



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
PUEBLA

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

FAUNA ECTOPARÁSITA (DIPTERA:  
STREBLIDAE) ASOCIADA A MURCIÉLAGOS  
(MAMMALIA: CHIROPTERA) EN LA REGIÓN DE  
CALAKMUL, CAMPECHE

Tesis que para obtener el título de

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

ITZEL CALLEJAS FLORES

DIRECTOR: DR. CÉSAR ANTONIO SANDOVAL  
RUIZ

Diciembre 2024



*“Quiet, everyone’s sleeping through life, afraid that their questions just might have answers. Quiet, everyone shut off their mind, so I’ll turn on mine...”*

*“Silencio, todos están durmiendo a través de la vida, temiendo que sus preguntas tal vez tengan respuestas. Silencio, todos han apagado sus mentes, así que encenderé la mía...”*

- Chester Bennington

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi director, el Dr. César Sandoval. Gracias por su apoyo, por compartir su conocimiento conmigo, por las oportunidades que me brindó durante mi estancia en el laboratorio, por las tantas correcciones que me hizo para mejorar y sobre todo por su paciencia.

A mi mamá, la persona más importante y valiosa que tengo en la vida. Gracias, porque sin ti nada de lo que soy hoy en día sería posible. Por acompañarme y guiar cada uno de mis pasos sin juzgar, por darme todo y por ponerme siempre como prioridad, tu amor incondicional es lo que me mantiene en este mundo. Gracias por enseñarme que siempre hay que esforzarse y demostrar de lo que somos capaces.

Al Ing. Felipe Martínez, quien me brindó su apoyo durante toda la carrera y lo ha hecho desde que me conoció, me ha visto crecer, equivocarme y aprender, y aun así nunca ha dudado de mí. Por darme una segunda oportunidad, porque cuando pude elegir una nueva carrera escogí Biología otra vez y me apoyó en mi decisión. No me alcanzan las palabras para expresar lo agradecida que estoy.

A Cruz García, quien siempre ha estado apoyándome, y se ha encargado de cuidarme sólo por lo mucho que me ama. El haber llegado hasta aquí (con vida) en gran parte se lo debo a él. Gracias por estar orgulloso de mí y enseñarme el lado positivo de las cosas.

A mi gato, Michi, quien llegó cuando menos lo esperaba y aunque no quería quedármelo se encargó de instalarse en mi casa y en mi corazón. Gracias Michi por acompañarme en mis clases en línea y quedarte conmigo cuando me desvelaba haciendo tareas, y aunque casi me sacas un ojo te quiero mucho.

Y finalmente, a las personas con las que coincidí en el LAS. Jake, Jane y Tanuki, son los mejores compañeros que existen, excelente ambiente laboral. Gracias por las charlas, risas, salidas a campo y por ser la mejor bandita botanera que existe.

## DEDICATORIA

A mi mamá nuevamente, cada uno de mis logros son gracias a ti, tu apoyo y tu amor podrían llevarme a la luna si así lo quisiera. Te mereces todo en este mundo y espero algún día poder dártelo. Te dedico más que esto, te dedico mi vida. Te amo.

A Felipe, por todo lo que ha hecho por mí sin esperar nada a cambio, por eso y más te mereces mis más sinceros agradecimientos y toda mi admiración.

A mí hermano, Jonathan, la vida sin ti habría sido muy aburrida. Me enseñaste tanto mientras crecimos juntos que gran parte de lo que soy es por ti.

A Cruz, por ser ese rayito de sol que se filtra entre las sombras para iluminar mi camino, gracias por no dejarme caer y cuidar cada uno de mis pasos. Te amo.

A Michi, tu belleza y suavidad hacen que la vida se sienta más cálida. Tu eres capaz de notar cuando no me siento bien y hacer algo al respecto. Te quiero mucho, Michi, gracias por existir.

Al Dr. Cesar Sandoval, por el tiempo y apoyo que puso en la realización de esta tesis. Gracias por su confianza y su paciencia, pero sobre todo por compartir con nosotros su buen humor y su magia.

Y finalmente, a la ameba *Naegleria fowleri*, porque cuando supe de su existencia y su ciclo de vida me di cuenta de lo maravilloso que es el mundo de los parásitos. El primer paso fue contigo, gracias por abrirme las puertas a este mundo y la mente para poder comprenderlo.

# ÍNDICE

RESUMEN.....	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. HIPÓTESIS .....	14
3. OBJETIVOS.....	14
3.1. General.....	14
3.2. Específicos.....	14
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
4.1. Zona de estudio .....	15
4.2. Material de estudio .....	17
4.3. Identificación.....	18
4.4. Análisis de datos.....	18
4.5. Interacción Parásito Hospedero .....	19
5. RESULTADOS .....	20
5.1. Diversidad .....	20
5.2. Análisis de prevalencia .....	23
5.3. Matriz de interacción .....	26
6. DISCUSIÓN .....	27
6.1. Diversidad .....	27
6.2. Prevalencia .....	29
6.3. Interacción estréblido-murciélago .....	30
7. CONCLUSIONES .....	32
8. REFERENCIAS .....	34
9. ANEXOS.....	43
9.1. Anexo 1.....	43
9.2. Anexo. 2.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. A) Vista dorsal de un macho de <i>Metelasmus pseudopterus</i> ; B) Vista dorsal de una hembra de <i>Anatrichobius scorzai</i> ; C) Ala derecha perteneciente a <i>Anatrichobius scorzai</i> ; D) Vista dorsal de hembra de <i>Neotrichobius stenopterus</i> .....	12
Figura 2. Mapa de la zona de estudio donde se muestra la zona de la Reserva de la Biosfera Calakmul con los cuatro sitios de muestreo.....	17
Figura 3. Abundancia de especies de estréblidos en la RBC.....	21
Figura 4. Abundancia de estréblidos en cada sitio de la RBC.....	21
Figura 5. Mapa de calor que muestra la abundancia de individuos para cada sitio.....	22
Figura 6. Curva de acumulación de especies presentes en los cuatro sitios de la reserva.....	23
Figura 7. Gráfico de cajas que muestra los resultados de la prueba de Tukey para la prevalencia.....	26
Figura 8. Matriz de interacción Streblidae-Chiroptera en la Reserva de la Biosfera Calakmul.....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Familias de insectos que parasitan murciélagos, su distribución y familias de Chiroptera hospedadas.....	9
Tabla 2. Comparación de las características entre los sitios de estudio.....	16
Tabla 3. Estimación de riqueza observada y riqueza esperada utilizando el estimador Chao 1, e índice de completitud general y para sitio estudiado de la reserva.....	22
Tabla 4. Resultados del análisis de prevalencia por hospedero en cada sitio de la reserva.....	24

## RESUMEN

De las 252 especies de estréblidos que existen en el mundo, México cuenta con 61 especies registradas en su territorio. A pesar de que México alberga el 24% de la riqueza de estréblidos aún existen regiones donde no se ha explorado la diversidad de estréblidos como la Reserva de la Biósfera de Calakmul en el Estado de Campeche. En el presente trabajo se investigó la relación entre la abundancia relativa de murciélagos y la riqueza y abundancia de estréblidos, así como la prevalencia de estréblidos en sus hospederos. Los estréblidos y sus hospederos se capturaron en cuatro sitios de la Reserva de la Biósfera Calakmul: Dos Naciones, Hormiguero, Km 20 y Mancolona. Se capturaron un total de 97 murciélagos pertenecientes a 13 especies, sólo 11 estaban parasitadas por estréblidos. Se colectó un total de 241 dípteros pertenecientes a 10 géneros y 27 especies, siendo *Trichobius yunker* (57 individuos), *Trichobius joblingi* (45 individuos) y *Mastoptera guimaraesi* (19 individuos) las especies más abundantes. La completitud del inventario de especies de estréblidos fue del 77% para toda la zona de estudio, mientras que en sitios como Dos Naciones y Km 20 fue del 91%. Se confirmó que la abundancia relativa de murciélagos influye de manera positiva en la riqueza y abundancia de estréblidos, mientras que la prevalencia se ve influenciada también por otros factores independientes de los hospederos como el sexo, edad y comportamiento del hospedero, así como las condiciones ambientales. Finalmente, los resultados de esta investigación amplían el conocimiento sobre la diversidad de Streblidae en el Estado de Campeche.

