** (1977) Keys to the Chiggers of the Western Hemisphere (Acarina: Trombiculidae). *The Journal of Parasitology*, 63 (3): 554-566.
- Brennan, J.M. y Reed, J.T.** (1975) A list of Venezuelan chiggers, particularly of small mammalian hosts (Acarina: Trombiculidae). *Brigham Young University Science Bulletin Biological Series*, 20: 45-75.
- Brennan, J.M. y Yunker, C.E.** (1966) The chiggers of Panama (Acarina: Trombiculidae). *In: Wenzel, R.L. y Tipton, V.J. (Eds.), Ectoparasites of Panama*. Field Museum of Natural History, USA, pp. 221-267.
- Ceballos, G.** (2005) Orden Chiroptera. *In: Ceballos, G. y Oliva, G. (Eds.), Los mamíferos silvestres de México*. FCE, CONABIO, México, D. F., 1986 pp.
- Ceballos, G.** (2014) *Mammals of Mexico*. Johns Hopkins University Press. 974 pp.

Clements, R., Sodhi, N.S., Schilthuizen, M. y NG., P.K.L. (2006) Limestone karst of Southeast Asia: Imperiled arks of Biodiversity. *Bioscience*, 56 (9): 733-742.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

(2016) *Myotis keaysi*. Disponible en línea <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/40341-Myotis-keaysi> (Recuperado el 4 de junio de 2016).

(2017) *Glossophaga soricina*. Disponible en línea <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8012343> (Recuperado el 3 de enero de 2017).

(2017) *Desmodus rotundus*. Disponible en línea <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8012270> (Recuperado el 3 de enero de 2017).

(2017) *Diphylla ecaudata*. Disponible en línea <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8011476> (Recuperado el 3 de enero de 2017).

Crofton, H.D. (1971) A quantitative approach to parasitism. *Parasitology*, 62, 179-193.

Cruz-Reyes, A. y Camargo-Camargo, B. (2001) *Glosario de términos en parasitología y ciencias afines*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 345 pp.

Dávalos, L.M., Cirranello, A.L., Geisler, J.H. y Simmons, N.B. (2012) Understanding phylogenetic incongruence: lessons from phyllostomid bats. *Biological reviews*, 87 (4): 991-1024.

Dick, C.W., Gettinger, D. y Gardner, S.L. (2007) Bolivian ectoparasites: a survey of bats (Mammalia: Chiroptera). *Comparative parasitology*, 74 (2): 372-377.

Domrow, R. (1972) Acari Spinturnicidae from Australia and New Guinea. *Acarologia*, 13: 552-584.

Dusbábek, F. (1967) *Jamesonia*, a new genus (Acarina: Myobiidae) with seven new species from Cuban bats. *Folia parasitologica (Praha)*, 14: 247-261.

Dusbábek, F. (1969) Generic revision of the myobiid mites (Acarina: Myobiidae) parasitic on bats. *Folia parasitologica (Praha)*, 16: 1-17.

Dusbábek, F. (1970) New records of parasitic mites (Acarina) from Cuba and Mexico. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 46 (2): 273-276.

Dusbábek, F. (1971) The acarina zone of bats under conditions of Central Europe. In: Daniel, M. y Rosicky, B. (Eds). *Proceedings of the 3rd International Congress of Acarology, Prague* Czechoslovak Academy of Sciences, Czechoslovak, pp. 771-774.

Dusbábek, F. (1973) A systematic review of the genus *Pteracarus* (Acariformes: Myobiidae). *Acarologia*, 15 (2): 240-288.

