



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Dípteros parásitos (Diptera: Streblidae) de murciélagos
filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) en cuevas de
México

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A :

ALI ZELTZIN LIRA OLGUIN



DIRECTORA:

DRA. MARÍA DEL CARMEN GUZMÁN CORNEJO

MAYO 2016

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.



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.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno

Lira

Olguin

Ali Zeltzin

59704678

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

309176264

2. Datos del tutor

Dra.

María del Carmen

Guzmán

Cornejo

3. Datos del sinodal 1

Dra.

Roxana

Acosta

Gutiérrez

4. Datos del sinodal 2

Dra.

Zamira Anahí

Ávila

Valle

5. Datos del sinodal 3

Dr.

Sergio

Ibáñez

Bernal

6. Datos del sinodal 4

Biól.

Daniel Sokani

Sánchez

Montes

7. Datos del trabajo escrito.

Dípteros parásitos (Diptera: Streblidae) de murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae)
en cuevas de México

138 p.

2016

Agradecimientos

A la UNAM y a la Facultad de Ciencias por brindarme la oportunidad de desarrollar mis habilidades y aptitudes.

Al proyecto DGAPA PAPIIT IN214114: Inventario de argásidos (Ixodida: Argasidae) de cuevas de México. Huéspedes, distribución y relaciones filogenéticas. Financiado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico a través de PAPIIT, México.

A mi directora de tesis:

Dra. María del Carmen Guzmán Cornejo

A los miembros del jurado:

Dra. Roxana Acosta Gutiérrez

Dra. Zamira Anahí Ávila Valle

Dr. Sergio Ibáñez Bernal

Biól. Daniel Sokani Sánchez Montes

Al Dr. Fernando Álvarez Padilla por permitirme usar su equipo de microscopía óptica para realizar las imágenes digitales de alta resolución en el Laboratorio de Aracnología de la Facultad de Ciencias.

A los integrantes del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias.

AGRADECIMIENTOS A TÍTULO PERSONAL

A la Dra. María del Carmen Guzmán Cornejo, por permitirme trabajar en su laboratorio, por sus consejos y enseñanzas que fueron de vital importancia para este trabajo.

Al Dr. Sergio Ibáñez Bernal por ayudarme con la identificación de los estréblidos y consejos durante la realización de este trabajo.

A la Dra. Livia León, Martín, Darci, Laura, Griselda, Gerardo, Andrea y Josue por su ayuda durante las salidas del proyecto ARGAMA.

A Laura Del Castillo, por el apoyo que me brindó durante toda mi estancia en el Laboratorio de Acarología.

A mis profesores Fernando Álvarez, Edmundo González y Ofelia por las enseñanzas, consejos y el apoyo brindado.

A los miembros del Laboratorio de Aracnología: Dulce, Mariana, Salgueiro, Uriel, Andres, Josue, Leonel y Antonio por su apoyo y amistad.

A mis padres Rosario y Pedro por su constante ayuda, consejos y platicas a lo largo de toda mi vida.
A mis hermanos Pedro, Mario y Carina por siempre estar conmigo a pesar de todo.

A mis amigos de la Facultad especialmente a Ana Laura por brindarme su amistad desde el comienzo de esta etapa. A Yecenia, por sus consejos y compañía.

A mis amigos del CCH especialmente a Candy, Galarza, Alba, Carlos, Josua por su amistad a lo largo de estos años y su apoyo.

A Antonio, por los momentos que hemos vivido juntos, por acompañarme durante todo este tiempo y por su constante apoyo.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
Orden Diptera	6
Hippoboscoidea	9
Strebliidae	10
Descrpción Morfológica.....	11
ANTECEDENTES.....	14
BIOLOGÍA DE LOS HÚESPEDES ESTUDIADOS	28
Familia Phyllostomidae	28
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	28
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818).....	29
<i>Carollia sowelli</i> Baker Solari & Hoffmann, 2002	30
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823.....	30
<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)	31
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766).....	32
<i>Leptonycteris yerbabuena</i> Martínez y Villa, 1940.....	32
<i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843.....	33
<i>Mimon cozumelae</i> Goldman, 1914.....	34
JUSTIFICACIÓN.....	35
OBJETIVOS.....	36
Objetivo general.....	36
Objetivos particulares.....	36
ÁREA DE ESTUDIO	37
MATERIAL Y MÉTODOS	49
Trabajo de campo	49
Trabajo de laboratorio	49
Identificación de ejemplares.....	49
Obtención de imágenes	50
Elaboración de clave taxonómica y diagnosis de especies.....	50
Abreviaturas usadas en las figuras	50

RESULTADOS.....	51
Listado de especies recolectadas	54
Clave para la identificación para las especies de estréblidos recolectados en este estudio..	55
Diagnos da las especies de Streblidae encontradas	58
Riqueza y abundancia de los estréblidos recolectados.....	111
DISCUSIÓN	115
CONCLUSIONES	119
REFERENCIAS	120
APENDICE I	127

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Órdenes de insectos ectoparásitos de murciélagos	5
Cuadro 2. Distribución geográfica y familias de murciélagos parasitados por insectos	5
Cuadro 3. Listado de especies de estréblidos registrados en México	15
Cuadro 4. Especies de murciélagos filostómidos recolectados en 16 cuevas de cinco estados de la República Mexicana.....	52
Cuadro 5. Clasificación taxonómica de las especies de estréblidos registradas en este estudio basada en Wenzel et al., (1966) y Wenzel, (1976).....	54
Cuadro 6. Asociación encontrada entre estréblidos y filostómidos de las cuevas visitadas	111

Índice de Figuras

Figura 1. Árbol filogenético basado en morfología y datos moleculares (rDNA, mtDNA y genes nucleares) donde se muestran las principales relaciones entre los grupos de insectos (Fuente: Trautwein et al., 2012)	8
Figura 2. Superárbol de Diptera que muestra las relaciones filogenéticas de los clados principales (Fuente: Yeates et al., 2007).....	9
Figura 3. Filogenia molecular de la superfamilia Hippoboscoidea utilizando genes nucleares y mitocondriales (DNA ribosomal 18S y 28S, COII y cytB) (Fuente: Dittmar et al., 2006)	11
Figura 4. Morfología general de la cabeza. a) Vista dorsal y ventral de la cabeza de <i>Strebla wiedemanni</i> , arriba vista dorsal; abajo vista ventral (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). <i>Trichobius</i> sp. b) Vista dorsal, ventral y lateral (Fuente: Wenzel, 1976).....	12
Figura 5. Morfología general del tórax. <i>Strebla alvarezii</i> : a) vista dorsal, b) vista ventral. <i>Trichobius sphaeronotus</i> : c) vista dorsal, d) vista ventral (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin).....	13
Figura 6. Morfología general del abdomen. <i>Trichobius sphaeronotus</i> : a) vista dorsal, b) vista lateral. <i>Strebla</i> sp. c) vista lateral (Fuente: Wenzel, 1976)	13
Figura 7. Especies de estréblidos registradas en cada entidad federativa de la República Mexicana.....	25
Figura 8. Registros de especies de estréblidos a partir de la primera descripción en México	26
Figura 9. Curva de acumulación de especies registradas en México	27
Figura 10. a) <i>Artibeus jamaicensis</i> (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).....	29

Figura 11. a) <i>Artibeus lituratus</i> (Fuente: iNaturalist.org), b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).....	29
Figura 12. a) <i>Carollia sowelli</i> (Fuente: iNaturalist.org), b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species)	30
Figura 13. a) <i>Diphylla ecaudata</i> (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Mapa de distribución de (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).....	31
Figura 14. a) <i>Desmodus rotundus</i> (Fuente: ARKive.org), b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).....	31
Figura 15. a) <i>Glossophaga soricina</i> (Fuente: iNaturalis.org) b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).....	32
Figura 16 a) <i>Leptonycteris yerbabuena</i> (Fuente: arkive.org) b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species)	33
Figura 17. a) <i>Macrotus waterhousii</i> . (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).....	34
Figura 18. a) <i>Mimon cozumelae</i> (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species)	34
Figura 19. Cuevas visitadas en el estado de Chiapas	39
Figura 20. Cuevas visitadas en el estado de Colima	41
Figura 21. Cuevas visitadas en el estado de Nayarit	43
Figura 22. Cueva visitada en el estado de Tabasco	44
Figura 23. Cueva visitada en el estado de Quintana Roo	45
Figura 24. Cuevas visitadas en el estado de Yucatán	48
Figura 25. <i>Nycterophyllia coxata</i> . Hábito, a) vista lateral del cuerpo completo b) vista lateral del tórax, la flecha indica el patrón de tres hileras de sedas en el lado externo del profémur. c) Ala. Tórax, d) vista dorsal. e) Espolón metacoxal. Barras de escala: a, c, d, e: 0.5 mm; b: 0.2 mm.....	61
Figura 26. <i>Nycterophyllia coxata</i> . Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, b) vista ventral. Macho, c) vista dorsal, d) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm	62
Figura 27. <i>Strebla wiedemanni</i> . Cabeza, a) vista ventral, b) vista dorsal. Hábito, c) vista ventral, d) vista dorsal. e) vista dorsal de la metatibia. Ala, f) vista dorsal. Barras de escala: c, d: 0.5 mm; a, b, e, f: 0.2 mm.....	65
Figura 28. <i>Strebla wiedemanni</i> . Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.5 mm.....	66

Figura 29. <i>Strebla alvarezii</i> . Hábito a) vista lateral. Tórax, b) vista ventral, c) vista dorsal. d) Vista dorsal de la metatibia. Ala, e) vista dorsal. Barras de escala: a, e: 0.5 mm; b, c, d: 0.2 mm	69
Figura 30. <i>Strebla alvarezii</i> . Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm	70
Figura 31. <i>Metelasmus pseudopterus</i> . Macho. Cabeza, a) vista ventral, b) vista dorsal. Hábito, c) vista dorsal. Tórax, d) vista dorsal. Abdomen, e) vista ventral. Barras de escala: c: 0.5 mm; a, b, d, e: 0.2 mm.....	73
Figura 32. <i>Trichobius cf. adamsi</i> . Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. c) vista lateral. d) vista lateral del abdomen aclarado. Ala, e) vista dorsal. Barras de escala: e: 0.5 mm, a, b, c: 0.2 mm; d: 0.1 mm.....	76
Figura 33. <i>Trichobius cf. adamsi</i> . Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.....	77
Figura 34. <i>Trichobius dugesii</i> . Cabeza, a) vista lateral. Tórax, b) vista dorsal, e) vista ventral. Ala, d) vista dorsal. Barras de escala: d: 0.5 mm; a, b, c: 0.2 mm.....	80
Figura 35. <i>Trichobius dugesii</i> . Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.....	81
Figura 36. <i>Trichobius intermedius</i> . Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. Cabeza, c) vista ventral, d) vista dorso-lateral. Ala, e) vista dorsal. Barras de escala: e: 0.5 mm; a, b, c, d: 0.2 mm	84
Figura 37. <i>Trichobius intermedius</i> . Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral, g) vista lateral del abdomen aclarado. Barras de escala: a, b, c, d, e, f: 0.2 mm; g: 0.1 mm	85
Figura 38. <i>Trichobius joblingi</i> . Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. c) vista lateral. Ala, d) vista dorsal. Barras de escala: d: 0.5 mm; a, b, c: 0.2 mm.....	88
Figura 39. <i>Trichobius joblingi</i> . Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, d) vista ventral, f) vista posterior. Macho, b) vista dorsal, e) vista lateral, g) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.....	89
Figura 40. <i>Trichobius johnsonae</i> . Macho. Hábito, a) vista lateral, b) vista dorsal, c) vista ventral. Ala, d) vista dorsal. e) Hembra, 1) parte posterior del abdomen, 2) esclerito postgenenital. Macho 3) postgonito (Tomado de Wenzel, 1976). Barras de escala: 0.2 mm.....	92
Figura 41. <i>Trichobius parasiticus</i> . Hábito, a) vista dorsal. Cabeza, b) vista dorso-lateral. Ala, c) vista dorsal. Tórax, d) vista ventral. Barras de escala: a: 0.5 mm; b, c, d: 0.2 mm.....	94

Figura 42. <i>Trichobius parasiticus</i> . Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral, g) vista posterior. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral, g) vista lateral del abdomen aclarado. Barras de escala: a, b, c, d, e, f, g: 0.2 mm; h: 0.1 mm.....	95
Figura 43. <i>Trichobius sphaeronotus</i> . Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. Vista lateral, c) Macho, d) Hembra. Ala, e) vista dorsal. Barras de escala: b, c, d: 0.5 mm; a, b: 0.2 mm.....	98
Figura 44. <i>Trichobius sphaeronotus</i> . Abdomen. Macho, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Hembra, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.....	99
Figura 45. <i>Trichobius uniformis</i> . Tórax, a) vista dorsal, la flecha indica la seda espiniforme b) vista ventral. Abdomen. Hembra, c) vista dorsal, d) vista ventral, e) vista lateral, f) vista posterior. Macho, g) vista dorsal, h) vista lateral, i) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.....	102
Figura 46. <i>Trichobius yunkerii</i> . Tórax, a) vista lateral, b) vista dorsal, c) vista ventral. Ala, d) vista dorsal. Barras de escala: d: 0.5 mm; a, b, c: 0.2 mm.....	105
Figura 47. <i>Trichobius yunkerii</i> . Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral, f) vista posterior, en el círculo se resalta el esclerito postgenital. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, g) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.....	106
Figura 48. <i>Megistopoda aranea</i> . Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. Hábito c) vista lateral. Ala, d) vista dorsal. Barras de escala: a, c: 0.5 mm; b, d: 0.2 mm.....	109
Figura 49. <i>Megistopoda aranea</i> . Abdomen. Macho, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Hembra, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.....	110

RESUMEN

Se presentan datos taxonómicos, de distribución geográfica y asociaciones parásito-huésped de estréblidos asociados con murciélagos filostómidos en México a partir del estudio de 29 cuevas pertenecientes a seis estados: Chiapas, Colima, Nayarit, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán. Se recolectaron un total 86 murciélagos filostómidos que corresponden a 11 especies a partir de los cuales se recuperaron un total de 297 estréblidos pertenecientes a 14 especies incluidas en cinco géneros, *Nycterophilia*, *Strebla*, *Metelasmus*, *Trichobius* y *Megistopoda*. La determinación morfológica de las especies encontradas se llevó a cabo mediante el uso de claves taxonómicas especializadas, se elaboró una clave dicotómica para la identificación y se presentan las diagnósis ilustradas con 168 imágenes digitales. A partir de este estudio se incrementan los registros de especies de estréblidos para los estados de Colima (5) y Quintana Roo (4). Todas las localidades estudiadas constituyen nuevos registros para las especies de dípteros encontrados, además de que todas las especies recolectadas en el estado de Nayarit representan nuevos registros para el estado. También se encontraron cinco nuevas asociaciones de estréblidos con murciélagos filostómidos.

INTRODUCCIÓN

Los insectos son el grupo de animales más diverso del planeta con más de un millón de especies descritas (1,070,781 spp.), representando un 80% del total de especies de artrópodos que se conocen (1,302,809 spp.; Zhang, 2013). Dentro de la clase Insecta, el orden Coleoptera representa el taxón con el mayor número de especies (392, 415 spp), seguido por los Órdenes Hymenoptera (153,088), Diptera (150,000), Lepidoptera (125,000) y Hemiptera (95,000). Su distribución es cosmopolita, siendo más diversos en las regiones tropicales. Han conquistado todos los ambientes terrestres y acuáticos, con excepción de la zona báltica oceánica (Courtney et al., 2009).

Los insectos forman indispensable en la estructura y función de los ecosistemas. Desde un punto de vista antropocéntrico, juegan un papel importante en la agricultura, la salud humana y los recursos naturales. Han sido utilizados en estudios de biomecánica, cambio climático, biología del desarrollo, ecología, evolución, genética, paleolimnología y fisiología; asimismo, son parte fundamental de la estructura biológica en todos los ecosistemas terrestres y sus funciones preponderantes al reciclar nutrientes, mantener la estructura y fertilidad del suelo, polinizar plantas y dispersar sus semillas, así como controlar las poblaciones de otros organismos y representan la mayor Fuente: de alimento para otros taxa. En términos de su biomasa o dominancia numérica, los insectos son el mayor constituyente de los ecosistemas terrestres y por lo tanto son un componente crítico para los programas de manejo y conservación de áreas naturales (Fottit y Adler, 2009).

Uno de los procesos más importantes en la evolución y diversificación de los insectos ha sido la especialización en su forma de alimentación, cuyas variantes se observan en las adaptaciones morfológicas y conductuales, lo que ha llevado a este grupo a conquistar innumerables nichos, resultado de la riqueza de especies que actualmente se conoce. Dentro de los tipos de alimentación, la hematofagia es una de las más exitosas, presente en un gran número de especies pertenecientes a distintos órdenes de insectos e incluso en diversos grupos de artrópodos. Los insectos hematófagos presentan partes bucales especializadas para cortar, picar y succionar. Existen cuatro órdenes de insectos para los cuales este tipo de alimentación es muy importante: los piojos chupadores (Anoplura), las chinches (Heteroptera), las pulgas (Siphonaptera) y las moscas (Diptera); en su totalidad los piojos en todas las etapas de desarrollo postembrionario y las pulgas adultas son hematófagos obligados, mientras que entre las chinches en todos los estados postembrionarios y en

las moscas, sólo el 10% de las familias incluyen especies que se alimentan de sangre de vertebrados (Lukashevich y Mostovski, 2003).

Se considera que la evolución de la hematofagia en los insectos se pudo haber presentado en dos vías: la primera menciona que los organismos de vida libre que estaban asociados en los nidos o madrigueras de vertebrados (en donde encontraban un ambiente cálido y húmedo, además de abundante materia orgánica que servía como alimento) establecieron asociaciones foréticas con aves y mamíferos, para ser transportados de un nido a otro. Inicialmente pudieron haberse alimentado de tejido necrosado, pelo o plumas; sin embargo, la ingestión accidental o regular de tejido muerto condujo probablemente a la selección de individuos que poseían sistemas fisiológicos capaces de usar eficientemente estos recursos, presentando partes bucales para este estilo de vida. Al estar en contacto con otros fluidos incluyendo la sangre de los vertebrados, estos organismos desarrollaron múltiples adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales que derivaron en la hematofagia facultativa y eventualmente, en algunos grupos, la hematofagia obligada (ya que la sangre aporta un mayor valor nutricional en comparación con la piel) (Lehane, 2005).

La segunda ruta menciona que los insectos hematófagos estaban adaptados morfológicamente con aparatos bucales para perforar. Se piensa que los insectos entomófagos pudieron seguir esta vía, ya que al explotar el recurso nutricional que ofrecía la elevada concentración de insectos en los nidos de los vertebrados tuvieron un mayor contacto con estos últimos, que con el tiempo permitió el desarrollo de adaptaciones morfológicas y fisiológicas (partes bucales para perforar y eficientes enzimas para digerir) relacionadas con la hematofagia. Se propone que esta vía fue desarrollada por ancestros de insectos hematófagos como chinches, rariónidos (Rhagionidae) y posiblemente en algunos dípteros inferiores (Lehane, 2005).

La estrecha asociación de los insectos hematófagos con los vertebrados puede ser considerada como parasítica. El parasitismo es una relación simbiótica y por lo tanto coevolutiva que se refleja como asociaciones entre poblaciones de especies diferentes, en la cual el parásito es metabólicamente dependiente del huésped, presenta tasas reproductivas mayores con respecto al huésped, reduce la respuesta inmune de este y presenta una sincronización con el ciclo de vida del huésped (Barnard y Behnke, 1990; Waage, 1979). Existen diversas clasificaciones de parasitismo, una de las más útiles en el estudio de parasitismo por artrópodos toma en cuenta el lapso en que la especie tiene hábitos parásitos en relación a la longitud total de su ciclo de vida. Parásito continuo: se considera a aquel que permanece todo su ciclo de vida en el huésped, un ejemplo de este tipo de

parasitismo son los individuos del orden Phthiraptera, desde los huevos, cada uno de los estadios juveniles así como los adultos (ambos sexos) viven y se alimentan sobre el huésped. Parásito transitorio: es aquel organismo que pasa parte de su vida en el huésped y la otra parte como un organismo de vida libre, un ejemplo de este caso son las pulgas (orden Siphonaptera) las cuales ponen sus huevos en el suelo, generalmente cerca del huésped, las larvas y las pupas se desarrollan en la tierra donde las larvas se alimentan de materia orgánica en descomposición y los adultos viven sobre el huésped, donde se alimentan y reproducen. Aunque existen algunas especies que en su estado adulto se comportan como parásitos intermitentes. Parásito intermitente o temporal: son considerados aquellos organismos que solo recurren al huésped únicamente para alimentarse por ejemplo todos los mosquitos hematógafos (orden Diptera) donde los huevos, larvas y pupas son acuáticas de vida libre, los adultos viven casi todo el tiempo lejos de los vertebrados y las hembras son las únicas que se alimentan de sangre (Ibáñez-Bernal y Martínez-Campos, 1994).

Actualmente se conocen cerca de 6,000 especies de insectos que son parásitos de vertebrados (aves y mamíferos principalmente). De estas, 735 pertenecen a cuatro órdenes (Cuadro 1) conocidas por ser parásitas de casi todas las familias del orden Chiroptera (Cuadro 2), exceptuando Craseonycteridae, Mystacinidae y Myzopodidae (Marshall, 1982).

Los murciélagos son el segundo orden de mamíferos (después del orden Rodentia) con mayor riqueza, más abundantes y ampliamente distribuidos, además de ser los únicos que tienen la capacidad de volar (Klimpel y Mehlhorn, 2014). Presentan sistemas sociales diversos viviendo en grupos compuestos por pocos individuos hasta conformando agregaciones de millones. Tales características pueden ser la causa para que sean susceptibles a presentar diferentes asociaciones parasitarias con diversas intensidades y prevalencias parasíticas. Los murciélagos son huéspedes de un gran número de parásitos, con el mayor número de taxa de artrópodos exclusivos con respecto a cualquier otro orden de mamíferos, además de ser el segundo orden de mamíferos en presentar el mayor número de especies de insectos ectoparásitos asociados (Patterson et al., 2008).

Cuadro 1. Órdenes de insectos ectoparásitos de murciélagos (Modificado de Marshall, 1982).

DIVISIÓN	ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	NUMERO DE GÉNEROS	NÚMERO DE ESPECIES
Hemimetabola	Dermaptera	Arixeniina	Arixeniidae	2	5
	Hemiptera	Heteroptera	Cimicidae	13	61
			Polycetenidae	5	32
Holometabola	Diptera	Cyclorrhapha	Nycteribiidae	11	286
			Streblidae	33	229
	Siphonaptera		Ischnopsyllidae	20	122

Cuadro 2. Distribución geográfica de las familias de murciélagos parasitadas por insectos (Fuente: Marshall, 1982).

FAMILIA DE INSECTOS	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	FAMILIAS DE HUÉSPEDES
Arixeniidae	Oriental	Molossidae
Cimicidae	Cosmopolita	Emballonuridae, Molossidae, Noctilionidae, Pteropodidae, Rhinolophidae, Vespertilionidae
Polycetenidae	Cosmopolita (no Paleártica)	Emballonuridae, Megadermatidae, Molossidae, Nycteridae, Rhinolophidae
Nycteribiidae	Cosmopolita	Emballonuridae, Phyllostomidae, Pteropodidae, Rhinolophidae, Thyropteridae, Vespertilionidae
Streblidae	Cosmopolita (no Australiana)	Desmodontidae, Emballonuridae, Furipteridae, Megadermatidae, Molossidae, Mormoopidae, Natalidae, Noctilionidae, Nycteridae, Phyllostomidae, Pteropodidae, Rhinolophidae, Rhinopomatidae, Vespertilionidae
Ischnopsyllidae	Cosmopolita	Desmodontidae, Emballonuridae, Megadermatidae, Molossidae, Noctilionidae, Pteropodidae, Rhinolophidae, Rhinopomatidae, Vespertilionidae

Los insectos parásitos de murciélagos poseen adaptaciones que son el resultado de vivir en asociación con sus hospederos, por ejemplo, el tamaño reducido, cuerpo aplanado (deprimido o comprimido), que les confiere la capacidad de moverse libremente a través del pelaje denso o para ocultarse entre las grietas donde perchan los murciélagos. Generalmente su cuerpo está fuertemente esclerotizado, provisto de sedas o ctenidios que facilitan la locomoción, reduciendo los daños

abrasivos y agilizando el escape si son capturados mientras los murciélagos se acicalan. Presentan además sedas que están dirigidas hacia atrás y uñas que les permiten mantenerse sujetos al cuerpo o al lugar en donde descansan los huéspedes (Marshall, 1982).

Los insectos más representativos que se encuentran asociados a los murciélagos son las moscas hematófagas tradicionalmente clasificadas en la superfamilia Hippoboscoidea, de las familias Nycteribiidae y Streblidae (Marshall, 1982; McAlpine et al., 1981, 1987, 1989).

Orden Diptera

El orden Diptera comprende entre un 10 a un 15% de todas las especies animales. Constituye un taxón muy diverso anatómicamente y ecológicamente, abarcando roles desde organismos detritívoros hasta aquellos que se alimentan de sangre de vertebrados. Incluye a los insectos hematófagos más importantes desde el punto de vista médico y veterinario, pudiendo ser vectores de múltiples microorganismos causantes de enfermedades (Yeates et al., 2007).

Siguiendo la clasificación de McAlpine (1981, 1987) este taxón se divide en dos subórdenes Nematocera donde se encuentran las familias de dípteros menos especializados y Brachycera. Esta clasificación está basada principalmente en la estructura antenal y la venación de las alas de los adultos y las estructuras de la cabeza en las larvas. Sin embargo, en recientes clasificaciones Nematocera ya no es reconocido como taxa debido a la parafilia que presenta, ahora son referidos **como dípteros “nematoceros” (Woodley et al., 2009). Hasta el momento se han descrito alrededor de 160,591 especies, de las cuales 3,817 son fósiles (Zhang, 2013). Las especies vivientes de Diptera se han clasificado en 10,000 géneros, 150 familias, 22-32 superfamilias, 8-10 infraórdenes y 2 subórdenes (Yeates et al., 2007).**

El fósil más antiguo que se conoce de este taxón pertenece al Triásico temprano de hace ca. 240 millones de años por lo que se estima que el orden probablemente surgió en el Pérmico tardío. Los primeros fósiles de Brachycera encontrados pertenecen al Triásico tardío y del Jurásico temprano, pero la diversificación de Calyptratae, el grupo más diversificado dentro del orden (aproximadamente 30% de especies descritas) surgió en el Cretácico tardío (Yeates et al. 2007).

La monofilia de Diptera está bien establecida con un número de complejas modificaciones morfológicas reconocidas como sinapomorfias, tales como, la transformación de las alas posteriores en balancines o halterios, en adultos el desarrollo de los elementos de las partes bucales adaptados para absorber líquidos (Yeates et al., 2007). Ciertos análisis filogenéticos recientes colocan al orden

Diptera como grupo hermano de Siphonaptera + Mecoptera en un clado denominado Antliophora, el cual está soportado por datos morfológicos y moleculares (rDNA, mtDNA y genes nucleares) y cuyo origen se remonta al Pérmico hace 300 millones de años (Figura 1; Trautwein et al., 2012; Misof et al., 2014).

Morfológicamente los dípteros se caracterizan en la etapa adulta por presentar una cabeza altamente móvil, generalmente con ojos compuestos grandes y muchas veces con tres ocelos. Las partes bucales de tipo hastelada (las cuales varían de acuerdo al tipo de alimentación) están adaptadas para lamer y absorber o perforar y succionar líquidos. Un rasgo característico del orden es la presencia de un par anterior de alas membranosas, aunque algunas especies de ectoparásitos las pierden secundariamente. Las alas posteriores en todas las especies están reducidas a un par de órganos de equilibrio llamados halterios o balancines los cuales tienen la función de mantener la estabilidad en el vuelo (Chapman, 2013).

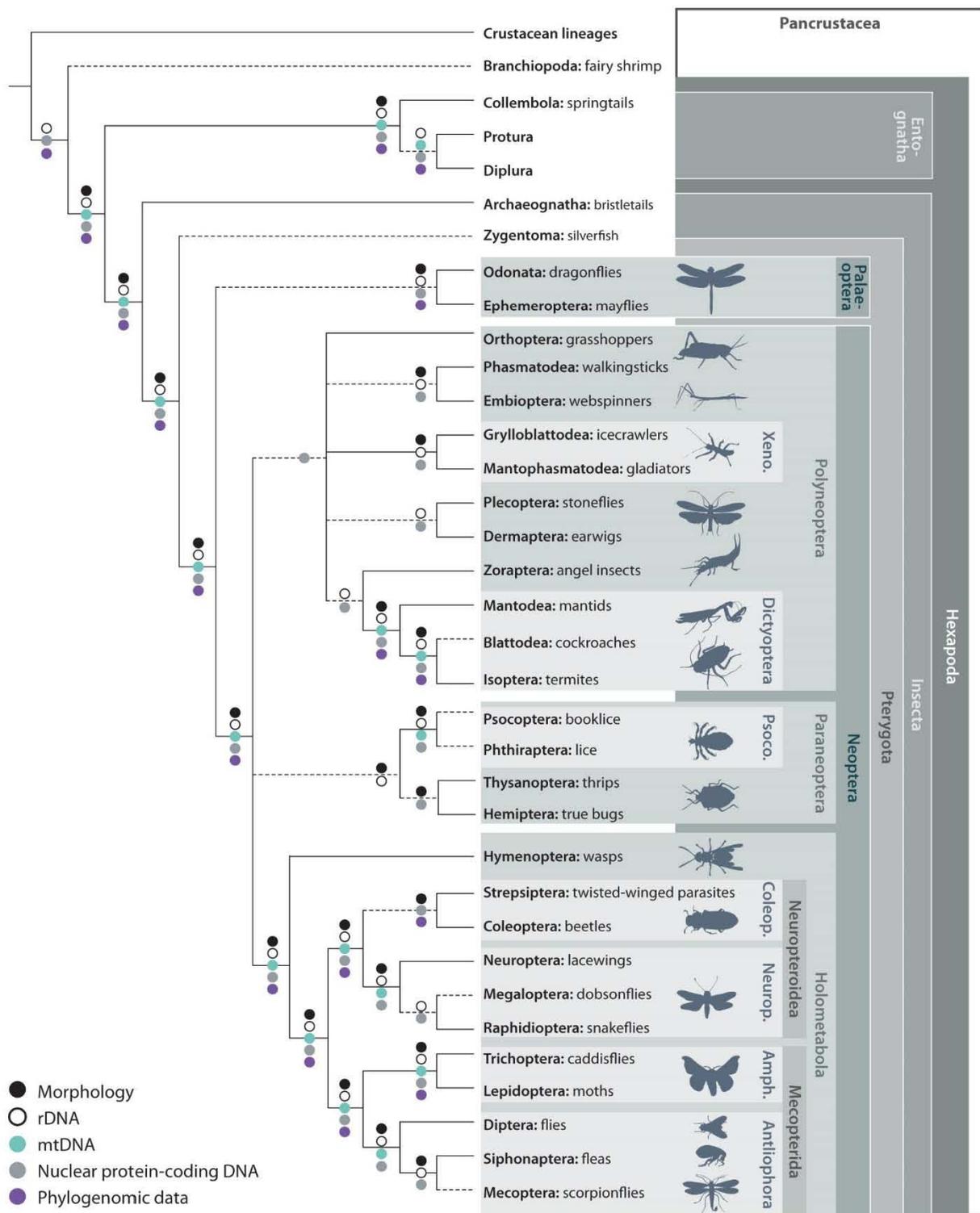


Figura 1. Árbol filogenético basado en morfología y datos moleculares (rDNA, mtDNA y genes nucleares) donde se muestran las principales relaciones entre los grupos de insectos (Fuente: Trautwein et al., 2012).

Hippoboscoidea

Esta superfamilia es considerada grupo hermano de Muscoidea + Oestroidea y se incluyen dentro del clado Calyptrata (Figura 2) que es soportado por diversas autapomorfias como son la presencia de una hendidura pedicelar, dientes prestomales, línea transversal completa en el escudo, caliptra inferior grande y sedas alternadas (gruesas y delgadas) en la vena costal del ala (Yeates et al., 2007).

Esta superfamilia es considerada como monofilética, pero las relaciones dentro de ella aún no están claramente definidas. Siguiendo la clasificación de McAlpine (1989) Hippoboscoidea se compone de cuatro familias: Glossinidae, Hippoboscidae, Streblidae y Nycteribiidae mientras que en otras clasificaciones esta superfamilia contiene a Hippoboscidae (Hippoboscidae, Streblidae y Nycteribiidae) y Glossinidae (Woodley, Borkent y Wheeler, 2009).

Los miembros de Hippoboscoidea se caracterizan por presentar viviparidad adenotrófica (el desarrollo de la larva se da dentro de la hembra, la cual nutre al embrión mediante las secreciones de las glándulas accesorias). La larva madura hasta el tercer estado larval y es depositada como una larva móvil, la cual rápidamente pupa dentro de la última muda de larva que se endurece (e.g. Glossinidae, Hippoboscidae), o permanece como un pupario (e.g. Nycteribiidae, Streblidae) (Yeates et al., 2007). La familia Glossinidae (moscas tse-tse) comprende moscas de vida libre, las cuales solo están en contacto con el huésped cuando se alimentan. Hippoboscidae, Nycteribiidae y Streblidae, son frecuentemente incluidos en un clado artificial llamado Pupipara debido a que son ectoparásitos que viven continuamente en el huésped (mamíferos o aves), pasando toda o la mayoría de su vida adulta entre el pelaje o el plumaje (Lehane, 2005).

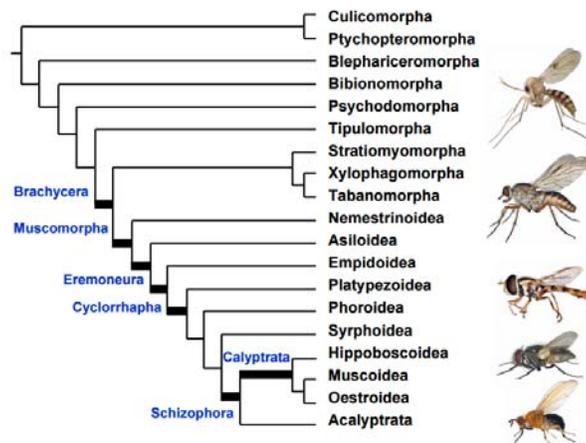


Figura 2. Superárbol de Diptera mostrando las relaciones filogenéticas de los clados principales (Fuente: Yeates et al., 2007).

Streblidae

La familia Streblidae junto con Nycteribiidae incluyen especies de ectoparásitos exclusivos de murciélagos que son hematófagos en estado adulto, viviendo entre el pelo o sobre sus membranas, con algunas pocas especies bajo la piel (e.g., hembras de *Ascodipteron* del Viejo Mundo las cuales pierden sus alas y sus patas para poder insertarse en el tejido del huésped) (Dick y Miller, 2010). Las especies de Streblidae en su conjunto tienen una distribución cosmopolita, aunque existe mayor riqueza de especies en el Nuevo Mundo principalmente asociados con la familia Phyllostomidae (Dittmar et al., 2006; Dick y Patterson, 2007). Se pueden encontrar ocasionalmente en humanos, pero la asociación es esporádica y fortuita por lo que carecen de importancia económica o médica (Lehane, 2005). Actualmente se reconocen cinco subfamilias de Streblidae: Brachytarsinae (4 géneros, 52 especies) y Ascodipterinae (3 géneros, 21 especies) son exclusivas del Viejo Mundo, mientras que Nycterophiliinae (2 géneros, 6 especies), Trichobiinae (20 géneros, 115 especies) y Streblinae (4 géneros, 35 especies) se distribuyen en el Nuevo Mundo (Dick y Miller, 2010).

Las relaciones filogenéticas dentro de la familia Streblidae han sido investigadas en pocas ocasiones. Dittmar et al. (2006) propusieron una hipótesis filogenética basada en caracteres moleculares de la superfamilia Hippoboscoidea (Streblidae, Nycteribiidae, Hippoboscidae y Glossinidae) utilizando genes nucleares y mitocondriales (DNA ribosomal 18S y 28S, COII y cytB) para determinar las relaciones filogenéticas de estos grupos, su monofilia y los patrones de diversificación con respecto a sus huéspedes. Los resultados basados en tres criterios (análisis de parsimonia, máxima verosimilitud y bayesiano) indicaron que Streblidae es un grupo parafilético colocando al clado [Nycteribiidae + Ascodipterinae (Streblidae)] como grupo hermano de la subfamilia Brachytarsinae (Streblidae) y al clado (Hippoboscidae + Glossinidae) como grupo hermano de un clado que comprende al género *Trichobius* + Streblinae (Figura 3).

Cabe destacar que los tres análisis reconocen a la subfamilia Trichobiinae como un grupo parafilético debido a la inclusión de dos especies del género *Strebla* (Streblinae). A pesar de los resultados obtenidos los análisis mostraron la agrupación de dos clados: uno que comprende a especies de Streblidae del Nuevo Mundo (Trichobiinae + Streblinae) y a otro que incluye a Streblidae del Viejo Mundo (Ascodipterinae y Brachytarsinae) + Nycteribiidae (incluyendo al género *Basilia* del Nuevo Mundo) soportando la evidencia de dos posibles puntos de diversificación para este grupo.

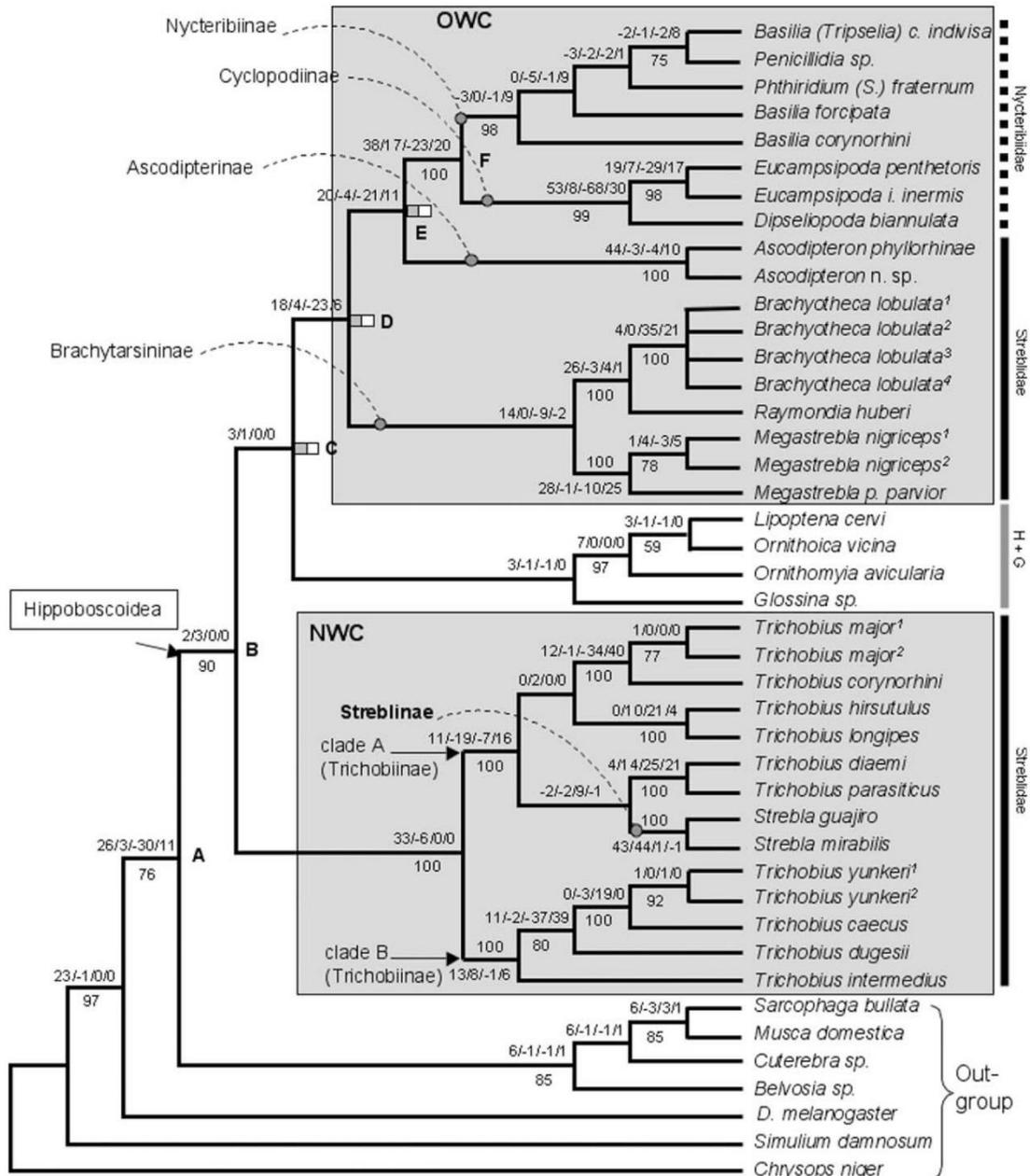


Figura 3. Filogenia molecular de la superfamilia Hippoboscoidea utilizando genes nucleares y mitocondriales (DNA ribosomal 18S y 28S, COII y cytB) (Fuente: Dittmar et al., 2006).

Descripción morfológica

Los estréblidos presentan un color marrón a pardo claro. Son insectos pequeños generalmente con 1.5 a 2.5 mm de longitud, existiendo algunas excepciones como *Mastoptera minuta* cuya talla es de hasta 0.73 mm o *Joblingia schmidti* que alcanza los 5.50 mm de longitud. Las hembras son generalmente más grandes que los machos. La cabeza, el cuerpo y las patas generalmente son

hirsutas. Cuerpo de forma variable, pueden estar comprimidos lateralmente (Nycterophiliinae), deprimidos dorsoventralmente (Streblinae) o con el cuerpo abultado (la mayoría de Trichobiinae). Ojos generalmente reducidos, con pocas facetas. La cabeza de algunas especies (Streblinae) presenta un ctenidio ventral (Figura 4a, inferior). El tórax presenta una sutura media longitudinal (a veces no discernible) y la sutura escutal transversa con formas variadas (Figura 5). Patas con longitud, grosor y quetotaxia variable. Tibias con espolones apicales y uñas tarsales comúnmente grandes y simples. El abdomen es en su mayor parte membranoso, debido a la reducción o pérdida de escleritos (Figura 6). Existen especies macrópteros, estenépteros, braquípteros o ápteros. El reconocimiento taxonómico de los géneros de estréblidos del Nuevo Mundo se basa principalmente en la forma del cuerpo, la presencia o ausencia de ctenidio a lo largo del margen posteroventral de la cabeza (Figura 4a), condición del desarrollo de las alas, quetotaxia de las patas, detalles la estructura del tórax, especialmente la sutura mesonotal y transversal, y estructuras genitales del macho (Dick y Miller, 2010).