## Palabras clave

Biodiversidad, Ecología, Calakmul, Moscas de Murciélagos.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los murciélagos (Chiroptera) son el segundo orden de mamíferos más numerosos sólo por debajo de los roedores (orden Rodentia), son los únicos mamíferos voladores, y dentro de este orden se incluyen 18 familias, 202 géneros y 1482 especies alrededor del mundo (Simmons & Cirranello, 2014), a excepción de los polos (Ceballos *et al.*, 2013). En México, se reconocen 9 familias, 63 géneros (Ceballos *et al.*, 2002) y 139 especies (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005).

Los parásitos son organismos que viven a expensas de otro, el hospedero, del que dependen metabólicamente y al cual le pueden producir algún daño como lesiones físicas, desnutrición o alteración de la respuesta del sistema inmune (Rodríguez-Pérez, 2013). Los parásitos también son responsables de la transmisión de patógenos que provocan enfermedades en el hospedero (Szentiványi *et al.*, 2024), como las bacterias del género *Rickettsia* que son transmitidas por piojos, pulgas o garrapatas en animales vertebrados (Bermúdez *et al.*, 2012). De acuerdo con el lugar en el que habitan respecto al hospedador se clasifican como endoparásitos (viven en el interior del hospedero) y ectoparásitos (viven en la parte exterior del cuerpo), estos últimos suelen alimentarse de secreciones, descamaciones de la piel, o de la sangre del hospedero (Becerril, 2014).

En murciélagos, los ectoparásitos de la clase Insecta que interactúan con ellos se incluyen en los órdenes Dermaptera, Hemiptera, Siphonaptera y Diptera (Autino *et al.*, 1999; Bossard *et al.*, 2023; Szentiványi *et al.*, 2024) (Tabla 1). Dentro de este último, los representantes son las familias Nycteribiidae y Streblidae, que pertenecen a la superfamilia Hippoboscoidea (Dick & Patterson, 2006).

Tabla 1. Familias de insectos que parasitan murciélagos, su distribución y familias de Chiroptera hospedadas. Modificada de Marshall (1982), con información de Autino *et al.*, (1999) y Hastriter *et al.*, (2017).

<b>Orden Insecta</b>	<b>Familia Insecta</b>	<b>Distribución</b>	<b>Familia Chiroptera</b>
Dermaptera	Arixeniidae	Oriental	Molossidae
Hemiptera	Cimicidae	Cosmopolita	Vespertilionidae, Emballonuridae, Molossidae, Noctilionidae, Pteropodidae, Rhinolophidae
	Polyctenidae	Cosmopolita (excepto el paleártico)	Emballonuridae, Megadermatidae, Molossidae, Nycteridae, Rhinolophidae
Siphonaptera	Tungidae	Cosmopolita	Molossidae, Vespertilionidae
	Ischnopsyllidae	Cosmopolita	Desmodontinae (subfamilia), Emballonuridae, Megadermatidae, Molossidae, Noctilionidae, Pteropodidae, Rhinolophidae, Rhinopomatidae, Vespertilionidae
Diptera	Nycteribiidae	Cosmopolita	Emballonuridae, Phyllostomidae, Pteropodidae, Rhinolophidae,

Streblidae

Cosmopolita

Thyropteridae,  
Vespertilionidae

Desmodontinae  
(subfamilia),  
Emballonuridae,  
Furipteridae,  
Megadermatidae,  
Molossidae,  
Mormoopidae,  
Natalidae,  
Noctilionidae,  
Nycteridae,  
Phyllostomidae,  
Pteropodidae,  
Rhinolophidae,  
Rhinopomatidae,  
Vespertilionidae

---

Nycteribiidae tiene distribución cosmopolita y cuenta con un estimado de 286 especies, las cuales se incluyen en tres subfamilias: Archinycteribiinae en Asia, Cyclopodiinae en las regiones Paleotropicales y Nycteribiinae en todo el mundo (Gracioli *et al.*, 2007), esta última con gran riqueza en el continente americano (Barbier y Bernard, 2017). Además, son portadores de parásitos del phylum Apicomplexa y algunas bacterias de importancia médica como *Bartonella* spp, así como algunos virus que infectan mamíferos (Obame-Nkoghe *et al.*, 2016). Por otra parte, en la familia Streblidae pueden encontrarse virus de importancia médica y veterinaria, pues recientemente se han reportado como portadores de vesiculovirus (Rhabdoviridae) que causa estomatitis vesicular, orbivirus (Reoviridae) responsable de la enfermedad de la lengua azul y Orthobunyavirus (Peribunyaviridae) que causa la fiebre de Oropouche. Afectan ganado bovino, ovino y caprino, y al ser transmitidos por vectores ocasionalmente pueden infectar

humanos causando cuadros febriles graves hasta encefalitis (Ramírez-Martínez *et al.*, 2021). Además, en el Estado de Hidalgo se ha encontrado virus del dengue (DENV) en *Strebla wiedemanni* (Kolontai 1856) y *Trichobius parasiticus* (Gervais, 1844) (Abundes-Gallegos *et al.*, 2017), así como bacterias del género *Bartonella* (Reeves *et al.*, 2005) lo que puede convertirlos en vectores potenciales de patógenos (Tlapaya-Romero, 2020).

Las moscas de la familia Streblidae son ectoparásitos estrechamente relacionados con los murciélagos, sus hospederos, ya que se han adaptado muy bien a los hábitos de vida de estos, lo cual resulta de una compleja historia evolutiva (Dick & Patterson, 2006). Son hematófagos obligados y se localizan en el pelaje, alas y membranas alares y caudales de sus hospederos (Dick *et al.*, 2016). El tamaño corporal de los estréblidos puede variar entre especies, desde los 0.5 hasta los 5.5 mm. Asimismo, la morfología presenta diferencias (Figura 1), ya que algunas especies tienen el cuerpo comprimido lateralmente y otras dorsoventralmente, además de ser macrópteros, braquípteros o ápteros (Wenzel & Tipton, 1966).

Una relación parásito-hospedero tan especializada como la de Streblidae-Chiroptera es, por lo general, producto de una coevolución, misma que se refiere a las modificaciones en dos especies que interactúan constantemente (Sánchez, 2005), dichos cambios ocurren en el acervo génico de las poblaciones a medida que ocurre la interacción recíproca entre los taxones involucrados (Sánchez, 2005). Pero también puede repercutir sobre la morfología y fisiología de las especies, resultado de la historia evolutiva entre hospedero-parásito (Dick & Patterson, 2007).

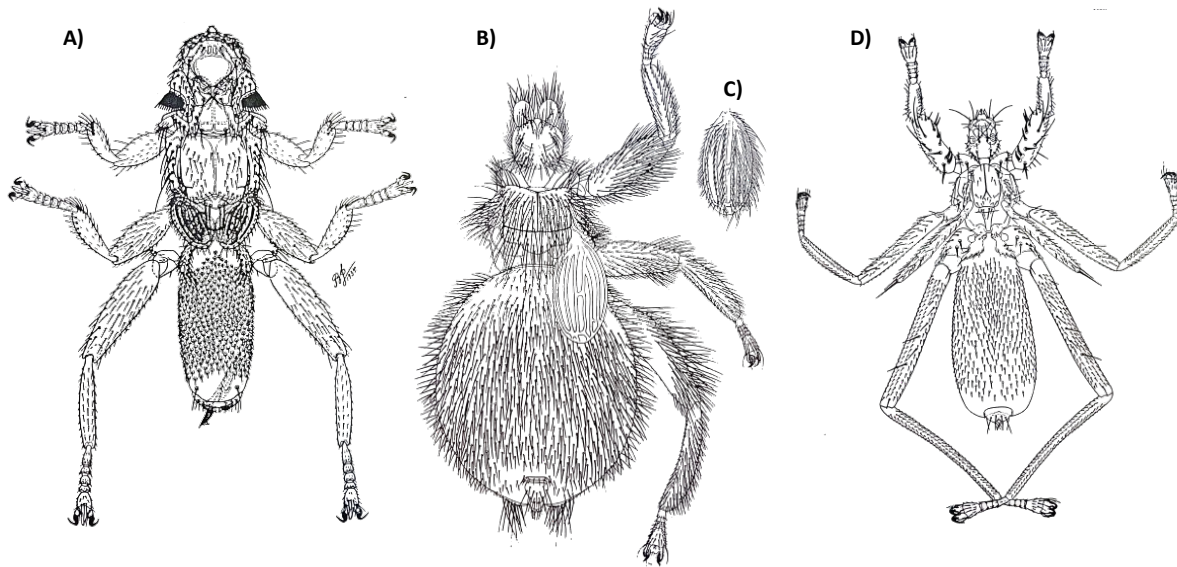


Figura 1. A) Vista dorsal de un macho de *Metelasmus pseudopterus* (Coquillett, 1907); B) Vista dorsal de una hembra de *Anatrachobius scorzai* (Wenzel, 1966); C) Ala derecha perteneciente a *Anatrachobius scorzai*; D) Vista dorsal de hembra de *Neotrichobius stenopterus* (Wenzel & Aitken, 1966). Imagen tomada de Wenzel & Tipton (1966).