- Dusbábek, F.** y Lukoschus, F.S. (1971) Mites of the Genera *Ewigana* and *Ugandobia* (Acarina: Myobiidae) from Surinam bats. Parasitic mites of the Surinam XVI. *Folia parasitologica (Praha)*, 18: 337-345.
- Dusbábek, F.** y Lukoschus, F.S. (1974) Parasitic mites of Surinam XXVI, Mites of the genus *Eudusbabekia* (Myobiidae: Trombidiformes) of the leaf-nosed bat Subfamily Phyllostominae. *Acarologia*, 16 (3): 476-499.
- Dusbábek, F.** y Lukoschus, F.S. (1975) Parasitic mites of Surinam XXXIV, Mites of the genus *Eudusbabekia* (Myobiidae: Trombidiformes) of phyllostomid and desmodontid bats, with a key to know species. *Acarologia*, 17 (2): 306-319.
- Evans, G.O.** (1992) *Principles of Acarology*. CAB International, Wallingford, United Kingdom, 563 pp.
- Fain, A.** (1959) Les acariens psoriques parasites des chauves-souris X.- Le genre *Chirnyssoides* g. n. chez les chauves-souris sud-américains (Sarcoptiformes : Sarcoptidae). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 35 (31): 1-19.
- Fain, A.** (1962) Les acariens psoriques des chauves-souris XXII. Espèces des genres *Chirnyssoides* et *Notoedres* récoltées par le Dr. C. E. Yunker à Panama. *Bulletin et Annales de la Société Royal d'Entomologie de Belgique*, 28 (97): 392-403.
- Fain, A.** (1971) Les listrophorides en Afrique au Sud du Sahara (Acarina: Sarcoptiformes) II. Familles Listrophoridae et Chirodiscidae. *Acta Zoologica et Pathologica*, 54: 1-231.
- Fain, A.** (1973a) Les listrophorides d'Amérique Neotropicale (Acarina: Sarcoptiformes) I. Familles Listrophoridae et Chirodiscidae. *Bulletin de l'Institute Royale des Sciences Naturelles de Belgique Entomologie*, 49 (6): 1-149.
- Fain, A.** (1973b) Nouveaux taxa dans la famille Myobiidae (Acarina: Trombidiformes). *Revue de Zoologie et Botanique Africaines*, 87 (3): 614-621.
- Fain, A.** (1975) Ancienneté et spécificité des acariens parasites. Évolution parallèle hôtes-parasites. *Acarologia*, 17 (3): 369-374.
- Fain, A.** (1976a) Les acariens parasites des chauves-souris, biologie, rôle pathogène, spécificité, évolution parallèle parasites-hôtes. *Annales de spéléologie Extrait*, 31: 1-21.
- Fain, A.** (1976b) Notes sur des Myobiidae parasites de rongeurs, d'insectivores et de chiroptères (Acarina: Prostigmata). *Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia Editum Consilio Walter van der Bergh*, 64: 3-32.
- Fain, A.** (1978) Mites of the Family Myobiidae (Acarina: Prostigmata) from mammals in the collection of the British Museum (Natural History). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology series*, 33 (3): 193-229.

- Fain, A.** (1982) The Labidocarpinae mites (Acari: Chirodiscidae) from oriental bats. IV. Genera *Olabidocarpus* Lawrence, 1948, *Dentocarpus* Dusbábek y Cruz, 1966, *Labidocarpellus* Fain, 1976 and *Pteropiella* Fain, 1970, with a key to the genera of Chirodiscidae. *Systematic Parasitology*, 4: 337-360.
- Fain, A.** (1994) Adaptation, specificity and host-parasite coevolution in mites (Acari). *International Journal of Parasitology*, 24 (8): 1273-1283.
- Fain, A. y Lukoschus, F.S.** (1975) Parasitic mites of Surinam. XXX. New observations on the genera *Chirnyssoides* and *Notoedres* from bats (Sarcoptiformes: Sarcoptidae). *Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia*, 61: 91-118.
- Fain, A. y Lukoschus, F.S.** (1979) Parasitic mites of Western Australia. VI. Myobiidae parasitic on bats (Acarina: Prostigmata). *Records of the Western Australian Museum*, 7 (1): 61-107.
- Fenton, M.B.** (1992) Chapter 6. Where bats roost. In: Fenton, M.B. (Ed.), *Bats*. Facts on File Books, New York, USA, 224 pp.
- Ferris, G.F.** (1924) The New World Nycteribiidae (Diptera: Pupipara). *Entomological News*, 35, 191-199.
- Filimonova, S.A.** (2006) An ultrastructural investigation of the testes and spermiogenesis in *Myobia murismusculi* (Schrank) (Acari, Actineida: Myobiidae). *Invertebrate Reproduction and Development*, 49 (4): 273-283.
- Fonseca, F.** (1948) A monograph on the genera and species of Macronyssidae Oudemans, 1936 (synom: Liponissidae Vitzthum, 1931) (Acari). *Proceedings of the Zoological Society of London*, 118 (2): 249-334.
- Furman, D.P.** (1966) The Spinturnicid mites of Panama. In: Wenzel, R.L. y Tipton, V.J. (Eds.), *Ectoparasites of Panama*. Field Museum of Natural History, USA, pp. 125-166.
- Geest, J. C. y Loomis, R. B.** (1968). Chiggers of the genus *Pseudoschoengastia* (Acarina: Trombiculidae) from Costa Rica. *Los Angeles City Museum. Contributions in Science*, 150: 1-49.
- Goff, M.L y Brennan, J.M.** (1982) The genus *Perissopalla* (Acari: Trombiculidae), with descriptions of three new species from Venezuela, corrections to the description of *P. precaria*, a key to the species, and synonymy of *Pseudoschoengastia* (Perissopalla) *ticali* with *Hoffmaniella beltrani*. *Journal of Medical Entomology*, 19 (2): 169-175.
- Goff, M.L. y Whitaker, J.O.** (1984) A new genus and two new species of Schoengastiine chiggers (Acari: Trombiculidae) from a cane mouse in Brazil. *International Journal of Entomology*, 26 (1-2): 162-166.