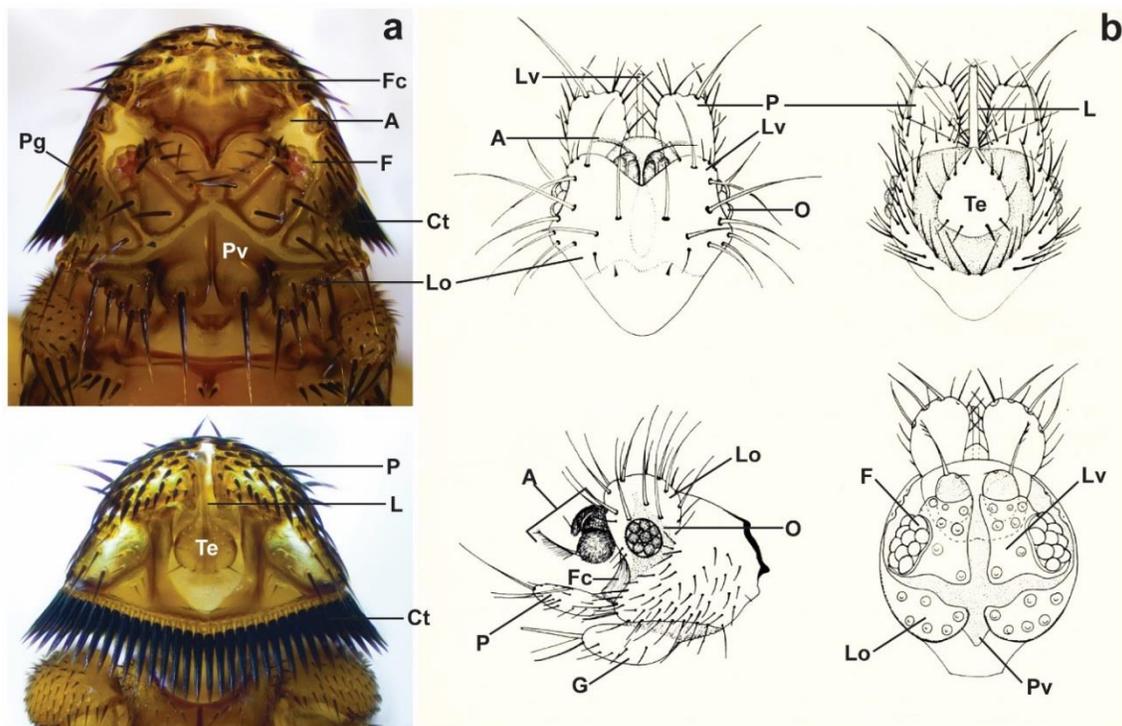


Figura 4. Morfología general de la cabeza. a) Vista dorsal y ventral de la cabeza de *Strebla wiedemanni*, arriba vista dorsal; abajo vista ventral (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Vista dorsal, ventral y lateral de *Trichobius* (Fuente: Wenzel, 1976). Abreviaturas: A, antena; Ct, ctenidio; F, faceta; Fc, frontoclypeo; G, gena; L, labela; Lo, lóbulo occipital; Lv, laterovértice; O, ojo; P, palpo; Pg, postgena; Pv, Postvertice; Te, teca.

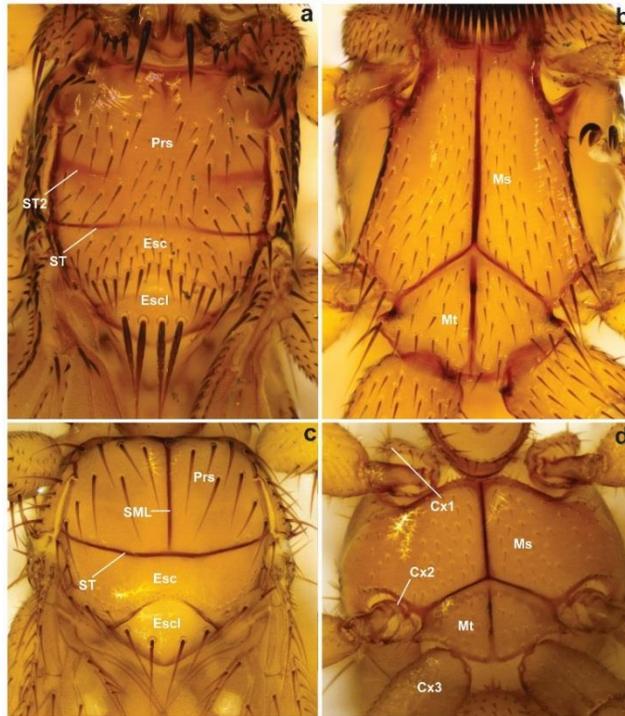


Figura 5. Morfología general del tórax. *Strebila alvarezii*: a) vista dorsal, b) vista ventral. *Trichobius sphaeronotus*: c) vista dorsal, d) vista ventral (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin).

Abreviaturas: Cx, coxa; Esc, escudo; Escl, escutelo, Ms, mesosterno; Mt, metasterno; Prs, prescudo; SML, sutura media longitudinal; ST, sutura transversal; ST2, segunda sutura transversal.

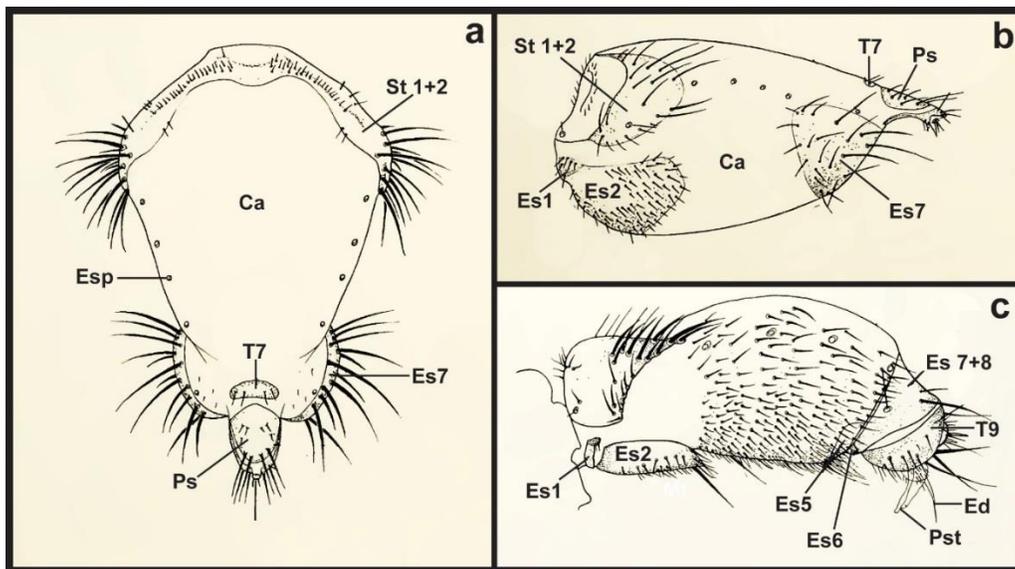


Figura 6. Morfología general del abdomen. *Trichobius sphaeronotus*: a) vista dorsal, b) vista lateral. *Strebila* sp. c) vista lateral (Fuente: Wenzel, 1976).

Abreviaturas: Ca, conexivo abdominal; Ed, edeago; Es, esternón; Esp, espiráculo; Ps, placa supra-anal; Pst, postgonito; St 1+2, sintergo 1 + 2; T, tergo.

ANTECEDENTES

Los primeros estudios sobre estréblidos del Nuevo Mundo fueron realizados por Speiser (1900), da Costa Lima (1921) y Kessel (1925). Posteriormente Jobling, publicó ocho importantes trabajos en los que trata aspectos taxonómicos sobre los estréblidos (Jobling, 1929, 1949 y 1951) que incluyen descripciones morfológicas extensas sobre estréblidos del Viejo y del Nuevo Mundo. Durante el mismo periodo se publicaron otras importantes contribuciones sobre estréblidos tales como las de Guimarães (1938, 1941 y 1944), Pessôa y Guimarães (1937 y 1940) y Hoffmann (1944 y 1953).

Entre las aportaciones más importantes sobre estréblidos del Nuevo Mundo está el tratamiento taxonómico publicado por Wenzel et al. (1966), en el cual se estudiaron aproximadamente 12,000 especímenes de Panamá, describiéndose nuevos taxa, 51 especies incluidas en ocho géneros y una nueva subfamilia, y el de Wenzel (1976), trabajo monográfico en el que analizaron 36,000 ejemplares de estréblidos de Venezuela y en el cual incluyó la descripción de dos nuevos géneros y 45 nuevas especies.

En América existen un total 156 especies de estréblidos descritas (distribuidas en tres subfamilias Nycterophiliinae, Trichobiinae y Streblinae) mientras que para Centroamérica se conocen 99 especies pertenecientes a 23 géneros (incluyendo las regiones tropicales del sur de México) (Dick y Miller, 2010).

Específicamente en México se han registrado 46 especies de estréblidos distribuidas en 14 géneros, las cuales se encuentran asociadas con 46 especies de murciélagos de siete familias (Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae, Natalidae, Noctilionidae, Phyllostomidae y Vespertilionidae) con una distribución conocida en 25 estados. Treinta de estas especies se encuentran asociadas particularmente con murciélagos filostómidos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Listado de especies de estréblidos asociadas con murciélagos en México. (Entre paréntesis se colocó el nombre de la especie usado en los trabajos citados, para la nomenclatura de las especies se siguió a Ramírez et al., 2014; ND: No determinado).

ESPECIE DE ESTRÉBLIDO / HUESPED	LOCALIDAD / ESTADO	REFERENCIA
<i>Anastrebla modestini</i> Wenzel, 1976 <i>Anoura geoffroyi</i>	Cueva la Mina, Estado de México	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Aspidoptera busckii</i> Coquillet, 1899 <i>Artibeus jamaicensis</i>	ND ND	Webb y Loomis, 1977 Wenzel et al., 1966
<i>Aspidoptera delatorrei</i> Wenzel, 1996 <i>Sturnira parvidens</i> (=lilium)	Cueva Polvorín, Tuxtepec, Oaxaca Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán Cenote Aculá, Tunkás, Yucatán Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán Ejido Tunkás, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996 Cuxim-Koyoc et al., 2015 Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Exastinion clovisi</i> (Pessôa y Guimarães, 1936) <i>Anoura geoffroyi</i>	Volcán Tacaná, Chiapas Grutas de La Estrella, D.F.	Hoffmann, 1944 Hoffmann, 1953
<i>Sturnira parvidens</i> (=lilium)	Cueva la Mina, Estado de México Volcán Tacaná, Chiapas ND	Guerrero y Morales-Malacara, 1996 Hoffmann, 1944 Hoffmann, 1953
<i>Megistopoda aranea</i> (Coquillet, 1899) <i>Artibeus</i> sp. <i>Artibeus jamaicensis</i>	Hospital de la Ciudad del Carmen, Campeche Cueva Ebizt, Oxkutzcab, Yucatán Cueva Puz, Oxkutzcab, Yucatán Cueva Cinco de Mayas, Tekax, Yucatán Cueva Chakxix, Tekax, Yucatán San Luis Potosí ND Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas. Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán Ex Hacienda Pom, Yucatán Cenote Aculá, Homún, Yucatán Ejido Homún, Yucatán Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán Ejido Tunkás, Yucatán Cenote Kax Ek, Quintana Roo, Yucatán	Hoffmann, 1953 Hoffmann, 1944 Hoffmann, 1944 Hoffmann, 1944 Hoffmann, 1944 Hoffmann, 1953 Webb y Loomis, 1977 Tlapaya-Romero et al., 2015 Cuxim-Koyoc et al., 2015

<i>Megistopoda pilatei</i> Macquart, 1852		
<i>Platyrrhinus helleri</i>	ND	Hoffmann, 1944
	ND	Webb y Loomis, 1977
<i>Megistopoda proxima</i> Séguy, 1926		
<i>Sturnira parvidens</i>	Cenote X'limon'ha , Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Aculá, Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Kax Ek, Quintana Roo, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Metelasmus pseudopterus</i> Coquillett, 1907		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Cueva de los Sabinos, Ciudad Valles, San Luis Potosí	Hoffmann, 1944
	Cueva de Los Sabinos, Ciudad Valles, San Luis Potosí	Hoffmann, 1953
	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ex Hacienda Pom, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Kax Ek, Quintana Roo, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Artibeus toltecus</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Diphylla ecaudata</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Pteronotus parnelli</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Sturnira hondurensis</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Sturnira parvidens</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Noctiliostrebla traubi</i> Wenzel, 1966		
<i>Noctilio leporinus</i>	Quintana Roo	Wolfgang y Polaco, 1985
<i>Nycterophyllia coxata</i> Ferris, 1916		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Cueva Rey del Oro, Emiliano Zapata, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Desmodus rotundus</i>	ND	Hoffmann, 1953
<i>Glossophaga soricina</i>	Boca del Río, Veracruz	Ryckman, 1956
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Cueva Rey del Oro, Emiliano Zapata, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Tecomatlán, Puebla	Hoffmann, 1944
	Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Hoffmann, 1944
	Boca del Río, Veracruz	Ryckman, 1956
<i>Macrotus californicus</i>	Cueva Santiago, Baja California	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Macrotus waterhousi</i>	Cerro de Calicanto, Chapa, Teloloapan, Guerrero	Hoffmann, 1944
	Atlalá, Teloloapan, Guerrero	Hoffmann, 1944
	Cueva de una fábrica, Colima	Hoffmann, 1944
	Huajintlán, Morelos	Hoffmann, 1953

	Cuicatlán, Oaxaca	Hoffmann, 1953
<i>Mormoops megalophylla</i>	Cueva Tzinacanostoc, Puebla	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Tzab-nah, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Cueva Balaam Canche, Chichen Itzá, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cueva de los Cuarteles Aldama, Tamaulipas	Hoffmann, 1953
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus davyi</i>	Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Hoffmann, 1944
	Gruta de La Chepa, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Hoffmann, 1953
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus parnellii</i>	Cueva Tzinacanostoc, Puebla	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Tzab-nah, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus personatus</i>	Cueva Tzinacanostoc, Puebla	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus sp.</i>	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus parnellii mesoamericanus</i>	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Nycterophila fairchildi</i> Wenzel, 1966		
<i>Mormoops megalophylla</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus davyi</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus parnellii</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus personatus</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Nycterophilina mormoopsis</i> Wenzel, 1976		
<i>Mormoops megalophylla</i>	Puebla	Wenzel, 1976
	Sinaloa	Wenzel, 1976
	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Polvorín, Tuxtepec, Oaxaca	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Tzinacanoztoc, Puebla	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Tzab-nah, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Raboso, Puebla	Wenzel, 1976
<i>Pteronotus parnellii</i>	Piaxtla, Puebla	Wenzel, 1976
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Nycterophilina natali</i> Wenzel, 1966		
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Natalus mexicanus</i>	Ex Hacienda Pom, Espita, Tusik, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Nycterophilina parnellii</i> Wenzel, 1966		
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus parnellii</i>	Cueva Tzinacanoztoc, Puebla	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus sp.</i>	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Paraeuctenodes longipes</i> Pessôa y Guimaraes, 1936		
<i>Carollia perspicillata</i>	Río Tonto, Oaxaca	Hoffmann, 1944

	ND	Hoffmann, 1953
<i>Glossophaga soricina</i>	Ciudad Ixtepec, Oaxaca	Hoffmann, 1944
	Río Tonto, Oaxaca	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Sturnira parvidens (=lilium)</i>	Río Tonto, Oaxaca	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Paradyschiria lineata</i> Kessel, 1925		
<i>Noctilio leporinus</i>	Chiapas	Wolfgang y Polaco, 1985
<i>Paratrichobius longicrus</i> (Miranda Ribeiro, 1907)		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Chiapas	Kuns y Tashian, 1954
<i>Dermanura azteca</i>	El Túnel, Tlaxco, Tlaxcala	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Speiseria ambigua</i> Kessel, 1925		
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Cueva Polvorín, Tuxtepec	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Carollia perspicillata</i>	Tamazunchale, San Luis Potosí	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	ND	Hoffmann, 1944
	Cueva de los Cuarteles Aldama, Tamaulipas	Hoffmann, 1953
<i>Speiseria magniocularis</i> Wenzel, 1976		
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Strebla alvarezi</i> Wenzel, 1966		
<i>Trachops cirrhosus</i>	Cueva Yakmán, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Glossophaga soricina</i>	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Mimon cozumelae</i>	Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Glossophaga soricina</i>	Ejido Homún, Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Strebla curvata</i> Wenzel, 1976		
<i>Glossophaga soricina</i>	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Strebla diphyllae</i> Wenzel, 1966		
<i>Diphylla ecaudata</i>	ND	Webb y Loomis, 1977
	Cenote Usil, Huhí, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Huerto, Hunucmá, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Kax Ex, Quintana Roo, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Strebla mirabilis</i> (Waterhouse, 1879)		
<i>Carollia perspicillata</i>	Quintana Roo	Wolfgang y Polaco, 1985
<i>Desmodus rotundus</i>	Guerrero	Hoffmann, 1944
	Tecomatlán, Puebla	Hoffmann, 1944
	Ocotlán, Oaxaca	Hoffmann, 1944
	Cueva Acuitlapán, Guerrero	Hoffmann, 1944
	Cañón del Río de las Vueltas, Oaxaca	Hoffmann, 1953
	Cueva Huichihuayan, San Luis Potosí	Hoffmann, 1953
<i>Diphylla ecaudata</i>	ND	Bequaert, 1933

	Cueva Oxolodt, Kana, Yucatán	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Glosophaga soricina</i>	Boca del Río, Veracruz	Ryckman 1956
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Boca del Río, Veracruz	Ryckman 1956
<i>Micronycteris microtis</i>	Cueva Xmahit, Tekax, Yucatán	Hoffmann, 1944
<i>Molossus rufus</i>	Hacienda El Canal, San Luis Potosí	Hoffmann, 1953
	Tampico, Tamaulipas	Hoffmann, 1953
<i>Strebla tonatiae</i> (Kessel, 1924)		
<i>Desmodus rotundus</i>	Cueva Xtoloc, Chichen Itzá, Yucatán	Hoffmann, 1944
<i>Strebla vesperillionis</i> (Fabricius, 1805) (=wiedemanni)		
<i>Anoura geoffroyi</i>	Volcán Tacaná, Chiapas	Hoffmann, 1944
	Grutas de La Estrella, D.F.	Hoffmann, 1953
<i>Platyrhinus helleri</i>	ND	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Sturnira parvidens</i> (=lillium)	Volcán Tacaná, Chiapas	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Strebla wiedemanni</i> Kolenati, 1856		
<i>Desmodus rotundus</i>	ND	Webb y Loomis, 1977
	Yucatán	Wenzel, 1970
	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote X'limon'ha , Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ex Hacienda Pom, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Homún, Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Kax Ex, Quintana Roo, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Trichobioides perspicillatus</i> Pessôa y Galvão, 1937		
<i>Carollia perspicillata</i>	ND	Webb y Loomis, 1977
<i>Trichobius adamsi</i> Augustson, 1943		
<i>Macrotus californicus</i>	Cuevas Santiago, Baja California	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
	ND	Webb y Loomis, 1977
<i>Macrotus waterhousii</i>	Cerro del Calicanto, Chapa, Teloloapan, Guerrero	Hoffmann, 1944
	Atlalá, Teloloapan, Guerrero	Hoffmann, 1944
	Colima	Hoffmann, 1944
	Cuicatlán, Oaxaca	Hoffmann, 1953
	Huajintlán, Morelos	Hoffmann, 1953
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Cueva Carbo, Carbo, Sonora	Ross, 1959

<i>Trichobius caecus</i> Edwards, 1918		
<i>Natalus mexicanus</i> (=stramineus)	Cueva Balaam Canche, Chichen Itza, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cueva de los Cuarteles Aldama, Tamaulipas	Hoffmann, 1953
	Cueva Grande, El Pujal, San Luis Potosí	Hoffmann, 1953
	Cueva de Pachón, Tamaulipas	Hoffmann, 1953
<i>Trichobius corynorhini</i> Cockerell, 1910		
<i>Corynorhinus mexicanus</i>	El Túnel, Tlaxcala	Morales-Malacara y López-W, 1990
	La Trinidad, Tlaxcala	Morales-Malacara y López-W, 1990
	Guanaceví, Durango	Villegas-Guzmán, et al. 2005
<i>Corynorhinus townsendii</i>	Guanajuato	Jobling, 1938
	Guanajuato	Hoffmann, 1953
	Chihuahua	Wenzel, 1970
	Guanajuato	Wenzel, 1970
	Nuevo León	Wenzel, 1970
	Guanaceví, Durango	Villegas-Guzmán, et al. 2005
<i>Myotis thysanodes</i>	ND	Bassols Batalla et al., 1996
<i>Myotis volans</i>	Coahuila	Whitaker y Easterla, 1975
<i>Trichobius diphyllae</i> Wenzel, 1966		
<i>Diphylla ecaudata</i>	Quintana Roo	Wenzel et al. 1966
	Cenote Usil, Huhí, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Huerto, Hunucmá, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Kax Ek, Quintana Roo, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Trichobius dugesii</i> Townsend, 1891		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Yucatán	Bequaert, 1933
	Cueva de los Sabinos, Ciudad Valles, San Luis Potosí	Hoffmann, 1944
	Cuevas Ebizt, Oxkutzcab, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cueva Puz, Oxkutzcab, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cueva Cinco de Mayas, Tekax, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Presidio, Veracruz	Hoffmann, 1953
<i>Carollia perspicillata</i>	Tamazunchate, San Luis Potosí	Hoffmann, 1944
<i>Desmodus rotundus</i>	Cueva Hochtun, Yucatán	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Glossophaga soricina</i>	Guanajuato	Townsend, 1891
	Yucatán	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ex Hacienda Pom, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Aculá, Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015

	Huerto, Hunucmá, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Lampronycteris brachyotis</i>	Ex Hacienda Pom, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Mimon cozumelae</i>	Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Mycronycteris microtis</i>	Cueva Xmahit, Tekax, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cueva Spukil, Calcehtok, Yucatán	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Molossus rufus</i>	Hacienda Ganal, San Luis Potosí	Hoffmann, 1944
	Tampico, Tamaulipas	Hoffmann, 1944
<i>Trachops cirrhosus</i>	Finca La Esperanza, Huixtla, Chiapas	Hoffmann, 1944
<i>Trichobius dugesioides</i> Wenzel, 1966		
<i>Glossophaga</i> sp.	Tlatizapán, Morelos	Losoya-Solis y Morales-Malacara, 1994
<i>Trichobius galei</i> Wenzel, 1966		
<i>Natalus mexicanus</i>	Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Trichobius hirsutululus</i> Bequaert, 1933		
<i>Myotis keaysi</i>	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Myotis nigricans</i>	Ticul, Yocat, Yucatán	Bequaert, 1933
	Yocat, Yucatán	Jobling, 1938
	Yucat, Ticul, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Yocat, Yucatán	Guerrero, 1994
<i>Trichobius hoffmannae</i> Guerrero y Morales-Malacara, 1996		
<i>Momooops megalophylla</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Tzab-nah, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus davyi</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus parnellii</i>	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus personatus</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Trichobius intermedius</i> Petersen y Hurka, 1974		
<i>Artibeus</i> sp.	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Artibeus</i> sp.	Rancho La Venta, Tequila, Jalisco	Petersen y Hurka, 1974
<i>Artibeus hirsutus</i>	ND	Webb y Loomis, 1977
	Atenquique, Jalisco	Petersen y Hurka, 1974
<i>Artibeus jamaicensis</i>	ND	Webb y Loomis, 1977
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Chichen Itzá, Yucatán	Petersen y Hurka, 1974
	Potrero Viejo, Veracruz	Petersen y Hurka, 1974
	Pueblo Nuevo, Quintana Roo, Yucatán	Petersen y Hurka, 1974
	Cenote Seco, Chichen Itzá, Yucatán	Petersen y Hurka, 1974

	Gruta de Balankanche, Chichen Itzá, Yucatán	Petersen y Hurka, 1974
	Cueva Oxkintok, Yucatán	Petersen y Hurka, 1974
	Pisté, Yucatán	Petersen y Hurka, 1974
	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote X'limon'ha, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ex Hacienda Pom, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Aculá, Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Usil, Huhí, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Kax Ek, Quintana Roo, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Artibeus lituratus</i>	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	ND	Webb y Loomis, 1977
	Pichucalco, Chiapas	Petersen y Hurka, 1974
	Ruinas de Palenque, Chiapas	Petersen y Hurka, 1974
<i>Rhogeessa aeneus</i>	Rancho El Roble, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Sturnira parvidens</i>	Rancho Santa Cruz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Trichobius joblingi</i> Wenzel, 1966		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Artibeus lituratus</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Carollia perspicillata</i>	ND	Wolfgang y Polaco, 1985
	Cueva Polvorín, Tuxtepec, Oaxaca.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Desmodus rotundus</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Diphylla ecaudata</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Glossophaga soricina</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Pteronotus parnellii</i>	Cueva San Francisco, La Trinitaria, Chiapas.	Tlapaya-Romero et al., 2015
<i>Sturnira hondurensis</i>	Cueva Polvorín, Tuxtepec, Oaxaca.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Trachops cirrhosus</i>	Cueva Yakmán, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Trichobius johnsonae</i> Wenzel, 1966		
<i>Mormoops megalophylla</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus davyi</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus parnellii</i>	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus personatus</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Trichobius leionotus</i> Wenzel, 1976		
<i>Mormoops megalophylla</i>	Cueva Tzinacanoztoc, Puebla	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus davyi</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996

<i>Tadarida brasiliensis</i>	Cueva de la Boca, Nuevo León	Guzmán-Cornejo et al., 2003
<i>Trichobius major</i> Coquillett, 1899		
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Yerbabuena, Guerrero	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Natalus mexicanus (=stramineus)</i>	Convento de Tepoztlán, Morelia	Hoffmann, 1944
	Cerro del Xitle, Tlalpan, Distrito Federal	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Pteronotus parnellii</i>	Magdalena Contreras, D.F.	Hoffmann, 1953
<i>Trichobius parasiticus</i> Gervais, 1844		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Teapa, Tabasco	Ryckman, 1956
<i>Centurio senex</i>	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Chrotopterus auritus</i>	Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Desmodus rotundus</i>	Guerrero	Hoffmann, 1944
	Cueva de los Sabinos, Ciudad Valles, San Luis Potosí	Hoffmann, 1944
	Cueva de Acuitlapán, Guerrero	Hoffmann, 1944
	Ocotlán, Oaxaca	Hoffmann, 1944
	Cueva Cenote Xtoloc, Chichen Itzá, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cenote San Bulha, Motul, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cueva Cenote Xtoloc, Chichen Itzá, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cenote San Bulha, Motul, Yucatán	Hoffmann, 1944
	Cañón del Río de las Vueltas, Oaxaca	Hoffmann, 1953
	Cueva de Huichihuayan, San Luis Potosí	Hoffmann, 1953
	Chiapas	Kuns y Tashian, 1954
	Teapa, Tabasco	Ryckman, 1956
	ND	Barrera, 1958
	ND	Webb y Loomis, 1977
	Cueva de Ocotitlán, Tepoztlán, Morelos	Hoffmann et al., 1980
	Morelos	Palacios-Vargas y Morales-Malacara, 1983
	El Laberinto, Oxkintok, Yucatán	Guerrero, 1995
	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ex Hacienda Pom, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Kax Ex, Quintana Roo, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Diphylla ecaudata</i>	ND	Bequaert, 1933
	Yocat, Yucatán	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953

	ND	Webb y Loomis, 1977
<i>Trichobius sparsus</i> Kessel, 1925		
<i>Mormoops megalophylla</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Natalus mexicanus</i> (=stramineus)	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Trichobius sphaeronotus</i> Jobling, 1939		
<i>Desmodus rotundus</i>	ND	Hoffmann, 1953
<i>Glossophaga soricina</i>	Boca del Río, Veracruz	Ryckman, 1956
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Cueva Rey del Oro, Emiliano Zapata, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Cerro Potosí, Nuevo León	Jobling, 1939
	Yerbabuena, Guerrero	Hoffmann, 1944
	Tecomatlán, Puebla	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
	Boca del Río, Veracruz	Ryckman, 1956
	ND	Webb y Loomis, 1977
	Cueva de Ocotitlán, Tepoztlán, Morelos	Hoffmann et al., 1980
	Morelos	Palacios-Vargas y Morales-Malacara, 1983
	Turundeo, Michoacán	Guerrero, 1994
<i>Macrotus californicus</i>	Cuevas Santiago, Baja California	Hoffmann, 1944
	ND	Hoffmann, 1953
<i>Pteronotus davyi</i>	Gruta La Chepa, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Hoffmann, 1953
<i>Trichobius uniformis</i> Curran, 1935		
<i>Glossophaga</i> sp.	Cueva Yakmán, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Glossophaga soricina</i>	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ex Hacienda Pom, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Acula, Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Tepakán, Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Tunkás, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Molossus rufus</i>	Hacienda Ganal, San Luis Potosí	Hoffmann, 1944
	Tampico, Tamaulipas	Hoffmann, 1944
<i>Myotis nigricans</i>	ND	Hoffmann, 1953
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Palenque, Chiapas	Hoffmann, 1953
<i>Trichobius yunkereri</i> Wenzel, 1966		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Glossophaga soricina</i>	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
<i>Mormoops megalophylla</i>	Cueva Tzinacanostoc, Puebla	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Natalus mexicanus</i> (=stramineus)	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996

<i>Pteronotus parnellii</i>	Cueva Mayapán, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Tzinacanostoc, Puebla	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus personatus</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cueva Tzab-nah, Tecoh, Yucatán	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
<i>Pteronotus parnelli mesoamericanus</i>	Cueva Arroyo Bellaco, Puente Nacional, Veracruz.	Guerrero y Morales-Malacara, 1996
	Cenote Azul, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote X'limon'ha, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho Santa Cruz, Buctzotz, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Rancho El Roble, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ex Hacienda Pom, Tusik, Espita, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Usil, Huhí, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Cenote Aculá, Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015
	Ejido Homún, Yucatán	Cuxim-Koyoc et al., 2015

Los estados con los mayores registros de especies de estréblidos son, Yucatán (24), Chiapas (19) y Veracruz (15), mientras que los estados que registran solo una especie son, Campeche, Chihuahua, Coahuila, Durango, Jalisco, Sinaloa, Sonora y Tabasco. Los datos de registro de estréblidos muestran que se encuentran distribuidos en casi todos de los estados de la República Mexicana, excepto en Aguascalientes, Baja California Sur, Hidalgo, Nayarit, Querétaro y Zacatecas (Figura 7).

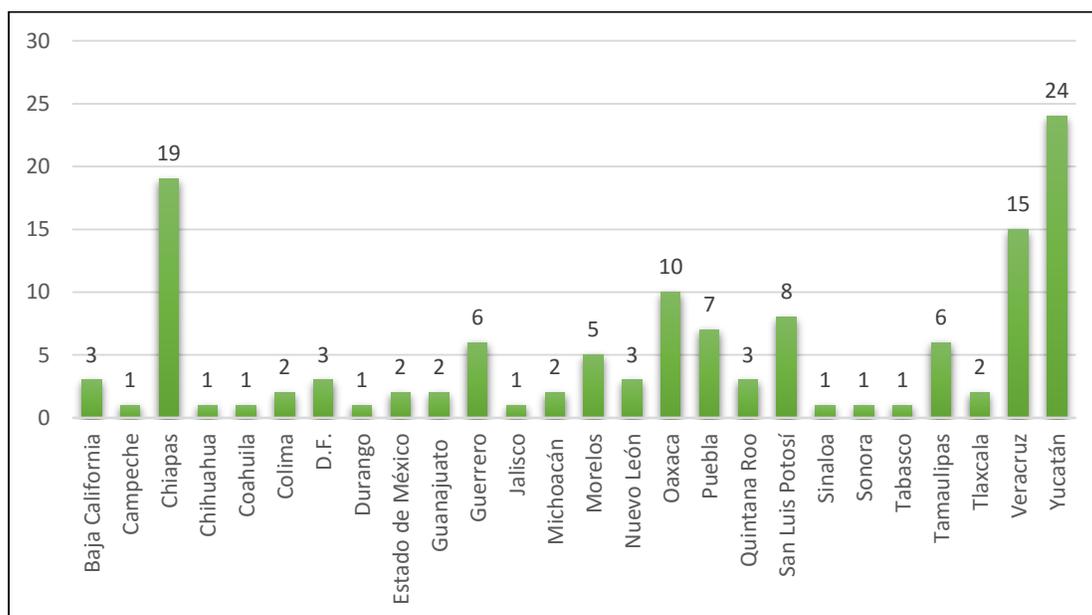


Figura 7. Especies de estréblidos registradas en cada entidad federativa de la República Mexicana.

El primer registro de una especie de estréblido en México fue referido por Townsend (1891), quien describió a *Trichobius dugesii* asociada con *Glossophaga soricina* en Guanajuato. Posterior a este trabajo se publicaron algunos registros de estréblidos en nuestro país como el de Bequaert (1933) y Hoffmann (1944 y 1953) siendo estos dos últimos los trabajos más representativos. Hoffmann realizó en México las primeras investigaciones en forma más constante y sistemática de los ectoparásitos de murciélagos, logrando el registro de 19 especies de estréblidos con datos procedentes de 15 estados de la República Mexicana.

Los estudios sobre estréblidos en México han sido escasos ya que desde el primer registro en 1891 no hubo más trabajos hasta el año de 1938. A partir de la primera descripción únicamente se hicieron contribuciones en los años 1944, 1953, 1977, 1996 y 2015, en donde el registro de especies fue mayor a diez, ya que en la mayoría de los trabajos sólo se hicieron registros aislados (Figura 8).

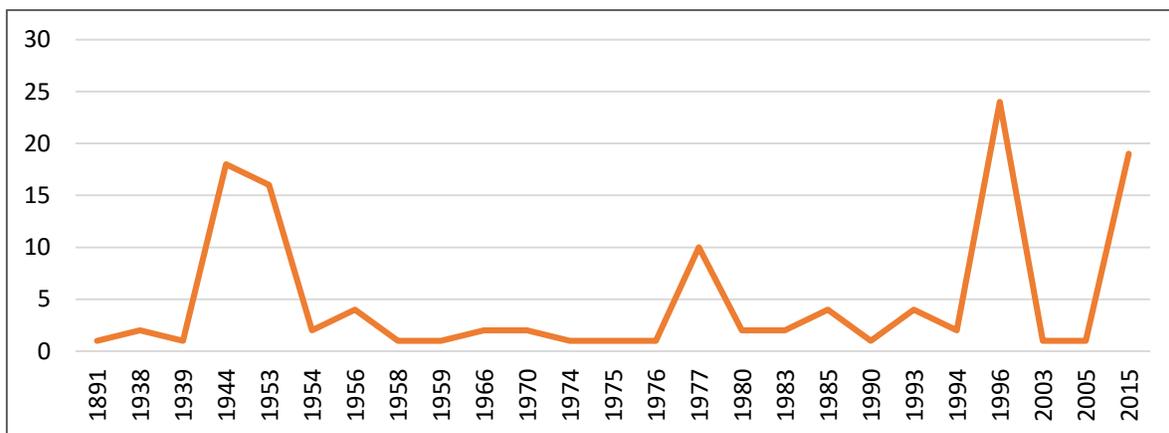


Figura 8. Registros de especies de estréblidos a partir de la primera descripción en México.

La acumulación de especies se dio de manera gradual a partir de registros aislados, desde el primer registro de una especie de estréblido hasta la actualidad solo se observan dos incrementos importantes, el primero se encuentra en el periodo de 1938 hasta 1944 y el segundo corresponde al periodo de 1993-1998. Estos aumentos en la curva de acumulación conciernen con dos trabajos, Hoffman (1944) y Guerrero y Morales-Malacara (1996) los cuales son unos de los pocos trabajos sistematizados que existen para estréblidos (Figura 9).

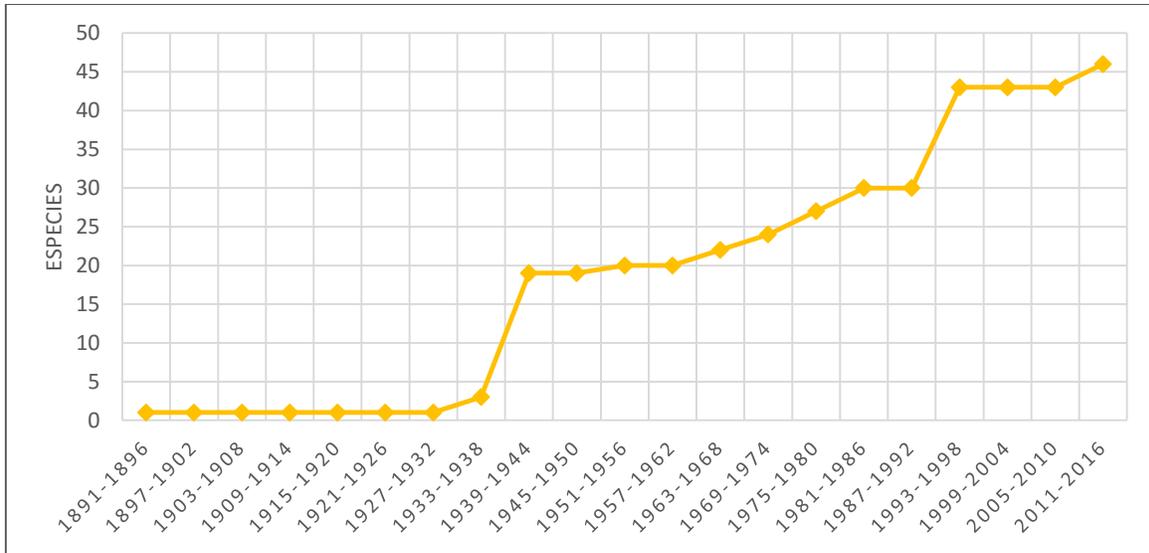


Figura 9. Curva de acumulación de especies registradas en México.

BIOLOGÍA DE LOS HUÉSPEDES ESTUDIADOS

El orden Chiroptera es el segundo taxón más diverso de mamíferos. Son los únicos que tienen la capacidad de poder volar (Klimpel y Mehlhorn, .2014). Está conformado por el suborden Megachiroptera (murciélagos frugívoros del viejo mundo, zorros voladores, “**mega murciélagos**”) y el suborden Microchiroptera (murciélagos ecolocalizadores, “micro murciélagos”) siendo éste último el grupo más exitoso y abundante. Este suborden cuenta con 759 especies pertenecientes a 135 géneros de 16 familias (Walldorf y Mehlhorn, 2014).

Familia Phyllostomidae

Es endémica del Continente Americano, se distribuye principalmente en las zonas tropicales y subtropicales desde el sur de Texas hasta el norte de Argentina (Simmons, 2005). Está representada por más de 150 especies agrupadas en 49 géneros y es la segunda más numerosa del Orden Chiroptera; en México se encuentran 55 especies y 35 géneros (Ramírez-Pulido et al., 2014). La riqueza y diversidad de hábitats a los que se asocia esta familia ha hecho posible el surgimiento de la mayoría de los hábitos alimentarios descritos para los quirópteros con excepción de la piscívora (Datzmann et al., 2010).

Artibeus jamaicensis Leach, 1821

Es un murciélago de tamaño grande. Presenta variación morfológica en todo su rango de distribución, con ejemplares más pequeños en el norte y de mayor tamaño en el sur. El pelaje es de color pardo oscuro (Figura 10a). Es generalista en la elección de sitios de refugio, ya que percha en gran variedad de lugares que incluyen cuevas, follaje, agujeros de troncos, edificios abandonados y túneles. Este murciélago es primariamente frugívoro y se alimenta particularmente de higos silvestres aunque también consume frutos de otras plantas. Completa su dieta con insectos, polen, néctar y hojas. Se encuentra frecuentemente en las tierras bajas de las costas asociado al bosque tropical caducifolio y al bosque espinoso, aunque también se le ha encontrado en bosque tropical perennifolio, bosque de niebla y vegetación secundaria. Se distribuye desde las vertientes costeras de los estados de Sinaloa y Tamaulipas en México hasta el norte de Bolivia y Argentina, desde el nivel del mar hasta los 2,230 m (Ceballos, 2014) (Figura 10b).

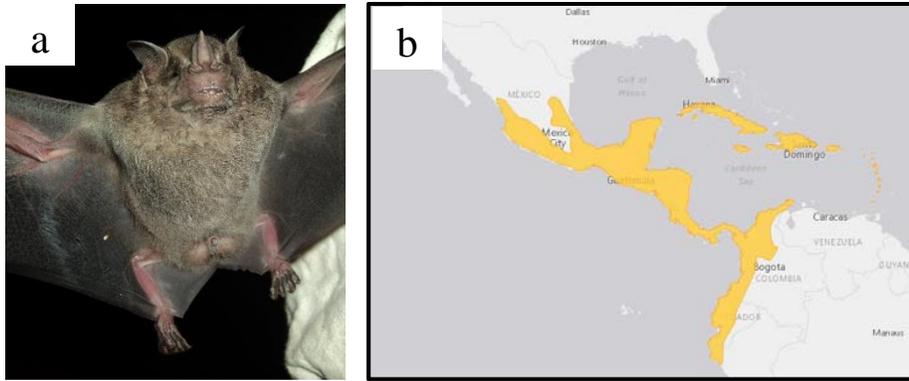


Figura 10. a) *Artibeus jamaicensis* (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).

Artibeus lituratus (Olfers, 1818)

Es uno de murciélagos más grandes del género. El pelaje puede variar en el tono de un color desde pardo a pardo oscuro, con dos marcas faciales que se extienden desde la nariz hasta la parte superior de la cabeza. Presentan hoja nasal bien desarrollada (Figura 11a). Son solitarios o forman pequeños grupos. Se perchan en lugares con iluminación muy tenue en cuevas o bajo pequeñas salientes en los acantilados. Son frugívoros, aunque ocasionalmente se alimentan de insectos. Se encuentra asociado a bosques subtropicales, bosques tropicales, matorrales, bosque de pino-encino y son comunes en sitios perturbados. Se distribuye desde Sinaloa y la parte sur de Tamaulipas hasta la parte norte de Sudamérica, desde el nivel del mar hasta 2,700 msnm (Ceballos, 2014) (Figura 11b).