Aunque los estréblidos están relacionados con muchas familias de murciélagos, se han encontrado principalmente sobre las familias Phyllostomidae y Vespertilionidae (Camilotti *et al.*, 2010). Además, se restringen a ciertos géneros o especies de murciélagos, por lo que son considerados específicos, como *Exastinion* que parasita murciélagos del género *Anoura* (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015). La especificidad parasitaria es un fenómeno que se ha reportado en muchos grupos además de los estréblidos, como los piojos que parasitan humanos (*Pediculus humanus* Linnaeus, 1758), *Taenia saginata* (Goeze, 1782) (clase Cestoda) que en su forma larvaria (*Cisticercus bovis*) infecta al ganado bovino y *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) (Cestoda) que parasita mamíferos del género *Canis* (Gallego, 2007).

El arreglo sistemático de la familia Streblidae considera 5 subfamilias: Trichobiinae, Streblinae, y Nycterophiliinae con distribución en el Nuevo Mundo y Brachytarsinae y Ascopterinae, exclusivas del Viejo Mundo (Captivo *et al.*, 2016). A nivel mundial, los estréblidos se incluyen en 35 géneros y 252 especies (Dick &

Graciolli, 2018). Mientras que el continente americano tiene 156 especies de las 252, con registros en Panamá, Venezuela y Colombia (Wenzel & Tipton, 1966; Wenzel, 1976; Dick *et al.*, 2016).

En México el número de especies registradas hasta 1996 era de 32 (Guerrero & Morales-Malacara, 1996), pero para 2005 el número alcanzó las 43 especies (Whitaker & Morales-Malacara, 2005). Posteriormente, Cuxim-Koyoc y colaboradores en 2015 reconocieron 49 especies, y en la actualidad están reportadas 61 con los hallazgos hechos por Tlapaya-Romero *et al* en 2023. Dichos registros se han reportado en estados como Chiapas, Oaxaca y Veracruz (Lira-Olguin *et al.*, 2015; Cuxim-Coyoc *et al.*, 2018; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Sin embargo, aún son muchas las regiones con gran riqueza que carecen de estudios sobre la familia Streblidae, como la Reserva de la Biósfera Calakmul en el estado de Campeche, pues en ella se concentra una gran diversidad de flora y fauna debido a su tipo de vegetación, la cual según Rzedowski (1978), corresponde a bosque tropical perennifolio. Dicha característica permite que dentro de esta puedan habitar gran cantidad de especies de animales silvestres, donde los murciélagos son uno de los grupos que presentan un mayor número de especies con 47 (Rodríguez-Luna, *et al.*, 2023), lo que sugiere que la diversidad de ectoparásitos (Diptera: Streblidae) asociados a ellos puede ser alta también.

En murciélagos la riqueza y abundancia de sus ectoparásitos estréblidos puede estar asociada al comportamiento del hospedero y las condiciones ambientales (Hofstede & Fenton, 2005) así como al tamaño de la población de los hospederos (Guerrero & Morales-Malacara, 1996). Además, se ha documentado que otros factores que influyen sobre la abundancia y prevalencia de estréblidos son la edad y el sexo del hospedero (Patterson *et al.*, 2008; Presley & Wlilig 2008; Tlapaya-Romero *et al.*, 2015). Se ha reportado que las hembras son más parasitadas que los machos y dicho fenómeno se ha observado en *Desmodus rotundus* (E.Geoffroy, 1810) (Tlapaya-Romero *et al.*, 2015) y *Tadarida brasiliensis* (L.Geoffroy, 1824) (Muñoz *et al.*, 2013), mientras que en cuanto a edad los murciélagos juveniles presentan mayor carga parasitaria (Tlapaya-Romero *et al.*,

2015). Sin embargo, una variable clave en la riqueza y abundancia de estréblidos es la abundancia de sus hospederos en la comunidad, ya que al aumentar esta, también aumenta la riqueza y abundancia de moscas ectoparásitas (Saldaña-Vázquez *et al.*, 2024).

Con el objetivo de contribuir en el conocimiento de la diversidad de Streblidae de México, en una región no antes investigada, en este trabajo se eligieron cuatro sitios dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul (RBC) para investigar la diversidad de Streblidae y además, evaluar si la abundancia de hospederos capturados influye positivamente sobre los valores de riqueza, abundancia y prevalencia de estréblidos.

## **2. HIPÓTESIS**

Debido a que los ectoparásitos de la familia Streblidae son altamente dependientes de sus hospederos para su supervivencia y muestran una relación especializada asociada a estos, la abundancia de murciélagos en los sitios de estudio dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul afectará la riqueza, abundancia y prevalencia de estréblidos observados. Siendo mayor en los sitios donde se hayan capturado un mayor número de hospederos.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. General**

Demostrar que la abundancia de quirópteros está asociada de manera positiva a la diversidad de estréblidos.

### **3.2. Específicos**

Determinar las especies de estréblidos ectoparásitos asociados a murciélagos de la Reserva de la Biósfera Calakmul, Campeche.

Documentar la prevalencia, abundancia y riqueza de las moscas ectoparásitas en diferentes sitios de la Reserva de la Biósfera Calakmul, Campeche.

Describir las interacciones parásito-hospedero entre las especies de estréblidos y murciélagos de la Reserva de la Biósfera Calakmul, Campeche.

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Zona de estudio**

La Reserva de la Biósfera Calakmul (19°15' y 17°45' latitud norte y 90°10' y 89°15' longitud oeste) está ubicada en los municipios de Calakmul y Hopelchén, en el estado de Campeche, con una extensión total de 723,185.1250 ha, y alcanza los 300 msnm (INE, 2000). Su clima es cálido-subhúmedo con una temperatura promedio de 24-28° C, presenta lluvias en verano, siendo los meses de agosto y septiembre los más lluviosos, con una precipitación promedio de 163.67 mm (CONANP, 2023) y de menos de 60 mm durante el mes más seco (CONANP, 2010). La vegetación corresponde a bosque tropical perennifolio (Rzedowski, 1978) donde predominan las especies arbóreas *Swietenia macrophylla* (King, 1886) y *Cedrela mexicana* (Roem, 1846) (INE, 2000).

Los cuatro sitios de estudio (Figura 2 y Tabla 2) se encuentran separados en promedio 55 km entre sí. El primer sitio corresponde a Km 20, denominado de esta manera debido a que se encuentra en dicho kilómetro de la carretera que lleva hacia Calakmul, donde se encuentra el acceso a la zona arqueológica (CONANP, 2018). El sitio La Mancolona es una zona de selva donde además existen zonas de acahual y una zona de aguada (Colston *et al.*, 2015). Dos Naciones se muestra como zona de amortiguamiento, donde además gran parte de la población se dedica a las actividades agropecuarias como cultivo de alimentos y producción de ganado (INE, 2000). Finalmente, El Hormiguero es una zona arqueológica que debe su nombre a la gran presencia de hormigas. Según

Slater (2019), de los cuatro sitios de estudio Dos Naciones es el que presenta mayor abundancia de murciélagos.

Tabla 2. Comparación de las características entre los sitios de estudio.