- Greenbaum**, I. y Phillips, C. (1974) Comparative anatomy and general histology of tongues of long-nosed bats (*Leptonycteris sanborni* and *L. nivalis*) with reference to infestation of oral mites. *Journal of Mammology*, 55 (3): 489-504.
- Greenhall**, A., Schimidt, W. y Joermann, G. (1984) *Diphylla ecaudata*. *Mammalian Species*, 227: 1-3.
- Gregorin**, R., Capusso, G.L. y Furtado, V.R. (2008) Geographic distribution and morphological variation in *Mimon bennettii* (Chiroptera, Phyllostomidae). *Iheringia (Série Zoologia)*, 98: 404-411.
- Griffths**, D.A., Atyeo, W. T., Norton, R. A., Lynch, C. A. (1990) The idiosomal chaetotaxy of astigmatid mites. *Journal of Zoology, London*, 220: 1-32.
- Guerrero**, R. (1992) Catálogo de los Labidocarpidae (Acarina, Listerophoroidea) parásitos de los murciélagos (Mammalia, Chiroptera) neotropicales. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 27 (1): 19-41.
- Guzmán-Cornejo**, C. (2004) Estudio taxonómico y filogenético del género *Eudusbabekia* Jameson, 1971 (Acari: Prostigmata: Myobiidae) asociado a murciélagos Phyllostomoidea. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 177 pp.
- Guzmán-Cornejo**, C., García-Prieto, L., Nava, S., Venzal, J. M., Sánchez-Montes, S. y Montiel-Parra, G. (2016) Redescription of *Ornithodoros dyeri* (Ixodida: Argasidae) based on morphologic and molecular data. *Ticks and Tick-borne diseases*, 7: 834-841.
- Guzmán-Cornejo**, C. y Morales-Malacara, J.B. (2004) Registro taxonómico de ácaros mióbidos (Acari: Prostigmata: Myobiidae) asociados con murciélagos de México. In: Morales-Moreno, A., Ibarra-González, M., Rivera-González, A. y Stanford-Camargo. (Eds.), *Entomología Mexicana, Vol. 3*. Colegio de Postgraduados, Texcoco, México, pp. 35-37.
- Hernández-Meza**, B., Domínguez-Castellanos, Y. y Ortega, J. (2005) *Myotis keaysi*. *Mammalian Species*, 785: 1-3.
- Herrera-Mares**, A., Guzmán-Cornejo, C., León-Paniagua, L., Rivas, G. (2017) Myobiid mites (Trombidiformes, Myobiidae) of the Golden bat *Mimon cozumelae* from Mexico. Description of the male and tritonymph of *Ioanella mimon* and new records of *Eudusbabekia mimon*. *Zookeys*, 658: 1-8.
- Herrin**, C.S. y Tipton, V.J. (1975) Spinturnicid mites of Venezuela (Acarina: Spinturnicidae). *Brigham Young University Science Bulletin, Biological Series*, 20 (2): 1-72.
- Hill**, J.E. y Smith, J.D. (1984) *Bats. A natural history*. University of Texas Press, Austin, Texas, 243 pp.
- Hoffmann**, A. (1944a) Ectoparásitos de Murciélagos Mexicanos. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Hoffmann, A.** (1944b) *Periglischrus vargasi* n. sp. (Acarina: Parasitidae). *Revista del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales*, 5: 91-96.
- Hoffmann, A.** (1944c) Un nuevo ácaro parásito de murciélagos. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 15: 186-189.
- Hoffmann, A.** (1947) Un nuevo género de trombicido mexicano. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 4: 451-457.
- Hoffmann, A.** (1949) Contribuciones al conocimiento de los trombicúlidos mexicanos. Primera parte. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 10: 185-190.
- Hoffmann, A.** (1953) Estado actual del conocimiento de los Estréblidos Mexicanos (Diptera: Pupipara). *Memoria del Congreso Científico Mexicano Ciencias Biológicas*, 7: 175-193.
- Hoffmann, A.** (1960) Una nueva especie mexicana del género *Trombicula* (Acarina: Trombiculidae). *Libro Homenaje al Doctor Eduardo Caballero y Caballero*, 555-558.
- Hoffmann, A.** (1962) Monografía de los Ixodoidea de México I Parte. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 23: 191-307.
- Hoffmann, A.** (1990) *Los trombicúlidos de México (Acarida: Trombiculidae)*, Parte taxonómica. Publicaciones especiales del Instituto de Biología 2, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 275 pp.
- Hoffmann, A.** y Bassols de Barrera, I. (1970) Ácaros de la familia Spelaeorhynchidae. *Revista Latino Americana de Microbiología*, 12: 145-149.
- Hoffmann, A.** y López-Campos, G. (2000) *Biodiversidad de los ácaros de México*. Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, México, D. F., 230 pp.
- Hoffmann, A.**, Bassols de Barrera, I. y Méndez, C. (1972) Nuevos hallazgos de ácaros en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 33: 151-159.
- Hoffmann, A.**, Palacios-Vargas, J.G. y Morales-Malacara, J.B. (1980) Bioecología de la Cueva de Ocotitlán, Tepoztlán, Morelos. *Folia Entomológica Mexicana*, 43: 21-22.
- Hoffmann, A.**, Palacios-Vargas, J.G. y Morales-Malacara, J.B. (1986) *Manual de Bioespeleología con nuevas aportaciones para Morelos y Guerrero, México*. Dirección General de Publicaciones, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 274 pp.
- Hoppe, M.P.J.** y Ditchfield, A.D. (2015) Range extension of *Mimon bennettii* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Brazil with comments on its systematics. *Mammalia* 2015, aop.