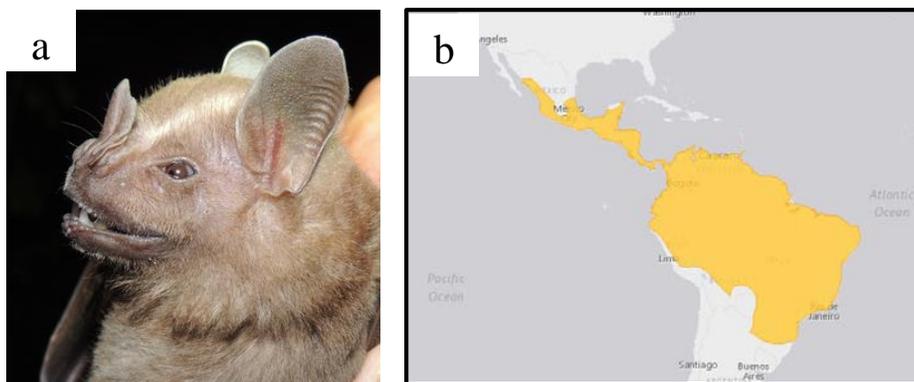


Figura 11. a) *Artibeus lituratus* (Fuente: iNaturalist.org), b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).

Carollia sowelli Baker Solari & Hoffmann, 2002

Es un murciélago de tamaño pequeño. Se caracteriza tener el pelo del cuerpo largo y color variable de pardo a canela o gris (Figura 12a). Se refugia en cuevas, grietas de rocas, casas habitación y debajo de las hojas de plátanos; en las cuevas se le ha encontrado con otras especies de murciélagos como *Pteronotus davyi*, *P. parnellii*, *Mormoops megalophyla*, *Desmodus rotundus*, *Natalus mexicanus*, *Glossophaga soricina* y *Myotis* sp. Se alimenta principalmente de frutas como higos silvestres y de insectos que atrapa por debajo del dosel de la vegetación. Se le encuentra frecuentemente en bosques húmedos tropicales perenifolios, aunque también se le ha colectado en bosques tropicales caducifolios. Se distribuye desde el sur de Tamaulipas por la vertiente oriental y Oaxaca por la vertiente occidental, la península de Yucatán hasta Costa Rica (Figura 12b). Habita desde el nivel del mar hasta 2, 400 msnm (Ceballos, 2014).

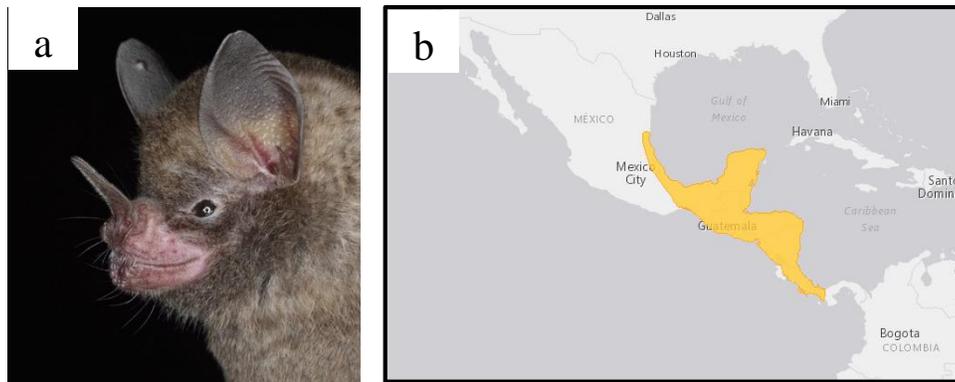


Figura 12. a) *Carollia sowelli* (Fuente: iNaturalist.org), b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).

Diphylla ecaudata Spix, 1823

Es un murciélago de tamaño mediano, tiene orejas cortas y redondas, ojos grandes y redondos, el color del pelo es oscuro con la base de clara (Figura 13a). Este murciélago vive en cuevas y minas abandonadas que tienen una temperatura de 23 y 24 °C. Forman grupos de hasta 25 individuos en asociación con otras especies de murciélagos. Se alimenta de sangre pero tiene una preferencia casi exclusiva por las aves. Se le encuentra exclusivamente en los bosques tropicales húmedos. Desde el sur de Texas, por la vertiente del Golfo de México hasta el sureste del país incluyendo la península de Yucatán, América Central y parte sur de Brasil (Figura 13b). Habita desde el nivel del mar hasta 1, 200 m (Ceballos, 2014).

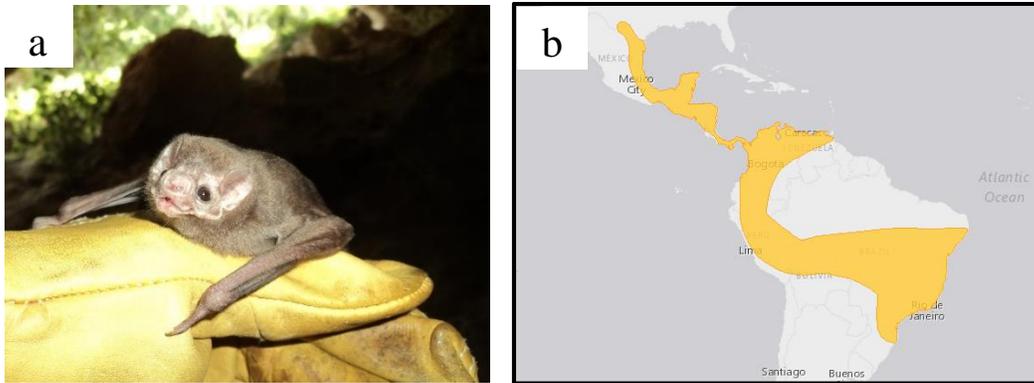


Figura 13. a) *Diphylla ecaudata* (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Mapa de distribución de (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).

Desmodus rotundus (Geoffroy, 1810)

Su tamaño es mediano. El pelaje es denso y corto, su coloración varía de grisácea oscura a rojiza. Las orejas son pequeñas, puntiagudas y están separadas (Figura 14a). Las colonias comúnmente son de 20 a 100 individuos; sin embargo se han reportado colonias de 500 hasta 5,000 individuos. Residen en cuevas, oquedades y en construcciones oscuras. Se puede encontrar en el interior de árboles huecos, ceibas, caobas, fresnos, palmeras, encinos ahuehuetes y sabinos. Se caracterizan por su hábito alimentario que consiste básicamente de sangre de diferentes especies de mamíferos dentro de los que ocasionalmente se encuentra el humano. La especie se restringe a las zonas tropicales, áreas de vegetación secundaria, cultivos y pastizales. Desde el norte de Tamaulipas y Sonora en México hasta el norte de Argentina (Figura 14b). Se ha reportado hasta una altitud de 2,300 m (Ceballos, 2014).

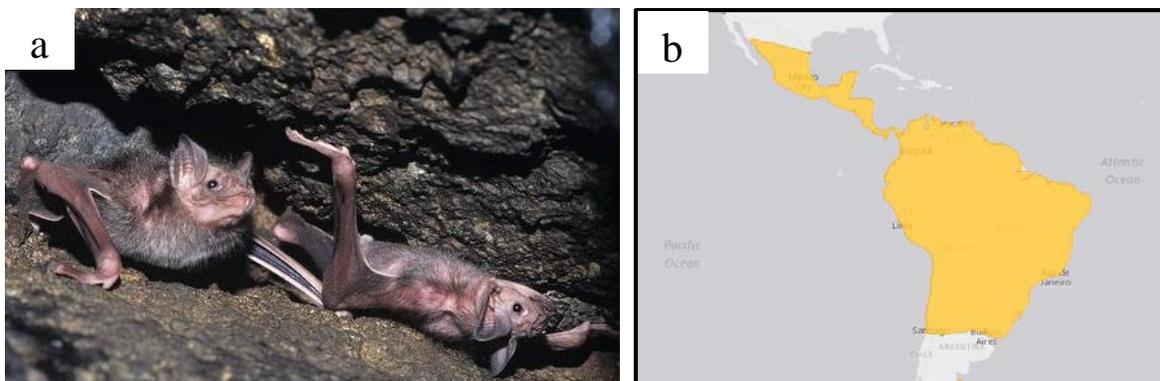


Figura 14. a) *Desmodus rotundus* (Fuente: ARKive.org), b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).

Glossophaga soricina (Pallas, 1766)

Es un murciélago de tamaño medio entre los de su género. Presenta orejas pequeñas y redondeadas. El color varía de pardo oscuro a pardo claro-rojizo (Figura 15a). Estos murciélagos perchan en una gran variedad de sitios incluyendo cuevas, minas abandonadas, túneles, huecos en árboles, alcantarillas en carreteras, edificios y puentes, entre otros sitios similares. Pueden asociarse hasta con 30 especies de murciélagos. El número de individuos por colonia es variable y puede ser superior a los 2, 000 individuos. Se alimenta de insectos, frutas, polen, néctar y otras partes florales. Aunque prefieren zonas abiertas y húmedas, se les puede encontrar en prácticamente todos los tipos de vegetación de zonas tropicales; es además un habitante común de matorrales en zonas templadas. En México se distribuye prácticamente en la totalidad de la región Neotropical, desde Sonora y Chihuahua, en el oeste y Tamaulipas por el este, bajando por ambas vertientes costeras hasta unirse en el Eje Neovolcánico Transversal y de ahí hasta la Península de Yucatán, todo Centroamérica y parte de Sudamérica (Figura 15b; Ceballos, 2014).

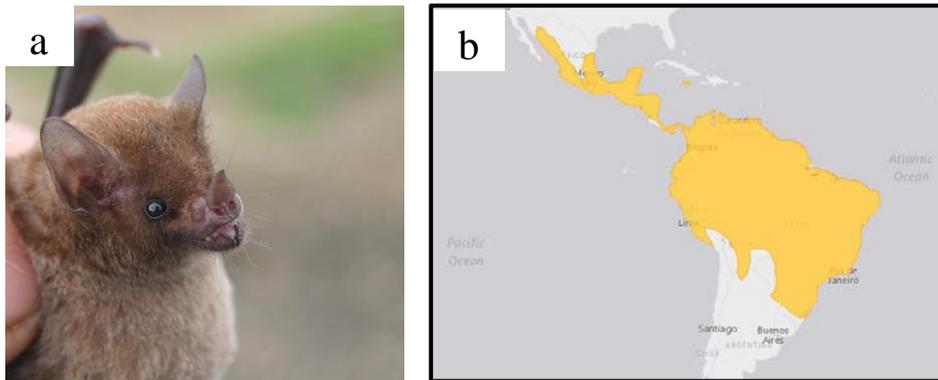


Figura 15. a) *Glossophaga soricina* (Fuente: iNaturalis.org) b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species)

Leptonycteris yerbabuenae Martínez y Villa, 1940

Es un murciélago de tamaño pequeño. Sus orejas son pequeñas, su cara es alargada con una pequeña hoja nasal. El pelaje del dorso es corto y de color pardo claro. La cola externa no está visible y el uropatagio está reducido a una membrana estrecha que carece de franja de pelo en el borde (Figura 16a). Sus refugios diurnos incluyen cuevas y minas abandonadas, formando colonias de más de 10, 000 individuos. Se alimentan principalmente de néctar y polen de plantas tropicales y subtropicales como *Pseudobombax*, *Ceiba*, así como de especies relacionadas al maguey y varios

cactus. Se encuentra principalmente en zonas áridas, tropicales y subtropicales. Se distribuye desde el sureste de Estados Unidos hasta El Salvador. En México se encuentra desde la vertiente del Pacífico de Sonora hasta Chiapas, incluyendo el Río Balsas, en la vertiente del Golfo de México está distribuido del sureste de Tamaulipas al sureste de Veracruz (Figura 16b; Ceballos, 2014).

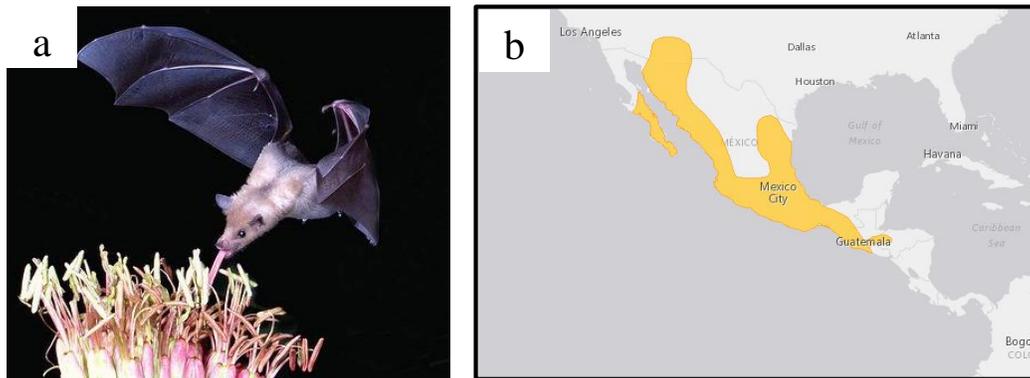


Figura 16. a) *Leptonycteris yerbabuena* (Fuente: arkive.org), b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).

Macrotus waterhousii Gray, 1843

Es un murciélago de tamaño mediano. El pelaje del dorso varía de gris pálido a pardo oscuro, y en el vientre varía de parduzco a marrón. Sus orejas son grandes, unidas a través de la corona de la cabeza por medio de una membrana interauricular. Su hoja nasal es erecta y lanceolada (Figura 17a). Es un murciélago gregario que puede formar colonias de cientos de individuos. Es preferentemente cavernícola, aunque se le ha encontrado en minas o edificios abandonados. En cuevas se les ha encontrado asociados con especies de los géneros *Desmodus*, *Glossophaga*, *Leptonycteris*, *Mormoops* y *Pteronotus*. Se alimentan de insectos ya sea en vuelo o en el substrato; ocasionalmente consumen frutos. Habita en bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, bosque encino-pino, bosque tropical subcaducifolio y pastizal. Se distribuye desde Sonora por la vertiente del Pacífico hasta Guatemala. También se encuentra en varias islas del Caribe, en lugares desde el nivel del mar hasta los 1, 400 m (Figura 17b; Ceballos, 2014).

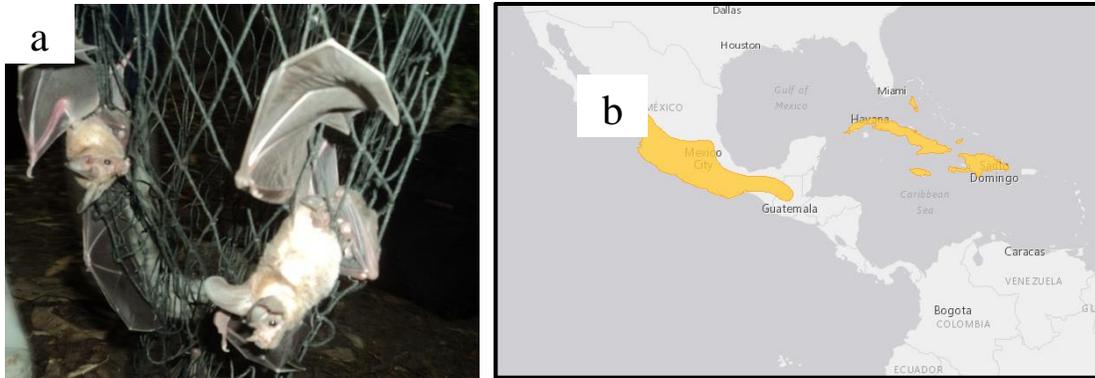


Figura 17. a) *Macrotus waterhousii* (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).

Mimon cozumelae Goldman, 1914

Es un murciélago de tamaño mediano. Presenta hoja nasal grande. El color del pelaje es pardo oscuro (Figura 18a). Este murciélago se alimenta de insectos, pero algunos pueden alimentarse de frutos y de vertebrados pequeños como lagartijas y aves, por lo que se le considera carnívoro. Forman pequeñas colonias de hasta 10 individuos, generalmente en cuevas, minas y troncos huecos. La distribución en México de esta especie se limita a los bosques tropicales perenifolios, bosques tropicales subcaducifolios y bosques tropicales caducifolios. Se encuentra en las tierras bajas de los bosques tropicales húmedos. Se distribuye desde el sureste de Veracruz en México, hasta la costa Atlántica del sureste de Brasil, incluyendo la península de Yucatán, Centroamérica y la región costera norte de Colombia, Venezuela y las Guyanas (Figura 18b). Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 600 m de altitud (Ceballos, 2014).

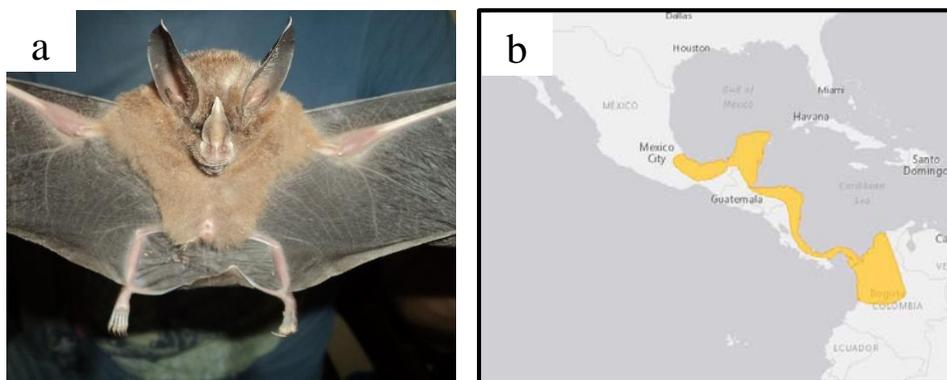


Figura 18. a) *Mimon cozumelae* (Fuente: Ali Zeltzin Lira Olguin). b) Mapa de distribución (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species).

JUSTIFICACIÓN

El orden Chiroptera incluye organismos de suma importancia desde el punto de vista ecológico, ya que juegan un papel importante en la polinización, control poblacional de insectos, dispersión de semillas e indicadores biológicos, siendo además huéspedes de una gran cantidad de parásitos y pudiendo ser reservorios de virus y bacterias. En particular la familia Phyllostomidae [endémica del Continente Americano], ocupa el segundo lugar en diversidad de especies a nivel nacional con 55 especies pertenecientes a 35 géneros (Ramírez-Pulido et al., 2014) las cuales han establecido múltiples asociaciones ecológicas con otros grupos, particularmente de ectoparásitos. En el caso particular de los estréblidos la mayoría de las especies registradas en América están asociadas con esta familia de murciélagos, conociéndose hasta ahora alrededor de 156 especies, de las cuales en nuestro país solo se han citado 48, lo cual representa el 31% de la riqueza de especies del continente.

Los estréblidos forman parte de la diversidad biológica que conocemos, estableciendo interacciones ecológicas con sus huéspedes (murciélagos), y pudiendo ser vectores potenciales de microorganismos; sin embargo, este último aspecto ha sido poco estudiado. Dada la poca información que se tiene sobre el grupo en nuestro país, el presente trabajo pretende incrementar el conocimiento sobre este taxón, aportando información sobre la relación que guardan con sus huéspedes, en particular con aquellos que habitan cuevas.

OBJETIVOS

General

Identificar las especies de dípteros asociadas con murciélagos de la familia Phyllostomidae recolectados en algunas cuevas de México.

Particulares

- Determinar a categoría de especie los dípteros asociados con los filostómidos recolectados en cuevas de los estados de Campeche, Chiapas, Colima, Nayarit, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo.
- Elaborar una clave taxonómica para la identificación de las especies de dípteros recolectadas.
- Elaborar una base de imágenes digitales de las especies identificadas con caracteres útiles para su determinación taxonómica.

ÁREA DE ESTUDIO

En el presente estudio se realizaron tres expediciones con el fin de capturar murciélagos de cuevas de los estados de Chiapas, Colima, Nayarit, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo. Se visitaron en total 29 cuevas de 18 municipios durante el periodo comprendido de marzo de 2014 a junio de 2015, como parte del proyecto PAPIIT IN214114: Inventario de argásidos (Ixodida: Argasidae) de **cuevas de México. Huéspedes, distribución y relaciones filogenéticas**".

Chiapas

Cintalapa

Este municipio se encuentra en el extremo oeste del estado, colinda al norte con el municipio de Tecpatán, al oeste con el estado de Oaxaca. El 70% de la superficie del municipio es plana. Los principales ríos son Cintalapa, Negro y la Venta. El clima predominante es semicálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 24.5°C y una precipitación pluvial de 800 milímetros anuales. La vegetación es de bosque de encino-pino (INAFED, 2010).

- Dentro de este municipio se visitó la Cueva del Naranja, Rancho El Arco, Cintalapa, ubicada **en las coordenadas 16° 51' 16" N y 93° 42' 16" W a una altura de 769 m. Esta cueva presentó una humedad relativa completa (HR) del 100% y una temperatura de 24°C (Figura 19).**

Berriozábal

El municipio limita al norte con los municipios de Tecpatán y Copainalá, al este con Tuxtla Gutiérrez y San Fernando. La orografía del municipio está constituida por zonas accidentadas en un 70% de su extensión y al norte por zonas semi planas. Los principales ríos que lo recorren son Cedro y Blanco. Predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 23°C y una precipitación pluvial de 1000 milímetros anuales. La vegetación es principalmente bosque de pino (INAFED, 2010).

- Cueva Paso de Burro, Berriozábal, ubicada **en las coordenadas 16° 49' 43" N y 93° 15' 45" W a 736 m de altura (Figura 19).**

San Fernando

Está ubicado en los límites del Altiplano Central y de las Montañas del Norte, limita al norte con Copainalá, al este con Osumacinta, al sur con Tuxtla Gutiérrez y al oeste con Berriozábal. El río más importante es el Mezcalapa o Grijalva, así como los ríos el Barrancón, Blanco, Cuachin, El Celin

y los arroyos El Shuti, Zacatorial y Jacorió. El clima es subhúmedo con lluvias en verano y la vegetación está compuesta por selva mediana y bosque de encino-pino (INAFED, 2010).

- **Cueva del Guano, ubicada a 16° 48' 37" N y 93° 10' 30" W a 777 m de altura, con una HR del 94% y temperatura de 22°C (Figura 19).**
- **Cueva del Jololote, situada a 16° 54' 06" N y 93° 11' 11" W a una altura de 1031 m (Figura 19).**
- **Cueva el Perico, localizada en las coordenadas 16° 53' 37" N y 93° 11' 33" W a 1035 m de altura (Figura 19).**

Tuxtla Gutiérrez

El municipio de Tuxtla Gutiérrez está ubicado en la depresión central, presenta un relieve montañoso tanto al sur como al norte, limita al norte con San Fernando Osumacinta, al este con Chiapa de Corzo, al sur con Suchiapa y al oeste con Ocozocoautla y Berriozábal. Los ríos más caudalosos son el Grande de Chiapa (Grijalva), el Suchiapa, y el Sabinal. El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano. El tipo de vegetación que se presenta es de selva baja (INAFED, 2010).

- **Cueva de la Chepa, ubicada en las coordenadas 16° 46' 42" N y 93° 08' 55" W a una altura de 781 m, presentó una HR del 74% y 36°C de temperatura (Figura 19).**
- **Cueva de Cerro Hueco, localizada a 16° 43' 16" N y 93° 05' 24" W a 536 m de altura (Figura 19).**
- **Cueva del Chorreadero, situada en las coordenadas 16° 45' 17" N y 93° 58' 16" W a una altura de 620 m (Figura 19).**

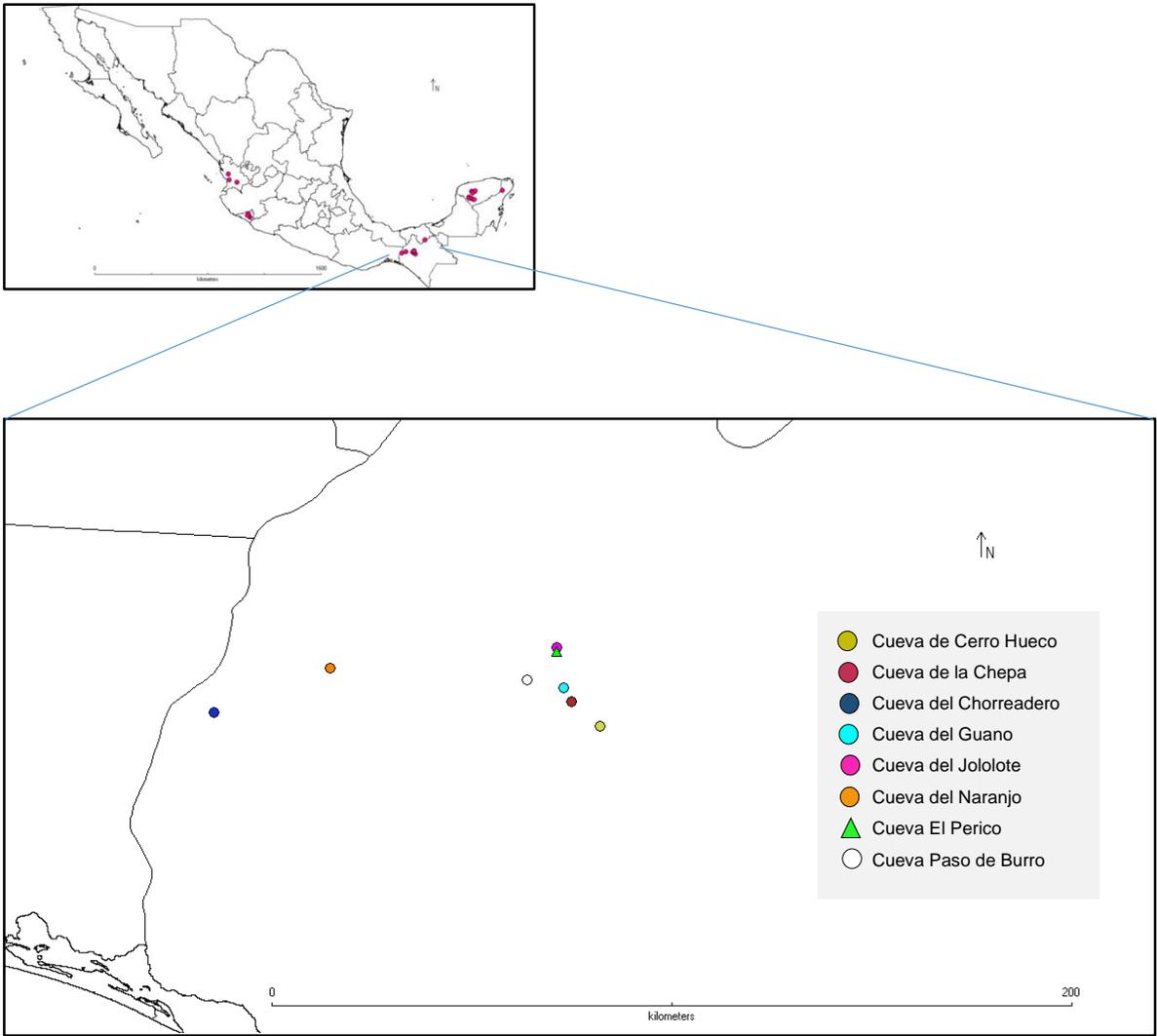


Figura 19. Cuevas visitadas en el estado de Chiapas.

Colima

Colima

El municipio limita al Sureste con el estado de Michoacán; al este con Jalisco; al oeste con el municipio de Coquimatlán y al noroeste con el de Villa de Álvarez. Aproximadamente el 50% del municipio es accidentado, principalmente al sur y sureste, donde existe el área cerril más importante. El municipio cuenta con varios ríos, los más importantes son: El Colima, Salado y Naranja o Coahuayana. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano presentando una precipitación media anual de 800 a 1,000 mm. La temperatura media anual es de 24 a 26°C. La vegetación que se encuentra es selva baja caducifolia y selva mediana sub-caducifolia (INAFED, 2010).

- Cueva del Salitre, **Los Ortices, ubicada en las coordenadas 19° 04' 57" N y 103° 43' 59" W** a 281 m de altura.

Coquimatlán

Ocupa el centro del territorio del estado. Colinda al Norte con el municipio de Villa de Álvarez y al este con el municipio de Colima. Las corrientes más importantes son el río Armería y el río de Colima. El municipio es dominado por clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y una precipitación pluvial media anual de 67.3 mm. La temperatura media anual es de 26°C. El tipo de vegetación predominante es selva baja caducifolia (INAFED, 2010).

- **Cueva de los Amiales, Jala, situada en las coordenadas 19° 08' 58" N y 103° 49' 59" W.**
- **Cueva 1 del Parque Ecológico El Palapo, Agua Zarca, Coquimatlán, ubicada en 19° 11' 57.12" N y 103° 54' 52.78" W a 283 m de altura.**
- **Cueva 2 del Parque Ecológico El Palapo, Agua Zarca, Coquimatlán, encontrada en las coordenadas 19° 11' 57.12" N y 103° 54' 52.78" W a 283 m de altura.**

Villa de Álvarez

Limita al norte con el municipio de Comala; al noroeste con Minatitlán y al suroeste con el de Coquimatlán. Los principales ríos que se encuentran son Armería, que atraviesa el municipio de norte a sur, y Colima localizado al oeste. El clima es cálido subhúmedo, lluvias en verano con una precipitación pluvial media de 1, 193.8 mm. La temperatura media anual es de 23.7°C. El tipo de vegetación encontrada es selva baja caducifolia (INAFED, 2010).

- **Túnel Manantial Agua Fría, Villa de Álvarez, localizado en las coordenadas 19° 18' 9.36" N y 103° 52' 1.20" W a una altura de 470 m.**

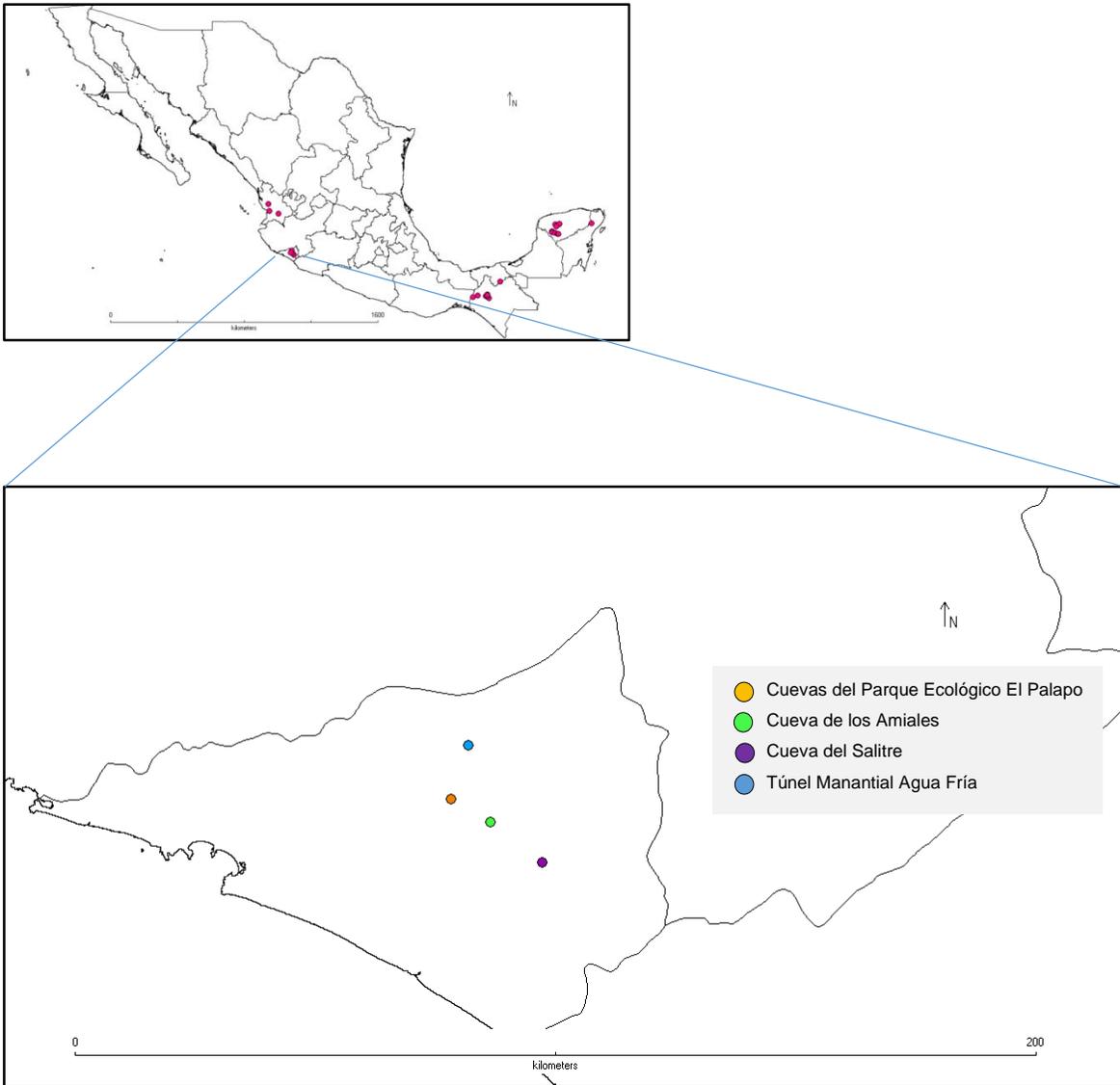


Figura 20. Cuevas visitadas en el estado de Colima.

Nayarit

San Blas

El mayor porcentaje de la extensión del municipio forma parte de la llanura costera del pacífico, y está conformado de playas, esteros y cuencas. Presenta múltiples ríos entre ellos Santiago, El Palillo, El Naranjo y Jalcocotán. El clima es cálido-húmedo con régimen de lluvias de junio a octubre que reporta una precipitación promedio anual de 1,316.3 mm. La temperatura promedio anual es de 25.6°C. El tipo de vegetación que se presenta es selva tropical (INAFED, 2010).

- **Cueva El Naranjal, Pueblo Jalcocotán, San Blas, ubicada en las coordenadas 21° 28' 45.9" N y 105° 04' 39.3" W a 580 m de altura.**

Santa María del Oro

Se localiza en la zona sur del estado, limita al norte con los municipios de El Nayar y Tepic. Su hidrografía está integrada por los ríos Grande Santiago, el Zapotanito y cuenta con la laguna de Santa María del Oro de origen volcánico. La temperatura promedio anual es de 22°C con una precipitación pluvial entre 842 y 1,384.3 mm con régimen de lluvias de junio a octubre. Bosques de pino-encino son el tipo de vegetación predominante (INAFED, 2010).

- **Cueva sin nombre, Miguel Hidalgo, El Salado, Santa María del Oro, situada en las coordenadas 21° 20' 01"N y 104° 35' 15.1" W**

Santiago Ixcuintla

Santiago Ixcuintla se localiza al norte del estado. Al este del municipio comprende la región serrana por parte de la Sierra Madre Occidental. Los principales ríos son Lerma-Chapala-Santiago y San Pedro. El clima que se presenta es cálido seco, con régimen de lluvias entre junio y octubre. La precipitación pluvial varía de 1,595.1 mm a 1,266.1 mm. La temperatura media anual es de 26.5°C. El tipo de vegetación

- **Cueva cerro de las Viejas, Pantano Grande, Santiago Ixcuintla, encontrada en las coordenadas 22° 51' 56" N y 105° 09' 00.96" W.**

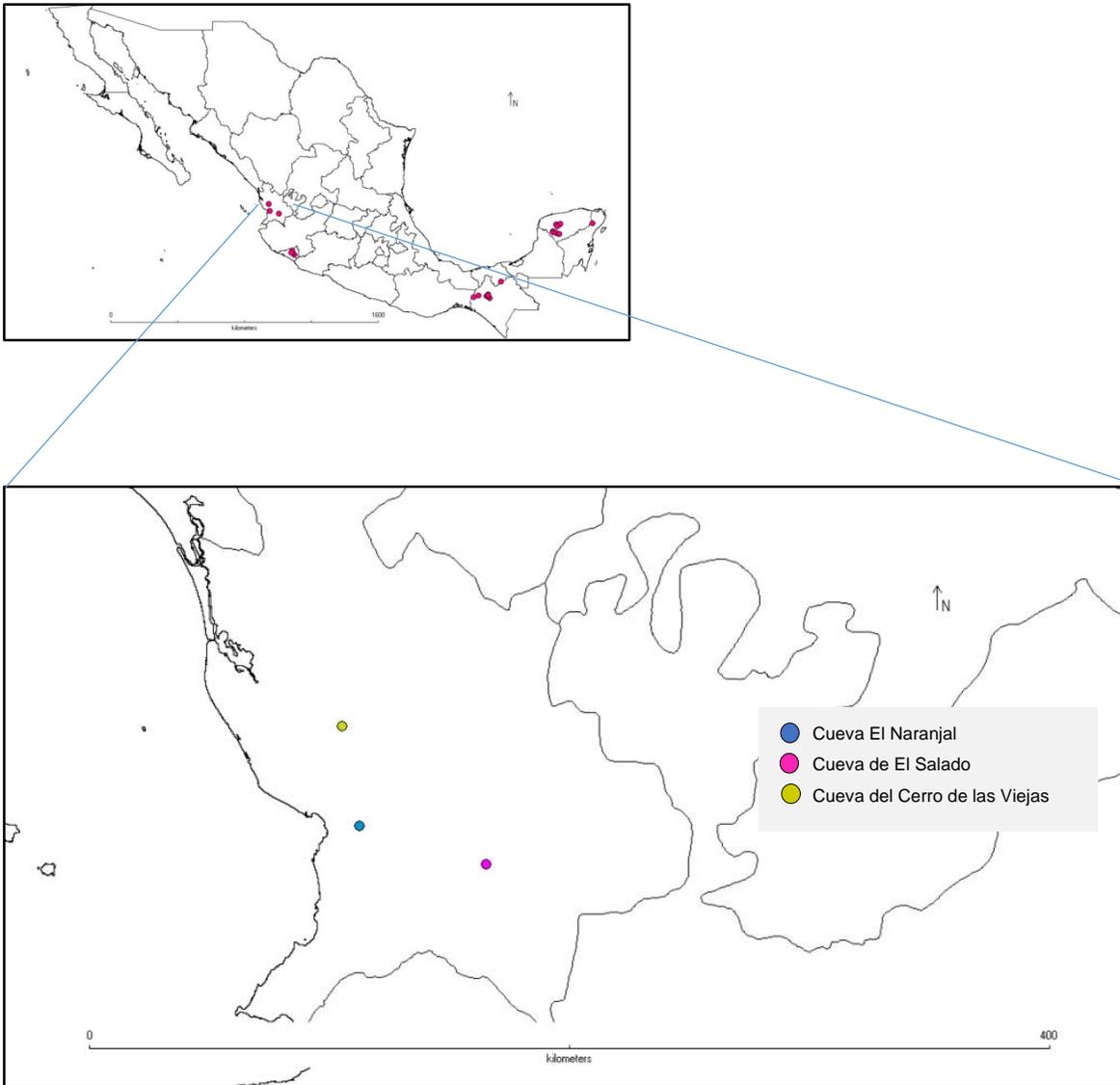


Figura 21. Cuevas visitadas en el estado de Nayarit.

Tabasco

Macuspana

El municipio de Macuspana se localiza al sur del estado en la región de la sierra, colinda al norte con Centla y Jonuta; al sur con Tacotalpa y el estado de Chiapas. Se presenta un clima cálido-húmedo con abundantes lluvias en verano, la precipitación anual promedio es de 3,186 mm. Se aprecia una temperatura media anual de 23.6°C. La vegetación original es de selva media perennifolia, con altura aproximada de 15 a 30 m y la vegetación secundaria está constituida por cultivos agrícolas y pastizales (INAFED).

- Cueva Agua Blanca (Grutas Ixta-Ha), ubicada en las coordenadas 17° 37' 11" N y 92° 28' 12" W a 193 m de altura, se encontró una HR de 89% y una temperatura de 24°C.

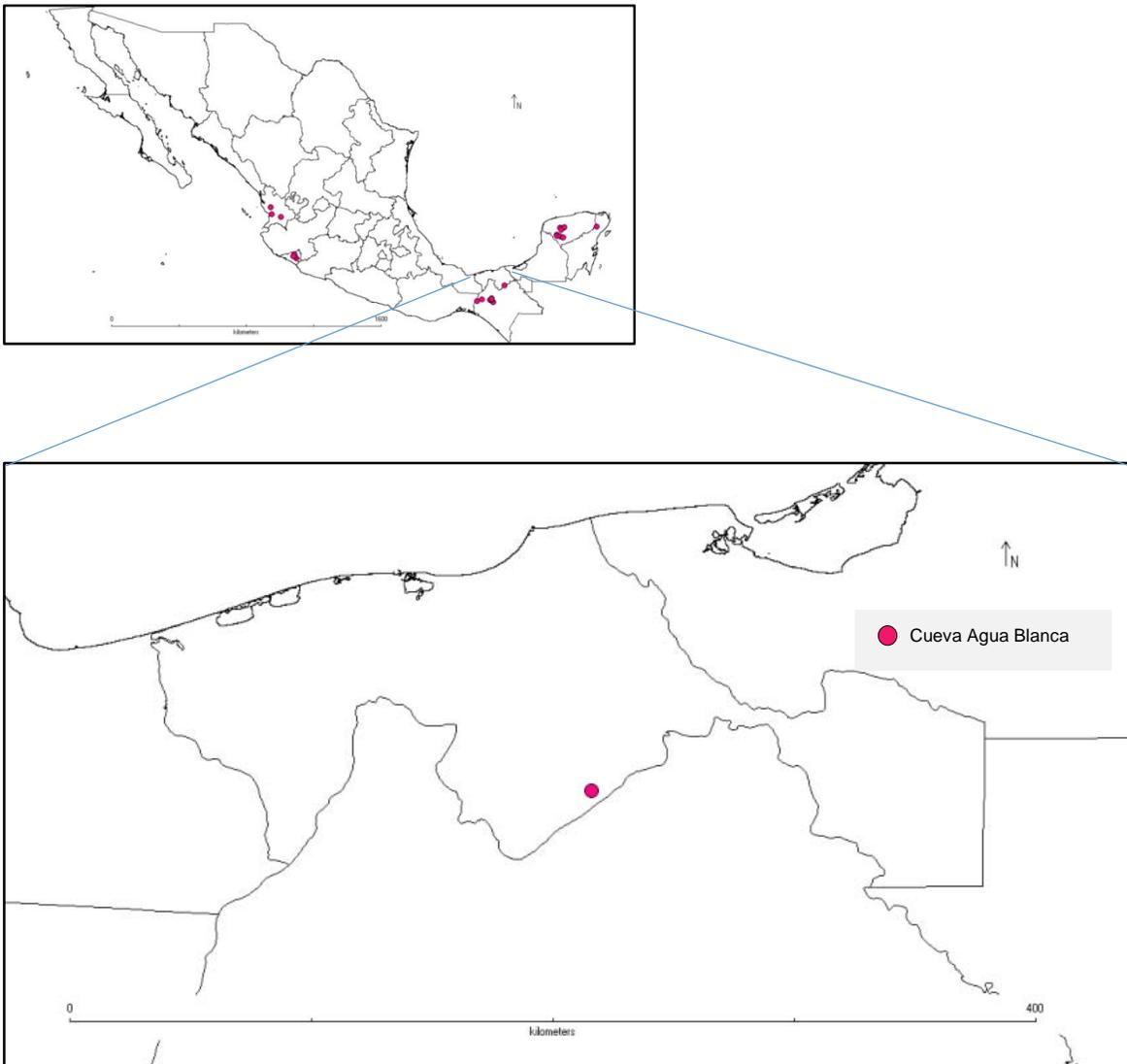


Figura 22. Cueva visitada en el estado de Tabasco.