Sitio	Ubicación	Características de la vegetación	Actividades antropogénicas
<b>Dos Naciones</b>	17°57'17.96" N, 89°22'21.97" O	Selva alta perennifolia.	Agricultura y ganadería
<b>Mancolona</b>	18°48'49.96" N, 89°17'38.97" O	Selva, acahual, zona de aguada y vegetación en recuperación. Árboles de Ramón ( <i>Brosimum alicastrum</i> Sw, 1788) y Zapote ( <i>Manilkara zapota</i> L. P. Royen, 1953).	Agricultura
<b>Km 20</b>	18°37'07.71" N, 89°31'36.94" O	Árboles de Chaca ( <i>Bursera sp</i> ), Ramón y Zapote.	Turismo
<b>El Hormiguero</b>	18°24'31.96" N, 89°29'30.98" O	Sotobosque denso. Árboles de Ramón.	Turismo

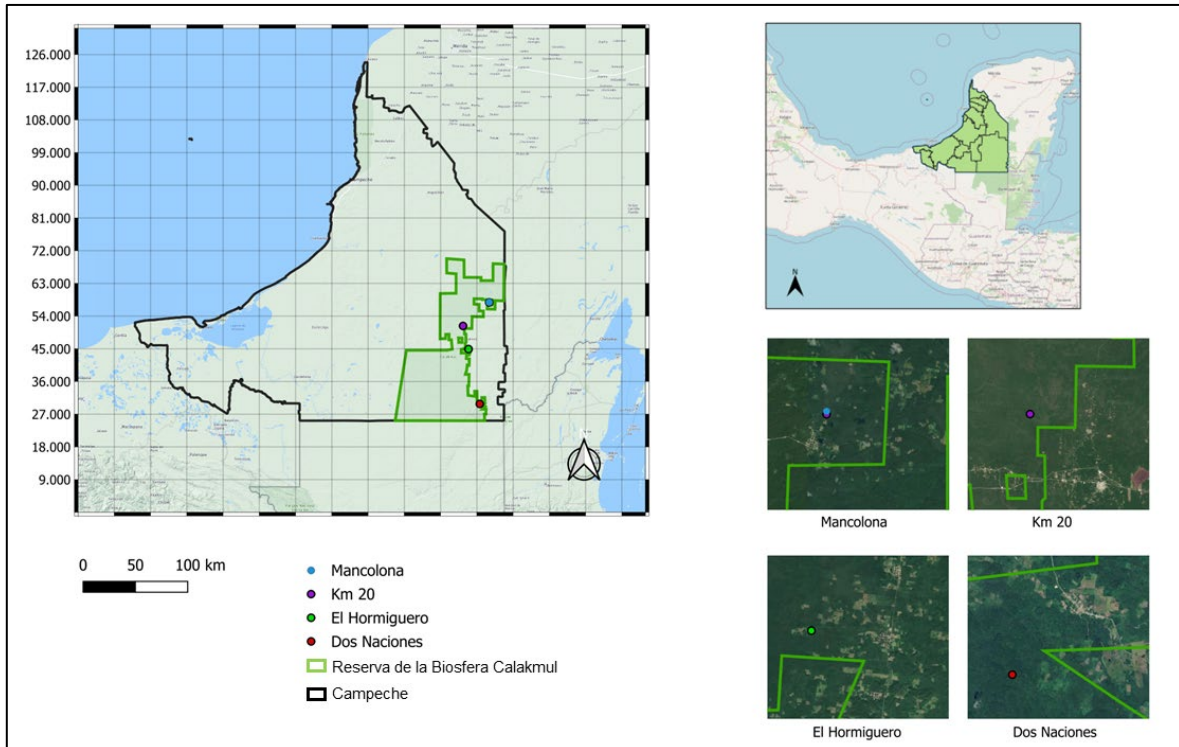


Figura 2. Mapa de la zona de estudio donde se muestra el polígono de la Reserva de la Biosfera Calakmul (contorno verde) e imágenes satelitales de los cuatro sitios de muestreo.

## 4.2. Material de estudio

Se trabajó con ejemplares de estréblidos preservados en etanol al 96% que forman parte de la Colección de Artrópodos de Importancia Médica y Veterinaria del Laboratorio de Artrópodos y Salud, los cuales fueron colectados por Issachar Leonardo López Cuamatzi y Frida Alejandra Bello Montes durante junio y julio del 2019 en cuatro sitios de la Reserva de la Biósfera Calakmul que corresponden a Kilómetro 20, La Mancolona, Dos Naciones y El Hormiguero. Dicha colecta fue parte del proyecto “Análisis integrativo de la biodiversidad de México” cuyo permiso corresponde al oficio N° SGPA/DGVS/07037/19 expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Para la colecta de murciélagos fueron utilizadas redes de niebla de monofilamento nylon, instaladas en un horario de 18:00 a 24:00 hrs, tomando las siguientes consideraciones:

- a) Cerrar las redes en caso de presentarse condiciones climatológicas adversas (lluvia, vientos fuertes y baja temperatura).
- b) Antes y durante la manipulación de los individuos evitar colocarse bloqueador solar, repelente de insectos o cualquier otro producto que pueda resultar tóxico para la fauna.
- c) Estar pendiente de las redes para retirar los ejemplares capturados a la brevedad posible y tomar los datos necesarios.

Cabe mencionar que la colecta de parásitos se realizó de la siguiente manera: los murciélagos atrapados en las redes de niebla son colocados de manera individual en bolsas de tela y revisados de manera manual, los ectoparásitos son extraídos con pinzas entomológicas y colocados en frascos viales o tubos de plástico de 2.5 mL con etanol al 96% a los cuales se les coloca una etiqueta de colecta y una clave.

### **4.3. Identificación**

La identificación de las moscas ectoparásitas fue realizada en el Laboratorio de Artropodología y Salud de la Facultad de Ciencias Biológicas BUAP utilizando un microscopio estereoscópico modelo Leica M80 y los trabajos de Wenzel & Tipton (1966) y Wenzel (1976), los cuales incluyen claves a nivel de especie.

### **4.4. Análisis de datos**

Para investigar la completitud del inventario de ectoparásitos Streblidae se realizó un análisis de completitud de la diversidad de estréblidos usando estimadores no paramétricos, en específico Chao 1 (Chao & Chiu, 2016), se sometió a 100 aleatorizaciones con intervalo de confianza (IC) de 95%, todo ello utilizando el software EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2013), con ello se obtuvo también el porcentaje de completitud (IC) dividiendo el número de especies observadas (*S. obs*) entre las especies estimadas (*S. est*):

$$IC_i = \frac{S. obs}{S. est}$$

Así mismo se realizó una curva de acumulación para observar el grado de completitud en cada sitio de la reserva, usando iNext online (Chao, 2016). Las curvas de acumulación representan de manera gráfica el número de especies acumuladas contra la medida de esfuerzo usada, que pueden ser de técnica (trampas) o de tiempo (días de muestreo), así como el número de muestras o número de individuos observados (Soberón & Llorente, 1993), esta última utilizada en este estudio.

La prevalencia de parásitos estréblidos en los murciélagos se calculó utilizando el software Quantitative Parasitology 3.0 (Rozsa *et al.*, 2000). La prevalencia es el porcentaje de hospederos infectados con uno o más individuos de una especie particular de parásito dividido entre el número de hospederos examinados (Becerril, 2014). Además, se consideró la riqueza como una variable que puede estar influenciada por la abundancia de hospederos, Bravo-Núñez en 1991 describió la riqueza como el número total de especies presentes en una comunidad.

Para evaluar la abundancia se aplicó una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, se usaron los programas PAST versión 4.17 (Hammer *et al.*, 2001) y R studio versión 4.3.1 (Posit team, 2023). Posteriormente, los resultados de prevalencia se sometieron a un ANOVA de una vía con una prueba post hoc de Tukey usando el software Minitab versión 10.0.19045 (Minitab Inc, 2020).

#### **4.5. Interacción Parásito Hospedero**

Las interacciones estréblido-quiróptero fueron investigadas para el total de las interacciones observadas en los diferentes sitios de estudio a través de una matriz de interacción. La matriz de interacción fue construida usando el programa R estudio versión 4.3.1 (Posit team, 2023) con el paquete *bipartite* y la función *visweb*. La matriz de interacción se hizo únicamente con aquellos hospederos que estaban infestados con alguna especie de parásito, así como con los parásitos que tenían registro de la especie de hospedero.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Diversidad

Se capturaron un total de 97 murciélagos, representados en 2 familias, 9 géneros y 13 especies de los cuales sólo 11 estaban infestadas con ectoparásitos, siendo *Pteronotus parnelli* (Gray, 1843) la especie más abundante con 26 individuos capturados. De las 13 especies de murciélagos identificados, sólo *P. parnelli* pertenece a la familia Mormoopidae, el resto de los individuos son miembros de la familia Phyllostomidae.