- Hurtado**, N. y Pacheco, V. (2014) Análisis filogenético del género *Mimon* Gray, 1847 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) con la descripción de un nuevo género. *Therya*, 5 (3), 751-791.
- Iskali**, G. y Zhang, Y. (2015) Guano subsidy and the invertebrate community in Bracken Cave: The World's largest colony of bats. *Journal of Cave and Karst Studies*, 77 (1), 28-36.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED)**. (2010) Macuspana, Tabasco. Disponible en línea <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM27tabasco/municipios/27012a.html> (Recuperado el 20 de octubre de 2016).
- (2010) Tekax, Yucatán. Disponible en línea <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM31yucatan/municipios/31079a.html> (Recuperado el 16 de julio de 2016).
- (2010) Tecoh, Yucatán. Disponible en línea: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM31yucatan/municipios/31076a.html> (Recuperado el 16 de julio de 2016).
- (2010) Homún, Yucatán. Disponible en línea: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM31yucatan/municipios/31036a.html> (Recuperado el 16 de julio de 2016).
- (2010) Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. Disponible en línea: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/municipios/23007a.html> (Recuperado el 16 de julio de 2016).
- (2010) Santa Elena, Yucatán. Disponible en línea: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM31yucatan/municipios/31066a.html> (Recuperado el 20 de octubre de 2016).
- Jameson**, E. W. Jr. (1971) Comments on *Eudusbabekia*, new name (*Jamesonia* Dusbábek, 1967, preoccupied) with two new species (Acarina: Myobiidae). *Journal of Medical Entomology*, 8: 513-518.
- Kingston**, N., Villa, B. y López-Forment, W. (1971) New host and locality records for species of the genera *Periglischrus* and *Cameronieta* (Acarina: Spinturnicidae) on bats from Mexico. *Journal of Parasitology*, 57: 927-928.
- Klompen**, J.S.H. (1992) Phylogenetic relationships in the mite family Sarcoptidae (Acari: Astigmata). *Miscellaneous Publications Museum of Zoology University of Michigan*, 180: 1-154.
- Kohls**, G.M., Sonenshine, D.E., y Clifford, C.M. (1965) The systematics of the subfamily Ornithodorinae (Acarina: Argasidae). II. Identification of the Larvae of the Western Hemisphere and Descriptions of Three New Species. *Annals of the Entomological Society of America*, 58 (3): 331-364.
- Kolenati**, F.A. (1857) Synopsis prodroma der Flughaut-Milben (Pteroptida) der Fledermäuse. *Wiener Entomologische Monatsschrift*, 1 (2): 59-60.