Quintana Roo

Lázaro Cárdenas

El municipio colinda al sur con el municipio de Solidaridad y al oeste con el estado de Yucatán. La superficie del municipio es una planicie constituida por rocas calizas con una microtopografía accidentada cuyas elevaciones no sobrepasan los 25 m, con una inclinación al Golfo de México y el Mar Caribe. La principal laguna es Conil, también conocida como Yalahau y Punta Laguna en el sur. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano presentando una precipitación anual promedio de 1,365.3 mm. La temperatura media anual es de 24.6°C. Al este del municipio existe el bosque espinoso, en el resto del municipio existe el bosque tropical perennifolio (INAFED, 2010).

- **Cueva de zereque (Actun Tzuub), Lázaro Cárdenas, ubicada en las coordenadas 20° 48' 15" N y 87° 28' 34" W a 14 m de altura, con una HR del 92% y una temperatura de 27°C.**

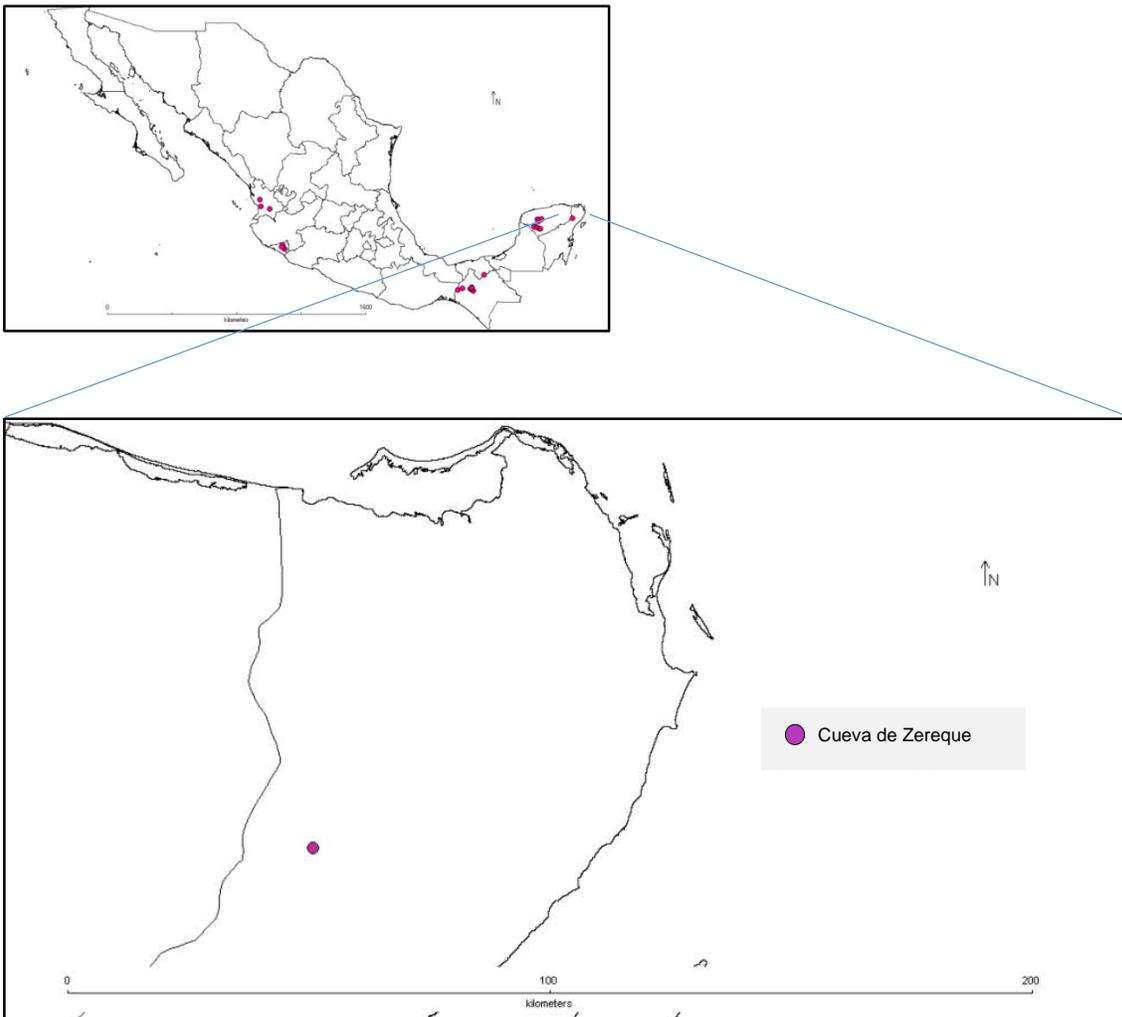


Figura 23. Cueva visitada en el estado de Quintana Roo.

Yucatán

Homún

Se localiza en la región centro norte del estado, colinda al norte con Hocabá y Seyé; al sur con Tekit. Se encuentran dos principales cenotes en esta población que son Sanahcat y San Juan. Toda la región está clasificada como cálida-subhúmeda con lluvias en verano, la precipitación media anual es de 1,200 mm. Tiene una temperatura media anual de 25.5°C. La flora está representada por selva baja caducifolia (INAFED, 2010).

- Grutas de la Santa María, Homún, **localizadas en las coordenadas 20° 44' 49" N y 89° 17' 47" W a 10 m de altura, se encontró una HR del 97% y una temperatura de 24°C.**
- **Grutas de la Candelaria, Homún, ubicadas en las coordenadas 20° 43' 73" N y 89° 16' 48" W a 9 m, presentando una HR del 98% y una temperatura de 27°C.**
- Cueva cercana al cenote Bal-mil, Homún, **ubicada en las coordenadas 20° 45' 10" N y 89° 14' 65" W a una altura de 16 m, se encontró una HR del 98% y una temperatura de 27°C.**

Kaua

Este municipio limita al norte con el municipio de Uayma y al sur con Tekom. En toda la región el clima es cálido subhúmedo, lluvias en verano y una precipitación pluvial media de 82.9 mm. La temperatura media anual es de 26.1°C. Entre la flora se cuenta con selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria (INAFED, 2010).

- **Cueva Kaua, Kaua, ubicada en las coordenadas 20° 37' 36" N y 89° 24' 85" W a 24 m de altura, presentó una HR del 85% y una temperatura de 27°C.**

Oxkutzcab

Es un municipio encontrado en de la región sur, colinda con el municipio de Tekax y al oeste con el estado de Campeche. La mayor parte del territorio municipal es plano. Está surcado por una serranía en dirección este-oeste por la parte norte, cerca de la cabecera municipal. La hidrografía está compuesta principalmente por Cenotes. El clima en toda la región es cálido-subhúmedo, presenta una temperatura media anual de 26.3°C. Tiene una precipitación pluvial media anual de 84.2 mm, con lluvias en los meses de mayo y junio. La flora encontrada en el municipio es selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria (INAFED, 2010).

- **Cueva Loltun (Actun Loltun), Oxkutzcab, situada en las coordenadas 20° 15' 15" N y 89° 27' 21" W a 89 m de altura, presentó una HR del 76% con una temperatura de 26°C.**

Santa Elena

Se localiza en la región denominada litoral oeste del estado, colinda al sur con Oxkutzcab y con Campeche. El territorio del municipio se clasifica como llanura de barrera, en la parte noroeste es atravesada por una serranía cuya altura promedio es de 100 m. La región está clasificada como cálida subhúmeda con lluvias en verano cuya precipitación pluvial media es de 70.1 mm. Su temperatura media anual es de 25.3° C. La vegetación predominante es selva baja caducifolia, existiendo porciones del este y sureste con selva mediana caducifolia (INAFED, 2010).

- Oquedad 1. Sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, Santa Elena, localizada en las **coordenadas 20° 17' 25" N y 89° 38' 43.3" W a una altura de 98 m, se encontró una HR del 79%** y una temperatura de 30°C.
- Oquedad 2. Sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, Santa Elena, situada en las **coordenadas 20° 17' 34" N y 89° 38' 42" W a 98 m de altura, presentó una HR del 79%** y una temperatura de 30°C.

Tekax

Se localiza en la región sur del estado colindando con el estado de Campeche y Quintana Roo. Toda la superficie del territorio municipal es plana. En el territorio municipal no existen corrientes superficiales de agua, sin embargo en el subsuelo se forman depósitos comúnmente conocidos como cenotes. Se tiene un clima cálido sub-húmedo, con lluvias en verano. Tiene una temperatura media anual de 25.7°C y una precipitación pluvial media de 75.4 mm. En toda la extensión del municipio existe selva alta perennifolia (INAFED, 2010).

- Cueva del Aguacate (Actum om), Tekax, situada **en las coordenadas 20° 12' 16" N y 89° 19' 62" W a 89 m de altura, se encontró una HR del 80% y una temperatura de 30°C.**
- Cueva Chocantes, Tekax, localizada en las **coordenadas 20° 12' 10" N y 89° 17' 58" W a 91 m de altura, presentó una HR del 91% y una temperatura de 30°C.**
- Cueva El Naranjal, Tekax, encontrada en las **coordenadas 20° 11' 56" N y 89° 18' 36" W a una altura de 61 m, se encontró una HR del 89% y una temperatura 26°C.**

Tekoh

Está localizado en la región centro norte del estado. Limita al norte con Timucuy; al este con Cuzama, Homun y Tekit; y al oeste con Mérida. Toda la superficie municipal es plana, se clasifica como llanura de barrera con piso rocoso o cementado. El clima es cálido sub húmedo con lluvias en

verano. Tiene una temperatura media anual de 24.5° C y una precipitación pluvial media anual de 41.9 mm. La mayor parte del territorio a la agricultura de temporal existiendo porciones consideradas como selva baja caducifolia (INAFED, 2010).

- Cueva Tzabnah (13 cenotes), Tekoh, localizada en las coordenadas 20° 43' 81" N y 89° 28' 46" W a 16 m de altura, se encontró una HR del 93% y una temperatura de 26°C.

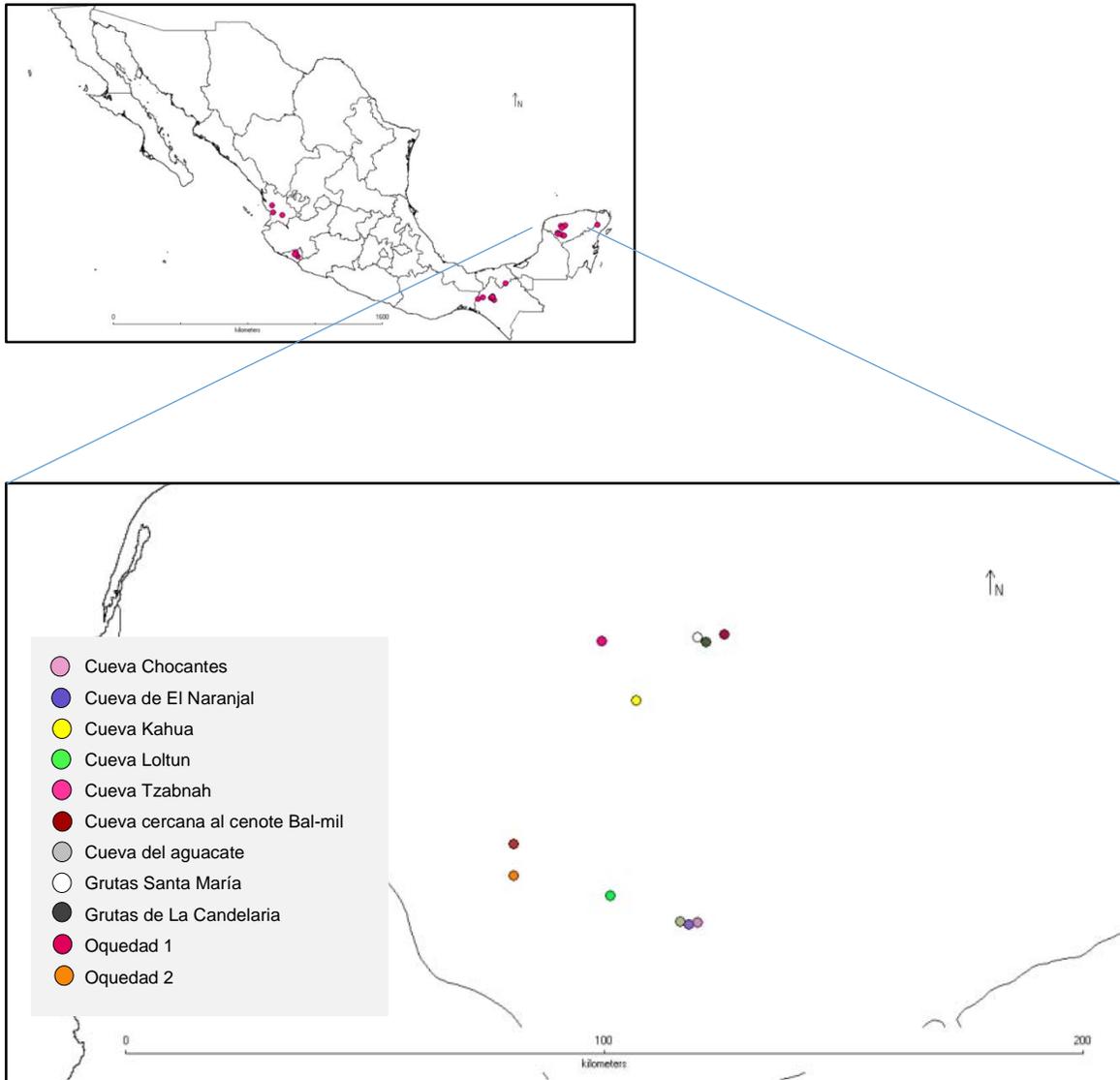


Figura 24. Cuevas visitadas en el estado de Yucatán.

MATERIAL Y MÉTODOS

Trabajo de campo

Captura de Huéspedes

La captura de murciélagos se realizó bajo el permiso FAUT 0170, utilizando redes de niebla colocadas en la entrada de las cuevas y cerca de las poblaciones de murciélagos; los ejemplares recuperados se liberaron de las redes con ayuda de guantes de carnaza y se individualizaron en costales de manta, manteniéndolos vivos hasta su revisión. Los murciélagos fueron taxidermizados *in situ*, para posteriormente ser identificados y depositados en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Recolecta y preservación de los dípteros

Los murciélagos fueron sacrificados por medio de asfixia, e inmediatamente se revisaron bajo un microscopio estereoscópico (Leica ES2) para recuperar los dípteros mediante retiro manual con ayuda de pinzas de punta fina; se fijaron y se depositaron en viales con etanol al 96%. Cada frasco fue etiquetado colocando los datos del huésped correspondiente y la localidad donde se colectaron. Posteriormente cada costal de manta en el que se transportó a los murciélagos fue revisado para recuperar los dípteros que pudieron haber quedado en él. Finalmente se registró el número de dípteros recolectados a partir de cada especie de murciélago y cueva.

Trabajo de laboratorio

Identificación de ejemplares

El estudio de los ejemplares se llevó a cabo en el Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Con los ejemplares obtenidos en las diversas expediciones se realizó una base de datos que incluyó los siguientes campos: los huéspedes en los que se les encontró y la localidad (cueva).

Los dípteros se revisaron con ayuda de un microscopio estereoscópico Leica ES2 para separarlos a morfoespecies, utilizando una caja de Petri con arena para evitar el movimiento de los mismos, pinzas de punta fina y alcohol al 96%. Ya separados a morfo-especies se utilizaron claves taxonómicas especializadas como las de Wenzel y Tipton (1966), Wenzel (1976) y Guerrero (1995), para determinarlos a nivel específico.

El material colectado se depositó en la Colección del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Obtención de imágenes

La elaboración de imágenes digitales se llevó a cabo en el Laboratorio de Aracnología de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Se tomaron imágenes digitales de alta resolución de los caracteres taxonómicamente informativos como la cabeza, el tórax (enfocando las suturas transversal, media mesonotal y los patrones de sedas), patas, alas, abdomen (vistas laterales, ventrales y dorsales) y genitalia, utilizando un microscopio estereoscópico Nikon SMZ1000 y un microscopio Nikon Eclipse E200 conectados a una cámara digital Nikon DS-Fi2 usando iluminación LED. Las imágenes multi-focales fueron capturadas utilizando el programa Nikon (NIS Elements 4.0) y las imágenes compuestas se hicieron con el programa Helicon Focus 6.3.5. Las imágenes digitales obtenidas fueron procesadas con los programas Adobe Photoshop CS2 versión 9.0 y Adobe Illustrator CS2 versión 12.0. A cada imagen se le colocó una barra de escala en milímetros dependiendo de la magnificación a la que fueron tomadas.

En algunos casos se realizó la disección del abdomen de machos para observar los genitales mediante la preparación de montajes semipermanentes siguiendo el protocolo de Coddington (1983).

Elaboración de clave taxonómica y diagnóstico de especies

Se elaboró una clave taxonómica organizada dicotómicamente para la identificación de las especies encontradas, referenciada a láminas con imágenes de los diferentes caracteres. Y con ayuda de los caracteres diagnósticos observables y literatura especializada (Wenzel et al., 1966; Wenzel, 1976) se realizaron las diagnósis para los géneros y especies de estréblidos encontradas en este estudio.

Abreviaturas usadas en las figuras

(A) Antena, (B) Basicosta, (C) Costa, (Ca) Conexivo abdominal, (Cl) Claspers, (Ct) Ctenidio, (Cx) Coxa, (Ed) Edeago, (EM) Espolón Metacoxal, (Es) Esternón, (Esc) Escudo, (Escl) Escutelo, (Esp) Espiráculo, (F) Faceta, (Fc) Frontoclípeo, (G) Gena, (H) Halterio, (L) Labela, (Lo) Lóbulo Occipital, (LP) Lóbulo pleurotrocantinal, (Lv) Laterovértice, (Ms) Mesosternón, (Mt) Metasternón, (O) Ojo, (P) Palpos, (Pg) Postgena (Prs) Prescudo, (Ps) Placa supra-anal, (Pst) Postgonito, (Pv) Postvértice, (Sl) Seda lanceolada, (SML) Sutura Media Longitudinal (St 1+2) Sintergo 1+2, (ST) Sutura transversal, (ST2) Segunda sutura transversal, (T) Tergo, (Te) Teca, (V) Vena.

RESULTADOS

Los resultados del presente estudio están organizados en tres secciones: la primera incluye la clasificación taxonómica y una clave taxonómica para la determinación de las especies de estréblidos registrados en este trabajo; la segunda sección incluye la diagnosis de cada una de las especies de estréblidos recolectadas; asimismo, información sobre distribución geográfica, huéspedes, comentarios taxonómicos y nuevos registros, además de las imágenes digitales de cada una de las especies. La última sección incluye una caracterización de la riqueza y abundancia de los estréblidos recolectados.

En la sección correspondiente a las diagnosis de las especies se marcaron en negritas los caracteres observados durante el presente estudio los cuales no están incluidos en las descripciones originales. Estos caracteres presentan gran importancia debido a que contienen información taxonómica que puede ser útil para complementar la diagnosis y descripción de cada una de las especies descritas, contribuyendo de esta forma al reconocimiento de los taxa del grupo.

Por otro lado, los nombres de las especies de murciélagos marcados con negritas corresponden a especies que previamente han sido registradas como huéspedes de estréblidos en México.

Se visitaron un total de 29 cuevas pertenecientes a seis estados: Chiapas, Colima, Nayarit, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán. Para el estado de Tabasco solo se visitó una cueva en la cual no se colectó ningún murciélago filostómido. El número de cuevas visitadas no fue el mismo en cada estado, por lo que el número de especies de murciélagos recolectados también varió: la mayor riqueza de murciélagos se encontró en Yucatán con seis especies, seguido de Colima con cinco, Chiapas con tres y Nayarit y Quintana Roo con dos. En cuanto a estréblidos se refiere los estados más diversos fueron Yucatán con siete especies, Chiapas y Nayarit con seis, Colima con cuatro y Quintana Roo con dos (Cuadro 4).

Del total de cuevas visitadas se recolectaron 86 filostómidos distribuidos en 11 especies (Cuadro 4), de estos solo 57 se encontraron parasitados por estréblidos. De ellos, se obtuvieron 297 estréblidos pertenecientes a cinco géneros y 14 especies (Cuadro 5).

Cuadro 4. Especies de murciélagos filostómidos recolectados en 16 cuevas de cinco estados de la República Mexicana

Estado	Cueva / Localidad	Murciélagos capturados (n=)	Especies de estréblidos
Chiapas	Cueva del naranjo. Rancho "El Arco", Cintalapa.	<i>Desmodus rotundus</i> (5)	<i>Strebla wiedemanni</i> (1♀)
		<i>Artibeus lituratus</i> (3)	<i>Metelasmus pseudopterus</i> (3♂)
	Cueva de Cerro Hueco. Tuxtla Gutiérrez.	<i>Artibeus jamaicensis</i> (2)	<i>Megistopoda aranea</i> (1♂) <i>Trichobius intermedius</i> (4♂, 3♀)
		<i>Artibeus jamaicensis</i> (5)	<i>Megistopoda aranea</i> (2♂, 1♀) <i>Trichobius intermedius</i> (4♂, 1♀)
Cueva del Guano. San Fernando.	<i>Desmodus rotundus</i> (5)	<i>Strebla wiedemanni</i> (12♂, 7♀) <i>Trichobius johnsonae</i> (1♂) <i>Trichobius parasiticus</i> (17♂, 9♀)	
Colima	Cueva del Salitre, Los Ortices.	<i>Glossophaga</i> sp. (3)	<i>Trichobius uniformis</i> (1♀)
	Cueva de los Amiales, Jala, Coquimatlán.	<i>Macrotus waterhousii</i> (3)	<i>Nycterophylla coxata</i> (9♂, 10♀) <i>Trichobius adamsi</i> (7♂, 2♀) <i>Trichobius sphaeronotus</i> (3♂, 2♀)
		<i>Leptonycteris yerbabuenae</i> (5)	<i>Nycterophylla coxata</i> (14♂, 10♀) <i>Trichobius sphaeronotus</i> (4♂, 1♀)
	Cueva 1. Parque Ecológico "El Palapo". Agua Zarca, Coquimatlán.	<i>Macrotus waterhousii</i> (3)	<i>Nycterophylla coxata</i> (8♂, 2♀) <i>Trichobius adamsi</i> (12♂, 6♀)
		<i>Glossophaga</i> sp. (4)	-
	Cueva 2. Parque Ecológico "El Palapo". Agua Zarca, Coquimatlán.	<i>Desmodus rotundus</i> (3)	-
Nayarit	Cueva El Naranjal, Pueblo Jalcocotán, San Blas.	<i>Glossophaga</i> sp. (8)	<i>Trichobius dugesii</i> (5♂, 6♀) <i>Trichobius intermedius</i> (1♀) <i>Trichobius uniformis</i> (2♂)
		<i>Leptonycteris</i> sp. (6)	<i>Nycterophylla coxata</i> (17♂, 11♀) <i>Trichobius sphaeronotus</i> (9♂, 6♀) <i>Trichobius yunkerii</i> (2♂, 2♀)

Quintana Roo	Cueva de zereque (Actun Tzuub). Lázaro Cárdenas.	<i>Carollia sowelli</i> (1)	<i>Trichobius</i> sp.
		<i>Glossophaga soricina</i> (1)	<i>Trichobius intermedius</i> (1♂)
Yucatán	Oquedad 1. Sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, Santa Elena.	<i>Artibeus jamaicensis</i> (4)	<i>Megistopoda aranea</i> (3♂, 6♀) <i>Trichobius intermedius</i> (5♂, 1♀) <i>Trichobius joblingi</i> (2♂)
		<i>Mimon cozumelae</i> (2)	<i>Strebla alvarezi</i> (2♂, 1♀) <i>Trichobius joblingi</i> (3♂, 1♀)
	Oquedad 2. Sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, Santa Elena.	<i>Diphylla ecaudata</i> (1)	-
		<i>Glossophaga</i> sp. (1)	-
		<i>Mimon cozumelae</i> (3)	<i>Strebla alvarezi</i> (1♂, 1♀) <i>Trichobius joblingi</i> (7♂, 2♀)
	Cueva "El Naranja". Tekax.	<i>Artibeus jamaicensis</i> (1)	<i>Trichobius intermedius</i> (1♂)
	Cueva "Tzabnah" (13 cenotes). Tecoh.	<i>Glossophaga soricina</i> (9)	<i>Strebla alvarezi</i> (1♂) <i>Trichobius dugesii</i> (1♀) <i>Trichobius intermedius</i> (1♂) <i>Trichobius joblingi</i> (1♂) <i>Trichobius uniformis</i> (3♂, 3♀)
	Cueva "Grutas de la Santa María". Homún.	<i>Artibeus jamaicensis</i> (5)	<i>Megistopoda aranea</i> (7♂, 3♀) <i>Trichobius intermedius</i> (1♂, 1♀)
	Cueva "Grutas de la Candelaria", Homún.	<i>Glossophaga soricina</i> (1)	-
	Cueva cercana al cenote Bal-mil. Homún.	<i>Desmodus rotundus</i> (1)	<i>Strebla wiedemanni</i> (2♂, 3♀) <i>Trichobius parasiticus</i> (4♂, 7♀)
<i>Diphylla ecaudata</i> (1)		-	

Cuadro 5. Clasificación taxonómica de las especies de estréblidos registradas en este estudio basada en Wenzel et al., 1966 y Wenzel, 1976.

CLASE INSECTA

Orden Diptera

Familia Streblidae Kolenati, 1863

Subfamilia Nycterophiliinae Wenzel, 1966

Género *Nycterophilia* Ferris, 1916

Nycterophilia coxata Ferris, 1916

Subfamilia Trichobiinae Jobling, 1936

Género *Trichobius* Gervais, 1844

Trichobius adamsi Augustson, 1943

Trichobius dugesii Townsend, 1891

Trichobius intermedius Peterson y Hurka, 1974

Trichobius joblingi Wenzel, 1966

Trichobius johnsonae Wenzel, 1966

Trichobius parasiticus Gervais, 1844

Trichobius sphaeronotus Jobling, 1939

Trichobius uniformis Curran, 1935

Trichobius yunkerii Wenzel, 1966

Género *Megistopoda* Macquart, 1852

Megistopoda aranea Coquillett, 1899

Subfamilia Streblinae Speiser, 1900

Género *Strebla* Wiedemann, 1824

Strebla alvarezi Wenzel, 1966

Strebla wiedemanni Kolenati, 1856

Género *Metalasmus* Coquillett, 1907

Metalasmus pseudopterus Coquillett, 1907

Clave para la identificación para las especies de estréblidos recolectados en este estudio

1. Cabeza con un ctenidio extendiéndose desde la región ventral hasta la parte lateral (Figuras 27a, b); con palpos anchos plegados hacia la parte ventral2
- Cabeza sin ctenidio; palpos redondeados u ovalados extendidos hacia la parte anterior (Figuras 32a, b).....4

2. Parte posterior de la postgena con una seda lanceolada (Figura 31b); individuos braquípteros y venación vestigial; sutura media longitudinal completa hasta el escutelo; sutura transversal incompleta marcándose solo en las porciones laterales (Figura 31d); conexivo abdominal en la parte dorsal cubierto de sedas*Metelasmus pseudopterus*
- Sin seda lanceolada en la postgena (Figura 27b), alas desarrolladas y con venación desarrollada, sutura media longitudinal no desarrollada, sutura transversal completa, segunda sutura transversal anterior incompleta (Figura 27d), conexivo abdominal en la parte dorsal sin sedas.....*Strebla*....3

3. Parte posterior de la postgena con 11 a 13 sedas cortas y dos largas, ambos lóbulos occipitales con siete sedas largas y una corta, postvértice como en la figura 27b, lateralmente con tres hileras de sedas entre la sutura transversal y la segunda sutura, hilera antescutelar de 14 sedas, metatibia con dos hileras de sedas dorsales más largas que las otras (Figura **27e**).....*S. wiedemanni*
- Parte posterior de la postgena con ocho sedas cortas, una mediana y una larga, ambos lóbulos occipitales con ocho macrosedas, postvértice como en la figura 29c, lateralmente con dos hileras de sedas entre la sutura transversal y la segunda sutura, hilera antescutelar de diez sedas, metatibia con una hilera de sedas largas terminando en dos macrosedas (Figura **29d**).....*S. alvarezi*

4. Cuerpo comprimido lateralmente (Figura 25a), ojos unifacetados, coxa de la pata III con un espolón dorsoapical largo (Figura 25e), lado externo del profémur con tres hileras de sedas después de la hilera marginal y submarginal, alas desarrolladas con venación **reducida**.....*Nycterophilia coxata*

- Cuerpo no comprimido más bien redondeado	5
5. Tórax rectangular (Figura 48a); alas reducidas con cuatro venas longitudinales (Figura 48d); patas III 1.5 veces más largas que la longitud del cuerpo; con tres pares de sedas cortas a lo largo de la sutura media longitudinal; tórax en la parte ventral en forma de escudo, redondeado en la parte anterior y posterior (Figura 48b); conexivo dorsal del abdomen cubierto de sedas	<i>Megistopoda aranea</i>
- Tórax redondeado (Figura 32b, c); alas desarrolladas con seis venas longitudinales (Figura 32e); los tres pares de patas del mismo tamaño; conexivo dorsal del abdomen sin sedas.....	<i>Trichobius</i>6
6. Ojos unifacetados	7
- Ojos multifacetados	9
7. Sutura media longitudinal bifurcada (Figura 46b), tórax totalmente cubierto de sedas, laterovértices y lóbulos occipitales no esclerotizados	8
- Sutura media longitudinal desarrollada unida a la transversal (Figura 32a), mesonoto con áreas sin sedas, escudo con un patrón de sedas en forma de W, anterior a esta se encuentran dos líneas de sedas, laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados	<i>T. adamsi</i>
8. Sedas antescutelares dos veces más largas que las del escudo (Figura 46b). Hembra: esclerito postgenital como en la figura 47f	<i>T. yunkerii</i>
- Sedas antescutelares tres veces más largas que las del escudo. Hembra: esclerito postgenital como en la figura 40e)2. Macho: postgonitos como en la figura 40e) 3.....	<i>T. johnsonae</i>
9. Alas: ángulo basal de la vena 6 sin sedas (Figura 34d).....	10
- Alas: ángulo basal de la vena 6 con sedas (Figura 45a), sutura media longitudinal unida a la sutura transversal, parte media de la sutura transversal angulada hacia la parte anterior (Figura 45a); sedas del prescudo, escudo y antescutelares del mismo tamaño; lóbulos occipitales con un tubérculo dirigido hacia la parte posterior con una seda espiniforme corta.....	<i>T. uniformis</i>

10. Tórax totalmente cubierto de sedas12
 - Tórax con áreas sin sedas, solo con sedas anterolaterales en el prescudo11
11. Sutura media longitudinal completa unida a la sutura transversal; 16 sedas anterolaterales en el prescudo, con una hilera de sedas cortas antescutelares en forma de W; laterovértices y lóbulos occipitales no esclerotizados *T. sphaeronotus*
 - Sutura media longitudinal incompleta, solo de un tercio de la distancia del prescudo a la sutura transversal; con una segunda sutura trasversal incompleta; sutura transversal incompleta (Figura 41a), con una hilera de seis sedas cortas en el centro de la sutura, laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados *T. parasiticus*
12. Sutura media longitudinal corta y bifurcada13
 - Sutura media longitudinal no bifurcada casi llegando a la sutura transversal, sutura transversal angulada hacia la parte posterior (Figura 36a); sedas del escudo y sedas discales del prescudo cortas, sedas antescutelares del mismo tamaño que las anterolaterales del prescudo; lóbulos occipitales esclerotizados con dos sedas cortas en el margen **posterior**..... *T. intermedius*
13. Sedas antescutelares cortas del mismo tamaño que las del escudo (Figura 34a); sedas del escudo y sedas discales del prescudo de 1/3 de tamaño que las anterolaterales del prescudo. Hembra: sintergo 1+2 con 28 sedas, tergo 7 con dos pares de sedas, ambos pares del mismo tamaño. Macho: postgonitos como en las figuras 35d, f *T. dugesii*
 - Sedas antescutelares tres veces más largas que las del escudo (Figura 38a), las sedas del prescudo se hacen más cortas hacia la parte discal del tórax. Hembra: sintergo 1+2 con 31 sedas; tergo 7 con 2 pares de sedas, el segundo par más corto..... *T. joblingi*

Familia Streblidae Kolenati, 1863

Moscas de tamaño pequeño generalmente de 1.5 a 2.5 mm; forma del cuerpo variable, comprimiéndose lateralmente, dorsoventralmente o no comprimido. Cabeza; usualmente pequeña y redondeada pero frecuentemente aplanada lateralmente o dorsoventralmente; ojos generalmente reducidos, usualmente con 7 a 11 facetas pero algunas veces de 28 a 36, con una sola faceta o ausentes; ocelos ausentes; antenas incospicuas; en algunas especies se presenta un ctenido ventral. Tórax: puede ser redondeado, comprimido dorsoventralmente o lateralmente; pronoto reducido; escudo con una completa o incompleta sutura transversal; prescudo con una sutura media longitudinal, esta puede estar incompleta, unida a la sutura transversal o ausente; escudo setoso, variando entre especies en densidad, largo y distribución. Patas: varían en largo y grosor; último par de patas usualmente más largo que el resto; presentan dos uñas con un pulvillo en forma de almohadilla y un empodio simple. Alas: suelen ser desarrolladas, en algunas especies braquípteras o estenopteras y en otras pueden estar ausentes; usualmente están cubiertas por microtriquias. Abdomen: membranoso; tergo 7 en hembras frecuentemente presente; esternón 5 en machos puede estar presente o ausente, cuando está presente puede encontrarse como una placa sola o dividida; el aparato reproductor es retráctil y en algunas especies está expuesto (Dick y Miller, 2010).

Subfamilia Nycterophiliinae

Género *Nycterophillia* Ferris

Ferris, 1916. Entomological News, 37:436.

Especie tipo *Nycterophillia coxata* Ferris, 1916.

Cuerpo comprimido lateralmente. Cabeza: ojos reducidos a una faceta simple; laterovértices diferenciados; palpos con sedas ventrales y marginales. Tórax: mesonoto sin sutura media longitudinal; sutura transversal completa; mesonoto cubierto de sedas; escutelo corto y fuertemente convexo con dos macrosedas. Patas: coxa de la tercera pata con un espolón dorsoapical. Alas: desarrolladas con venación reducida presentando solo líneas de sedas. Abdomen: tergo 1 y 2 separados lateroventralmente por una sutura membranosa vertical, pero fusionados dorsalmente. Hembra: segmentos 3 a 6 representados por sedas en el conexivo abdominal. Macho: esternones 1 a 6 desarrollados y esclerotizados, con sedas espiniformes medianas; esternón fusionado con la porción anterior del hipopigio, en la línea ventral mediana. La porción apical de hipopigio forma un segmento esclerotizado que sostiene la genitalia, este consiste en una proyección ventral en forma de gancho o cláspers (apéndice externo encontrado en machos utilizados para la copulación) a cada lado, la cual tiene distalmente un harpagón articulado; entre los cláspers se encuentra un conspicuo par de gonapófisis; el edeago se articula basalmente con el margen ventral posterior del hipopigio y entre las gonapófisis. Tergo 9 con macrosedas dorso-apicales (Wenzel et al., 1966; Guerrero, 1993).

Este género está conformado por cinco especies.

Nycterophillia coxata Ferris

Ferris, 1916. Entomological News, 37:437.

Diagnosis. Cabeza: ojos unifacetados (Figura 25b). Tórax: sedas en el prescudo de tamaño uniforme; escudo con dos macrosedas (Figura 25d). Patas: espolón metacoxal largo; lado externo del profemur con tres hileras de sedas ubicadas después de la línea de sedas marginal y submarginal (Figura 25e). Hembra: Conexivo dorsal con cinco hileras transversales de sedas acomodadas de la siguiente forma: una hilera basal de seis sedas y posteriormente cuatro hileras de cuatro sedas cada una, estas sedas son seguidas por cuatro sedas cortas del tergo 7; márgenes ventrales del esternón

7 con una seda larga y dos cortas (Figura 26a). Macho: conexivo dorsal con 3 pares de sedas finas y cortas (Figura 26c).

Material examinado. **49♂, 32♀**.

COLIMA: 9♂, 10♀ ex *Macrotus waterhousii*, 15♂, 9♀ ex *Leptonycteris yerbabuena* Cueva de los Amiales, Jala, Coquimatlán; 8♂, 2♀ ex *Macrotus waterhousii* Cueva del Parque Ecológico “El Palapo”, Agua Zarca, Coquimatlán. NAYARIT: 17♂, 11♀ ex *Leptonycteris* sp. Cueva El Naranjal, Pueblo Jalcocotlán, San Blas.

Distribución. Estados Unidos, México (Cuadro 3), Cuba, Antillas menores, Aruba, Curacao, Venezuela y Colombia (Guerrero, 1993; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Emballonuridae: *Eumops glaucinus*. Mormoopidae: *Mormoops megalophylla*, *Pteronotus davyi*, *P. gymnotus*, *P. mesoamericanus*, *P. parnelli*, *P. personatus*. Natalidae: *Natalus tumidirostris*, *N. stramineus*. Noctilionidae: *Noctilio leporinus*. Phyllostomidae: *Artibeus jamaicensis*, *Brachyphylla cavernarum*, *Chiroderma villosum*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga longirostris*, *G. soricina*, *Leptonycteris curasoae*, *L. nivalis*, *Macrotus californicus*, *M. waterhousii*, *Phyllonycteris poeyi*, *Phyllostomus elongatus*, *Sturnira parvidens* (=Illium) (Guerrero, 1993; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Los caracteres observados para diagnosticar a esta especie según Wenzel y Tipton (1966) son la forma y el tamaño del espolón metacoxal, el número y distribución de las sedas del conexivo dorsal tanto en hembras como machos y la presencia de un patrón de tres hileras de sedas en el lado externo del profémur. Sin embargo, para este último carácter los ejemplares examinados presentan una ligera variación en la posición y orientación haciendo difícil la observación de este carácter, por lo que solo se utilizaron los demás caracteres.

Registros. *Nycterophilina coxata* es registrada por primera vez sobre *Leptonycteris yerbabuena*. Esta especie representa un nuevo registro para el estado de Nayarit y las localidades de estudio representan nuevos sitios de colecta para esta especie.

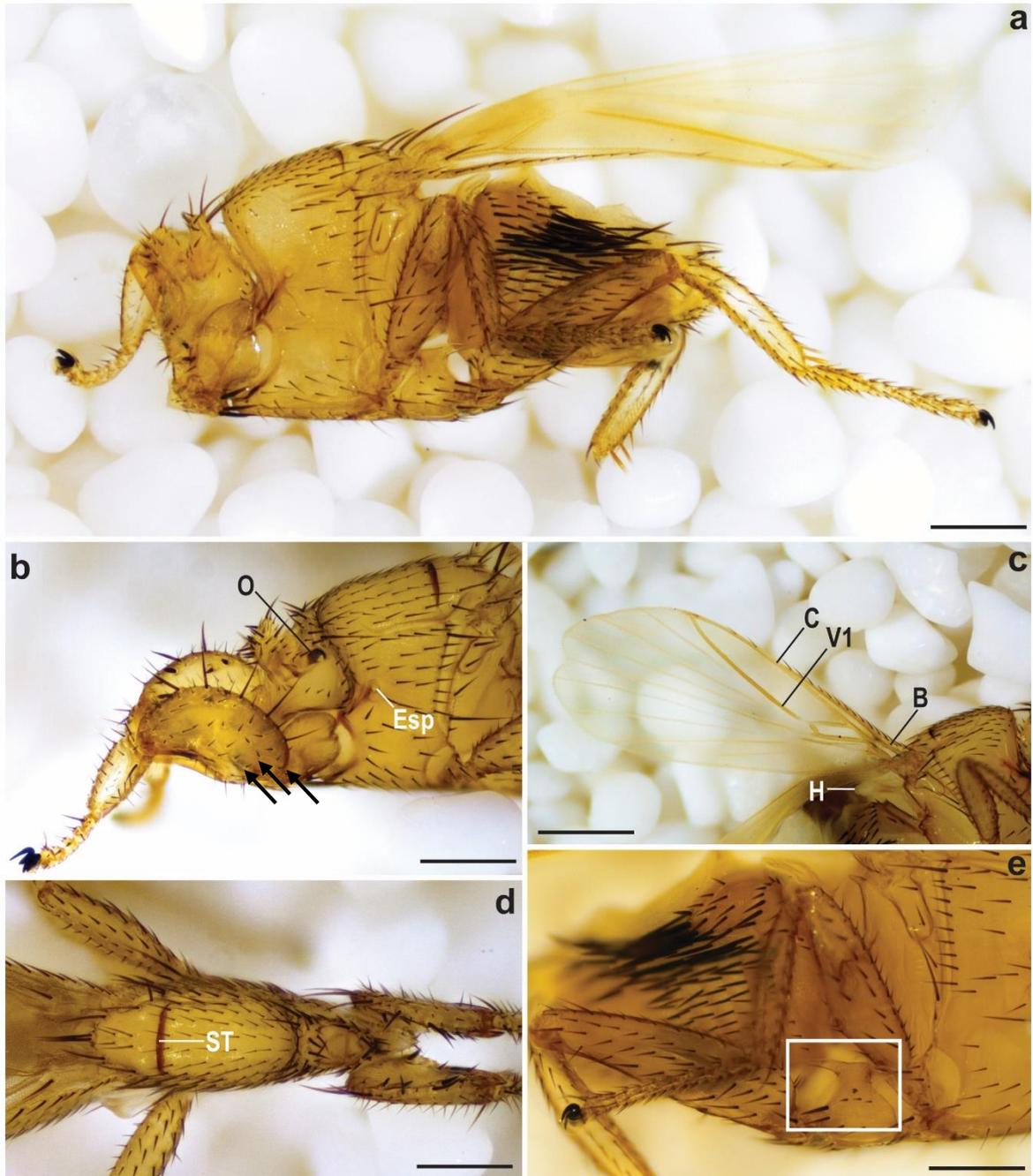


Figura 25. *Nycterophilia coxata*. Hábito, a) vista lateral del cuerpo completo b) vista lateral del tórax, la flecha indica el patrón de tres hileras de sedas en el lado externo del profémur. c) Ala. Tórax, d) vista dorsal. e) Espolón metacoxal. Barras de escala: a, c, d, e: 0.5 mm; b: 0.2 mm.