La abundancia y riqueza de hospederos fue de 39 individuos de 13 especies en el sitio Dos Naciones, La Mancolona presentó 10 individuos de 4 especies, en Km 20 se capturaron 38 individuos de 5 especies y finalmente en El hormiguero se capturaron 10 individuos de 2 especies.

Se colectaron un total de 241 moscas ectoparásitas pertenecientes a 10 géneros y 27 especies (Anexo 1). El listado de las especies de estréblidos registradas en este estudio se encuentra en el Anexo 2, siendo *Trichobius yunkerii* (Wenzel, 1966), *Trichobius joblingi* (Wenzel, 1966) y *Mastoptera guimaraesi* (Wenzel, 1966) las especies más abundantes (Figura 3). De los estréblidos colectados 99 fueron de Dos Naciones, 44 de La Mancolona, 53 de Km 20 y 45 de El Hormiguero (Figura 4), resultando Dos Naciones el sitio con mayor abundancia de estréblidos, además de ser el sitio con más riqueza (16 especies). Mientras los otros sitios muestran una riqueza de 9 especies (Mancolona), 11 especies (Km 20) y 8 especies (El Hormiguero). La abundancia de estréblidos entre sitios no fue significativamente diferente (Kruskal-Wallis;  $H = 5.817$ ; g.l. = 3;  $p = 0.061$ ). El número de estréblidos machos fue mayor al número de hembras (M: 124; H:117; Anexo 1).

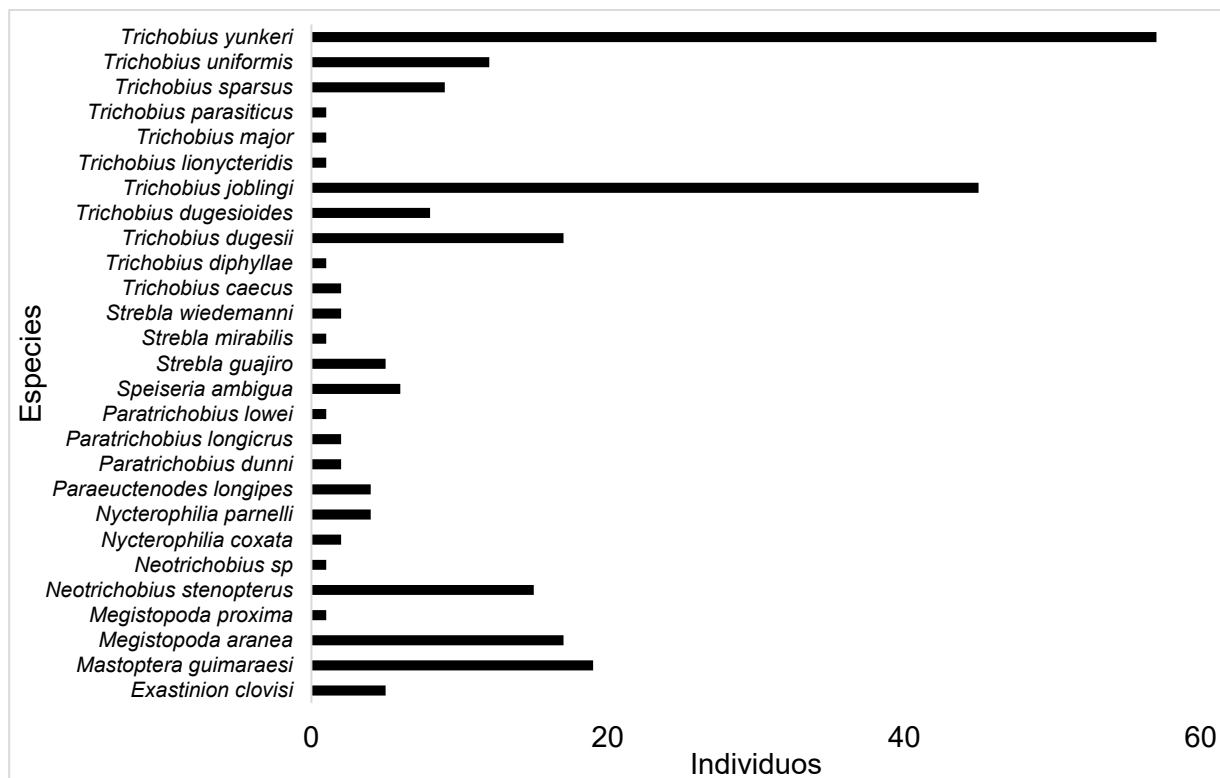


Figura 3. Abundancia de especies de estréblidos en la RBC. Las barras de color negro representan el número de individuos de cada especie de Streblidae.

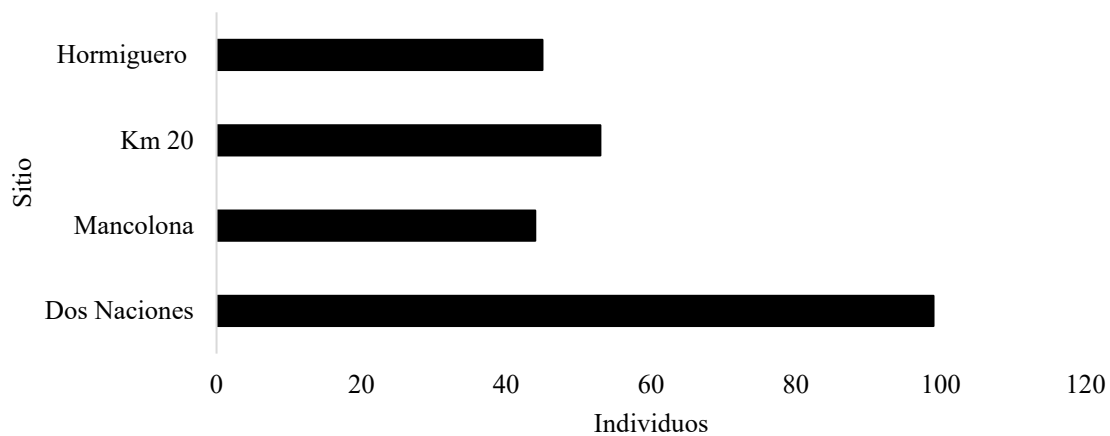


Figura 4. Abundancia de estréblidos en cada sitio de la RBC. Las barras negras representan el número de individuos presentes en cada sitio de la reserva.

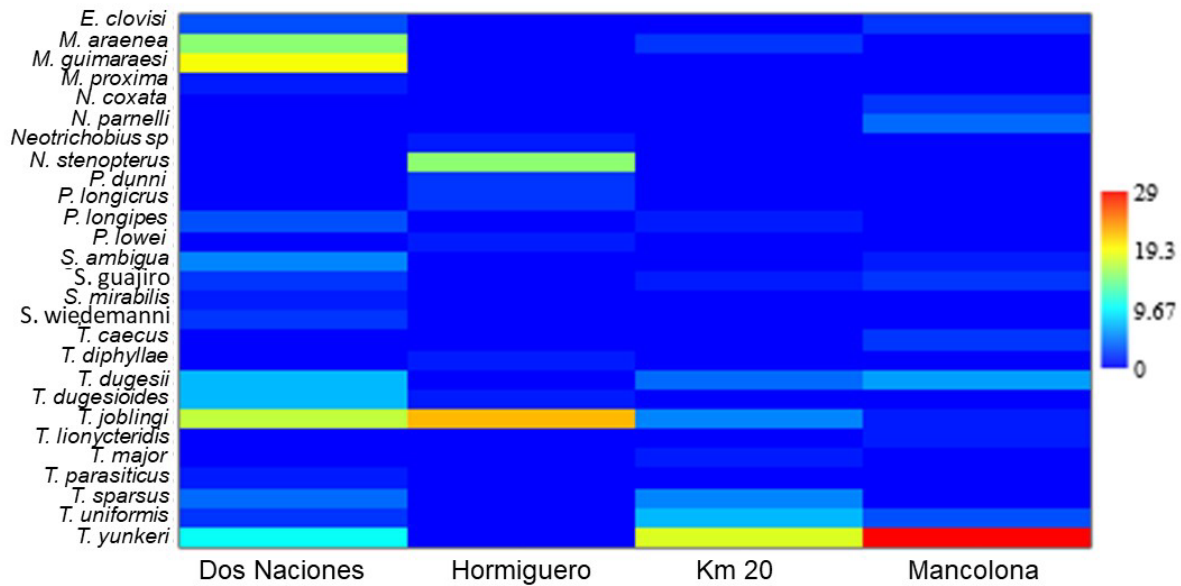


Figura 5. Mapa de calor que muestra la abundancia de individuos para cada sitio; en las filas se observan las especies de estréblidos y en las columnas el nombre de los sitios. El gradiente de color indica la cantidad de individuos (Rojo = valor máximo, azul oscuro = valor mínimo).