- Krantz**, G.W. y Walter, D.E. (2009) *A manual of Acarology. Third Edition*. Texas Tech University Press, Texas, USA, 807 pp.
- Kunz**, T.H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T. y Fleming, T.H. (2011) Ecosystem services provided by bats. *Annals of the Year in Ecology and Conservation Biology*, 1223: 1-38.
- Laurenço**, E.C., da Costa Pinheiro M., Horácio Faccini, J. L. y Famadas, K.M. (2013) New record, host and localities of bat mite of genus *Chirnyssoides* (Acari, Sarcoptiformes, Sarcoptidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 22 (2): 260-264.
- Labryzcka**, A. (2006) A perfect clasp-adaptation of mites to parasitize mammalian fur. *Biological left*, 43 (2): 109-118.
- Lima Silva**, C., Gracioli, G. y Rui, A.M. (2009) Novos registros de ácaros ectoparasitos (Acari, Spinturnicidae) de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 15 (2): 469-471.
- Lindquist**, E. E., Evans, G. O. (1965) Taxonomic concepts in the Ascidae, with a modified setal nomenclature for the idiosoma of the Gamasida (Acarina: Mesostigmata). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 47: 1-64.
- Lindquist**, E.E., Krantz, G.W. y Walter, D.E. (2009). Chapter Eight: Classification. In: Krantz, G.W. y Walter, D.E. (Eds.), *A manual of Acarology. Third Edition*. Texas Tech University Press, Texas, USA, pp. 97-103.
- Loomis**, R.B. (1969) Chiggers (Acarina, Trombiculidae) from Vertebrates of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History University of Kansas*, 50: 1-22.
- Loomis**, R.B. y Davis, R.M. (1965) The vampire bat in Sonora, with notes on the other bats from Southern Sonora. *Journal of Mammology*, 46: 497.
- Lukoschus**, F.S., Scheperboer, G., Méndez, E. y Fain, A. (1981) *Eudusbabekia* (Synoecomyobia) *artibeij*, new subgenus, new species (Acarina: Prostigmata: Myobiidae), infesting the phyllostomid bat *Artibeus phaeotis* in Panama. *Pacific Insects*, 23 (3-4): 478-486.
- Machado-Allison**, C. E. (1964) Notas sobre Mesostigmata Neotropicales II. Cuatro nuevas especies de *Periglischrus* Kolenati, 1857 (Acarina, Spinturnicidae). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 25: 193-207.
- Machado-Allison**, C.E. y Antequera, R. (1969) Notas sobre Mesostigmata Neotropicales V. Algunos datos sobre la distribución y huéspedes de los Spinturnicidae de Colombia (Acarina, Mesostigmata, Spinturnicidae). *Caldasia*, 10 (48): 371-376.
- Machado-Allison**, C.E. y Antequera, R. (1971) Notes on Neotropical Mesostigmata VI: Four New Venezuelan Species of the Genus *Periglischrus* (Acarina: Spinturnicidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 93: 1-16.