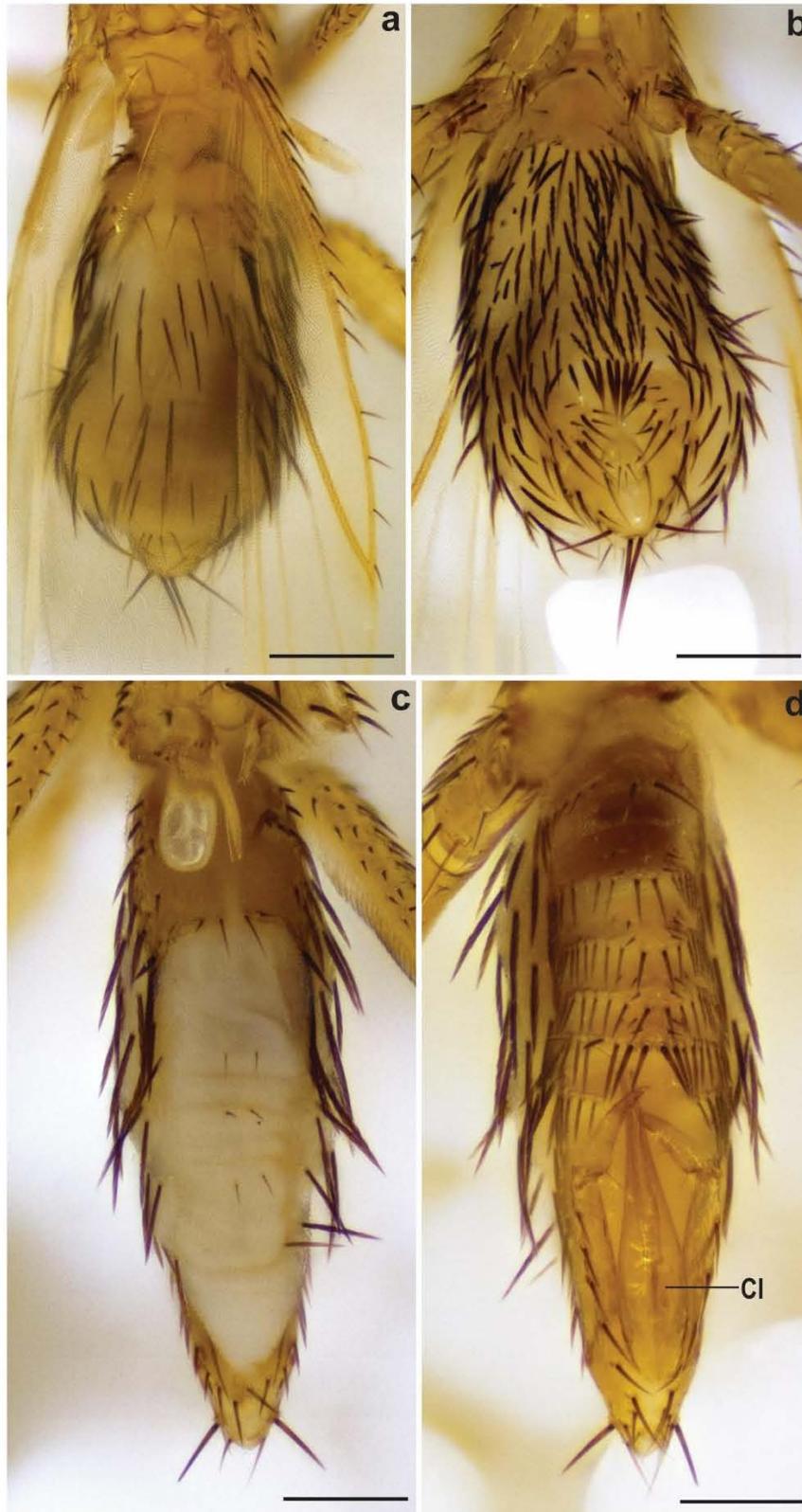


Figura 26. *Nycterophyllia coxata*. Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, b) vista ventral. Macho, c) vista dorsal, d) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Subfamilia Streblinae

Género *Strebla* Wiedemann

Wiedemann, 1824. *Munus Rectoris in Academia Christiana Albertina Aditurus Analecta entomológica ex Museo Regio Havniensi maxime congesta profert iconibusque illustrat.* p 19.

Especie tipo *Strebla wiedemanni* Kolenati, 1856.

Cuerpo deprimido dorsoventralmente. Cabeza: con palpos anchos plegados hacia la parte ventral; con un ctenidio a lo largo del margen posteroventral extendiéndose hacia los lados de la cabeza hasta las placas occipitales. Tórax: tibia del último par de patas con dos a ocho macrosedas conspicuamente más largas que otras en la superficie dorsal; último par de patas tan largas como la longitud del cuerpo. Alas: desarrolladas con venación completa. Abdomen: conexivo dorsal sin sedas. Este género está representados por 25 especies, por lo que es el segundo taxón con más especies después de *Trichobius*.

Strebla wiedemanni Kolenati

Kolenati, 1856. *Die Parasiten der Chiropteren.* p. 46.

Diagnosis. Cabeza: frontoclípeo con un par de placas apicales; ojos multifacetados, con aproximadamente 8 facetas; placa anterior de los laterovértices con ocho sedas; parte posterior de la postgena con 11 a 13 sedas cortas y dos sedas más largas; cada lóbulo occipital con siete sedas delgadas y largas, y en cada lado de éstas una seda corta; postvértice como en la figura 27b. Tórax: presencia de sutura secundaria anterior a la sutura transversal; hilera de cinco o seis macrosedas en la región anterior del prescudo (Figura 27d); lateralmente con tres hileras de sedas transversales entre la sutura transversal y la segunda sutura; hilera antescutelar con 14 sedas delgadas con sedas cortas intercaladas, las dos sedas de la parte media cortas, a cada lado de la hilera se encuentra una seda corta; mesosternón cubierto totalmente de sedas. Patas: tibia del III par de patas con dos hileras dorsales de sedas que son distintamente más largas que las otras, haciéndose más largas gradualmente a partir de la región anterior, la última seda de cada hilera es una macroseda larga (Figura 27e). Abdomen: conexivo abdominal con sedas largas; sedas ventromediales más largas que las discales del esternón 2. Hembra: tergo 7 con tres hileras de sedas,

la primera con dos sedas largas y un par en medio de estas más cortas, mientras que las otras son del mismo tamaño; placa supra-anal con cuatro sedas largas; esternón 7 con 17 sedas. Macho: postgonitos largos y delgados, casi rectos curvados en la parte final (Figura 28d).

Material examinado. 14 ♂, 11 ♀

CHIAPAS: 1 ♀ **ex** *Desmodus rotundus* **Cueva del Naranja, Rancho “El Arco”, Cintalapa; 12 ♂, 7 ♀ ex** *Desmodus rotundus* **Cueva del Guano, San Fernando. YUCATÁN:** 2 ♂, 3 ♀ **ex** *Desmodus rotundus* Cueva cercana al cenote Bal-mil, Homún.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Colombia, Venezuela, Trinidad y Tobago, Perú, Brasil, Surinam, Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina (Guerrero, 1996; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Embalonuridae: *Peropteryx macrotis*. Molossidae: *Eumops auripendulus*, *E. perotis*, *Molossus bondae*. Mormoopidae: *Mormoops megalophylla*. Natalidae: *Natalus stramineus*. Phyllostomidae: *Anoura caudifer*, *A. geoffroyi*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *Carollia perspicillata*, *Chiroderma villosum*, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga longirostris*, *G. soricina*, *Macrophyllum macrophyllum*, *Phylloderma stenops*, *Phyllostomus discolor*, *Platyrrhinus dorsalis*, *P. umbratus*, *Sphaeronycteris toxophyllum*, *Sturnira parvidens* (=lillium), *S. tildae* y *Uroderma magirostrum*. Vespertilionidae: *Myotis nigricans* (Guerrero, 1996; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Los caracteres observados en nuestros ejemplares frontoclípeo con un par de placas apicales, ojos multifacetados y metatibia con dos hileras de sedas que se van haciendo más largas hacia la parte posterior, coinciden con los registrados por Wenzel (1976), sin embargo, se agregaron nuevos caracteres (marcados en negritas) que son complementarios a los previamente considerados para la especie.

Registros. Todos los ejemplares recolectados representan nuevos registros para las localidades estudiadas.

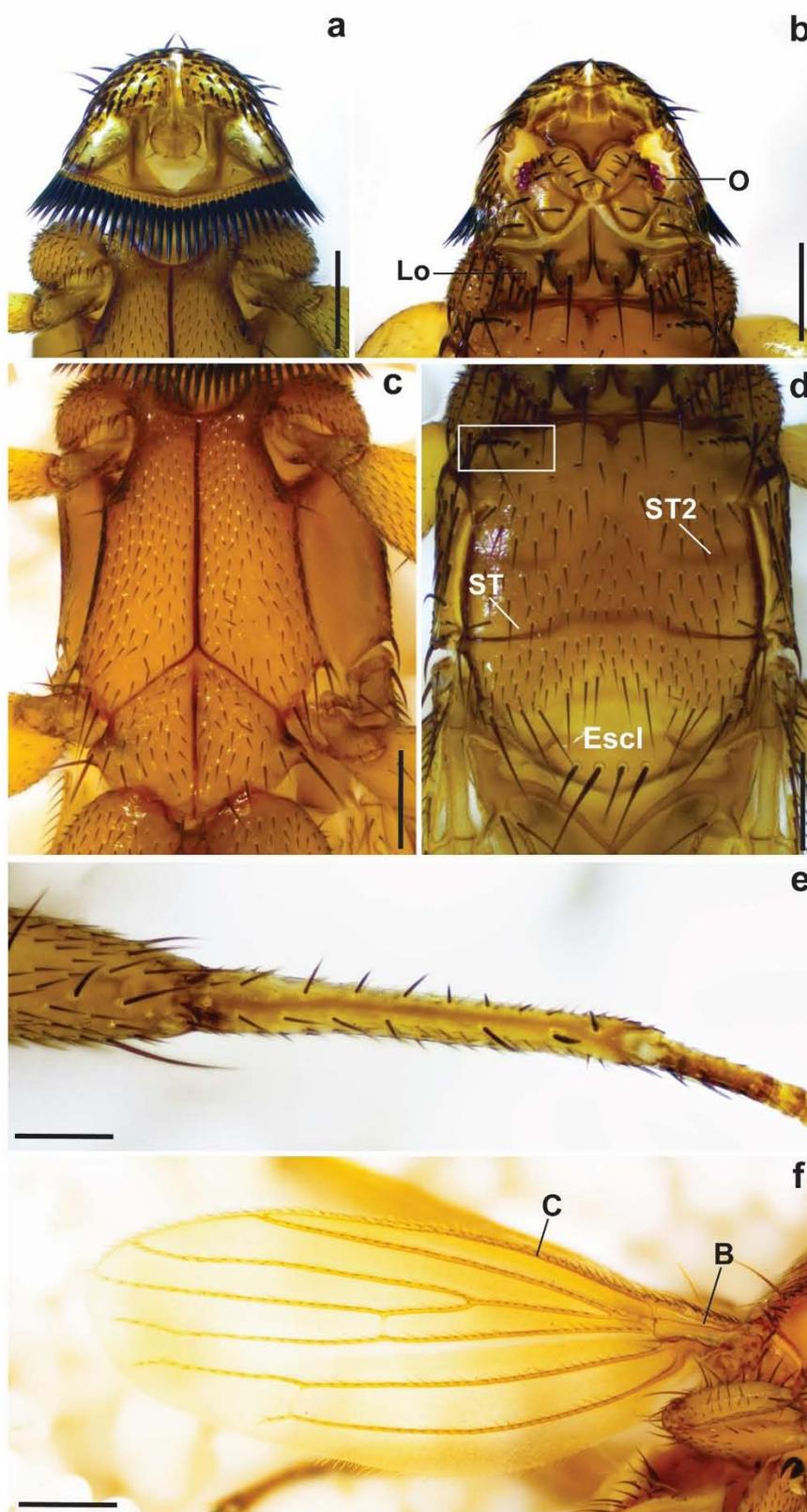


Figura 27. *Strebla wiedemanni*. Cabeza, a) vista ventral, b) vista dorsal. Hábito, c) vista ventral, d) vista dorsal. e) vista dorsal de la metatibia. Ala, f) vista dorsal. Barras de escala: c, d: 0.5 mm; a, b, e, f: 0.2 mm

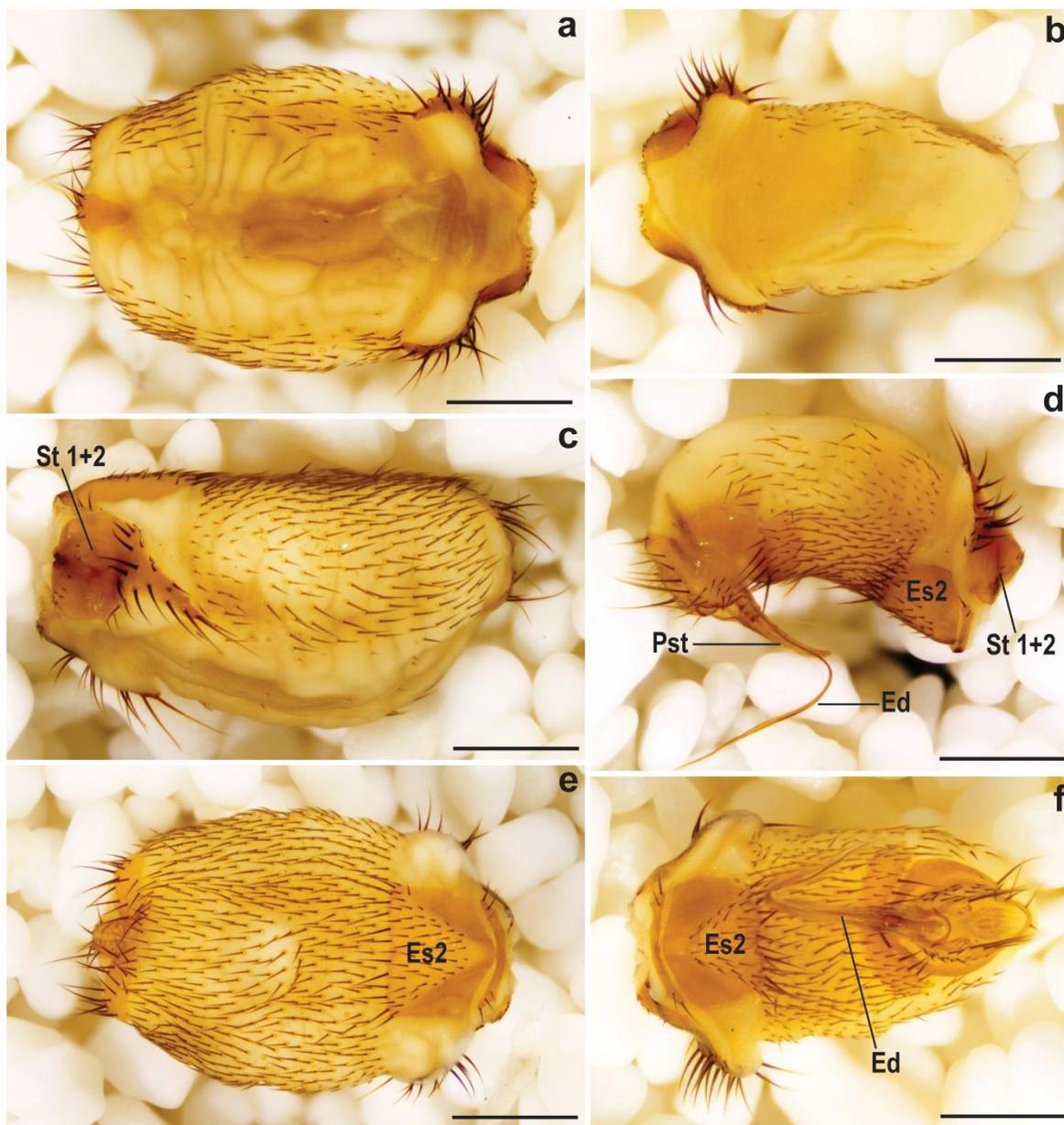


Figura 28. *Strebila wiedemanni*. Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.5 mm.

Strebła alvarezí Wenzel

Wenzel y Tipton. 1966. Ectoparasites of Panama, p. 625, figs. 123E, F; 137B.

Diagnosis. Cabeza: frontoclípeo con un par de placas apicales separadas; ojos con diez facetas; placa anterior de los laterovértices con seis sedas; parte posterior de la postgena con ocho sedas cortas, una seda conspicuamente larga y una seda de longitud intermedia cerca del margen posterior interno; margen posterior de cada lóbulo occipital con ocho macrosedas; postvértice y lóbulos occipitales como en la figura 29c. Tórax: prescudo con una segunda sutura anterior a la sutura transversal; hilera de cuatro sedas en la región anterior del prescudo; lateralmente con dos hileras de sedas transversales entre la sutura transversal y la segunda sutura; hilera de diez sedas antescutelares, las dos de en medio más cortas y una macroseda larga en cada lado (Figura 29c); mesosternón con un área longitudinal sin sedas que va desde la parte anterior hasta la mitad del mesosternón (Figura 29b). Patas: tibia del último par de patas con una hilera de sedas largas, las sedas son gradualmente más largas de la región anterior a la posterior, terminado con dos macrosedas posteriores (Figura 29d). Alas: como en la figura 29e. Abdomen: margen dorsal interno de los lóbulos laterales del sintergo 1+2 con 3 a 5 sedas; parte lateral del conexivo dorsal con sedas más largas que las ventrales. Hembra: tergo 7 con un par de macrosedas y posterior a estas un par de sedas más cortas; placa supra-anal con cuatro macrosedas apicales; esternón 7 con nueve sedas, de las cuales tres son más largas que las otras. Macho: esternón 7+8 con una macroseda en cada lado; postgonitos largos y delgados, curvados ventralmente (Figura 30d, f).

Material examinado. 4♂, 2♀

YUCATÁN: 1♂, 1♀ **ex** *Mimon cozumelae* Oquedad 1 sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, **Santa Elena;** 2♂ y 1♀ **ex** *Mimon cozumelae* Oquedad 2 sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, **Santa Elena;** 1♂ **ex** *Glossophaga soricina* Grutas Tzabnáh, Tecoh.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Perú y Brasil (Guerrero, 1996; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Emballonuridae: *Saccopteryx leptura*. Phyllostomidae: *Carollia brevicauda*, *Glossophaga soricina*, *Glyphonycteris* (= *Micronycteris*) *sylvestris*, *Lionycteris spurrelli*, *Lonchophylla*

thomasi, *Micronycteris hirsuta*, *M. megalotis*, *M. microtis*, *Mimon cozumelae*, *Trachops cirrhosus*, *Trinycteris* (= *Micronycteris*) *nicefori* (Guerrero, 1996; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. La mayoría de los caracteres de esta especie (metatibia con una hilera de sedas largas, sedas gradualmente más largas desde la región anterior a la posterior y terminado con dos macrosedas posteriores área longitudinal sin sedas extendiéndose a cada lado del mesosternón, sedas discales entre las suturas transversales arregladas en dos hileras, tamaño del cuerpo en machos de 0.58 a 0.59 y en hembras de 0.70 a 0.73) concordaron con los señalados por Wenzel (1966), excepto por el número de facetas en los ojos. Wenzel menciona que sólo se pueden distinguir ocho facetas; sin embargo, en nuestros ejemplares se observaron diez, de igual forma el número de sedas antescutelares fue diferente ya que fueron indicadas ocho sedas, mientras que nuestros ejemplares presentaron diez.

Registros. Los ejemplares recolectados representan nuevos registros para las localidades estudiadas.

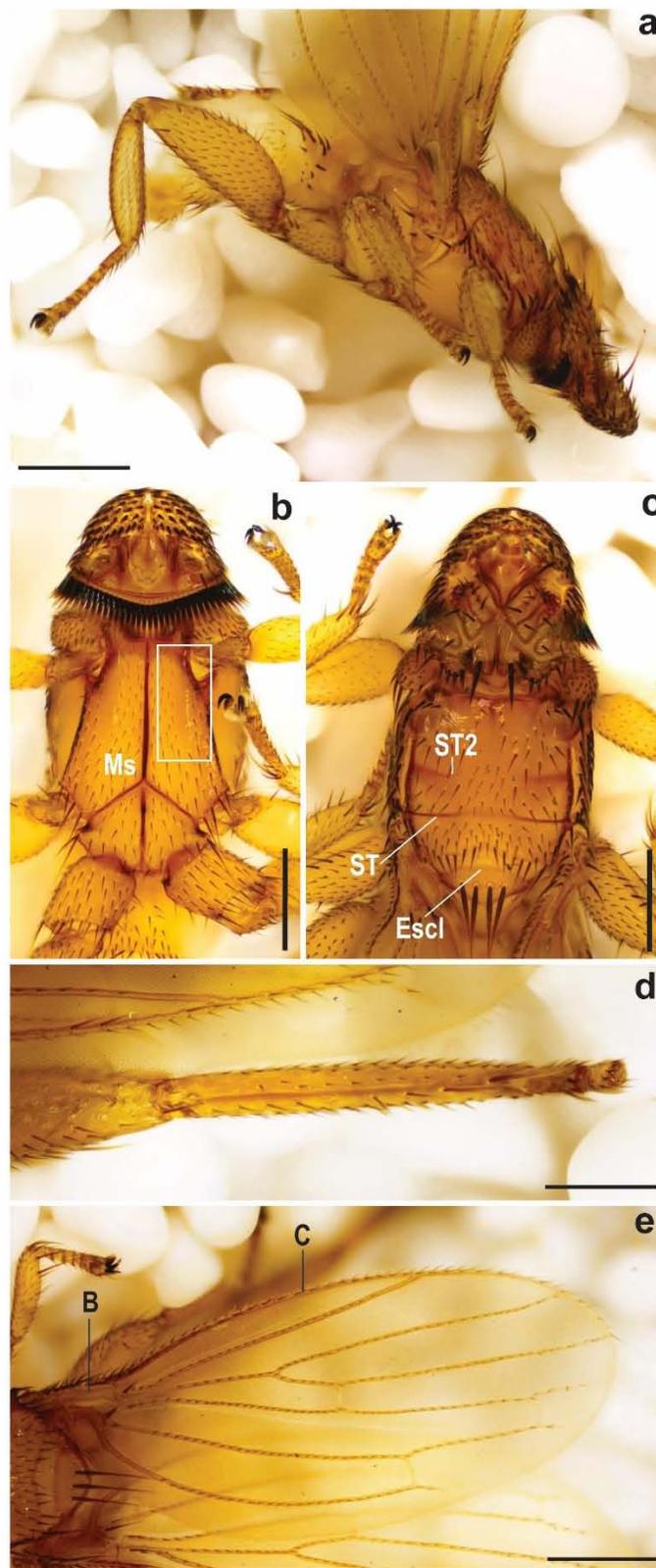


Figura 29. *Strebla alvarezii*, a) vista lateral. Tórax, b) vista ventral, c) vista dorsal. d) Vista dorsal de la metatibia. Ala, e) vista dorsal. Barras de escala: a, e: 0.5 mm; b, c, d: 0.2 mm.

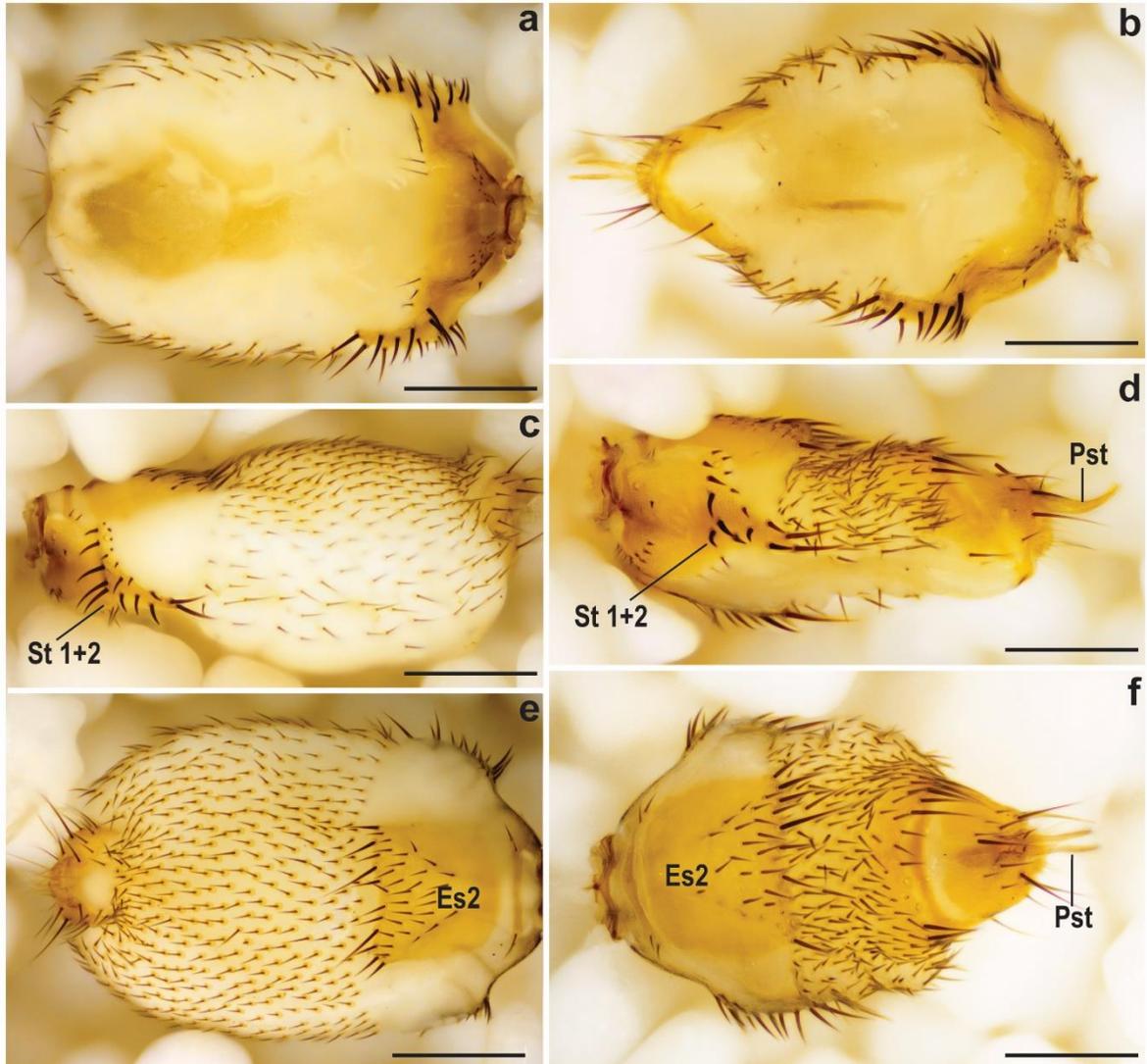


Figura 30. *Strebla alvarezii*. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Género *Metelasmus* Coquillett

Coquillett, 1907. Entomological News, 18: 292.

Especie tipo *Metelasmus pseudopterus* Coquillett, 1907.

Dípteros con cuerpo deprimido dorsoventralmente. Cabeza: palpos anchos plegados hacia la parte ventral; con ctenidio formado por espinas numerosas, desde la parte ventral hasta los lados de la cabeza; frontoclípeo con dos placas apicales independientes; con una seda lanceolada en el margen posterior de la postgena; sedas delgadas y largas en el margen posterior del postvértice y placas occipitales. Tórax: prescudo con una sutura media completa; quetotaxia mesonotal reducida. Ejemplares braquiípteros con alas: presentando venación vestigial. Abdomen: conexivo dorsal cubierto de sedas.

Este género cuenta con dos especies descritas.

Metelasmus pseudopterus Coquillett

Coquillett, 1907. Entomological News, 18: 292.

Diagnosis. Cabeza: placas del frontoclípeo dos veces más largas que anchas; postgena con el margen proteral cóncavo; ojos unifacetados; occipucio largo con una parte anterolateral triangular; postvértice largo; lóbulos occipitales con siete macrosedas a lo largo del margen posterior (Figura 31b). Tórax: parte anterior del prescudo sin sedas; sutura longitudinal completa extendiéndose hasta el escudo; hilera antescutelar con ocho sedas y a cada lado una seda más gruesa (Figura 31d). Patas: tercer par de patas más largo que las demás (Figura 31c). Alas: reducidas y ovaladas con venación vestigial observándose solo líneas pigmentadas. Abdomen: el doble de largo que el mesonoto. Hembra: con un par de sedas en el tergo 7; epiprocto con 4 sedas apicales y dos mucho más cortas que los pares anteriores. Macho: postgonitos cortos, haciéndose estrechos hacia el ápice que presenta forma de gancho (Figura 31e).

Material examinado. 3 ♂

CHIAPAS: 3 ♂ ex *Artibeus lituratus* Cueva del Naranjo, Rancho "El Arco", Cintalapa.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, Belice, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Perú, Brasil, Suriname, Bolivia, Paraguay y Argentina. (Guerrero, 1996; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Emballonuridae: *Peropteryx macrotis*. Mormoopidae: *Pteronotus parnelli*. Phyllostomidae: *Artibeus amplus*, *A. fimbriatus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *A. toltecus*, *Carollia perspicillata*, *Chiroderma villosum*, *Diphylla ecaudata*, *Enchisthenes hartii*, *Phyllostomus discolor*, *P. hastatus*, *Sturnira hondurensis*, *S. parvidens*, *Uroderma magnirostrum*. Vespertilionidae: *Myotis nigricans* (Guerrero, 1996; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Los caracteres observados en los ejemplares revisados (placas del frontoclípeo dos veces más largas que anchas; postgena con el margen prolatral cóncavo y occipucio largo con una parte anterolateral triangular) correspondieron a los referidos por Jobling (1936) y Gracioli y Dick (2004). Se agregaron caracteres que pueden complementar la diagnosis de la especie.

Registros. Los ejemplares colectados representan un nuevo registro de huésped para *Artibeus lituratus* en México, además de nuevos registros para la localidad estudiada.

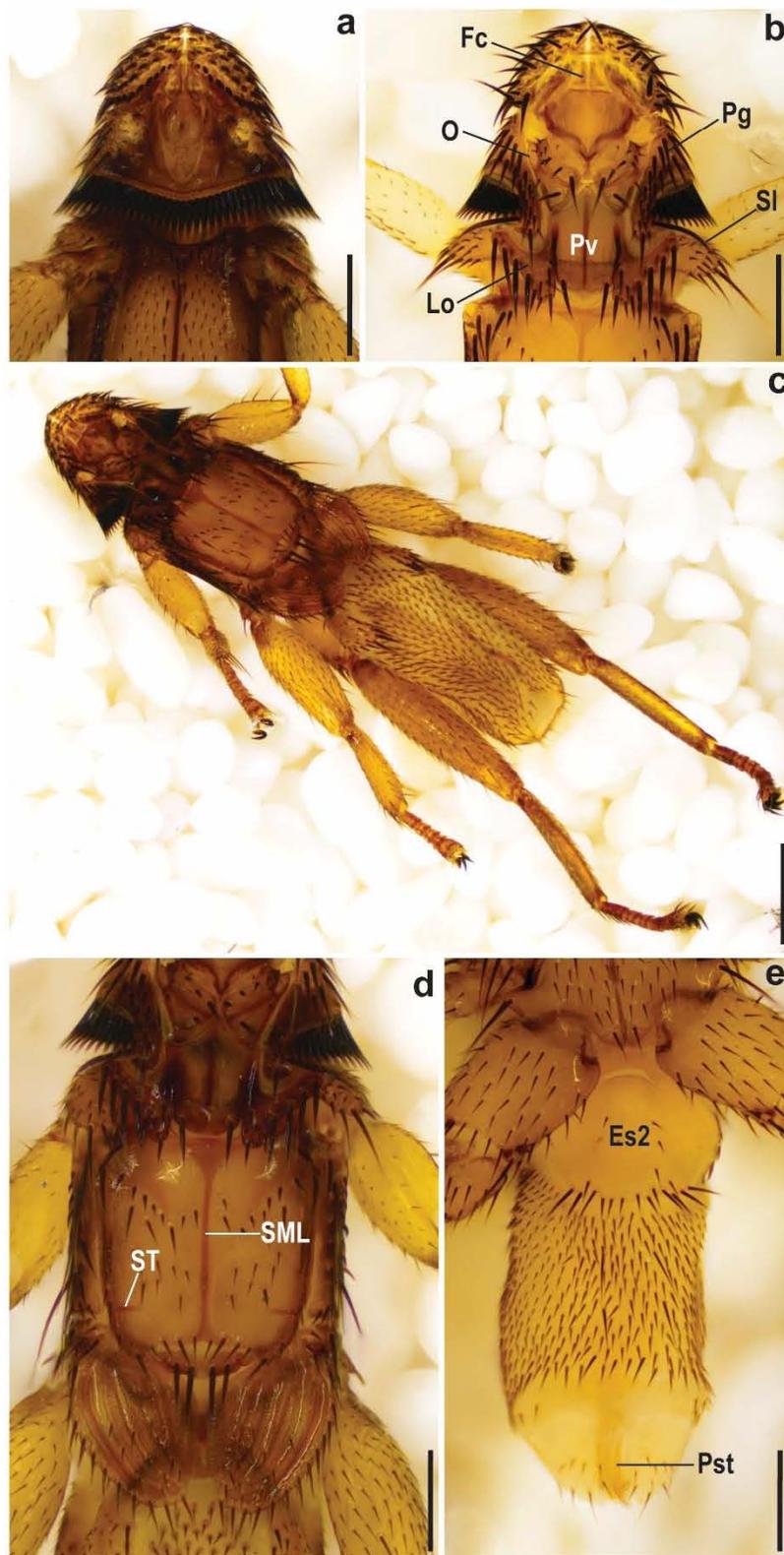


Figura 31. *Metelasmus pseudopterus*. Macho. Cabeza, a) vista ventral, b) vista dorsal. Hábito, c) vista dorsal. Tórax, d) vista dorsal. Abdomen, e) vista ventral. Barras de escala: c: 0.5 mm; a, b, d, e: 0.2 mm.

Subfamilia Trichobiinae

Género *Trichobius* Gervais

Gervais, 1844. Atlas de Zoologie, p. 14.

Especie tipo *Trichobius parasiticus* Gervais, 1844.

Dípteros con cuerpo abultado. Cabeza: Laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados y bien diferenciados aunque en algunas especies no se encuentran esclerotizados; ojos con 1 a 36 facetas; palpos redondos u ovals, con sedas en los márgenes, en algunas especies cubren la totalidad de la superficie ventral y en otras solola mitad. Tórax: sutura transversal completa; sutura media longitudinal puede estar o no unida a la transversal, si está incompleta puede encontrarse en forma de Y invertida; metasternón con o sin lóbulo pleurotrocantinal. Patas: generalmente cortas y casi del mismo tamaño. Alas: completamente desarrolladas; con seis venas longitudinales y tres venas transversales; ángulo basal de la vena 6 con o sin sedas. Abdomen: parte dorsal sin sedas. Hembra: tergo 7 siempre presente, con un número variable de sedas. Macho: esternón 5 y 6 presentes o ausentes; postgonitos variables, generalmente largos y delgados aunque pueden ser robustos, con un par de sedas variables; edeago largo y fino.

Este género contiene 68 especies descritas, siendo el más diverso de los géneros de Streblidae.

Trichobius cf. adamsi Augustson

Augustson, 1943. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 42: 52, pl. 6.

Diagnosis. Cabeza: ojos unifacetados; laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados (Figura 32a). Tórax: sutura media longitudinal y transversal unidas; mesonoto con áreas sin sedas; escudo con una hilera de sedas con un patrón en forma de W, anterior a ésta se encuentran dos líneas de sedas las cuales llegan hasta la sutura transversal (Figura 32a); sin lóbulo pleurotrocantinal. Alas: Sin sedas en el ángulo basal de la vena 6 (Figura 32e). Abdomen: Hembra: sintergo 1+2 con 31 sedas; con dos pares de sedas en el tergo 7 (Figura 33c), el primer par más corto que las segundas; placa supra-anal con dos hileras de sedas, la primera con cuatro sedas cortas y la segunda hilera con cuatro sedas delgadas y aproximadamente cuatro veces más que las anteriores a éstas. Macho: postgonitos delgados largos y curvados (Figuras 33b, d).

Material examinado. 19♂, 8♀

COLIMA: 7♂, 2♀ ex *Macrotus waterhousii* Cueva de los Amiales, Jala, Coquimatlán; 12♂, 6♀ ex *Macrotus waterhousii* Cueva del Parque Ecologico “El Palapo”, Agua Zarca, Coquimatlán.

Distribución. Estados Unidos, México (Cuadro 3) (Guerrero, 1994).

Huéspedes. Molossidae: *Tadarida brasiliensis*. Phyllostomidae: *Macrotus californicus*, *M. waterhousii* (Guerrero, 1994).

Comentarios taxonómicos. Siguiendo la clave de Guerrero (1995) se identificó esta especie como *T. adamsi* utilizando los caracteres: sutura media completa, ojos unifacetados y una hilera de sedas del escudo en forma de W con dos hileras anteriores a ella. Sin embargo, revisando la redescrición de Ross (1959), se observó que algunos caracteres no coinciden con nuestros ejemplares, tales como la sutura media longitudinal la cual no esta unida a la transversal y los laterovértices y lóbulos occipitales que no están esclerotizados. Considerando ambos autores, decidimos dejar la identificación de estos ejemplares como *Trichobius cf adamsi*.

Los caracteres utilizados para identificar a la especie mencionados por Ross son relativamente pocos, además de que no se toman en cuenta los patrones y forma de las sedas en el abdomen. Asimismo encontramos que esta especie fue referida en asociación con *Macrotus waterhousii* en el estado de Colima, misma especie de huésped en la que lo recolectamos este estudio. Otro de los problemas es que en los únicos trabajos en los que ha sido referido este taxón son la redescrición de Ross (1959) y en algunos trabajos realizados en México (Hoffman, 1944; 1953; Webb y Loomis, 1977) por lo que esta especie ha sido poco estudiada y el último registro que se tiene en México fue en 1977. Consideramos que es necesario realizar una revisión de la especie, comparando con los ejemplares tipo, que permita poder elaborar una nueva redescrición más completa de la especie.

Registros. Los ejemplares recolectados representan nuevos registros para las localidades estudiadas.

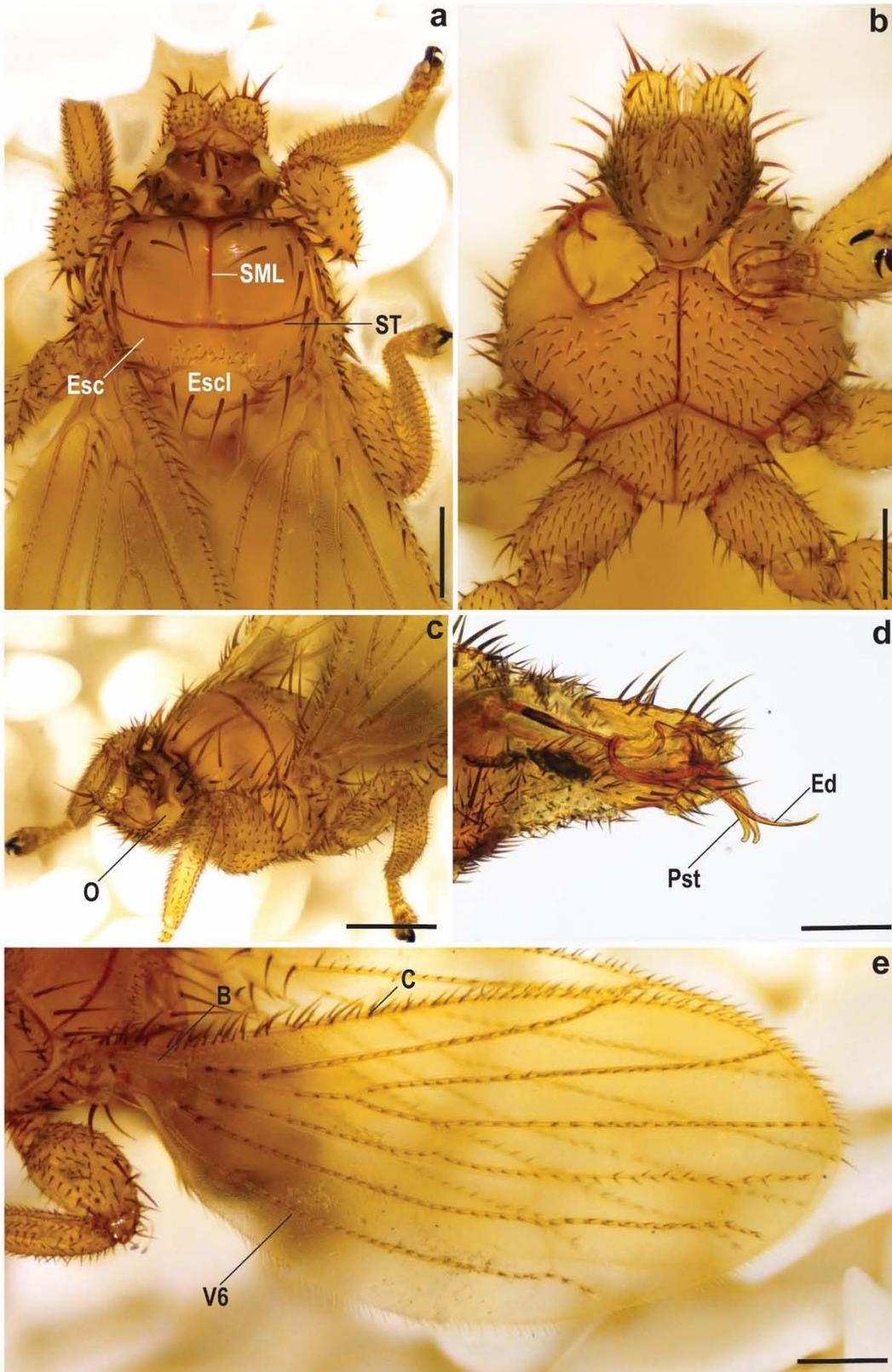


Figura 32. *Trichobius cf. adamsi*. Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. c) vista lateral. d) Vista lateral del abdomen aclarado. Ala, e) vista dorsal. Barras de escala: e: 0.5 mm, a, b, c: 0.2 mm; d: 0.1 mm.