De manera general la completitud indica que el número de especies esperadas es mayor a las observadas (Tabla 3). La completitud de especies fue de 91% en Dos Naciones y Km 20, y de 67% en el Hormiguero y Mancolona, mientras que la completitud del inventario para toda la reserva es de 77%.

Tabla 3. Riqueza de especies de estréblidos, riqueza esperada y porcentaje de completitud para la reserva de la biosfera de Calakmul (RBC) y para cada sitio de muestreo. Abreviaturas: N = número de individuos; Sp = Riqueza observada; C = porcentaje de completitud; Chao 1 = riqueza esperada por el estimador Chao 1.

Sitio	N	Sp.	Chao 1	C (%)
<b>Dos Naciones</b>	99	16	17.48	91
<b>Hormiguero</b>	45	8	11.91	67
<b>Mancolona</b>	44	9	13.39	67
<b>Km 20</b>	53	11	12.10	91
<b>RBC</b>	241	27	35.06	77

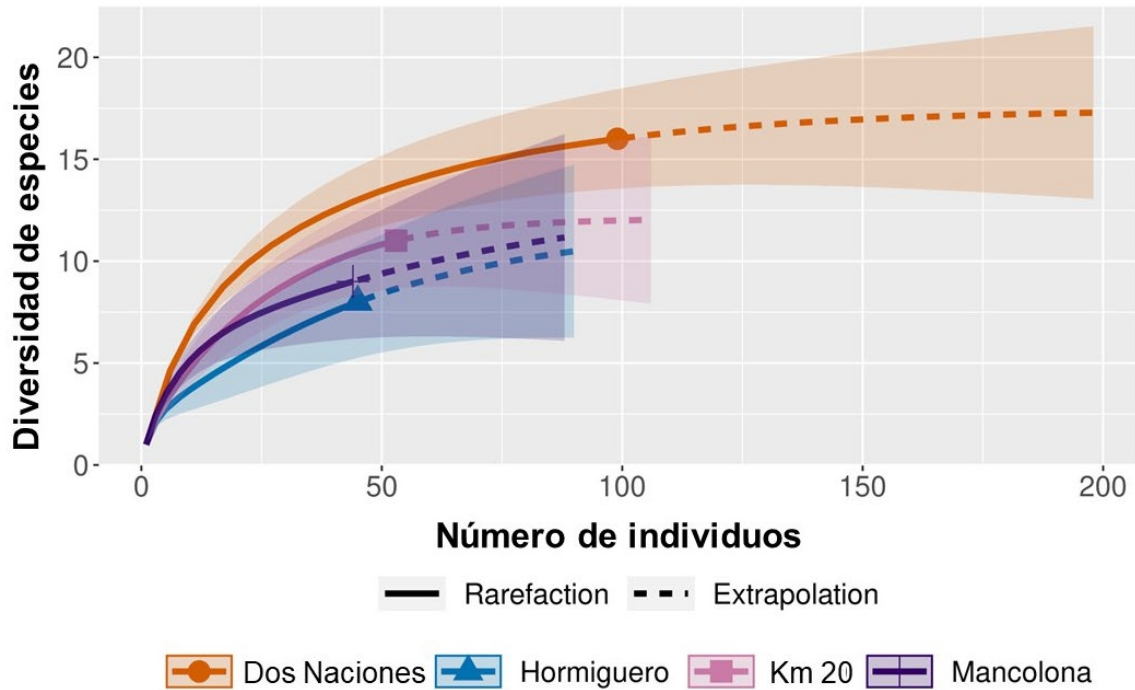


Figura 6. Curva de acumulación de especies presentes en los cuatro sitios de la reserva. La línea sólida indica el número de especies observadas (rarefacción) y la línea punteada el número de especies esperadas (extrapolación).

## 5.2. Análisis de prevalencia

El sitio que mostró prevalencias más elevadas fue Dos Naciones, teniendo valores de hasta 100% de hospederos infectados con *Strebla guajiro* (García & Casal, 1965), *Strebla mirabilis* (Waterhouse, 1879), *Trichobius dugesioides* (Wenzel, 1966) y *T. joblingi*. Mientras que el sitio con las prevalencias más bajas fue El Hormiguero, registrando un valor máximo de 85.71% de *Neotrichobius stenopterus* en *Artibeus jamaicensis* (Leach, 1821).

Se realizó el análisis de prevalencia por sitio y especie de hospedero revelando que para Dos Naciones los valores más altos los tienen *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Trachops cirrhosus* (Spix, 1823) y *Chrotopterus auritus* (Peters, 1856) con el 100%, mientras el resto de las especies tienen prevalencias de 87.5-12.5% (Tabla 4).

En el caso de Mancolona, el hospedero que presentó prevalencia más alta fue *P. parnelli*, seguido de *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) y *Carollia sowelli* (Baker, Solari & Hoffmann, 2002). Km 20 por su parte mostró prevalencia más alta en *Sturnira parvidens* (Goldman, 1917), seguido de *P. parnelli*, *A. jamaicensis* y finalmente *G. soricina*. Por último, El hormiguero con sólo dos especies, tuvo la prevalencia más alta en *A. jamaicensis* y la más baja en *C. sowelli* (Tabla 2). Se puede observar que la prevalencia para *G. soricina* fue similar en los tres sitios que lo presentan, donde además se reportó la presencia de dos especies de estréblido parasitando a dicho hospedero, *Trichobius uniformis* (Curran, 1935) y *Trichobius dugesii* (Townsend, 1891), al igual que *A. jamaicensis* en Dos Naciones y El hormiguero.

Tabla 4. Resultados del análisis de prevalencia por hospedero en cada sitio de la reserva. El 95% CI hace referencia al intervalo de confianza.

	<b>Especie parásita</b>	<b>Hospedero</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Prevalencia (%)</b>
<b>Dos Naciones</b>	<i>T. joblingi</i>	<i>C. perspicillata</i>	Murciélago frutero común	100
		<i>C. sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	80
	<i>S. guajiro</i>	<i>C. perspicillata</i>	Murciélago frutero común	100
		<i>C. auritus</i>	Falso vampiro lanudo	100
	<i>T. parasiticus</i>	<i>D. rotundus</i>	Vampiro común	50
	<i>S. wiedemanni</i>	<i>D. rotundus</i>	Vampiro común	50
	<i>M. aranea</i>	<i>A. jamaicensis</i>	Murciélago zapotero	87.5
		<i>A. lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	25
	<i>E. clovisi</i>	<i>A. jamaicensis</i>	Murciélago zapotero	12.5
	<i>T. dugesioides</i>	<i>C. sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	20
		<i>T. cirrhosus</i>	Murciélago labio verrugoso	100
	<i>S. ambigua</i>	<i>C. sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	20
	<i>S. mirabilis</i>	<i>T. cirrhosus</i>	Murciélago labio verrugoso	100
	<i>M. próxima</i>	<i>S. parvidens</i>	Murciélago hombros amarillos	50
	<i>P. longipes</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüentón	25
	<i>T. uniformis</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüentón	25
	<i>T. dugesii</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüentón	50
	<i>M. próxima</i>	<i>L. brasiliense</i>	Murciélago oreja redonda	50
		<i>T. sparsus*</i>		
		<i>T. yunkerii*</i>		