- Marinkelle**, C.J. y Grose, E.S. (1981) A list of ectoparasites of Colombian bats. *Revista de Biología Tropical*, 29 (1): 11-20.
- McCarthy**, T.J. (1987) Distributional records of bats from the Caribbean lowlands of Belize and adjacent Guatemala and Mexico. *Fieldiana Zoology*, 39: 137-162.
- McDaniel**, B. (1972) Labidocarpid bat-mites of Venezuela (Listrophoroidea: Labidocarpidae). *Brigham Young University Science Bulletin Biological Series*, 17 (2): 15-32.
- Monrad**, S., Krasnov, B.R., Poulain, R. y Degen, A. (2006) Micromammals and macroparasites: Who is who and how they interact? *In*: Monrad, S., Krasnov, B.R. y Poulain, R. (Eds.), *Micromammals and Macroparasites from evolutionary ecology to management*. Springer, Tokyo, Japón. 647 pp.
- Mora**, L.M., Bernardi, L., Gracioli, G. y Gregorin, R. (2013) Bat flies (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) and mites (Acari) associated with bats (Mammalia: Chiroptera) in a high-altitude region in southern Minas Gerais, Brazil. *Acta parasitologica*, 58 (4): 556-563.
- Morales-Malacara**, J.B. (1980) Ácaros ectoparásitos de murciélagos de cuevas del estado de Morelos. *Folia Entomológica Mexicana*, 45: 70-71.
- Morales-Malacara**, J.B. (1996) Mesostigmatid (Mesostigmata) ectoparasites of bats in Mexico. *In*: Mitchel, R., Horn, D.J., Needham, G.R. y Welbourn, W.C. (Eds.), *Acarology IX*, Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio, USA, pp. 105-108.
- Morales-Malacara**, J.B. (1998) Ácaros Mesostigmata parásitos de murciélagos de México. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, D. F.
- Morales-Malacara**, J.B. (2001) New morphological analysis of the bat wing mites of the genus *Periglischrus* (Acari: Spinturnicidae). *In*: Halliday, R.B., Walter, D.E., Proctor, H.C., Norton, R. A. y Colloff, M. J. (Eds), *Acarology: Proceedings of the 10th International Congress*. CSIRO Publishing Melbourne, Melbourne, Australia, pp. 185-195.
- Morrone**, J.J. (2013) *Sistemática. Fundamentos, métodos y aplicaciones*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, México, D. F., 508 pp.
- Oudemans**, A. C. (1902). Acarologische Aanteekeningen. *Entomologische Berichten*, 1 (6): 36-39.
- Ortega**, J y Arita, H.T. (1997) *Mimon bennetti*. *Mammalian Species*, 549: 1-4.
- Palacios-Vargas**, J.G., Juberthie, C. y Reddell, J.R. (2015) Encyclopedia Biospeologica Vol. Ila, México. *Mundos Subterráneos*, 25-26: 1-101.
- Palacios-Vargas**, J.G. y Morales-Malacara, J.B. (1983) Biocenosis de algunas cuevas de Morelos. *Mémoires de Biospéologie*, 10: 163-169.

- Palacios-Vargas**, J.G., Vázquez-Rojas, I. y Morales-Malacara, J. B. (1985). Aspectos faunísticos y ecológicos de la gruta de Juxtlahuaca, Gro., México. *Mémoires de Biospéologie*, 12: 135-142.
- Pérez**, T.M., Guzmán-Cornejo, C., Montiel-Parra, G., Paredes-León, R. y Rivas, G. (2014) Biodiversidad de ácaros en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 399-407.
- Phillips**, C., Jones, J. y Radovsky, F. (1969) Macronyssid mites in oral mucosa of long-nosed bats: occurrence and associated pathology. *Science*, 165 (3900): 1368-1369.
- Poulson**, T.L. y White, W.B. (1969) The cave environment. *Science*, 165: 971-981.
- Radovsky**, F.J. (1967) The Macronyssidae and Laelapidae (Acarina: Mesostigmata) parasitic on bats. *University of California Publications in Entomology*, 46: 1-237.
- Radovsky**, F.J. (2010) *Revision of genera of the parasitic mite family Macronyssidae (Mesostigmata: Dermanyussoidea) of the World*. Indira Publishing House, Indira, USA, 170 pp.
- Ramírez-Pulido**, J., Arroyo-Cabrales, J., Castro-Campillo. (2005) Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s), 21 (1): 21-82.
- Reddell**, J.R. (1981) *A review of the cavernicole fauna of Mexico, Guatemala and Belize*. Bulletin of the Texas Memorial Museum, The University of Texas at Austin, Texas, USA, 327 pp.
- Reed**, J.T. y Brennan, J.M. (1975) The Subfamily Leeuwenhoeekiinae in the neotropics (Acarina: Trombiculidae). *Brigham Young University Science Bulletin Biological Series*, 20, 1-42.
- Reid**, F. (2009) *A field guide to the Mammals of Central America y Southeast Mexico. Second Edition*. Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, pp. 72-176.
- Roberts**, L. y Janovy, J. (2008) *Foundations of Parasitology. 8th edition*. McGraw-Hill, New York, USA, 728 pp.
- Rojas**, A., Jiménez, A., Vargas, M., Zumbado, M. y Herrero, M. (2008) Ectoparasites of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*) in Costa Rica: Parasitism rates and biogeographic trends. *Mastozoología Neotropical*, 15 (2): 181-187.
- Rudnick**, A. (1960) A revision of the mites of the family Spinturnicidae (Acarina). *University of California Publications in Entomology*, 17 (2): 157-284.
- Ryckman**, R.E. (1956) Parasitic and some nonparasitic arthropods from bat caves in Texas and Mexico. *American Midland Naturalist*, 56:186-190.