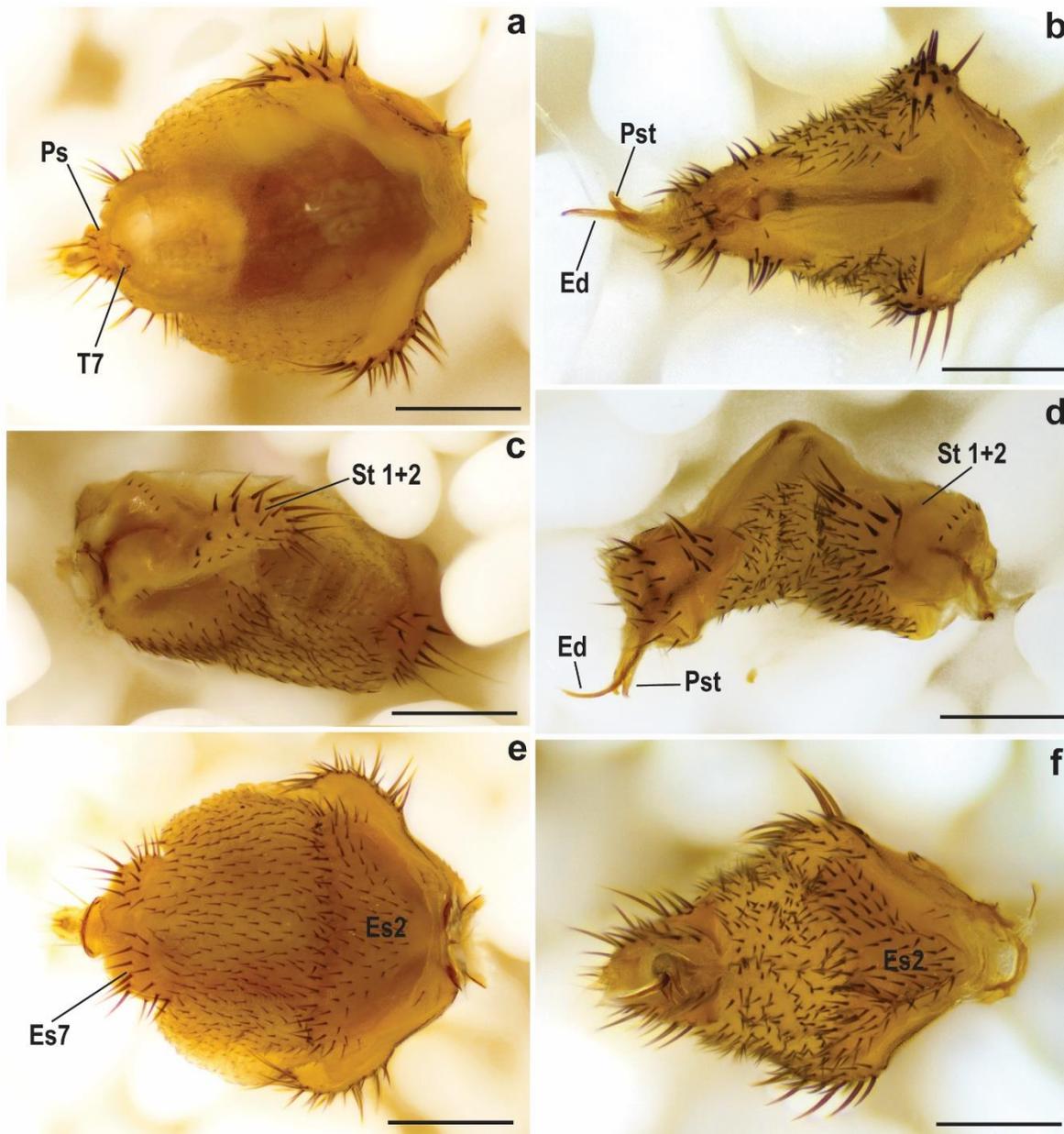


Figura 33. *Trichobius cf. adamsi*. Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Trichobius dugesii Townsend

Townsend, 1891. Entomological News, 2:106.

Diagnosis. Cabeza: ojos más angostos que los laterovértices, con diez facetas (Figura 34a); laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados (Figura 34b); palpos con la mitad de la superficie ventral cubiertos de sedas (Figura 34c). Tórax: cubierto totalmente de sedas; prescudo con 34-36 sedas largas, sedas cortas en el área basal del prescudo; hilera antescutelar de sedas comúnmente cortas (Figura 34b); superficie ventral del prescudo pilosa en su totalidad; lóbulo pleurotrocantinal ancho, no unido al metepimerón (Figura 34c). Alas: sin sedas en el ángulo basal de la vena 6 (Figura 34d). Abdomen: Hembra: sintergo 1+2 con aproximadamente 28 sedas, 15 largas y 13 cortas (Figura 35c); dos pares de sedas colocados en dos hileras en el tergo 7, ambos pares casi del mismo tamaño; cuatro sedas en la placa supra-anal, a cada lado una seda corta del mismo tamaño que la primera hilera del tergo 7 (Figura 35a); esternón 7 con 13 sedas (Figura 35g). Macho: presencia de esternón 6; postgonitos como en las figuras 35d, f.

Material examinado. 5♂, 7♀

NAYARIT: 5♂, 6♀ **ex** *Glossophaga* sp., cueva El Naranjal, Pueblo Jalcocotán, San Blas. **YUCATÁN:** 1♀ **ex** *Glossophaga soricina*, Grutas Tzabnáh, Tecoh.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, Belice, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Cuba, Colombia, Venezuela, Aruba, Perú, Brasil, Guyana, Bolivia y Paraguay (Guerrero, 1995; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Molossidae: *Molossus rufus*. Mormoopidae: *Pteronotus parnelli*. Phyllostomidae: *Anoura geoffroyi*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Carollia brevicauda*, *C. perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi*, *Enchisthenes hartii*, *Glossophaga longirostris*, *G. soricina*, *Lamproncycteris brachyotis*, *Mimon cozumelae*, *Mycroncycteris microtis*, *Platyrrhinus helleri*, *Phyllostomus hastatus*, *Trachops cirrosus*, *Trinycteris nicefori*. Vespertilionidae: *Myotis* sp. (Guerrero, 1996; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Los caracteres de esta especie (sutura media longitudinal y transversal no unidas, ojos no más anchos que los laterovértices, sedas antescutelares cortas y prescudo con 34 a 36 sedas largas) son consistentes con los caracteres señalados por Wenzel (1966). Sin embargo, se agregaron caracteres que pueden ayudar con la identificación de la especie, principalmente al considerar el número de sedas en terga y esterna de las hembras.

Registros. Los ejemplares recolectados representan nuevos registros para el estado de Colima y para la localidades estudiadas.

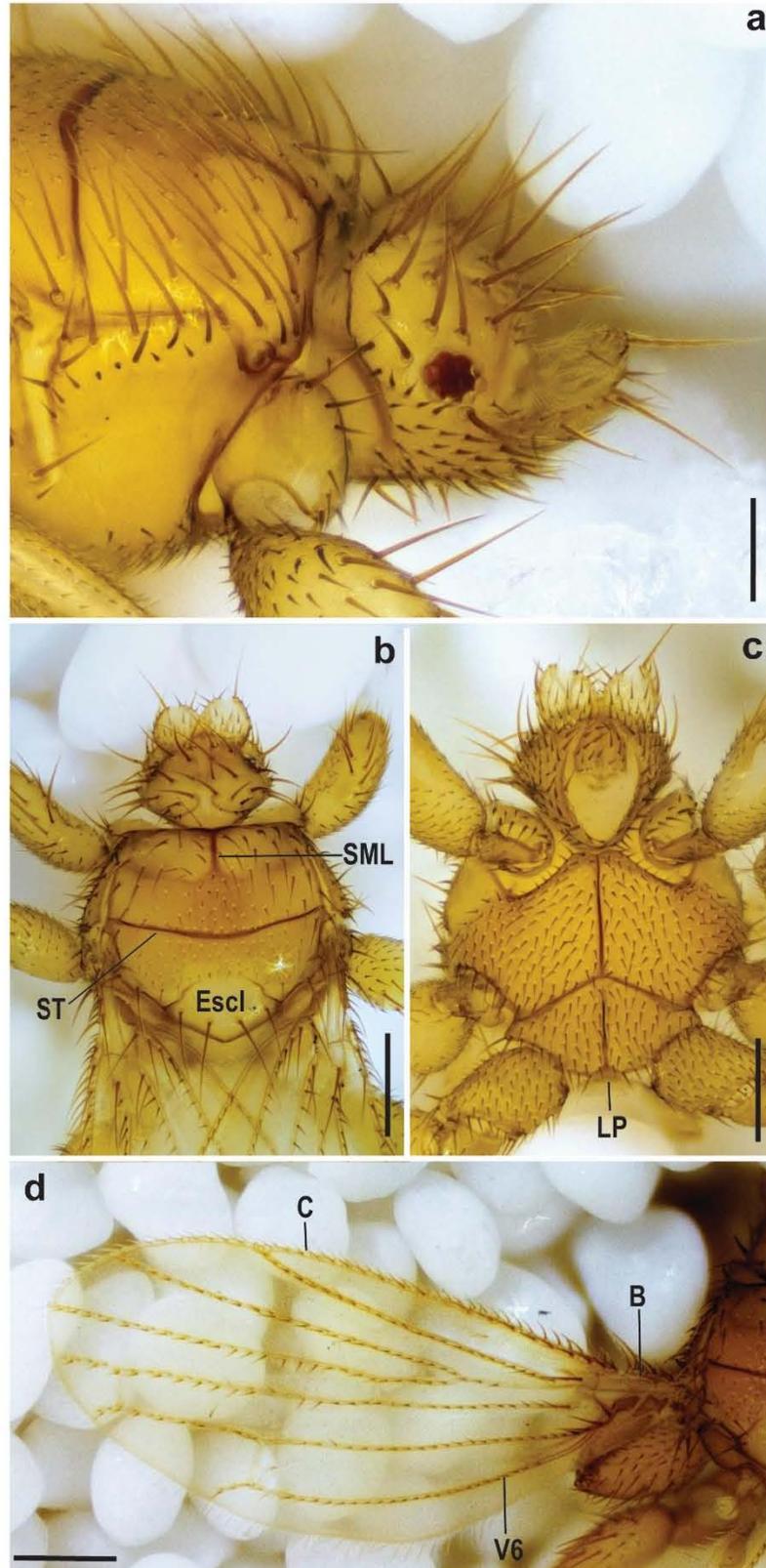


Figura 34. *Trichobius dugesii*. Cabeza, a) vista lateral. Tórax, b) vista dorsal, e) vista ventral. Ala, d) vista dorsal. Barras de escala: d: 0.5 mm; a, b, c: 0.2 mm.

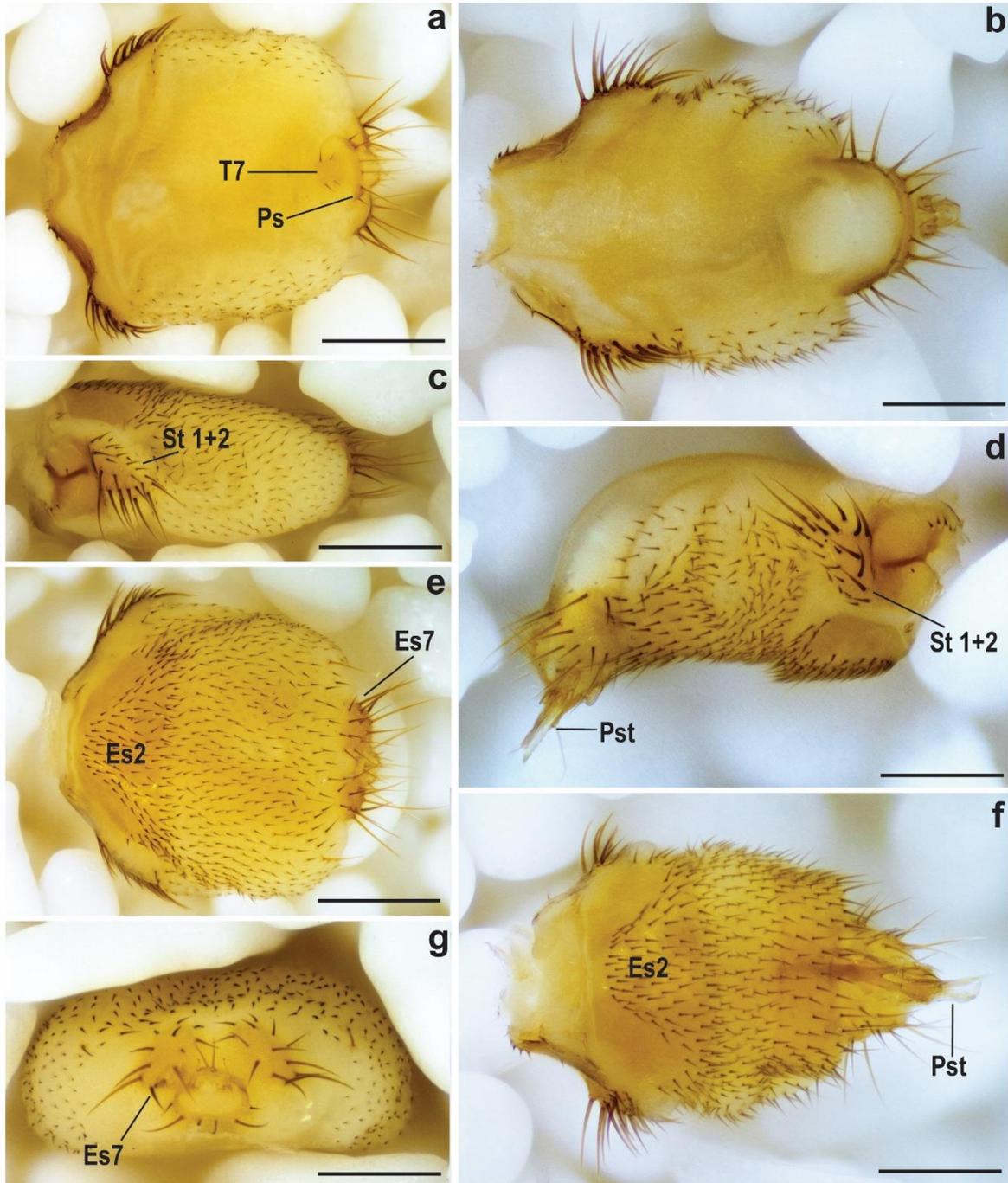


Figura 35. *Trichobius dugesii*. Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Trichobius intermedius Peterson y Hurka

Peterson y Hurka, 1974. Canadian Entomologist, 106: 1049.

Diagnosis. Cabeza: laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados; lóbulos occipitales con nueve sedas y dos sedas cortas en el margen posterior (Figura 36a); ojos no tan largos como la anchura máxima de cada laterovértice, con 11 facetas (Figura 36d); palpos con la mitad de la superficie ventral cubierta de sedas; teca con 15 sedas (Figura 36c). Tórax: sutura media longitudinal angulada hacia la parte posterior; sutura media longitudinal no unida a la transversal; sedas anteriores a la sutura transversal cortas y sedas anterolaterales largas; sedas antescutelares más largas que las sedas del escudo (Figura 36a); lóbulo pleurotrocantinal ancho con forma trapezoidal y no unido al metepimerón (Figura 36b). Alas: ángulo basal de la vena 6 sin sedas (Figura 36e). Abdomen: sintergo 1+2 con 16 sedas (Figuras 37c, d); sedas del conexivo abdominal similares en tamaño con respecto a las sedas discales del esternón 2. Hembra: tergo 7 con dos pares de sedas y una seda pequeña entre ellas, el primer par tres veces más largo que el segundo par; placa supra-anal con 4 sedas largas y un par de sedas pequeñas anteriores a éstas (Figura 37a); esternón 7 con 11 sedas. Macho: postgonitos como en la figura 37g.

Material examinado. 17♂, 7♀.

CHIAPAS: 4♂, 3♀ **ex** *Artibeus jamaicensis* **Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez;** 4♂, 1♀ **ex** *Artibeus jamaicensis* **Cueva del Guano, San Fernando. YUCATÁN:** 5♂, 1♀ **ex** *Artibeus jamaicensis* Oquedad 1 sobre la carretera Santa Elena-Loltún Km 156, Santa Elena; 1♂ **ex** *Artibeus jamaicensis* **Cueva el Naranjal, Tekax;** 1♂ **ex** *Glossophaga soricina* **Grutas Tzabnáh, Tecoh;** 1♂, 1♀ **ex** *Artibeus jamaicensis* **Grutas Santa María, Homún. QUINTANA ROO:** 1♂ **ex** *Glossophaga soricina* **Cueva Actun Tzuub. NAYARIT:** 1♀ **ex** *Glossophaga* sp. **Cueva El Naranjal.**

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, El Salvador, Honduras, Islas Bahamas, Cuba, Jamaica, Haití, República Dominicana, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Antillas menores (Guerrero, 1995).

Huéspedes. Molossidae: *Molossus molossus*. Mormoopidae: *Pteronotus parnelli*. Phyllostomidae: *Artibeus hirsustus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *Erophylla sezekorni*, *Macrotus*

waterhousii, *Monophyllus redmani*, *Phyllonycteris poeyi*, *Sturnira parvidens*. Vespertilionidae: *Eptesicus fuscus*, *Rhogeessa aeneus* (Guerrero, 1995).

Comentarios taxonómicos. La mayoría de los caracteres observados coincidieron con los referidos en la descripción original excepto por el número de sedas en los lóbulos occipitales, ya que en ésta se menciona que son siete sedas largas y una corta por cada lóbulo occipital, mientras que los ejemplares revisados se observan nueve sedas y dos sedas cortas en el margen posterior de cada lóbulo; asimismo, encontramos ejemplares que presentaron 11 facetas, mientras que en la descripción original se refiere que son 10. Finalmente en la descripción original se menciona que el número de sedas en el sintergo 1+2 es de 12 a 15; sin embargo, en nuestros ejemplares el número fue de 16.

Registros. Los ejemplares recolectados representan nuevos registros para los estados de Nayarit y Quintana Roo, y para las localidades estudiadas. Las especies de murciélagos *Glossophaga soricina* y *Glossophaga* sp., son nuevos registros de huéspedes para esta especie.



Figura 36. *Trichobius intermedius*. Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. Cabeza, c) vista ventral, d) vista dorso-lateral. Ala, e) vista dorsal. Barras de escala: e: 0.5 mm; a, b, c, d: 0.2 mm.

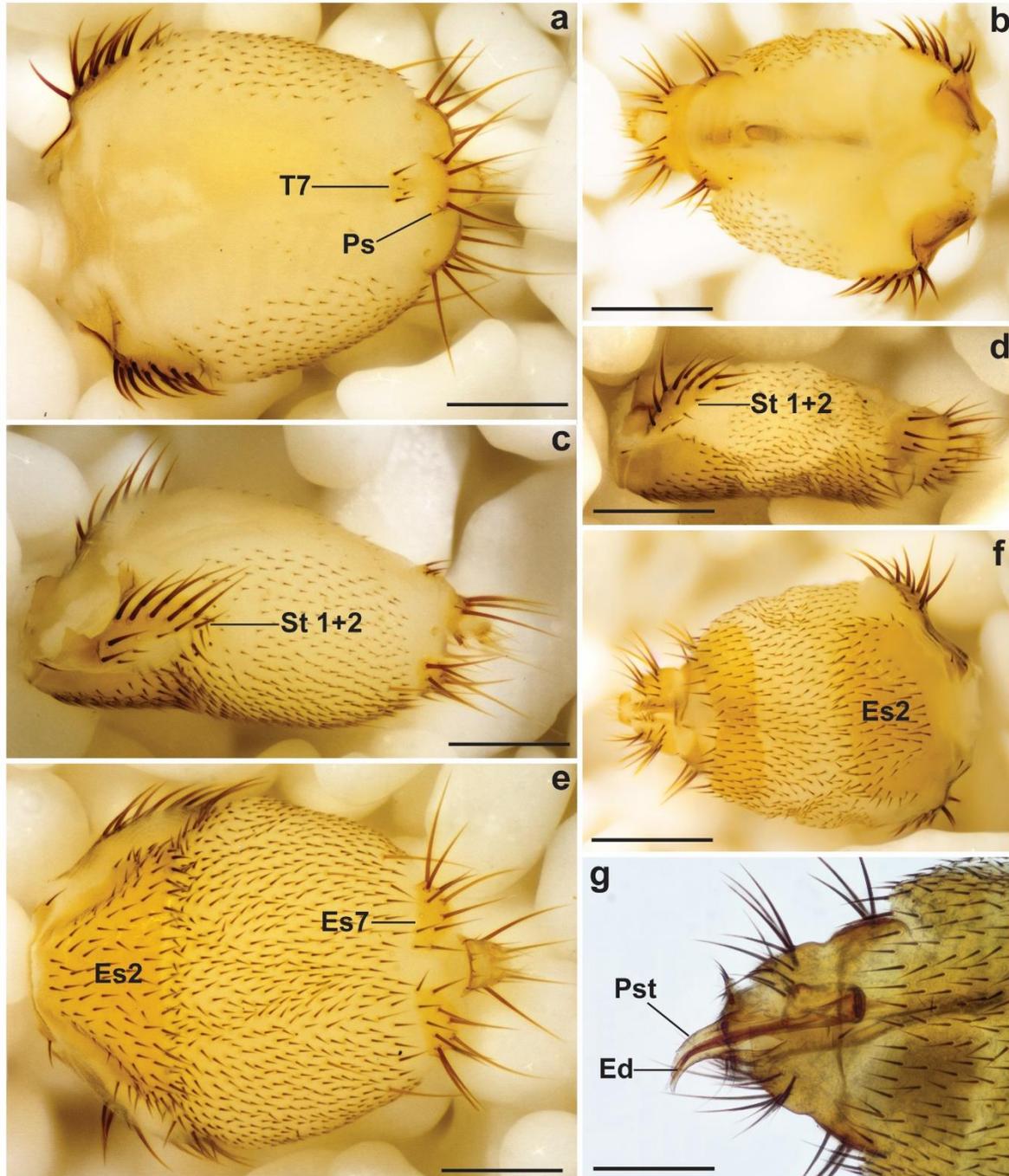


Figura 37. *Trichobius intermedius*. Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Macho b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral, g) vista lateral del abdomen aclarado. Barras de escala: a, b, c, d, e, f: 0.2 mm; g: 0.1 mm.

Trichobius joblingi Wenzel

Wenzel y Tipton. 1966. Ectoparasites of Panama, p. 481, figs. 68E, 70.

Diagnosis. Cabeza: ojos no más anchos que los laterovértices, con 11 facetas (Figura 38c); laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados; superficie ventral de los palpos cubiertos de sedas. Tórax: sedas antescutelaes largas (más largas en comparación con *T. dugesii*) dos o tres veces más largas que las sedas anteriores a ellas (Figura 38a); lóbulo pleurotrocantinal presente y redondeado, no unido al metepimerón (Figura 38b). Alas: sin sedas en el ángulo basal de la vena 6 (Figura 38d). Abdomen: Hembra: tres a cinco sedas largas posteriores al sintergo 1+2; sintergo 1+2 con 31 sedas, 15 sedas largas y 16 cortas (Figura 39c); dos hileras de sedas en el tergo 7, el segundo par más corto, aproximadamente la mitad de tamaño que las primera hilera; esternón 7 con diez sedas (Figura 39f). Macho: esternón 6 presente; postgonitos como en las figuras 27b, e, g.

Material examinado. 13♂, 3♀

YUCATÁN: 3♂, 1♀ ex *Mimon cozumelae*, 2♂ ex *Artibeus jamaicensis*, Oquedad 1, sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, Santa Elena; 7♂, 2♀ ex *Mimon cozumelae*, Oquedad 2, sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, Santa Elena; 1♂ ex *Glossophaga soricina*, Grutas Tzabnáh, Tecoh.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, Belice, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Trinidad y Tobago, Perú, Brasil, Guyana, Suriname, Bolivia y Paraguay (Guerrero, 1995; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Emballonuridae: *Rhynchonycteris naso*, *Saccopteryx bilineata*. Molossidae: *Molossus molossus*, *M. rufus*. Mormoopidae: *Pteronotus parnelli*. Natalidae: *Natalus stremineus*. Noctilionidae: *Noctilio albiventris*, *N. leporinus*. Phyllostomidae: *Anoura caudifer*, *A. geoffroyi*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *A. planirostris*, *Carollia brevicauda*, *C. castanea*, *C. perspicillata*, *C. subrufa*, *Chiroderma villosum*, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Enchisthenes hartii*, *Glossophaga commissarisi*, *G. soricina*, *Lamproncycteris brachyotis*, *Lonchophylla robusta*, *Lonchorhina aurita*, *Macrophyllum macrophyllum*, *Micronycteris megalotis*, *M. microtis*, *M. minuta*, *Phyllostomus discolor*, *P. elongatus*, *P. hastatus*, *P. latifolius*, *Rhinophylla pumilio*, *Sturnira erythromos*, *S. hondurensis*, *S. lillium*, *S. ludovici*, *S. tildae*, *Trachops cirrhosis*, *Trinycteris nicefori*,

Uroderma bilobatum, *Vampyrodes caraccioli*. Vespertilionidae: *Myotis nigricans*, *Myotis* sp. (Guerrero, 1995; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Los caracteres de esta especie sutura media longitudinal y transversal no unidas, sedas antescutelares largas, dos o tres veces más largas que las sedas anteriores a ellas y sedas de cada lado del conexivo abdominal distintamente más cortas que las sedas del esternón 2 coinciden con los caracteres señalados por Wenzel (1966). Se agregaron nuevos caracteres que pueden ayudar en la identificación de la especie.

Registros. Los ejemplares colectados representan un nuevo registro de huésped para *Mimon cozumelae*, además de nuevos registros para las localidades estudiadas.

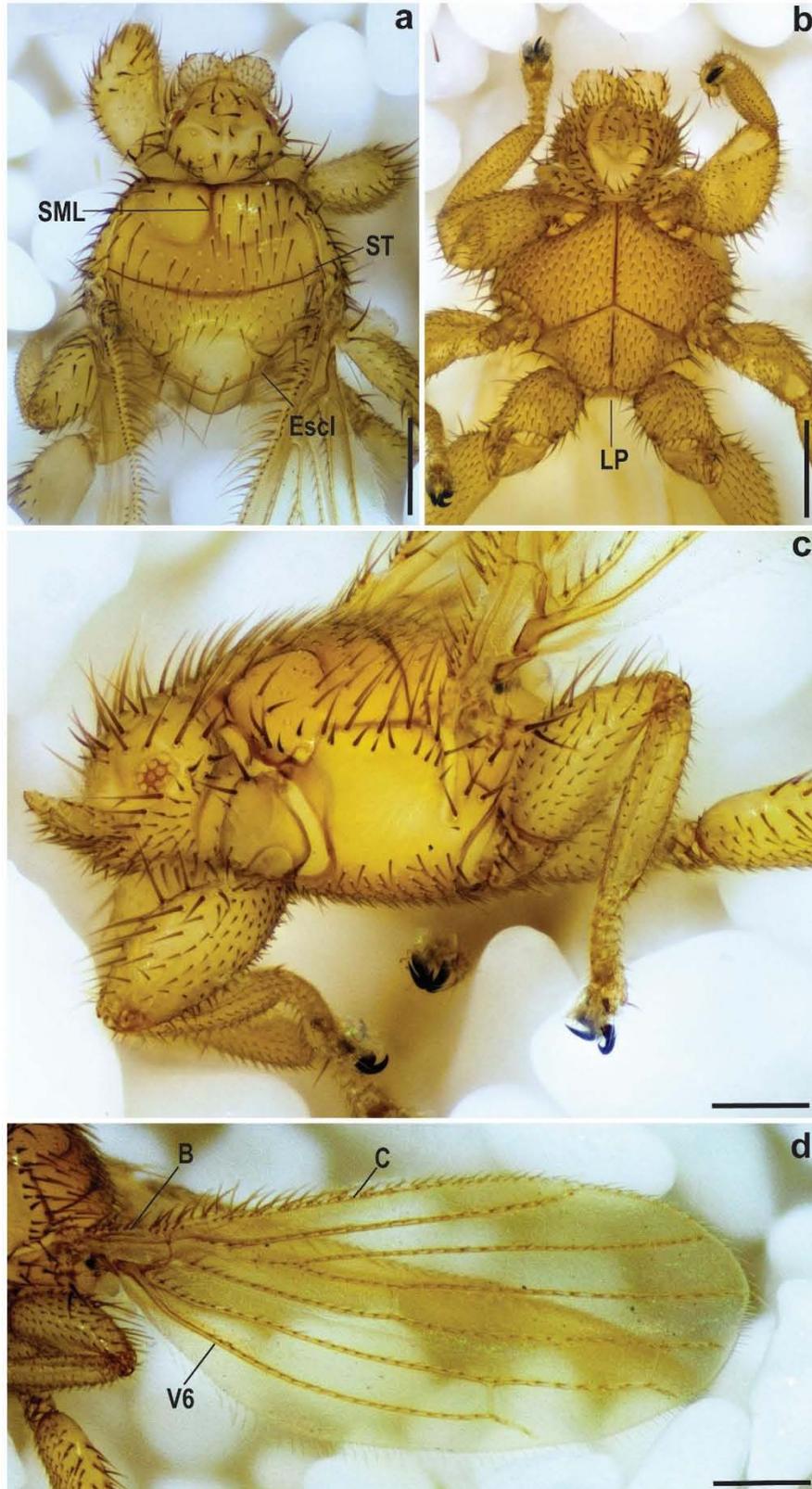


Figura 38. *Trichobius joblingi*. Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. c) vista lateral. Ala, d) vista dorsal. Barras de escala: d: 0.5 mm; a, b, c: 0.2 mm.

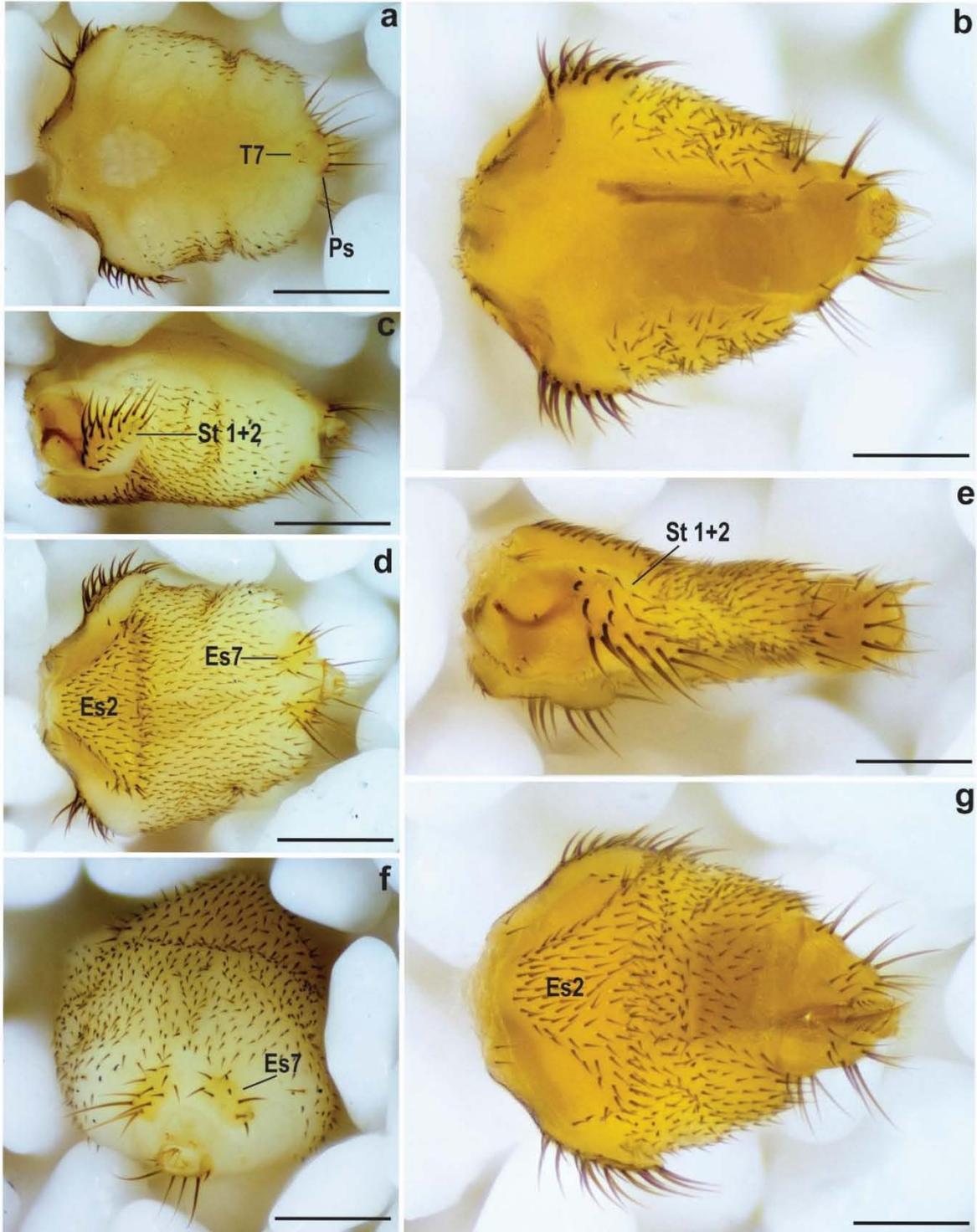


Figura 39. *Trichobius joblingi*. Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, d) vista ventral, f) vista posterior. Macho, b) vista dorsal, e) vista lateral, g) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Trichobius johnsonae Wenzel

Wenzel y Tipton. 1966. Ectoparasites of Panama, p. 455, figs. 55A, 57G-I.

Diagnosis. Cabeza: ojos con una faceta; laterovértices y lóbulos occipitales no esclerotizados. Tórax: prescudo con sutura longitudinal corta y bifurcada (Figura 40b); hilera de sedas antescutelares largas y delgadas (más largas que las de *T. yunkerii*); tórax cubierto completamente de sedas; sin lóbulo pleurotrocantinal. Alas: vena 6 sin sedas en el ángulo basal (Figura 40d). Abdomen: sintergo 1+2 con ocho sedas largas (pueden ser de seis a nueve), tres se insertan en el borde posterior y una en el disco. Hembra: esternón 7 con sedas muy pequeñas; esclerito postgenital como en la figura 40e2. Macho: postgonitos gruesos y curvados (Figura 40e3).

Material examinado. 1 ♂

CHIAPAS: 1 ♂ ex *Desmodus rotundus*, Cueva del Guano, San Fernando.

Distribución. México (Cuadro 3), Belice, Costa Rica, Panamá, Colombia y Venezuela (Guerrero, 1994; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Mormoopidae: *Mormoops megalophylla* *Pteronotus davyi*, *P. gymnonotus* (= *suapurensis*), *P. parnelli*, *P. personatus*. Natalidae: *Natalus stramineus*. Noctilionidae: *Noctilio albiventris*. Phyllostomidae: *Carollia perspicillata*, *Lonchophylla robusta*. Vespertilionidae: *Myotis nigricans* (Guerrero, 1994; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Esta especie es similar a *Trichobius caecus* y *T. yunkerii*; los caracteres utilizados para diferenciarlas son el sintergo 1+2, sedas en el esternón 7 y forma del cono postgenital en hembras y postgonitos en machos. Este último carácter resulta complicado observar ya que la mayoría de las veces estos no se encuentran expuestos y es necesario aclarar el abdomen del ejemplar para observarlos. En nuestro ejemplar no fue posible aclarar el abdomen por lo que solo se identificó usando el número de sedas en el sintergo 1+2 y las sedas en el tórax.

Registros. Solo se encontró un ejemplar en mal estado asociado con *Desmodus rotundus*; considerando los registros de huéspedes previos, podemos sugerir que se trata de un registro

accidental causado probablemente por contaminación. Adicionalmente se obtuvieron ejemplares de esta misma especie en una cueva del mismo estado pero sobre *Natalus mexicanus*, especie que ha sido registrada previamente como huésped para este taxón.

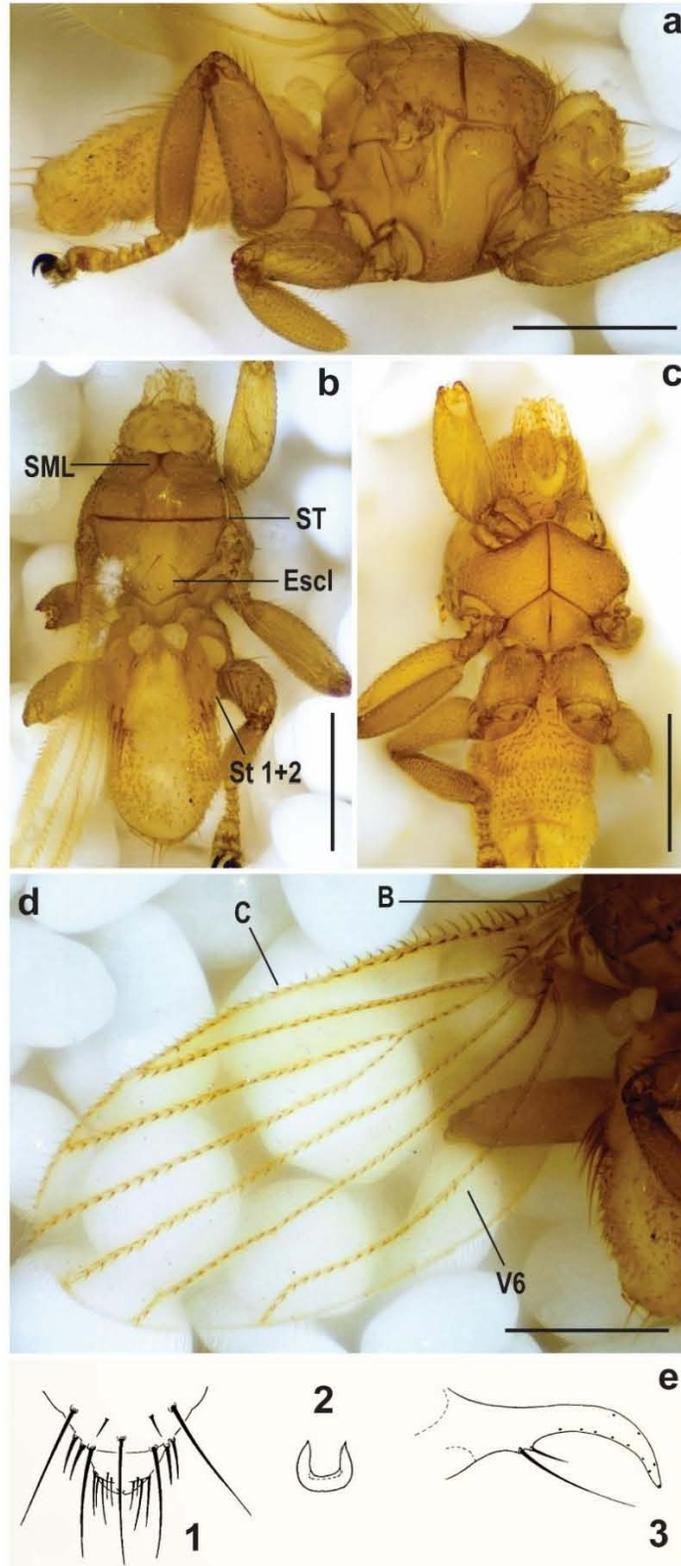


Figura 40. *Trichobius johnsonae*. Macho. Habito, a) vista lateral, b) vista dorsal, c) vista ventral. Ala, d) vista dorsal. e) Hembra, 1) parte posterior del abdomen, 2) esclerito postgenenital. Macho 3) postgonito (Tomado de Wenzel, 1976). Barras de escala: 0.2 mm.

Trichobius parasiticus Gervais

Gervais, 1844. Atlas de Zoologie, p. 14, pl. 43.

Diagnosis. Cabeza: laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados; ojos con ocho facetas (Figura 41b). Tórax: con áreas sin sedas y con sedas largas solo en los ángulos anterolaterales; con un par de microsedas en la parte anterior del prescudo; sutura longitudinal incompleta; sutura transversal sutilmente curvada; fila antescutelar de sedas cortas; sin lóbulo pleurotrocantinal. Alas: vena 6 sin sedas en el ángulo basal (Figura 41c). Abdomen: Hembra: sintergo 1+2 con 28 sedas (Figura 42c); tergo 7 con una hilera de cuatro sedas dos cortas y a cada lado una larga; placa supra-anal con dos hileras de sedas, la primera con cuatro sedas cortas y la segunda con cuatro sedas largas (Figura 42a); sedas posteriores del esternón 2 más largas que las discales; esternón 7 con 18 sedas (Figura 42e). Macho: postgonitos como en la figura 42h.

Material examinado. 21♂, 15♀.

CHIAPAS: 17♂, 8♀ ex *Desmodus rotundus* Cueva del Guano, San Fernando. YUCATÁN: 4♂, 7♀ ex *Desmodus rotundus* Cueva cercana al cenote Bal-mil, Homún.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, Belice, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Cuba, Jamaica, Colombia, Venezuela, Trinidad y Tobago, Perú, Brasil, Suriname, Bolivia, Chile, Argentina (Guerrero, 1995; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Emballonuridae: *Balantiopterix plicata*, *Saccopteryx bilineata*. Molossidae: *Molossus rufus*. Mormoopidae: *Mormoops megalophylla*, *Pteronotus parnelli*, *P. personatus*. Noctilionidae: *Noctilio albiventris*, *N. leporinus*. Phyllostomidae: *Anoura caudifer*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Carollia brevicauda*, *C. castanea*, *C. perspicillata*, *Centurio cenex*, *Chiroderma villosum*, *Chrotopterus auritus*, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngii*, *Diphylla ecaudata*, *Enchisthenes hartii*, *Glossophaga longirostris*, *G. soricina*, *Lamproncyteris brachyotis*, *Leptonycteris curasoae*, *Lonchophylla robusta*, *Lonchorhina aurita*, *L. orinocensis*, *Macrophyllum macrophyllum*, *Mimon crenulatum*, *Monophyllus redmani*, *Phyllonycteris poeyi*, *Phyllostomus hastatus*, *Platyrrhinus dorsalis*, *P. umbratus*, *Rhinophylla pumilio*, *Sturnira parvidens* (=lilium), *S. tildae*,

Uroderma bilobatum, *U. magnirostrum*, *Vampyressa pusilla*, *Vampyrum spectrum*. Vespertilionidae:
Myotis nigricans, *M. simus* (Guerrero, 1995; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Los caracteres observados en los ejemplares (sutura media longitudinal y transversal no unidas; mesonoto con áreas sin sedas; hilera de sedas antescutelares muy pequeñas y escudo con una hilera de sedas cortas en forma de W) corresponden con los señalados por Wenzel (1966), excepto por el número de sedas en el esternón 7 ya que en nuestros ejemplares se observan 18 mientras que en la descripción original se menciona que son de 16-17.

Registros. Los ejemplares recolectados representan nuevos registros para las localidades estudiadas.