<b>Mancolona</b>	<i>T. joblingi</i>	<i>C. sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	50
	<i>T. yunkeri</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	100
	<i>T. sparsus</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	100
	<i>S. guajiro</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	25
	<i>T. dugesii</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	75
	<i>T. uniformis</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	50
	<i>P. longipes</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	25
	<i>T. major*</i> <i>M. aranea*</i>			
<b>Km 20</b>	<i>T. yunkeri</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	52.38
		<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	18.18
	<i>T. caecus</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	9.52
	<i>S. guajiro</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	4.76
	<i>E. clovisi</i>	<i>A. jamaicensis</i>	Murciélago zapotero	33.33
	<i>T. uniformis</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	4.76
		<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	18.18
	<i>T. dugesii</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	4.76
		<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	27.27
	<i>T. lionycteridis</i>	<i>G. soricina</i>	Murciélago lengüetón	4.76
	<i>N. parnelli</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	9.52
		<i>S. parvidens</i>	Murciélago hombros amarillos	100
	<i>N. coxata</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	4.76
		<i>S. parvidens</i>	Murciélago hombros amarillos	100
	<i>S. ambigua</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	4.76
<i>T. joblingi</i>	<i>P. parnelli</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	4.76	
<b>Hormiguero</b>	<i>N. stenopterus</i>	<i>A. jamaicensis</i>	Murciélago zapotero	85.71
	<i>N. sp</i>	<i>A. jamaicensis</i>	Murciélago zapotero	14.29
	<i>T. joblingi</i>	<i>A. jamaicensis</i>	Murciélago zapotero	14.29
		<i>C. sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	66.67
	<i>T. dugesioides</i>	<i>C. sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	33.33
	<i>P. longicrus</i>	<i>C. sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	66.67
	<i>T. diphyllae</i>	<i>A. jamaicensis</i>	Murciélago zapotero	14.29
	<i>P. dunni*</i> <i>P. lowei*</i>			

\*Datos insuficientes para obtener valores de prevalencia.

Existen diferencias significativas en la prevalencia observada en los individuos capturados entre sitios ( $F = 3.58$ , g.l. = 3,  $P = 0.021$ ). Dichas diferencias se observan en la Figura 7.

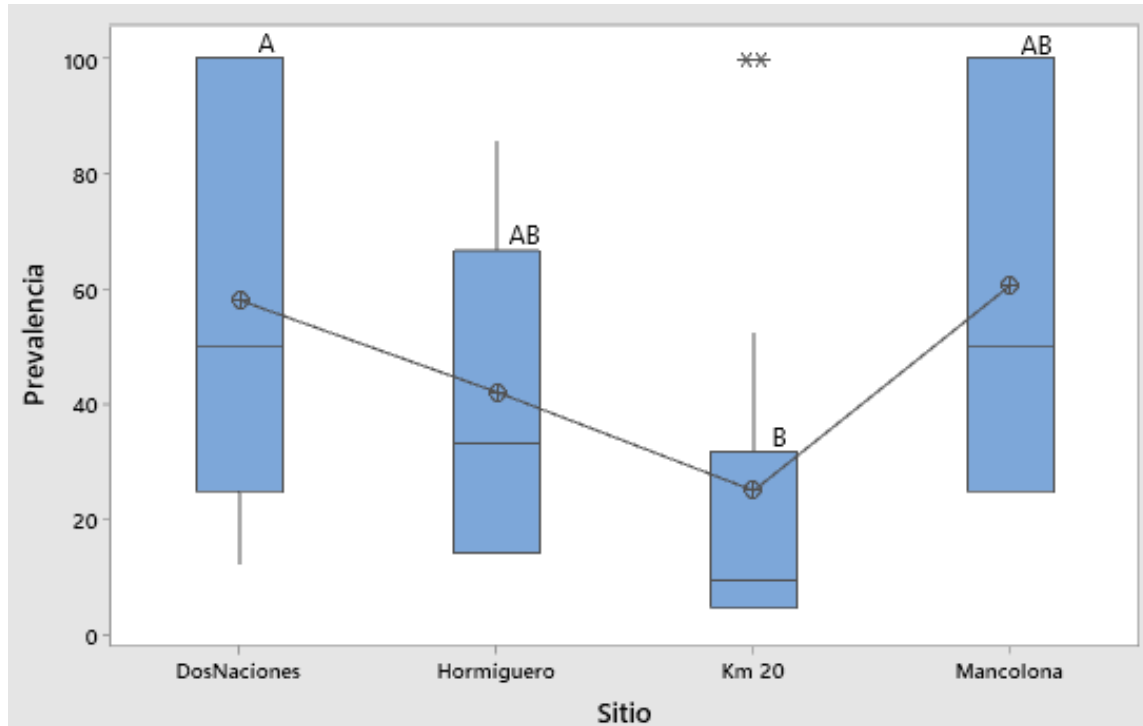


Figura 7. Gráfico de cajas que muestra los resultados de la prueba de Tukey para la prevalencia. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

### 5.3. Matriz de interacción

De manera general, las interacciones más fuertes fueron entre *C. sowelli* con *T. joblingi*, *P. parnelli* con *T. yunker*, y *L. brasiliense* con *M. guimaraesi*.

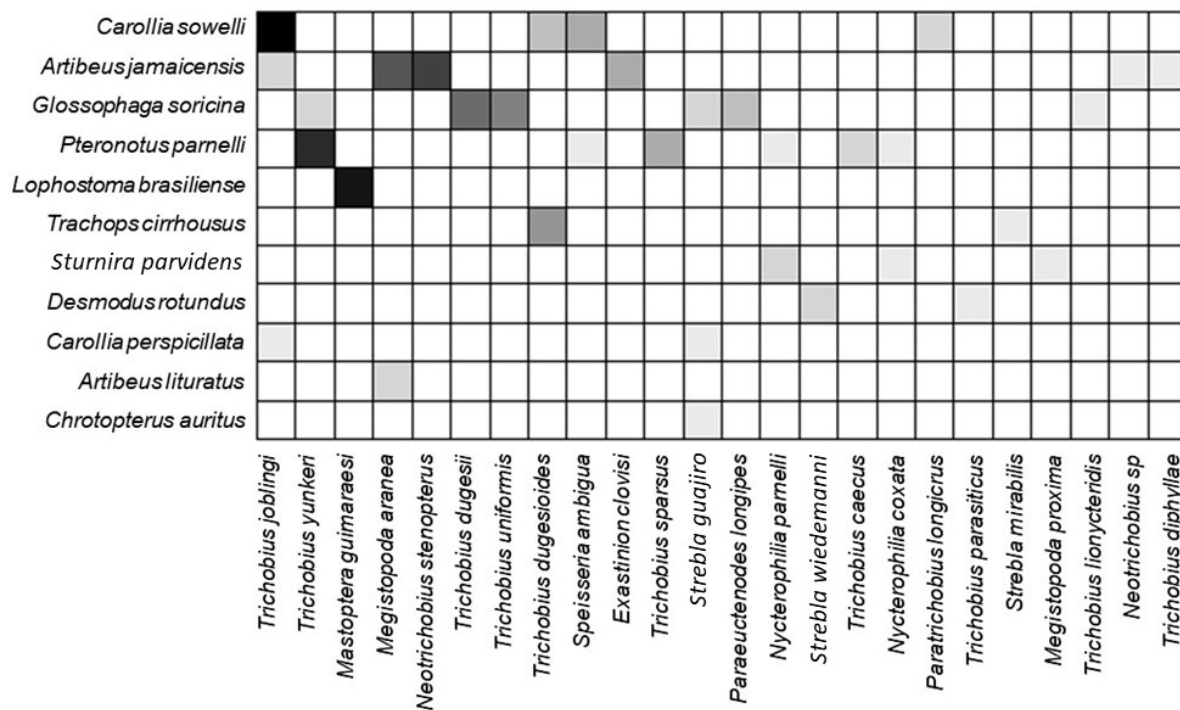


Figura 8. Matriz de interacción Streblidae-Chiroptera en la Reserva de la Biosfera Calakmul. Los cuadros representan las interacciones y el gradiente de color el número de interacciones. El color negro representa los valores más altos.