Saunders, R.C. (1975) Venezuelan Macronyssidae (Acarina: Mesostigmata). *Brigham Young University Science Bulletin Biological Series*, 20 (2): 75-90.

SEMARNAT. (2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de Diciembre de 2010.

Shatrov, A.B. (2000) On the origin of parasitism in trombiculid mites (Acariformes: Trombiculidae). *Acarologia*, 41 (1-2): 205-213.

Smith, T.M. y Smith, R.L. (2007) *Ecología. 6a edición.* Editorial Pearson Educación, Madrid, España, 776 pp.

Smithsonian National Museum of Natural History. (2016) *Artibeus jamaicensis.* Disponible en línea https://naturalhistory.si.edu/mna/full_image.cfm?image_id=1961 (Recuperado el 3 de junio de 2016).

(2016) *Balantiopteryx io.* Disponible en línea http://naturalhistory.si.edu/mna/full_image.cfm?image_id=1931 (Recuperado el 3 de junio de 2016).

(2016) *Carollia sowelli.* Disponible en línea https://naturalhistory.si.edu/mna/full_image.cfm?image_id=1966 (Recuperado el 3 de junio de 2016).

(2016) *Desmodus rotundus.* Disponible en línea http://naturalhistory.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=508 (Recuperado el 4 de junio de 2016).

(2016) *Diphylla ecaudata.* Disponible en línea http://naturalhistory.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=66&lang=sp (Recuperado el 2 de junio de 2016).

(2016) *Glossophaga soricina.* Disponible en línea https://naturalhistory.si.edu/mna/full_image.cfm?image_id=1979 (Recuperado el 2 de junio de 2016).

(2016) *Mimon cozumelae.* Disponible en línea https://naturalhistory.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=526&lang=sp (Recuperado el 4 de junio de 2016).

(2016) *Myotis keaysi.* Disponible en línea http://naturalhistory.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=551 (Recuperado el 4 de junio de 2016).

(2016) *Peropteryx macrotis.* Disponible en línea http://naturalhistory.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=470 (Recuperado el 4 de junio de 2016).

Tarquino-Carbonell, A., Gutiérrez-Díaz, K.A., Galindo-Espinosa, E.Y., Reinoso-Flórez, G., Solari, S. y Guerrero, R. (2015). Ectoparasites associated with bats in northeastern Tolima, Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 22 (2): 349-358.

Townsend, C.H.T. (1891) A remarkable new Hippoboscid from Mexico. *Entomological News*, 2: 105-106.