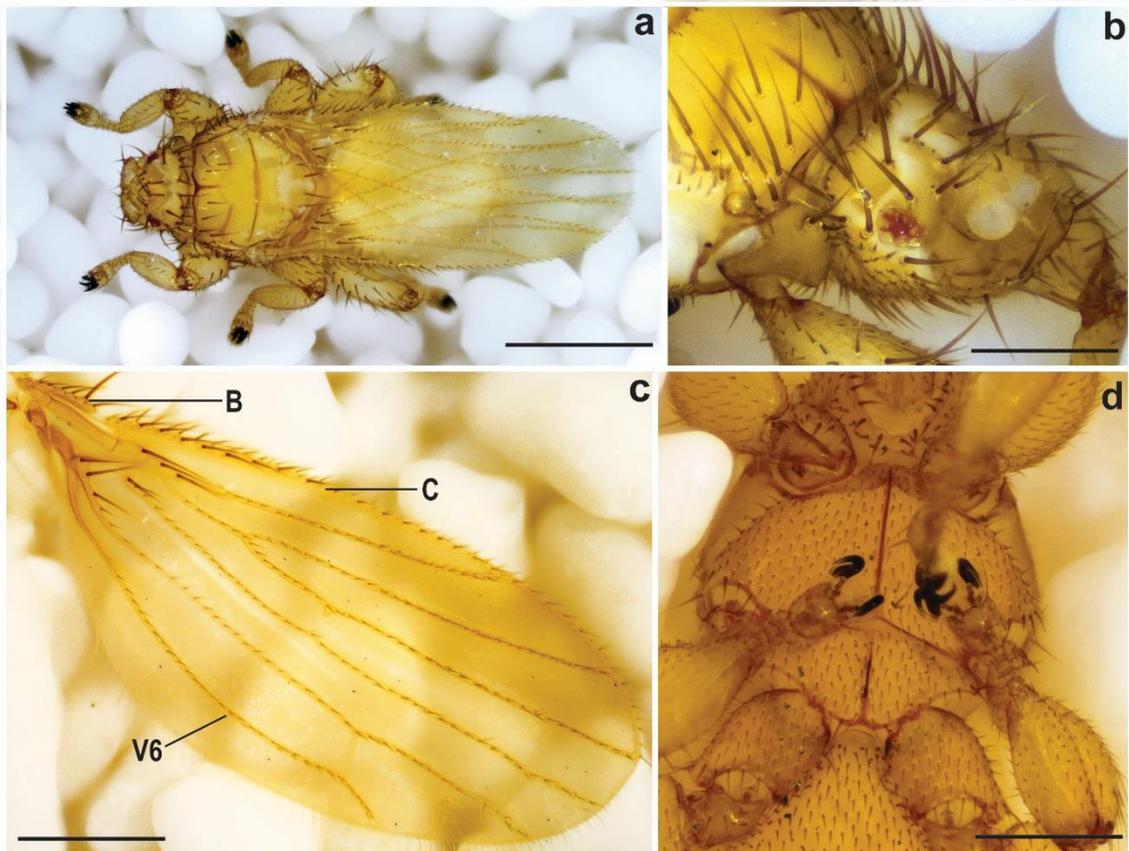


Figura 41. *Trichobius parasiticus*. Hábito, a) vista dorsal. Cabeza, b) vista dorso-lateral. Ala, c) vista dorsal. Tórax, d) vista ventral. Barras de escala: a: 0.5 mm; b, c, d: 0.2 mm.

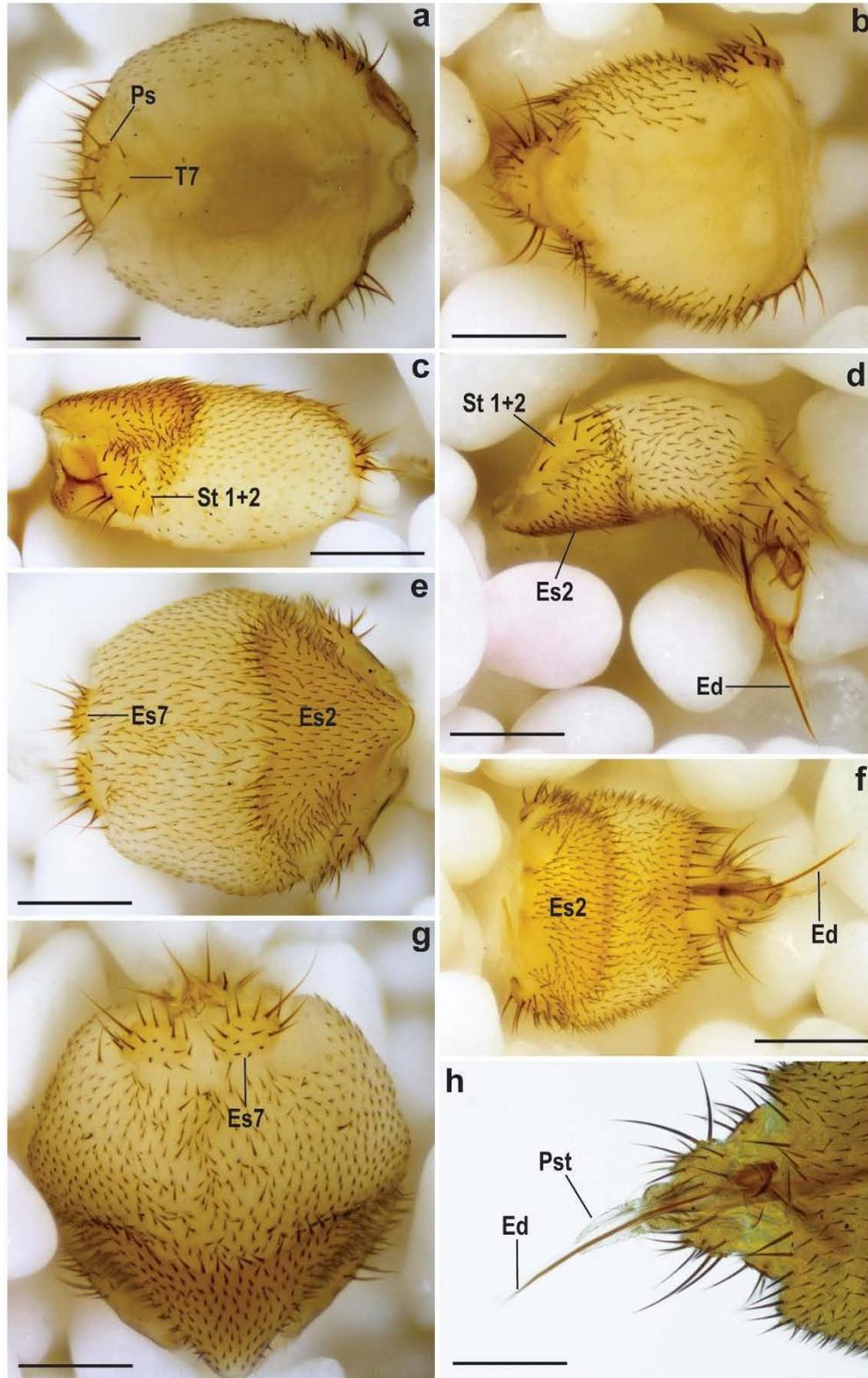


Figura 42. *Trichobius parasiticus*. Abdomen. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral, g) vista posterior. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral, g) vista lateral del abdomen aclarado. Barras de escala: a, b, c, d, e, f, g: 0.2 mm; h: 0.1 mm.

Trichobius sphaeronotus Jobling

Jobling, 1939. Parasitology, 31:494, fig. 4.

Diagnosis. Cabeza: ojos con 9 facetas; lóbulos occipitales no esclerotizados, marcados solo por sedas; teca sólo con sedas delgadas anterolaterales. Tórax: de 0.60 a 0.63 mm; sutura media longitudinal unida a la sutura transversal; con áreas glabras solo con 16 macrosedas antero-laterales del prescudo; hilera sencilla de sedas pequeñas antescutelares en forma de W (Figura 43a); sin lóbulo pleurotrocantinal. Alas: vena 6 sin sedas en el ángulo basal (Figura 43e). Abdomen: Hembra: sintergo 1+2 con 21 sedas, 4 de ellas más cortas y delgadas colocadas en el margen lateral (Figura 44d); tergo 7 con dos pares de sedas cortas y delgadas; placa supra-anal con tres hileras de sedas cortas, posterior a estas una fila de cuatro sedas largas y delgadas; esternón 7 con aproximadamente 20 sedas. Macho: sintergo 1+2 con 15 sedas largas y seis cortas en el margen lateral (Figura 44c); sin esternón 6; postgonitos largos y delgados como en la figura 44c.

Material examinado. 16♂, 9♀

COLIMA: 3♂, 2♀ **ex** *Macrotus waterhousii* 4♂, 1♀ **ex** *Leptonycteris yerbabuena* Cueva de los Amiales, Jala, **Coquimatlán.** **NAYARIT:** 9♂, 6♀ **ex** *Leptonycteris* sp. Cueva El Naranjal, Pueblo Jalcocotlán, San Blas.

Distribución. Estados Unidos, México (Cuadro 3), Panamá, Antillas menores, Curazao, Venezuela y Brasil (Guerrero, 1994; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Moormopidae: *Mormoops megalophylla*, *Pteronotus davyi*, *P. parnelli*. Phyllostomidae: *Desmodus rotundus*, *Glossophaga longirostris*, *G. soricina*, *Leptonycteris curasoae*, *L. nivalis*, *L. yerbabuena*, *Macrotus californicus*. Vespertilionidae: *Rhogeessa minutilla* (Guerrero, 1994; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos: Los caracteres observados en nuestros ejemplares (sutura media longitudinal y transversal no unidas; mesonoto con un área sin sedas; prescudo con dos sedas pequeñas en cada lado de la sutura transversal e hilera de sedas antescutelares cortas en forma de W) coinciden con los señalados por Jobling (1939); sin embargo, además de estos caracteres

diagnósticos se agregaron otros caracteres adicionales (marcados en negritas) que pueden ser usados en la identificación de la especie.

Registros. Los ejemplares recolectados representan nuevos registros para los estados de Colima y Nayarit.

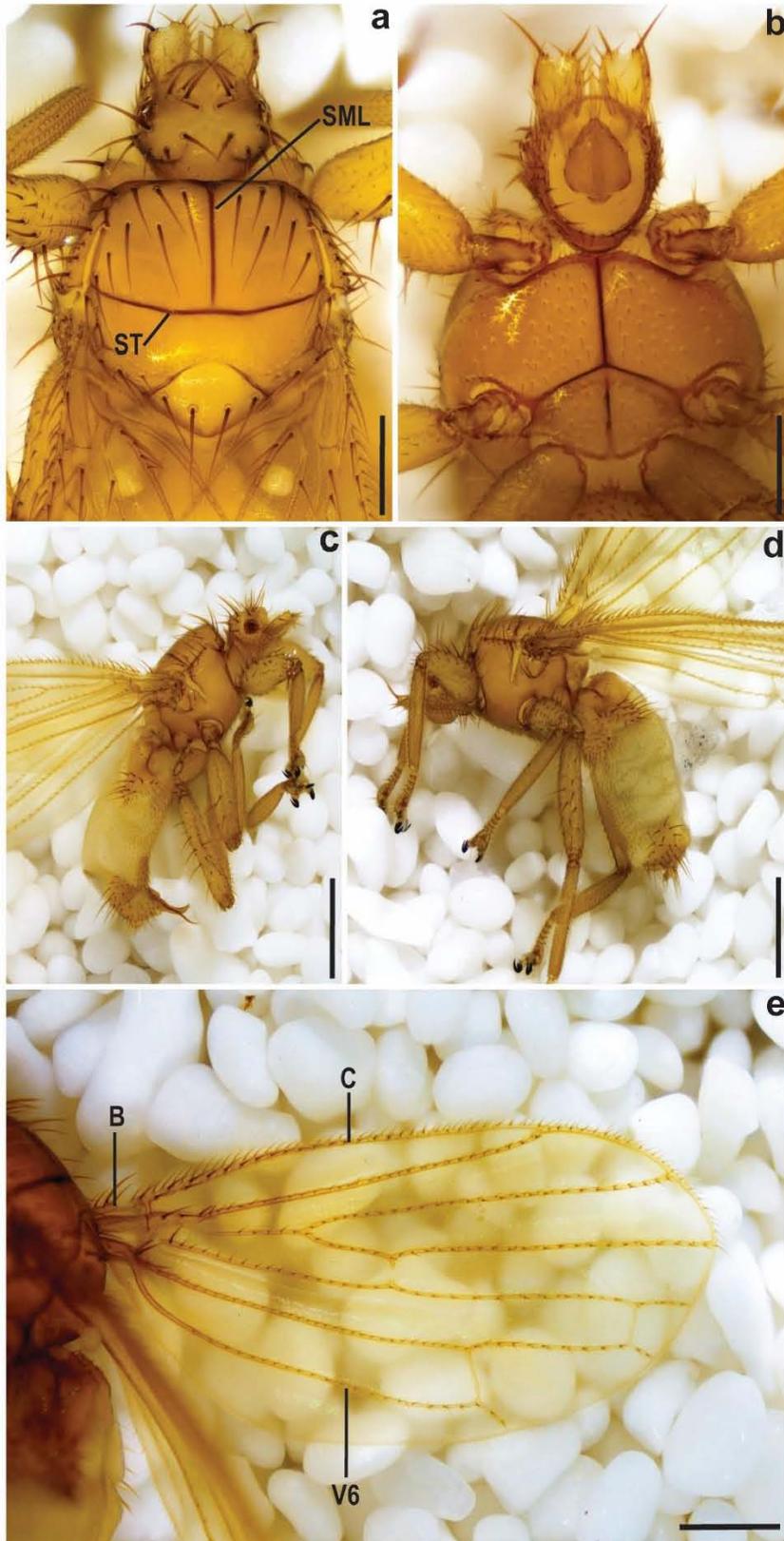


Figura 43. *Trichobius sphaeronotus*. Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. Vista lateral, c) macho, d) hembra. Ala, e) vista dorsal. Barras de escala: b, c, d: 0.5 mm; a, b: 0.2 mm.

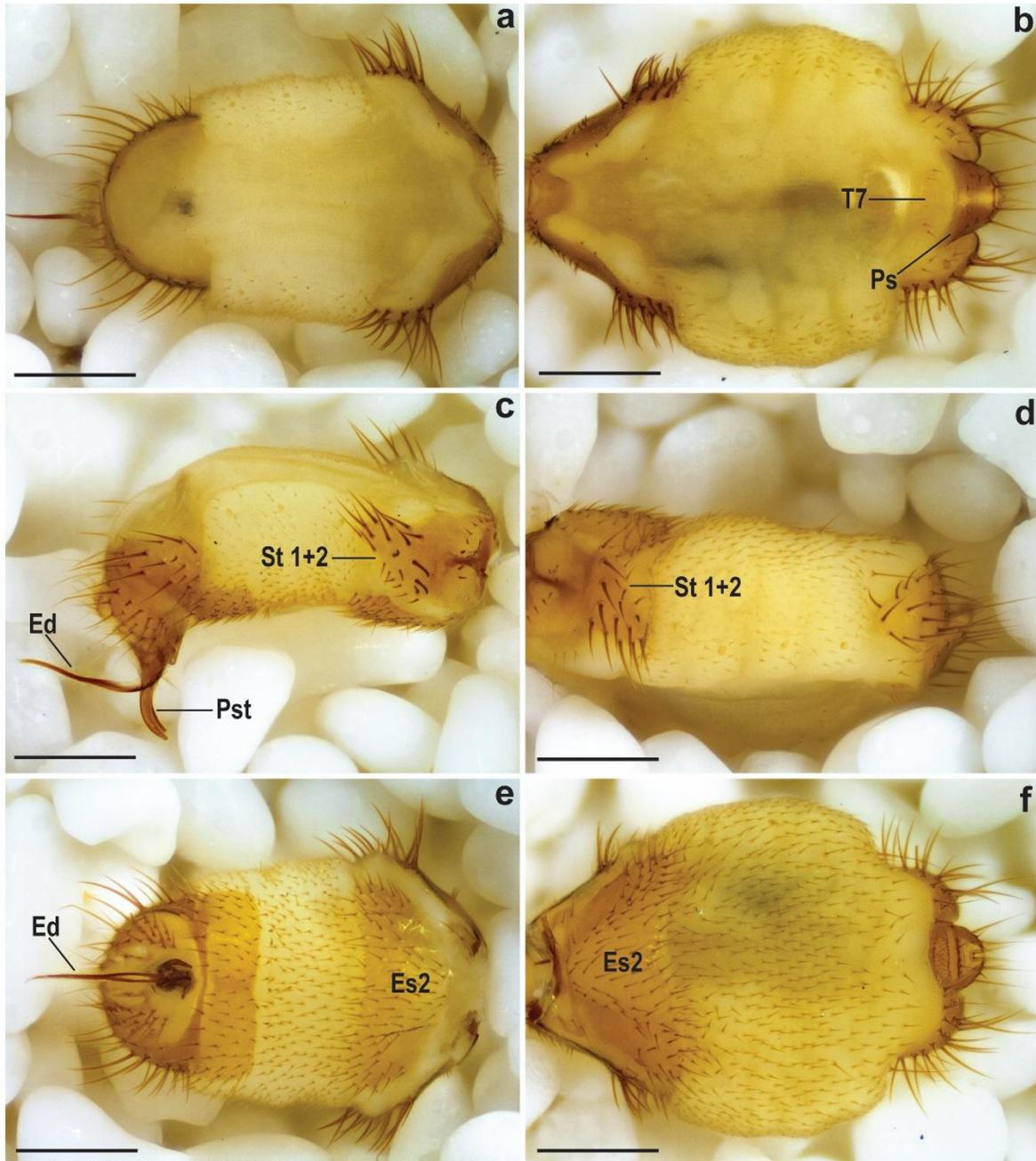


Figura 44. *Trichobius sphaeronotus*. Abdomen. Macho, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Hembra, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Trichobius uniformis Curran

Curran, 1935. American Museum Novitates, 765:10, fig. 8.

Diagnosis. Cabeza: laterovértices y lóbulos occipitales esclerotizados; margen posterior de cada lóbulo occipital con un tubérculo dirigido posteriormente y con una seda espiniforme corta (Figura 45a); ojos multifacetados separados por el diámetro del ojo o más en el margen lateral de la cabeza; teca con ocho sedas gruesas. Tórax: totalmente cubierto de sedas largas y delgadas; sutura media longitudinal unida a la sutura transversal; parte media de la sutura transversal con una curva hacia la parte anterior (Figura 45a); sedas antescutelares del mismo tamaño que las del escudo; sin lóbulo pleurocantal. Alas: ángulo basal de la vena 6 con sedas (Figura 45a). Abdomen: Hembra: sintergo 1+2 con 32 sedas; placa supra-anal con dos hileras de sedas, la primera con sedas cortas y la segunda con cuatro sedas aproximadamente tres veces más largas que las anteriores (Figura 45e); esternón 7 aproximadamente 30 sedas que van aumentando de tamaño hacia la parte posterolateral (Figura 45f). Macho: sintergo 1+2 con 22 sedas (Figura 45h); postgonitos delgados y curvados como en la figura 45g, h, i.

Material examinado. 5♂, 4♀.

COLIMA: 1♀ ex *Glossophaga* sp., Cueva del Salitre, Los Ortices. **NAYARIT:** 2♂ ex *Glossophaga* sp., Cueva El Naranja, Pueblo Jalcocotán, San Blas. **YUCATÁN:** 3♂, 3♀ ex *Glossophaga soricina* Cueva Tzabnáh, Tecoh.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Perú, Brasil, Guyana y Bolivia (Guerrero, 1994; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Emballonuridae: *Saccopteryx bilineata*. Molossidae: *Molossus rufus*. Phyllostomidae: *Anoura geoffroyi*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga commissarissi*, *G. longirostris*, *G. soricina*, *Linchonycteris obscura*, *Lonchophylla robusta*, *Trinycteris nicefori*, *Platyrrhinus helleri*, *Sturnira parvidens* (Illium). Vespertilionidae *Myotis nigricans* (Guerrero, 1994; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Los caracteres observados en los ejemplares (margen posterior de cada lóbulo occipital con un tubérculo dirigido posteriormente y con una seda espiniforme corta; ojos multifacetados separados por el diámetro del ojo o más en el margen lateral de la cabeza y ángulo basal de la vena 6 con sedas) corresponden con los señalados por Wenzel (1966); sin embargo, se agregó información a los caracteres ya propuestos (número de sedas del esternón 7 y placa anal en hembras y sintergo 1+2 en machos y hembras) que puede ser útil para la identificación de la especie.

Registros. Los ejemplares recolectados representan nuevos registros para los estados de Colima y Nayarit.

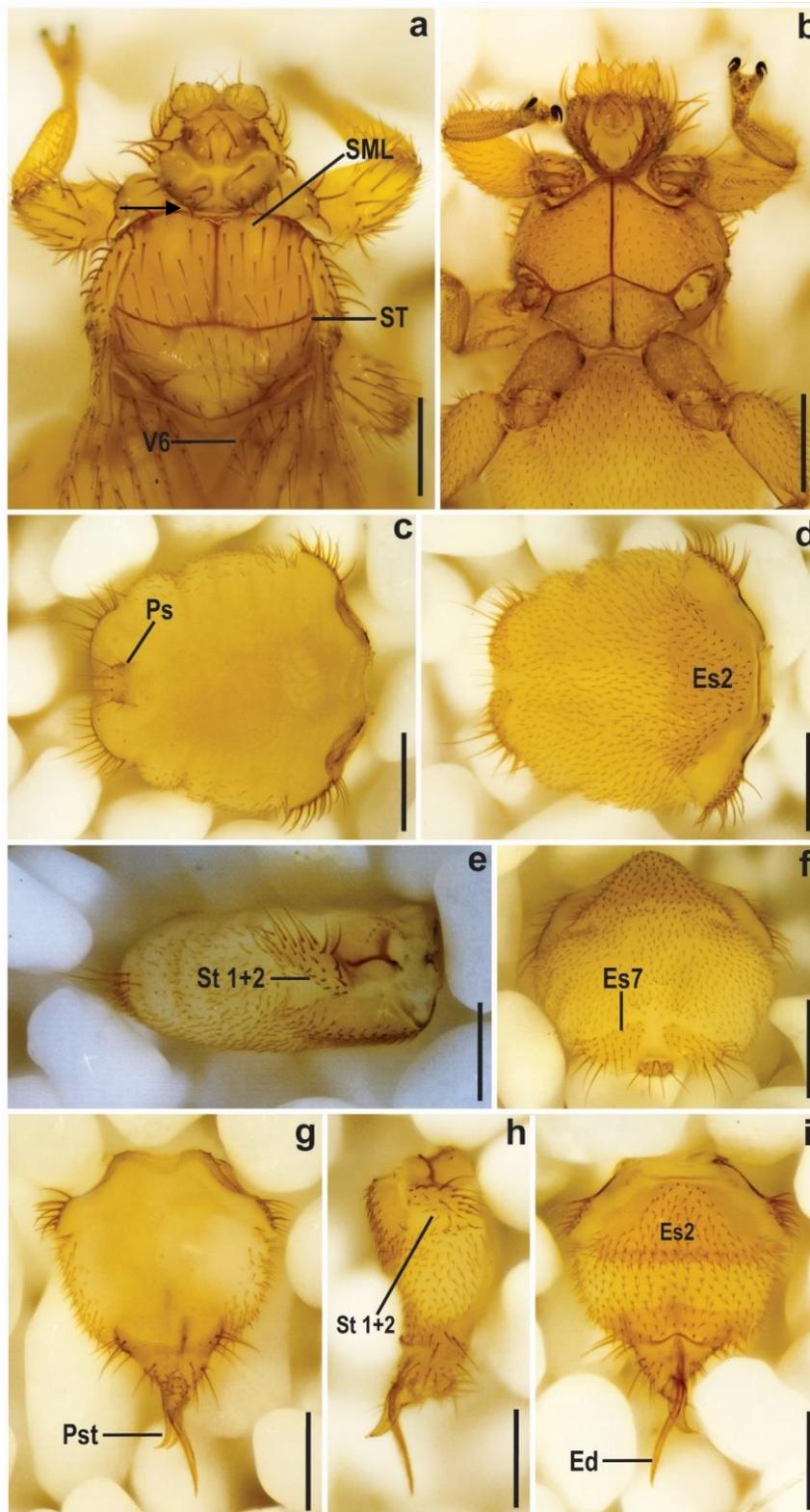


Figura 45. *Trichobius uniformis*. Tórax, a) vista dorsal, la flecha indica la seda espiniforme b) vista ventral. Abdomen. Hembra, c) vista dorsal, d) vista ventral, e) vista lateral, f) vista posterior. Macho, g) vista dorsal, h) vista lateral, i) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Trichobius yunker Wenzel

Wenzel y Tipton. 1966. Ectoparasites of Panama, p. 453, figs. 56, 57D-F.

Diagnosis. Cabeza: ojos unifacetados (Figura 46a); laterovértices y lóbulos occipitales no esclerotizados. Tórax: totalmente cubierto de sedas; sutura media longitudinal incompleta y bifurcada; sedas antescutelares largas y delgadas (Figura 46b), más cortas comparadas con las de *T. johnsonae*. Abdomen: esternón 7 cubierto de sedas cortas y se van haciendo más largas cerca del borde, margen apical típicamente con cinco o seis macrosedas (raramente cuatro). Hembra: placa supra-anal con tres sedas apicales y dos o tres cortas (Figura 47a); esclerito postgenital como en la figura 47f; tergo 7 con un par de sedas medianas. Macho: postgonitos largos, delgados y angulados en la punta.

Material examinado. 2♂, 2♀

NAYARIT: 2♂, 2♀ ex *Leptonycteris* sp., Cueva El Naranjal, Pueblo Jalcocotán, San Blas.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, Belice, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Perú (Guerrero, 1994; Frank et al., 2014).

Huéspedes. Mormoopidae: *Mormoops megalophylla*, *Pteronotus gymnonotus* (=suapurensis), *Pteronotus parnelli mesoamericanus*, *Pteronotus parnelli*, *P. personatus*. Natalidae: *Natalus stramineus*. Phyllostomidae: *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Glyphonycteris daviesi*, *Lonchorhina aurita*, *Phyllostomus hastatus*, *Sturnira ludovici*. (Guerrero, 1994; Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. *Trichobius yunker* es similar a *T. caecus* y *T. johnsonae* por lo que pocos caracteres son usados para diferenciarlas, y algunos son difíciles de observar (como ya se había mencionado anteriormente). Wenzel (1976) menciona que las hembras de *T. yunker* y *T. caecus* exhiben suficiente variación en la quetotaxia del cono terminal y en el esternón 7, sin embargo, refiere que estos caracteres no parecen ser suficientes para separarlas.

Es necesaria la comparación de estas especies utilizando el material tipo, nuevos ejemplares colectados (para analizar variación intra e interespecífica) y adicionando nuevas herramientas que permitan una mejor diferenciación (e.g. caracteres moleculares) de estos taxones.

Registros. Los ejemplares recolectados representan un nuevo registro para el estado, para la localidad y para el huésped.

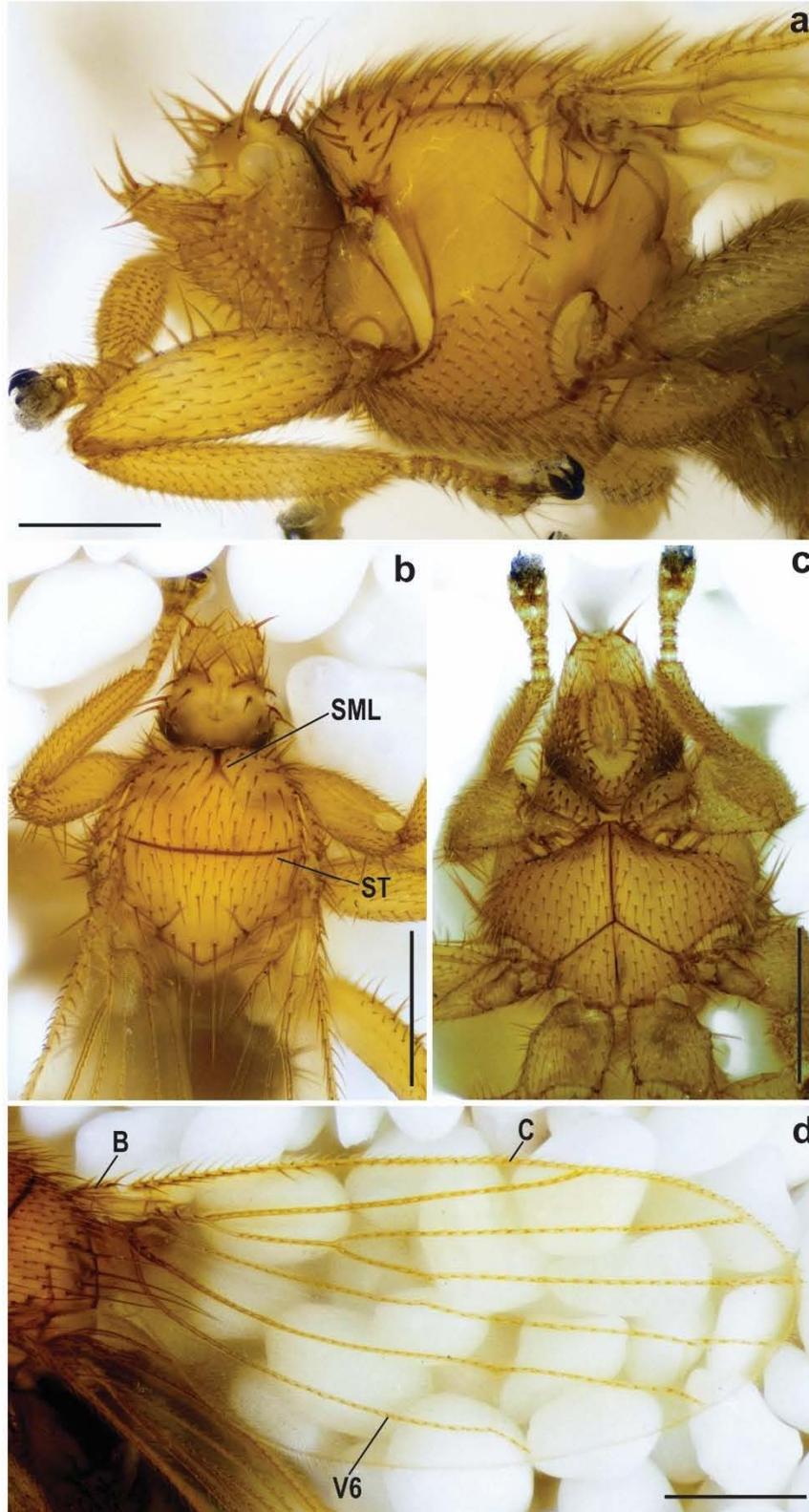


Figura 46. *Trichobius yunkerii*. Tórax, a) vista lateral, b) vista dorsal, c) vista ventral. Ala, d) vista dorsal. Barras de escala: d: 0.5 mm; a, b, c: 0.2 mm.

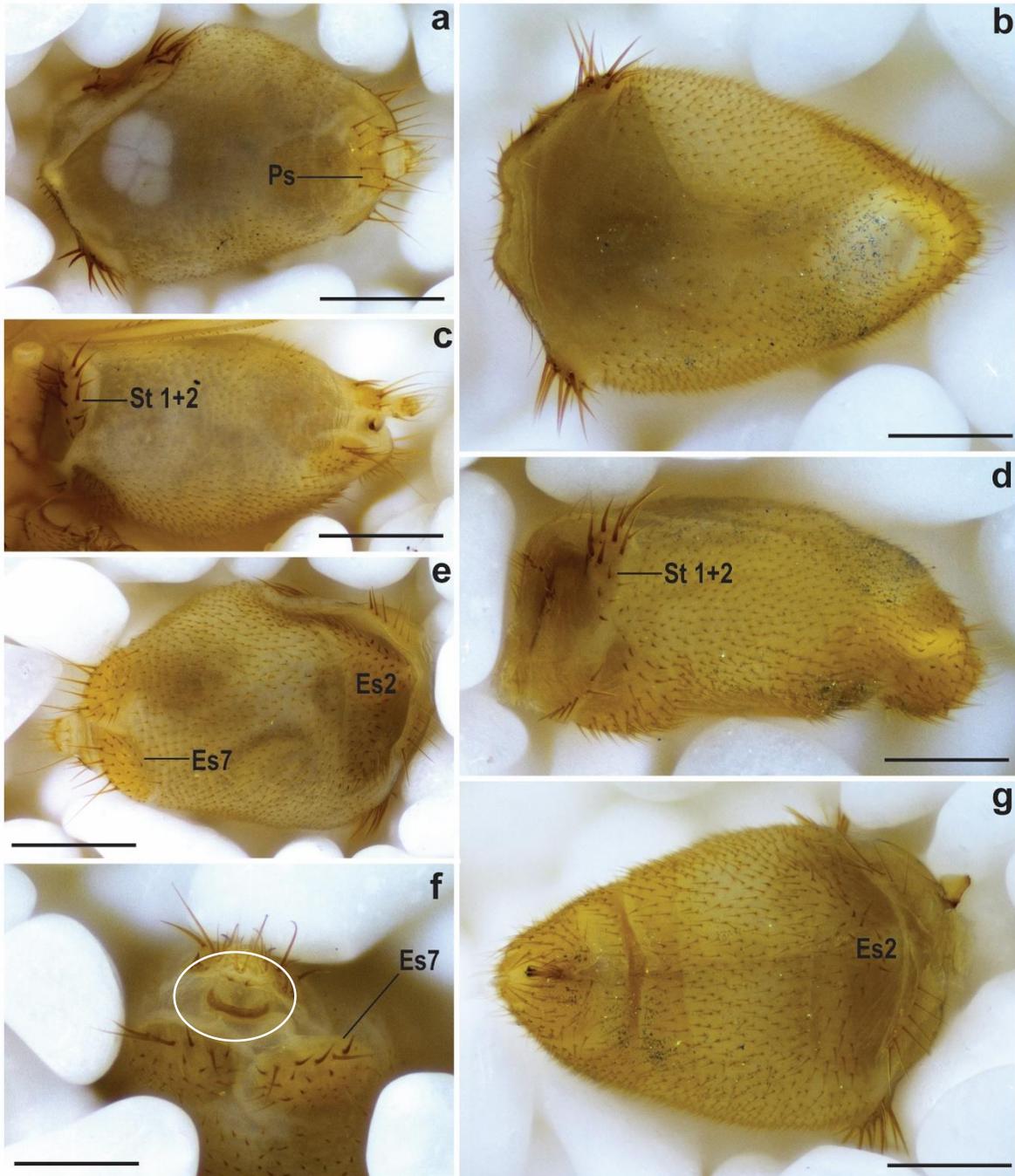


Figura 47. *Trichobius yunkeri*. Hembra, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral, f) vista posterior, dentro del círculo se observa el esclerito postgenital. Macho, b) vista dorsal, d) vista lateral, g) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Genero *Megistopoda* Macquart

Macquart, 1852. Annales Société Entomologique de France, 10: 332.

Especie tipo: *Megistopoda aranea* Macquart, 1852.

Cabeza: laterovértices y lóbulos occipitales poco diferenciados; ojos multifacetados; palpos ovalados y redondeados con sedas largas ventrales y marginales. Tórax: lateralmente comprimido, superficie dorsal fuertemente convexa; sutura longitudinal completa unida a la transversal; sutura transversal completa indistinta en los márgenes laterales; superficie ventral del tórax en forma de escudo, redondeado en la parte posterior. Patas: par III 1.5 veces más largo que la longitud del cuerpo. Alas: reducidas, con cuatro venas longitudinales. Macho: posgnonitos cortos y curvados ventralmente. Este género está conformado por dos especies, sin embargo, Dick y Miller (2010) mencionaron que este grupo necesita ser evaluado en un contexto sistemático.

Megistopoda aranea (Coquillett)

Coquillett, 1899. *Canadian Entomologist*, 31:334.

Diagnosis. Cabeza: ojos multifacetados; laterovértices y lóbulos occipitales no esclerotizados con macrosedas largas. Tórax: parte anterior del prescudo con un par de macrodeas (Figura 48a); sedas delgadas a lo largo de la sutura media; cada margen lateral de la sutura notopleural con una o dos largas sedas; tórax en la parte ventral en forma de escudo, redondeado tanto en la parte anterior como en la parte posterior (Figura 48b). Patas: tercer par largo, fémur más largo o del mismo tamaño del cuerpo (Figura 48b). Alas: estrechas con venación reducida a solo cuatro venas (Figura 48d). Abdomen: sedas antero-laterales más cortas que las ventrales; esternón 2 con sedas cortas y más anchas que las del resto del abdomen. Hembra: tergo 7 con una hilera de cuatro sedas, las dos de en medio cortas. Machos: postgonitos cortos y curvados (Figura 49g).

Material examinado. 13♂, 10♀.

CHIAPAS: 1♂ ex *Artibeus jamaicensis* Cueva Cerro Hueco, Tuxtla Gutierrez; 2♂, 1♀ ex *Artibeus jamaicensis* Cueva del Guano. **YUCATÁN:** 3♂, 6♀ ex *Artibeus jamaicensis*, Oquedad 1 sobre la carretera Santa Elena-Loltun Km 156, Santa Elena; 7♂, 3♀ ex *Artibeus jamaicensis* Grutas Santa María, Homún.

Distribución. México (Cuadro 3), Guatemala, Belice, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Perú, Brasil, Bolivia, Paraguay y Argentina (Frank et al., 2014).

Huéspedes. Noctilionidae: *Noctilio leporinus*. Phyllostomidae: *Artibeus fimbriatus*, *A. fuliginosus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *A. planirostris*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga longirostris*, *G. soricina*, *Lonchorhina aurita*, *Phyloderma stenops*, *Phyllostomus discolor*, *P. hastatus*, *Platyrrhinus brachycephalus*, *Sturnira parvidens* (=lilium), *S. ludovici*. Vespertilionidae: *Histiotus velatus*, *Myotis nigricans* (Frank et al., 2014).

Comentarios taxonómicos. Los caracteres observados en nuestros ejemplares (alas estrechas con solo cuatro venas longitudinales; fémur del tercer par de patas más largo que el cuerpo; prescudo con sedas delgadas a lo largo de la sutura media longitudinal y margen lateral de la sutura notopleural con una o dos sedas largas) coinciden con los referidos por Wenzel (1966).

Registros. Los ejemplares recolectados representan nuevos registros para las localidades estudiadas.

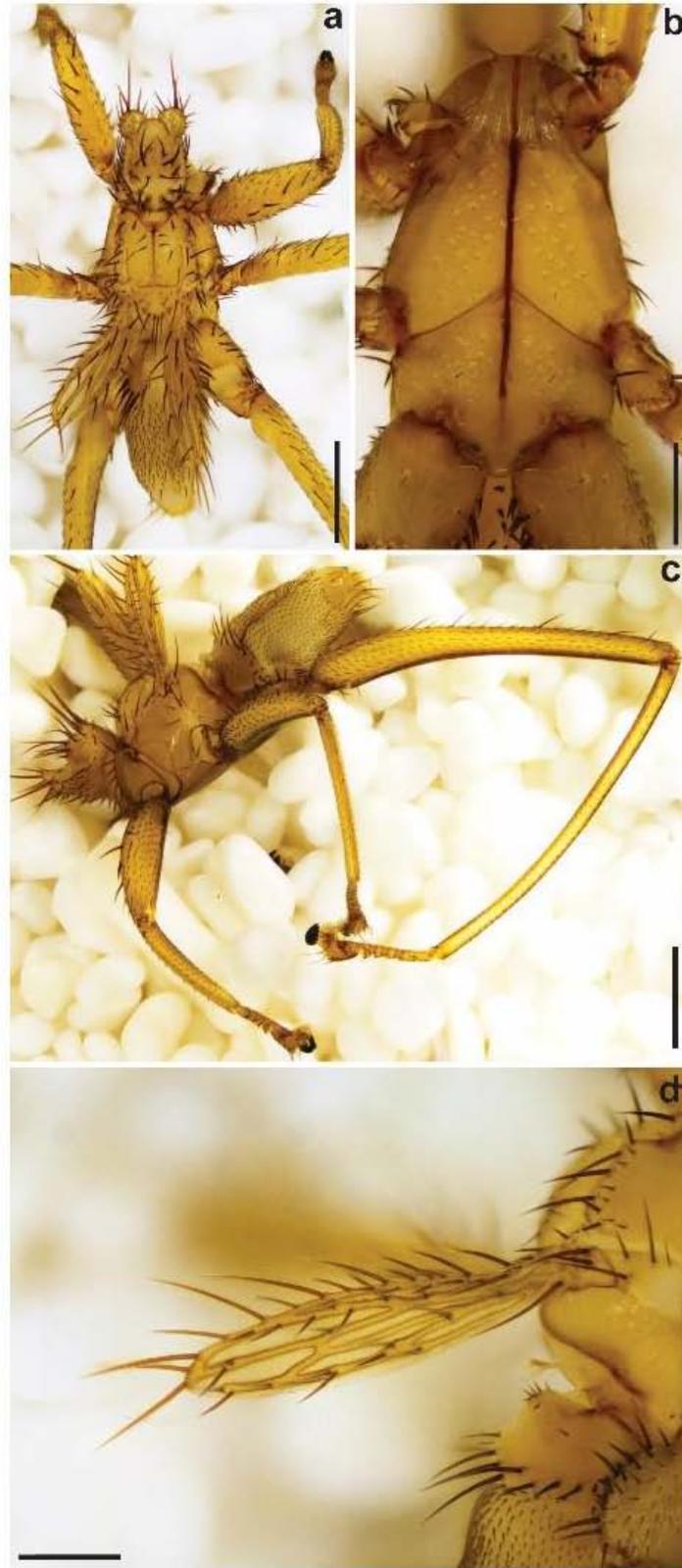


Figura 48. *Megistopoda aranea*. Tórax, a) vista dorsal, b) vista ventral. Hábito c) vista lateral. Ala, d) vista dorsal. Barras de escala: a, c: 0.5 mm; b, d: 0.2 mm.

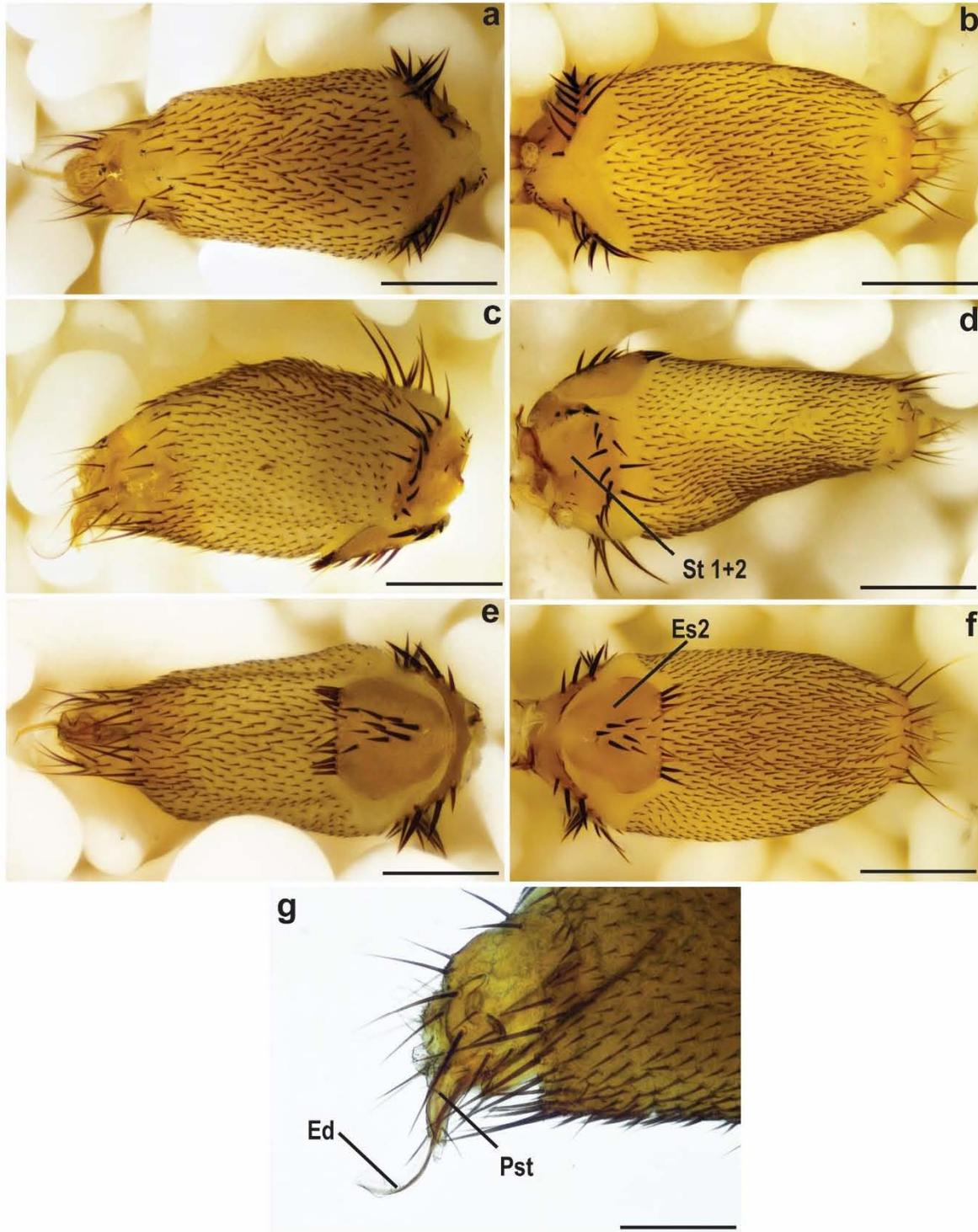


Figura 49. *Megistopoda aranea*. Abdomen. Macho, a) vista dorsal, c) vista lateral, e) vista ventral. Hembra, b) vista dorsal, d) vista lateral, f) vista ventral. Barras de escala: 0.2 mm.

Riqueza y abundancia de los estréblidos recolectados

Entre los géneros recolectados el que presentó la mayor riqueza fue *Trichobius* con nueve especies, siendo los estados mejor representados Nayarit y Yucatán con cinco especies. Los géneros con menor riqueza fueron *Megistopoda*, *Metelasmus* y *Nycterophyllia* representados solo por una especie cada uno (Cuadro 4).

Las especies de estréblidos *M. aranea*, *M. pseudopterus*, *S. wiedemanni*, *T. adamsi*, *T. johnsonae*, *T. parasiticus* y *T. yunker* se encontraron asociados solo con una especie de murciélago, mientras que *N. coxata*, *T. intermedius* y *T. sphaeronotus* se encontraron asociados con tres especies de filostómidos (Cuadro 6).

El murciélago registrado con más especies de estréblidos asociados fue *Glossophaga soricina* con cinco (*S. alvarezii*, *T. dugesii*, *T. joblingi*, *T. intermedius* y *T. uniformis*), a diferencia de *A. lituratus* que solo presentó una especie (*M. pseudopterus*). Cabe mencionar que la mayoría de los murciélagos recolectados tuvieron entre dos y tres especies de estréblidos en promedio.

En términos generales, la proporción de sexos encontrada en las especies de estréblidos recolectados fue de un 62 % para machos y un 38 % para hembras.

Cuadro 6. Asociación encontrada entre estréblidos y filostómidos de las cuevas visitadas.

Estréblido	Huésped
<i>Megistopoda aranea</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>
<i>Metelasmus pseudopterus</i>	<i>Artibeus lituratus</i>
<i>Nycterophyllia coxata</i>	<i>Macrotus waterhousii</i> <i>Leptonycteris yerbabuenae</i> <i>Leptonycteris sp.</i>
<i>Strebla alvarezii</i>	<i>Mimon cozumelae</i> <i>Glossophaga soricina</i>
<i>Strebla wiedemanni</i>	<i>Desmodus rotundus</i>
<i>Trichobius adamsi</i>	<i>Macrotus waterhousii</i>
<i>Trichobius dugesii</i>	<i>Glossophaga soricina</i> <i>Glossophaga sp.</i>

<i>Trichobius joblingi</i>	<i>Mimon cozumelae</i> <i>Glossophaga soricina</i>
<i>Trichobius intermedius</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i> <i>Glossophaga soricina</i> <i>Glossophaga sp.</i>
<i>Trichobius johnsonae</i>	<i>Desmodus rotundus</i>
<i>Trichobius parasiticus</i>	<i>Desmodus rotundus</i>
<i>Trichobius sphaeronotus</i>	<i>Macrotus waterhousii</i> <i>Leptonycteris sp.</i> <i>Leptonycteris yerbabuena</i>
<i>Trichobius uniformis</i>	<i>Glossophaga soricina</i> <i>Glossophaga sp.</i>
<i>Trichobius yunkerii</i>	<i>Leptonycteris sp.</i>

De las ocho cuevas visitadas en el estado de Chiapas solo en tres se encontraron murciélagos filostómidos. Se analizaron un total de 20 murciélagos pertenecientes a tres especies, de éstos solo 13 se encontraron parasitados por estréblidos, obteniendo un total de 66 dípteros que corresponden a cinco especies. *Desmodus rotundus* fue el huésped con el mayor número de especies asociadas (3 especies) (Cuadro 4).

La mayor riqueza fue para el género *Trichobius* con tres especies colectadas (*T. intermedius*, *T. johnsonae* y *T. parasiticus*). La especie más abundante resultó ser *T. parasiticus* con 25 individuos, seguido de *S. wiedemanni* con 20 y *T. intermedius* con 12. *Trichobius johnsonae* se encontró como el menos abundante con solo un individuo. En cuanto a la proporción de sexos para este género, se encontró un mayor número de machos (44 individuos) con respecto a las hembras (22 individuos), a nivel de especie la diferencia más notable se observó en *T. parasiticus* al estar representada por 17 machos y 9 hembras.

De las cuevas visitadas en el estado de Colima sólo en cuatro se encontraron murciélagos filostómidos. Se colectaron un total de 21 murciélagos pertenecientes a cuatro especies: *D. rotundus*, *Glossophaga sp.*, *L. yerbabuena* y *M. waterhousii*. Del total colectado solo 12 individuos se encontraron parasitados, la única especie que no presentó parásitos fue *D. rotundus*. (Cuadro 4).

De este estado se recolectaron un total de 91 estréblidos pertenecientes a cuatro especies incluidas en dos géneros (Cuadro 4). El género más diverso fue *Trichobius* con tres especies (*T. adamsi*, *T. sphaeronotus* y *T. uniformis*) La especie de estréblido más abundante fue *N. coxata* con 53 individuos, seguida de *T. adamsi* con 27 y por último *T. sphaeronotus* con 10. La especie menos abundante resultó ser *T. uniformis* con solo un individuo. En cuanto a la proporción de sexos, se encontró un mayor número de machos (57 individuos) con respecto a las hembras (34 individuos); a nivel de especie la diferencia más notable se observó en *T. adamsi* al estar representada por 19 machos y 8 hembras.

El murciélago con más especies de estréblidos asociados fue *M. waterhousii* (tres especies) seguida de *L. yerbabuena* con sólo dos especies.

En el estado de Nayarit se visitaron un total de tres cuevas, en las que se colectaron 14 murciélagos pertenecientes a dos especies y 61 dípteros distribuidos en seis especies (Cuadro 4). El género con mayor riqueza fue *Trichobius* con cinco especies; mientras que la especie de estréblido más abundante resultó ser *Nycterophilia coxata* con 28 individuos, seguida de *Trichobius sphaeronotus* con 15 y *T. dugesii* con 11. La especie menos abundante fue *T. intermedius* con solo un individuo. La proporción de sexos estuvo representada por 35 machos y 26 hembras.

Para el estado de Quintana Roo se visitó solo una cueva de la cual se recolectaron dos especies de murciélagos (*C. sowelli* y *G. soricina*), representadas por solo un individuo cada una, de ellos se obtuvieron un total de cinco estréblidos. Solo se encontró un individuo de *T. intermedius* asociado con *G. soricina*; sobre *C. sowelli* se recolectaron cuatro individuos que no pudieron ser identificados a nivel de especie debido a que se encontraban dañados e incompletos (Cuadro 4).

Finalmente, para el estado de Yucatán se visitaron un total de 11 cuevas de las cuales en solo siete se encontraron murciélagos de la familia Phyllostomidae. Se obtuvieron un total de 29 murciélagos pertenecientes a seis especies (Cuadro 4). Del total de murciélagos colectados 20 se encontraban parasitados por estréblidos, *Diphylla ecaudata* y *Glossophaga* sp. no presentaron ningún díptero. En total se obtuvieron 74 estréblidos de ocho especies incluidas en tres géneros (Cuadro 4).

La mayor riqueza la presentó el género *Trichobius* con cinco especies, *T. dugesii*, *T. intermedius*, *T. joblingi*, *T. parasiticus* y *T. uniformis*. La especie más abundante fue *M. aranea* con 19

individuos, seguida de *T. joblingi* con 16, *T. parasiticus* con 11 y por último *T. intermedius* con diez. La especie menos abundante resultó ser *T. dugesii* con solo un individuo. La proporción de sexos estuvo representada por 44 machos y 30 hembras.

El estréblido que se encontró asociado con un mayor número de especies de murciélagos fue *T. joblingi* (3 especies) seguida de *Strebla alvarezii* y *T. intermedius* asociadas con 2 especies cada una. La especie de murciélago con más estréblidos parásitos resultó ser *G. soricina* con cinco especies, seguida de *A. jamaicensis* con tres y *D. rotundus* y *Mimon cozumelae* con dos especies (Cuadro 4).

DISCUSIÓN

En América se han registrado 156 especies de estréblidos, de las cuales 99 se distribuyen en Centroamérica incluyendo las regiones tropicales del sur de México (Dick y Miller, 2010).

El presente estudio amplía el conocimiento de los estréblidos asociados con murciélagos filostómidos de cuevas de México, ya que se obtuvieron nuevos registros para las localidades y estados visitados, así como de nuevas asociaciones de huéspedes. Para el estado de Colima se encontró por primera vez a *T. dugesii*, *T. uniformis* y *T. sphaeronotus*; para el estado de Nayarit a *N. coxata*, *T. intermedius*, *T. sphaeronotus*, *T. uniformis* y *T. yunkerii*, mientras que para el estado de Quintana Roo se refirió por primera vez a *T. intermedius*. En cuanto a huéspedes se obtuvieron cinco nuevas asociaciones, *N. coxata* encontrada sobre *L. yerbabuenae*; *M. pseudopterus* asociada con *A. lituratus*; *T. joblingii* sobre *M. cozumelae*; *T. intermedius* en *G. soricina* y *Glossophaga* sp., y *T. yunkerii* sobre *Leptonycteris* sp. Con base en los resultados obtenidos y los registros previos del grupo en nuestro país (Cuadro 3), el conocimiento de estréblidos es actualmente de 46 especies, asociadas con 52 especies de murciélagos (36 filostómidos) de 26 estados de la República Mexicana. Este total representa el 46% de las especies conocidas para Centroamérica y el 29% para el continente.

La taxonomía y sistemática de la familia Streblidae ha representado ser un reto que aún se mantiene sin resolver. Uno de los principales problemas es la heterogeneidad encontrada a nivel de subfamilias (Nycterophiliinae, Strebliinae y Trichobiinae) debido a que presentan un amplio rango de variación morfológica lo que hace difícil obtener caracteres diagnósticos únicos de la familia. Esta variación puede ser consecuencia de las altas tasas de cambio evolutivo resultado de procesos de adaptación a la vida parasitaria (Petersen et al., 2007). De acuerdo con Dittmar et al., (2006) Streblidae es considerado un grupo parafilético, y actualmente las relaciones internas a nivel de subfamilias y géneros están pobremente definidas debido a la falta de estudios en un contexto sistemático.

Algunos trabajos sugieren que la subfamilia Nycterophiliinae puede ser considerada como una familia independiente de Streblidae debido a que presentan caracteres únicos, además de tener géneros que filogenéticamente están más cercanos a especies de la familia Nycteribiidae (Dick y Miller, 2010), sin embargo, la falta de dichos análisis han limitado el entendimiento de las relaciones con otras especies dentro de este clado. La subfamilia Trichobiinae presenta sinapomorfias morfológicas que la consideran monofilética, sin embargo, los resultados en análisis filogenéticos demuestran que es parafilética (Figura 3) (Dittmar et al., 2006).

En general para las especies de estréblidos los problemas taxonómicos a los que nos enfrentamos fueron: 1) algunas descripciones originales de las especies son muy antiguas y los caracteres referidos en éstas no son lo suficientemente claros, 2) hay una carencia de imágenes o esquemas que permitan la comparación de caracteres diagnósticos, y 3) la falta de conocimiento sobre variación intraespecífica.

Para el caso particular del género *Trichobius* que es uno de los que presenta alta riqueza (Dick y Miller, 2010), la mayoría de las descripciones originales de las especies son antiguas y los caracteres referidos como diagnósticos son pocos; algunas de las descripciones se realizaron a partir de un solo ejemplar, lo que representa un problema al momento de analizar variación intraespecífica. Un ejemplo son los dípteros identificados en este estudio como cercanos a *T. adamsi*, los cuales se identificaron a partir de la clave taxonómica de Guerrero (1995), sin embargo, refiriéndonos a la redescrición de Ross (1959), encontramos que algunos de los caracteres no coinciden. El problema en este caso es que la redescrición de Ross es antigua además de que incluye pocos caracteres diagnósticos para la especie. Asimismo, son pocos los trabajos donde se refiera a este taxón. Es sin duda necesario comparar nuestros ejemplares con el material tipo de *T. adamsi* para poder determinar si realmente son la misma especie o especies distintas. Si se trata de la misma especie requerirá de hacer una redescrición para esta especie en donde se incluyan nuevos caracteres diagnósticos.

El segundo problema lo presentan la mayoría de las especies, debido a falta de imágenes o esquemas que permitan la comparación entre taxones. El uso de imágenes digitales de alta resolución e ilustraciones asociadas a las descripciones de especies son útiles para una correcta identificación. Este trabajo es el primero en crear imágenes digitales de estréblidos para México, obteniéndose en este estudio un total de 168 imágenes, esto con el objetivo de facilitar la identificación de las especies además de poder observar caracteres que podrían ser considerados como diagnósticos y los cuales no se incluyen en las claves taxonómicas o en las descripciones originales. Actualmente existe solo una página de internet que posee imágenes de estréblidos (Miller y Tschapka, 2009), las cuales fueron obtenidas del material colectado **en la reserva de “La Selva” en Costa Rica, pero solo contiene** imágenes para 49 especies; además de que su calidad no es del todo buena y no siempre incluyen caracteres diagnósticos. A pesar de esto, es la única referencia que se tiene para hacer comparaciones entre especies, por lo que es importante seguir aumentando el número de estudios asociados a bancos de imágenes que permitan la determinación de posibles nuevas especies o la identificación más ágil de las especies ya descritas.

En cuanto al problema de variación intraespecífica podemos mencionar el caso particular de las especies *T. yunkeri*, *T. caecus* y *T. johnsonae*. Estas especies presentan una morfología general muy parecida y los caracteres utilizados para diferenciarlas son escasos y algunos difíciles de observar. Wenzel (1966) menciona que las hembras de *T. yunkeri* y *T. caecus* exhiben suficiente variación en la quetotaxia del cono terminal y en el esternón 7; sin embargo, estos caracteres necesitan ser revaluados a partir de un mayor número de ejemplares con la finalidad de analizar su utilidad en la diferenciación específica.

Del total de especies de estréblidos registrados para México (Cuadro 3) y las encontradas en este estudio se observa que la mayoría se distribuyen principalmente en la región neotropical. En el caso específico de *Trichobius*, el género presenta una amplia distribución a lo largo del país siendo más rico hacia la Sierra Madre Oriental llegando a la Península de Yucatán y hacia la Sierra Madre del Sur entre los estados de Guerrero y Oaxaca. Existen algunas especies como *T. adamsi* y *T. corynorhini* que presentan una afinidad hacia la región Neártica. *T. sphaeronotus* es la especie mejor distribuida de este género en México (10 estados), encontrándose desde Baja California hasta Chiapas y Veracruz. Otro de los géneros que presenta especies con una amplia distribución en nuestro país es *Nycterophyllia*, siendo la mejor distribuida *N. coxata* (10 estados).

El conocimiento sobre especificidad hacia los huéspedes es aún escaso, debido a que en la mayoría de los estudios no se utilizan protocolos adecuados que permitan controlar la contaminación o la transferencia de parásitos de un huésped a otro (Dick y Patterson, 2007). Mediante el análisis de abundancia relativa de las especies se puede conocer si el huésped en el que se está registrando es primario o accidental (Dick, 2007). Entre los géneros más diversos se encuentra *Trichobius* con 68 especies, las cuales están asociadas a una amplia variedad de murciélagos, incluyendo representantes de las familias Emballonuridae, Furipteridae, Molossidae, Mormoopidae, Natalidae, Phyllostomidae y Vespertilionidae (Dick y Miller, 2010), por lo que este género puede ser considerado como generalista, al contrario de *Nycterophyllia* que incluye especie que se encuentran asociadas principalmente con murciélagos de la familia Mormoopidae (Dick y Miller, 2010; Guerrero, 1997). En cuanto a los géneros *Aspidoptera*, *Megistopoda*, *Metelasmus* y *Paratrachobius*, estos se encuentran asociados con murciélagos de la familia Phyllostomidae y principalmente con los géneros *Artibeus* y *Sturnira* (Dick y Miller, 2010).

Finalmente este estudio contribuye al conocimiento de los estréblidos en México, sin embargo, aún estamos lejos de completar el listado, existiendo áreas y huéspedes que no han sido analizados.

Es necesario continuar con estudios taxonómicos, sistemáticos, ecológicos y biogeográficos, además de aumentar los estudios sistematizados en el país que nos permitan conocer más sobre la diversidad real de este grupo.

CONCLUSIONES

- Se establece el registro taxonómico para 14 especies de estréblidos parasitas de 11 especies de murciélagos filostómidos en 16 cuevas de cinco estados de la República Mexicana.
-
- Todos los sitios de colecta constituyen nuevos registros de localidades para las especies de estréblidos estudiados, además de que todas las especies registradas para el estado de Nayarit representan nuevos registros.
- Entre los géneros colectados el que presentó la mayor riqueza fue *Trichobius* con nueve especies y los menos ricos fueron *Megistopoda*, *Metelasmus* y *Nycterophyllia* representados solo por una especie.
- Las especies que se encontraron asociadas con más huéspedes fueron *N. coxata*, *T. intermedius* y *T. sphaeronotus*.
- Huésped con mayor número de asociaciones fue *Glossophaga soricina* con cinco especies.
- Se obtuvieron cinco nuevas asociaciones de estréblidos con murciélagos filostómidos, *N. coxata* encontrada sobre *L. yerbabuena*; *M. pseudopterus* asociada con *A. lituratus*; *T. joblingi* sobre *M. cozumelae*; *T. intermedius* en *Glossophaga soricina* y *Glossophaga* sp., y *T. yunker* sobre *Leptonycteris* sp.
- Con este estudio se incrementa el registro de especies por estado: cinco para el estado de Colima y cuatro para Quintana Roo.
- En el presente trabajo se adicionan las primeras imágenes digitales de estréblidos para México, creando una base con un total de 168 imágenes.
- Se adicionaron nuevos caracteres taxonómicos que pueden ser útiles para la identificación de especies de los géneros *Metelasmus*, *Strebla* y *Trichobius*.

REFERENCIAS

- Augustson, G. F. (1943). A new parasitic fly from bats (Diptera: Pupipara). *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 42: 52-53.
- Barnard, C. J. y Behnke, J. M. (1990). *Parasitism and host behavior*. Taylor & Francis Library. London.
- Barrera, A. (1958). Insectos parásitos de mamíferos salvajes de Omiltemi, Gro., y descripción de un nuevo Sifonáptero: *Pleochaetis soberoni*, nov. sp. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 9: 89-96.
- Bassols Batalla, I., Vargas, M., y Polaco, O. J. (1996) Artropods associated with *Myotis thysanodes* Müller, 1897, in San Josecito cave, Nuevo León, México. En R. Mitchel, D.J. Horn, G.R. Needham y W.C. Welbourn (Eds.), *Acarology IX* (pp. 109-111). Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio.
- Bequaert, J. C. (1933). Chapter 29. Contribution to the entomology of Yucatan. En G. C. Shattuck y colaboradores (Eds.), *The Peninsula of Yucatan, medical, biological, meteorological, and sociological studies* (pp 547-574). Carnegie Institution Washington Publication No. 431. Washington, D. C.
- Ceballos, G. (2014). *Mammals of Mexico*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Chapman, R. F. (2013). *The insects: structure and function*. Fifth edition. Cambridge University Press. New York.
- Coddington, J.A. (1983). A temporary Slide-mount allowing precise Manipulation of small structures. En: J.A. Coddington (Ed.), *Taxonomy, Biology and Ecology of the Araneae* (pp. 291–292). Hamburgo.
- Coquillett, D. W. (1899). New genera and species of Nycteribiidae and Streblidae. *Canadian Entomologist*, 31: 333-336.
- Coquillett, D. W. (1907). Notes and descriptions of Hippoboscidae and Streblidae. *Entomological News*, 18: 290-293.
- Costa Lima, Da, A. (1921). Sobre os Streblideos americanos (Diptera-Pupipara). *Archivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinaria, Nictheory.*, 5: 17-34.
- Courtney, G. W., Skevington, J. H., Sinclair, B. J. (2009).Chapter 9. Biodiversity of Diptera. En: R. G. Fottit y P. H. Adler (Eds.), *Insect Biodiversity. Science and Society*. (pp. 185-222). Garsington Road, Oxford.
- Curran, C. H. (1935). New species of Nycteribiidae and Streblidae (Diptera). *American Museum Novitates*, 765: 1-15.

- Cuxim-Koyoc, A., Reyes-Novelo, E., Morales-Malacara, J. B., Bolívar-Cimé, B. y Laborde, J. (2015). Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) from Yucatan and Updated Species List for Mexico. *Journal of Medical Entomology*, 52 (5): 947-961.
- Datzmann, T., Helversen, von, O. y Mayer, F. (2010). Evolution of nectarivory in phyllostomid bats (Phyllostomidae Gray, 1825, Chiroptera: Mammalia). *BMC Evolutionary Biology*, 10: 165.
- Dick, C. W. (2007). High host specificity of obligate ectoparasites. *Ecological Entomology*, 32: 446-450.
- Dick, C. W. y Miller J. A. (2010). Streblidae (Bat flies). En: B. V. Brown, A. Borkent, J. M. Cumming, D. M. Wood, N. E. Woodley y M. A. Zumbado (Eds.), *Manual of Central American Diptera*. Vol 2. (pp 1249-1260) NRC Research Press, Ottawa, Ontario.
- Dick, C. W. y Patterson, B. D. (2007). Against all odds: explaining high host specificity dispersal-prone parasites. *International Journal Parasitology*, 37: 871-876.
- Dittmar, K., Porter M. L., Murray S. y Whiting M. F. (2006). Molecular phylogenetic analysis of nycteribiid and streblid bat flies (Diptera: Brachycera: Calyptrate): Implications for host associations and phylogenetic origins. *Molecular Phylogenetics Evolution*, 38: 155-170.
- Ferris, G. F. (1916). Some ectoparasites of bats. *Entomological News*, 27: 433-438.
- Fottit R. G. y Adler P. H. (2009). *Insect Biodiversity*. Science and society Wiley-Blackwell Publishing. Garsington Road, Oxford
- Frank, R., Münster, J., Schulze, J., Liston, A. y Klimpel, S. (2014). Chapter 5. Macroparasites of Microchiroptera: Bat Ectoparasites of Central and South America. En: S, Klimpel y H. Mehlhorn (Eds.), *Bats (Chiroptera) as Vectors of Diseases and Parasites. Facts and Myths*. (pp 87-130). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Düsseldorf, Germany.
- Gervais, F. L. P. (1844). *Atlas de Zoologie; ou, collection de 100 planches comprenant 257 figures d'animaux nouveaux ou peu connus classés d'après la méthode de M. de Blainville. Avec une explication par M. Paul Gervais. Ouvrage complémentaire des dictionnaires et des traités d'Histoire naturelle*. Adolphe Delahays, Paris.
- Gracioli, G. y Dick, C. W. (2004). A new species of *Metelasmus* (Diptera: Streblidae: Streblinae) from southern South America. *Zootaxa*, 509: 1-8.
- Guerrero, R. (1993). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del nuevo mundo. I. Clave para los géneros y Nycterophiliinae. *Acta Biologica Venezuelica*, 14: 61-75.
- Guerrero, R. (1994). Catálogo do los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del nuevo mundo. II. Los Grupos: pallidus, caecus, major uniformis y longipes del género Trichobius Gervais, 1844. *Acta Biológica Venezuelica*, 15: 1-18.

- Guerrero, R. (1995). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del nuevo mundo. III. Los Grupos: dugesi, dumni y Phyllostomae del género *Trichobius* Gervais, 1844. *Acta Biológica Venezuelica*, 15: 1-27.
- Guerrero, R. (1996). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del nuevo mundo. VI. Streblinae. *Acta Biológica Venezuelica*, 16: 1-25.
- Guerrero, R. (1997). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del nuevo mundo. VII. Lista de especies, hospedadores y países. *Acta Biológica Venezuelica*, 43: 86-93.
- Guerrero, R. y Morales-Malacara, J. B. (1996). Streblidae (Diptera: Calypttratae) Parásitos de Murciélagos (Mammalia: Chiroptera) Cavernícolas del centro y sur de México, con descripción de una especie nueva del género *Trichobius*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 67: 357-373.
- Guimarães, L. R. (1938). Sobre as especies sul Americanas de genero *Trichobius* (Diptera-Streblidae). *Revista do Museu Paulista*, 23: 651-666.
- Guimarães, L. R. (1941). Notas sobre Streblidae I. Sobre a verdadeira identidade de *Trichobius dugesii* Towns. 1891. *Papéis Avulsos, Departamento de Zoología, Secretaria de Agricultura São Paulo*, 1: 213-222.
- Guimarães, L. R. (1944). Sobre os primeiros estádios de alguns Dípteros pupíparos. *Ibidem*, 6: 181-192.
- Guzmán-Cornejo, C., García-Prieto, L., Pérez-Ponce de León, G. y Morales-Malacara, J. B. (2003). Parasites of *Tadarida brasiliensis* mexicana (Chiroptera: Molossidae) from arid regions of Mexico. *Comparative Parasitology*, 70: 11-25.
- Hoffmann, A. (1944). *Ectoparásitos de Murciélagos Mexicanos*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de México. México D.F.
- Hoffmann, A. (1953). Estado actual del conocimiento de los Estréblidos Mexicanos. (Diptera: Pupipara). En: Memoria del Congreso Científico Mexicano VII, Ciencias Biológicas. Pp. 175-193.
- 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.
- Ibáñez-Bernal, S. y Martínez-Campos, C. (1994). *Artrópodos con importancia en Salud Pública. Vol. 1: Generalidades*. Secretaría de Salud, INDRE, México.
- INAFED [Instituto para el Federalismo y Desarrollo Municipal] (2010). Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Recuperado en Agosto 2015. <http://www.gob.mx/work/enciclopedia/index.html>.

- Jobling, B. (1929). A comparative study of the head and mouthparts in the Streblidae (Diptera: Pupipara). *Parasitology*, 21: 417-445.
- Jobling, B. (1936). A revision of the subfamilies of the Streblidae and the genera of the subfamily Streblinae (Diptera Acalypterae) including a redescription of *Metelasmus pseudopterus* Coquillett and a description of two new species from Africa. *Parasitology*, 28: 355-380.
- Jobling, B. (1938). A revision of the species of the genus *Trichobius* (Diptera Acalypterae, Streblidae). *Parasitology*, 30: 358-387.
- Jobling, B. (1939). On some American genera of the Streblidae and their species, with the description of a new species of *Trichobius* (Diptera, Acalypterae). *Parasitology*, 31: 486-497.
- Jobling, B. (1949). A revisión of the genus *Aspidoptera* Coquillett, with some notes on the larva and the puparium of *A. clovisi*, and a new synonym. (Diptera, Streblidae). *Parasitology*, 18: 135-144.
- Jobling, B. (1951). A record of the Streblidae from the Philippines and other Pacific Islands, including morphology of the abdomen, host-parasite relationship and the geographical distribution and the description of a new species. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 102 (4): 211-246.
- Kessel, Q. C. (1925). A synopsis of the Streblidae of the World. *Journal of the New York Entomological Society*, 33: 11-33.
- Klimpel, S. y Mehlhorn, H. (2014). *Bats (Chiroptera) as Vectors of Diseases and Parasites. Facts and Myths*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Düsseldorf, Germany.
- Kolenati, F. A. (1856). *Die Parasiten der Chiropteren*. Rohrer, Brno, República Checa.
- Kuns, M. L. y Tashian, R. E. (1954). Notes on mammals from northern Chiapas. *Journal of Mammalogy*, 35: 100-103.
- Lambkin, C. L., Sinclair, B. J., Pape, T., Courtney, G. W., Skevington, J. H., Meier, R., Yeates, D. K., Blagoderov, V. and Wiegmann, B. M. (2013). The phylogenetic relationships among infraorders and superfamilies of Diptera based on morphological evidence. *Systematic Entomology*, 38: 164–179.
- Lehane, M. J. (2005). *The Biology of Blood-Sucking in Insects*. Second Edition. Cambridge University Press. New York.
- Losoya-Solis, A. y Morales-Malacara, J. B. (1994). Arthropod epizootic of bats in the Municipio of Tlaltizapan, Morelos, Mexico. *Bat Research News*, 35:106.
- Lukashevich y Mostovski. (2003). Hematophagous Insects in the Fossil Record. *Paleontological Journal*, 37: 153–161.

- Maa, T. C. (1965). An interim world list of batflies (Diptera: Nycteribiidae and Streblidae). *Journal of Medical Entomology*, 1: 377-386.
- Machado-Allison, C. E. (1966). Notas sobre Streblidae (Diptera) de Venezuela I. Las especies del genero *Pterellipsis* Coquillett. *Acta Biologica Venezuelica*, 5: 69-79.
- Macquart, P. J. M. (1852). Notice sur un nouveau gene de Diptères de la famille des Pupipares, tribu des Phthiomydes, sou le nom de Megistopoda (*M. pilatei*). *Annales Société Entomologique de France*, 10: 331-333.
- Marshall, A.G. (1982). Ecology of insects ectoparasitic on bats. En: T. H. Kunz (Ed.), *Ecology of Bats* (pp. 369–401). Plenum Press, New York.
- Miller, J. y Tschapka, M. (2009). The Bat Flies of La Selva (Diptera: Nycteribiidae, Streblidae). Recuperado en Septiembre, 2015. <http://www.biologie.uni-ulm.de/bio3/Batfly/about.html>.
- Misof, B., Liu, S., Meusemann, K., Peters, R. S., Donath, A., Mayer, C., Frandsen, P. B., Ware, J., Flouri, T., Beutel, R. G., Niehuis, O., Petersen, M., Izquierdo-Carrasco, F., Wappler, T., Rust, J., Aberer, A. J., Aspöck, U., Aspöck, H., Bartel, D., Blanke, A., Berger, S., Böhm, A., Buckley, T. R., Calcott, B., Chen, J., Friedrich, F., Fukui, M., Fujita, M., Greve, C., Grobe, P., Gu, S., Huang, Y., Jermiin, L. S., Kawahara, A. Y., Krogmann, L., Kubiak, M., Lanfear, R., Letsch, H., Li, Y., Li, Z., Li, J., Lu, H., Machida, R., Mashimo, Y., Kapli, P., McKenna, D. D., Meng, G., Nakagaki, Y., Navarrete-Heredia, J. L., Ott, M., Ou, Y., Pass, G., Podsiadlowski, L., Pohl, H., von Reumont, B. M., Schütte, K., Sekiya, K., Shimizu, S., Slipinski, A., Stamatakis, A., Song, W., Su, X., Szucsich, N. U., Tan, M., Tan, X., Tang, M., Tang, J., Timelthaler, G., Tomizuka, S., Trautwein, M., Tong, X., Uchifune, T., Walz, M. G., Wiegmann, B. M., Wilbrandt, J., Wipfler, B., Wong, T. K. F., Wu, Q., Wu, G., Xie, Y., Yang, S., Yang, Q., Yeates, D. K., Yoshizawa, K., Zhang, Q., Zhang, R., Zhang, W., Zhang, Y., Zhao, J., Zhou, C., Zhou, L., Ziesmann, T., Zou, S., Li, Y., Xu, X., Zhang, Y., Yang, H., Wang, J., Wang, J., Kjer, K. M., Zhou, X. (2014). Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution. *Science* 346, 763-767.
- Morales-Malacara, J. B. y López, W. R. (1990). Epizotic fauna of *Plecotus mexicanus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Tlaxcala, Mexico. *Journal Medical Entomology*, 27: 440-445.
- Palacios-Vargas, J. G. y Morales-Malacara, J. B. (1983). Biocenosis de algunas cuevas de Morelos. *Memoires de Biospeologie*, 10: 163-169.
- Patterson, B. D., Dick, C. W. y Dittmar, K. (2008). Sex biases in parasitism of neotropical bats by bat flies (Diptera: Streblidae). *Journal of Tropical Ecology*, 24: 387-396.
- Petersen, F. T., Meier, R., Kutty, S. N., y Wiegmann, B. M. (2007). The phylogeny and evolution of host choice in the Hippoboscoidea (Diptera) as reconstructed using four molecular markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 45: 111-122.
- Peterson, B. V. y Hurka, K. (1974). Ten new species of bat flies of the genus *Trichobius* (Diptera: Streblidae). *Canadian Entomologist*, 106: 1049-1066.

- Pessoa, S. B. y Guimarães, L. R. (1937). Notas sobre Streblidae (Diptera) com a descrição de um novo genero e duas novas especies. *Anais da Faculdade de Medicina. São Paulo*, 12: 255-267.
- Pessoa, S. B. y Guimarães, L. R. (1940). Nota sobre Streblidae (Diptera) de Morcegos de Mato-Grosso, Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico. São Paulo*, 11: 421-426.
- Ramírez-Pulido, J., González-Ruiz, N., Gardner, A. L. y Arroyo-Cabrales, J. (2014). List of Recent Land Mammals of Mexico, 2014. *Special Publications Museum of Texas Tech University*, 63: 1-69.
- Ross, A. (1959). A redescription of *Trichobius adamsi* Augustson (Diptera: Streblidae). *The Wasmann Journal of Biology*, 17: 69-74.
- Ryckman, R. E. (1956). Parasitic and some nonparasitic arthropods from bat caves in Texas and Mexico. *American Midland Naturalist*, 56:186-190.
- Simmons, N. B. (2005). Order Chiroptera. En D. E. Wilson, y D. M. Reeder (Eds.), *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (pp 312-529). Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Speiser, P. (1900). Über die Nycteribiiden, Fledermausparasiten aus der Gruppe der pupiparen Dipteren. *Archiv Für Naturgeschichte*, 1: 31-69.
- Tlapaya-Romero, L., Horváth, A., Gallina-Tessaro, S., Naranjo, E. J. y Gómez, B. (2015). Prevalencia y abundancia de moscas parásitas asociadas a una comunidad de murciélagos cavernícolas en La Trinitaria, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86 (2): 377-385.
- Townsend, C. H. T. (1891). A remarkable new Hippoboscid from Mexico. *Entomological News*, 2: 105-106.
- Trautwein, M. D., Wiegmann B. M., Beutel R., Kjer K. M. y Yeates D. K. (2012). Advances in Insect Phylogeny at the Dawn of the Postgenomic Era. *Annual Review Entomology*, 57: 449-468.
- Villegas-Guzmán, G., López-González, C. y Vargas, M. (2005). Ectoparasites associated to two species of *Corynorhinus* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Guanaceví mining region, Durango, Mexico. *Journal Medical Entomology*, 42: 125-127.
- Waage, J. K. (1979). The evolution of insect/vertebrate associations. *Biological Journal of the Linnaean Society*, 12: 187-224.
- Walldorf, V. y Mehlhorn, H. (2014).Chapter 2. Bats: A Glimpse on Their Astonishing Morphology and Lifestyle. En: S, Klimpel y H. Mehlhorn (Eds.), *Bats (Chiroptera) as Vectors of Diseases and Parasites. Facts and Myths*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Düsseldorf, Germany.
- Webb J. P y Loomis, R. B. (1977). Ectoparasites. En R.J. Baker, J.K. Jones y D.C. Carter (Eds.) *Biology of bats of the new World family Phyllostomatidae. Part II* (pp 57-119) Special Publication Museum Texas Tech University 13.

- Wenzel, R. L. (1970). A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States. Family Streblidae. *Museu de Zoologia., Universidade de São Paulo*, 100: 1-25.
- Wenzel, R. L. (1976). The streblid bat flies of Venezuela (Diptera: Streblidae). *Bringham Young University Science Bulletin*, 20: 1-177.
- Wenzel, R. L. y Peterson, B. V. (1987). Streblidae. En: J. F. McAlpine (Ed.), *Manual of Nearctic Diptera* (2) (pp. 1293-1301). Ottawa.
- Wenzel, R. L., Tipton, V. J. y Kiewlicz, A. (1966). The Streblidae bat flies of Panama (Diptera: Calyptrate: Streblidae). En R. L. Wenzel y V. J. Tipton (Eds.) *Ectoparasites of Panama* (pp. 405-675). Field Museum of Natural History. Chicago.
- Whitaker, J. O. Jr. y Easterla, D.A. (1975). Ectoparasites of bats from Big Bend National Park, Texas. *Southwestern Naturalist*, 20:241-254.
- Wiedemann, C. R. W. (1824). *Munus Rectoris in Academia Christiana Albertina Aditurus Analecta entomológica ex Museo Regio Havniensi maxime congesta profert iconibusque illustrat*. Kiliae: Regio Typographeo scholarum. Kiel, Alemania.
- Wolfgang, M. y Polaco, O. J. (1985). Notas sobre ectoparásitos de murciélagos. *Veterinaria México*, 16: 269- 271.
- Woodley, N. E., Borkent, A. y Wheeler, T. A. (2009). Phylogeny of the Diptera. En: B. V. Brown, A. Borkent, J. M. Cumming, D. M. Wood, N. E. Woodley y M. A. Zumbado (Eds.), *Manual of Central American Diptera*. Vol 1. (pp 79-94). NRC Research Press, Ottawa, Ontario.
- Wund, M. y Myers P. (2005). "Chiroptera" (On-line).** Animal diversity web. Recuperado el 5 Marzo 2015 <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Chiroptera/>
- Yeates, D.K., Wiegmann B.M., Courtney G.W., Meier R., Lambkin C., Pape T. (2007). Phylogeny and systematics of Diptera: Two decades of progress and prospects. *Zootaxa*, 1668: 565–590.
- Zhang, Z. Q. (2013). Phylum Arthropoda. *Zootaxa*, 3703 (1): 017-026.

APENDICE I. Nomenclatura de la anatomía de Streblidae

Cabeza

Ctenidio (Ct): estructura en forma de peine, fuertemente esclerotizada que se extiende desde la región ventral hacia la región lateral.

Frontoclípeo (Fc): se puede distinguir como una placa esclerotizada que se localiza en la región anterior de la cabeza, entre los palpos y los laterovértices. Se puede encontrar dividida o entera.

Gena (G): estructura esclerotizada o membranosa que se localiza en la región ventral de la cabeza (Trichobiinae) o en la región dorsal anterior a la postgena (Strebliinae).

Labela (L): estructura del aparato bucal que tiene forma de tubo.

Laterovértices (Lv): son dos placas que pueden o no estar esclerotizadas, situadas en la región media de la cabeza entre los ojos.

Lóbulos occipitales (Lo): placas esclerotizadas o membranosas que se localizan posterior a los laterovértices, pueden estar unidos a el postvértice (Strebliinae). Presentan patrones de sedas que son de importancia taxonómica.

Postgena (Pg): placa esclerotizada que se extiende hacia la región posterior sobre la superficie dorsal de la cabeza y se continúa hacia la región ventral.

Postvértice (Pv): placa esclerotizada (Strebliinae) o membranosa (Nycterophiliinae, Trichobiinae) situada en la región posterior de la cabeza debajo de los laterovértices y entre los lóbulos occipitales.

Teca (Te): parte basal de la labela, visible en vista ventral como una estructura en forma de gota.

Tórax

Escutelo (Escl): Región posterior del tórax dorsal.

Espolón metacoxal (EM): proyección localizada en la superficie dorsal de las coxas III.

Halerio (H): segundo par de alas modificado a estructuras de equilibrio.

Lóbulo pleurotrocantinal (LP): esclerito que se ubica en la región posterior del metasternón y entre las coxas III.

Mesosternón (Ms): porción anterior de la parte ventral del tórax, que incluye el primer y segundo par de patas.

Metasternón (Mt): porción posterior de la parte ventral del tórax, mas pequeña que el mesosternón y que incluye al tercer par de patas.

Alas

Basicosta (B): esclerito en forma de escama entre la tegula y la base de la costa.

Costa (C): es el borde anterior del ala el cual se encuentra engrosado

Abdomen

Conexivo abdominal (Ca): región dorsal del abdomen.

Edeago (Ed): Organo intromitente usado durante la copulación.

Placa supra-anal (Ps): placa situada por encima de la abertura anal.

Postgonito (Pst): estructuras móviles articuladas que flanquean al edeago.