- Uchikawa, K.** (1987) Myobiid mites (Trombidiformes: Myobiidae) associated with the vampire Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) and information on host taxonomy deduced from them. *Journal of Parasitology*, 73: 640-645.
- Uchikawa, K.** (1988) Myobiidae (Acarina, Trombidiformes) associated with minor families of Chiroptera (Mammalia) and a discussion of phylogeny of chiropteran Myobiid genera. *The Journal of Parasitology*, 74 (1): 159-176.
- Vercammen-Granjean, P. H.** (1967) Revision of the genus *Tecomatlana* Hoffmann, 1947 (Acarina: Trombiculidae). *Acarologia*, 9 (4): 848-864.
- Vercammen-Grandjean, P.H., Watkins, S.G. y Beck, J.A.** (1965) Revision of *Whartonia glenni* Brennan 1962, an American bat parasite (Acarina: Leeuwenhoekiidae). *Acarologia*, 7 (3): 492-509.
- Villa-Ramírez, B.** (1967) *Los murciélagos de México: su importancia en la economía y salubridad, su clasificación sistemática*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 491 pp.
- Villegas-Guzmán, G. y Pérez, T.M.** (2005) Hallazgo de pseudoscorpiones (Arachnida: Pseudoscorpiones) foréticos de *Felis catus* Linnaeus, 1758, en la Ciudad de México. *Folia Entomológica Mexicana*, 44 (1): 85-87.
- Vomero, V.** (1972) A new species of *Jamesonia* Dusbábek, 1967 (Acarina, Trombidiformes, Myobiidae) parasitic on the vampire bat *Desmodus rotundus*, with a description of the nymphal and larval stages. *Academia. Naziinale de Lincei*, 171: 157-175.
- Walter, D.E. y Proctor, H.C.** (2013) *Mites: Ecology, Evolution y Behavior Life at a Microscale. Second Edition*. Springer, New York, USA, 505 pp.
- Webb, J.P. y Loomis, R.B.** (1969) Another two species of *Speleocola* lopovsky (Acarina: Trombiculidae) off chiropterans from Sonora, Mexico. *Bulletin of the Southern California Academy of Science*, 68: 59-63.
- Webb, J.P. y Loomis, R.B.** (1971) Trombiculid mites of the genus *Microtrombicula* (Acarina) from Costa Rica. *Contributions in Science Los Angeles Country Museum*, 1207: 1-15.
- Webb, J. P. y Loomis, R.B.** (1977) Ectoparasites. In: Baker, R.J., Jones, J.K. y Carter, D.C. (Eds.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part II*. Special Publications Museum Texas Tech University 13, Texas, USA, pp. 57-119.
- Wharton, G.W.** (1938) Acarina of Yucatan caves. *Carnegie Institution of Washington Publications*, 491: 137-152.
- Wharton, G. W. y Fuller, H. S.** (1952) A manual of chiggers. *Memories of the Entomological Society of Washington*, 4: 1-185.

- Wharton**, G. W., Jenkins, D. W., Brennan, J. M., Fuller, H. S., Kohls, G. M., Philip, C. B. (1951) The terminology and classification of trombiculid mites (Acarina: Trombiculidae). *The Journal of Parasitology*, 37 (1): 13-31.
- Whitaker**, J.O. y Morales-Malacara, J.B. (2005) Capítulo 43. Ectoparasites and other associates (Ectodytes) of Mammals of Mexico. *In*: Sánchez-Cordero, V. y Medellín, R.A. (Eds.), *Contribuciones mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa*. Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO, México, D.F., pp. 535-666.
- Wilson**, D.E. y Reeder, D.M. (2005) *Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Johns Hopkins University, Baltimore, USA, 2142 pp.
- Windsor**, D. (1998) Most of the species on Earth are parasites. *International Journal of Parasitology*, 28 (12): 1939-1941.
- Wolfgang**, M. y Polaco, O.J. (1985) Notas sobre ectoparásitos de murciélagos. *Veterinaria México*, 16: 269-271.
- Yee**, D. A. (2000) *Peropteryx macrotis*. *Mammalian Species*, 643: 1-4.
- Zhang**, Z.Q. (2013) Phylum Arthropoda. *Zootaxa*, 3703 (1): 017-026.

APÉNDICE 1

Literatura consultada para cada una de las familias así como la quetotaxia utilizada para cada uno de los grupos.

FAMILIA	CLAVES Y LITERATURA CONSULTADA	QUETOTAXIA UTILIZADA
Trombiculidae	Brennan y Goff 1977; Hoffmann 1990	Wharton <i>et al.</i> 1951; Hoffmann, 1990
Leeuwenhoeekiidae	Brennan y Goff 1977; Hoffmann, 1990	Wharton <i>et al.</i> 1951; Hoffmann, 1990
Myobiidae	Dusbábek 1969; Fain 1978; Guzmán-Cornejo 2004; Bochkov 2009	Bochkov <i>et al.</i> 2008
Spinturnicidae	Furman, 1966; Herrin y Tipton 1975; Morales-Malacara 1998	Domrow 1972
Macronyssidae	Radovsky 1967; Morales-Malacara 1998	Lindquist y Evans 1965
Chirodiscidae	Fain 1973a; Fain 1982	Guerrero 1992
Sarcoptidae	Klompen 1992	Griffiths <i>et al.</i> 1990