## 6. DISCUSIÓN

### 6.1. Diversidad

De las 139 especies de murciélagos reconocidas en México (Ceballos *et al.*, 2002), el Estado de Campeche cuenta con 55 (Guzmán-Soriano *et al.*, 2013) y 47 están presentes en la RBC (INE, 2000). La riqueza total de estréblidos en México es de 61 especies, la Reserva de la Biosfera de Calakmul posee el 44.2% de ese total de especies. Estudios realizados previamente en los Estados de Veracruz, Jalisco, Oaxaca, Yucatán, Chiapas y Michoacán han reportado 41, 24, 24, 19, 17 y 5 especies respectivamente (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015; Tlapaya-Romero *et al.*, 2015; Ramírez-Martínez *et al.*, 2016; Carbajal *et al.*, 2016; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2017; Rivera-García *et al.*, 2017; Colin-Martínez *et al.*, 2018 Tlapaya-Romero *et al.*, 2019), sin embargo, se debe tener en cuenta que difieren los sitios de estudio,

las técnicas de muestreo, la abundancia y la diversidad de hospederos, lo que puede tener efecto sobre la riqueza de ectoparásitos reportadas para cada Estado (Pilosof *et al.*, 2012; Bolívar-Cimé *et al.*, 2018; Saldaña-Vázquez *et al.*, 2024).

El análisis de completitud estimada muestra que se observó el 77% de las especies de estréblidos posibles para la RBC, y que los sitios con mayor abundancia de murciélagos la riqueza de especies observadas es de más del 90% (e.g. Dos Naciones y Km 20). Lo que sugiere que existen más especies por ser observadas en la RBC debido a la rareza de estas y de sus hospederos (Chao & Chiu, 2016). La curva de acumulación de especies soporta esta hipótesis debido a que ninguna de las curvas alcanza una asíntota (Chao & Chiu, 2016). Los intervalos de confianza de la extrapolación de la riqueza de especies indican que, si se duplicara el muestreo, el aumento en la riqueza de especies podría ser en algunos casos de más de 5 especies en cada localidad. Lo cual corrobora la hipótesis de que el tamaño de la población de hospederos influye sobre la riqueza de los estréblidos (Hofstede & Fenton, 2005).

Dos Naciones fue el sitio con mayor abundancia de estréblidos, lo que respalda la hipótesis de que una mayor abundancia de hospederos se asocia con una mayor abundancia de ectoparásitos. Este sitio presenta la mayor abundancia de hospederos, lo cual coincide con lo reportado por Slater (2019), quien señaló que Dos Naciones tiene la población con mayor número de murciélagos dentro de la reserva.

Por otro lado, aunque en Km 20 se registraron 53 individuos, el sitio presentó una notable riqueza de 11 especies de estréblidos. Esta diversidad específica puede explicarse por la presencia de 38 murciélagos, lo que respalda la relación positiva entre la abundancia de hospederos y la diversidad de ectoparásitos (Saldaña-Vázquez *et al.*, 2024).

En contraste, El Hormiguero, con una menor abundancia de hospederos (10 individuos), mostró una riqueza de 8 especies de estréblidos. Sin embargo, su

diversidad de ectoparásitos es similar a la registrada en La Mancolona, probablemente debido a tamaños de población similares entre hospederos (Hofstede & Fenton, 2005). Además, otros factores como el tipo de vegetación y las condiciones del hábitat de los hospederos también influyen en la diversidad de ectoparásitos (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018), ya que tanto murciélagos como parásitos responden a las modificaciones en el entorno (Hiller *et al.*, 2020). Por ejemplo, hay murciélagos que sólo pueden encontrarse en sitios con bajo impacto por las actividades antropogénicas, como *C. auritus* y otros que pueden adaptarse bien a lugares perturbados como *S. parvidens* (Medellín *et al.*, 2000).

## 6.2. Prevalencia

La prevalencia es una variable que puede ser influenciada por el tipo de refugio de los quirópteros y por el tamaño de la población (Bolívar-Cimé *et al.*, 2018). En el presente estudio se consideró que los valores de prevalencia altos serían resultado de una alta abundancia de los hospederos, ya que se ha encontrado que en las poblaciones con abundantes hospederos la prevalencia es mayor (Hofstede & Fenton, 2005). Km 20 tiene una prevalencia promedio de 25%, el valor más bajo de la reserva, aunque reporta valores de 100% en *Nycterophilina parnelli* (Wenzel, 1966) y *Nycterophilina coxata* (Ferris, 1916) sobre *S. parvidens*, sin embargo, es un dato que no se relaciona con la abundancia del hospedero, y más bien puede atribuirse a que la naturaleza de la ecuación, ya que es un valor que depende de la infestación de los hospederos (García-Grajales, 2019), en este caso un solo ectoparásito sobre un hospedero. La prevalencia promedio en El hormiguero fue de 42% y en ninguna de las interacciones se encontró un valor de 100. Sin embargo, Dos Naciones (Selva alta perennifolia) con una prevalencia promedio de 58% y Mancolona (Selva y acahual) con una prevalencia de 60% presentan las prevalencias más altas de la reserva, que se puede relacionar además de la abundancia de hospederos, con que puede haber mayor disponibilidad de refugios (Bolívar-Cimé *et al.*, 2018) y que al tratarse de una zona de selva probablemente encuentren árboles grandes y huecos donde les sea posible mantener sus grupos (Medellín & Viquez-R., 2014).

Además, un factor que está muy relacionado a la prevalencia de estréblidos es el tipo de refugio que utilizan los hospederos, pues los murciélagos que usan refugios permanentes presentan mayor prevalencia que aquellos que usan refugios temporales, ya que los refugios permanentes ofrecen mejores condiciones ambientales para la permanencia de los estréblidos y el desarrollo de sus estados juveniles (Patterson *et al.*, 2007; Pilosof *et al.*, 2012). Un ejemplo de murciélago que utiliza refugios permanentes es *D. rotundus* (Hosftede y Fenton., 2005), el cual se encontró en Dos Naciones.

Asimismo, en varios sitios de la reserva hay parásitos que presentan un 100% de prevalencia sobre su hospedero, para ello Ramírez-Martínez *et al.*, 2023 mencionan que existen términos para nombrar a los hospederos respecto a los valores de prevalencia, el “hospedero primario” es aquel donde se presentan los valores más altos de prevalencia y abundancia, mientras el “hospedero secundario” tiene valores más bajos respecto al hospedero primario. Por lo que, en el caso de estos sitios se tiene a *C. perspicillata*, *T. cirrhosus* y *C. auritus* como hospederos primarios para Dos Naciones y *P. parnelli* para Mancolona. Esto porque las especies pueden responder de manera distinta a las modificaciones del hábitat (Bolivar-Cimé *et al.*, 2018), aunque otro componente que puede influir sobre la prevalencia y que se relaciona además con la abundancia de ectoparásitos es el tamaño corporal del hospedero, ya que la abundancia de ectoparásitos aumenta con este permitiendo ampliar el espacio que pueden ocupar (Presley & Willig, 2008), fenómeno que podría apreciarse en murciélagos de tamaño grande como lo son *T. cirrhosus* y *C. auritus* (Wilson & Mittermeier, 2019).

### **6.3. Interacción estréblido-murciélago**

*Megistopoda aranea* (Coquillett, 1899) se encontró parasitando *A. jamaicensis*, interacción que ya estaba reportada en Yucatán, Veracruz, Oaxaca, Chiapas y Colima (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015; Lira-Olguin, 2015; Tlapaya-Romero *et al.*, 2015; Bolivar-Cimé *et al.*, 2018; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019;

Ramírez-Martínez *et al.*, 2023; Montes de Oca-Aguilar *et al.*, 2024). La asociación de *T. uniformis* y *T. dugesii* con *G. soricina* se encontró en tres sitios de la reserva (Dos Naciones, Mancolona y Km 20), pero anteriormente se había registrado en Yucatán y Veracruz (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015; Cuxim-Koyoc., 2018).

En Dos Naciones se encontró a *S. wiedemanni* sobre *D. rotundus*, su principal hospedero (Tlapaya-Romero *et al.*, 2019) lo que coincide con que los sitios donde se ha reportado anteriormente la vegetación es similar, selva alta perennifolia en Veracruz (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018) y selva tropical seca y semi decidua en Yucatán (Bolivar-Cimé *et al.*, 2018; Montes de Oca-Aguilar *et al.*, 2024) donde también había zonas con asentamientos humanos, cultivos y áreas en recuperación. Por otra parte, la interacción de *T. parasiticus* y *S. wiedemanni* con *D. rotundus* parece ser bastante común, ya que se ha reportado en Yucatán, Chiapas, Veracruz y Oaxaca (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015; Lira-Olguin, 2015; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019; Montes de Oca-Aguilar *et al.*, 2024).

En cuanto a *Megistopoda proxima* (Séguy, 1926) sobre *S. parvidens* registrada en Dos Naciones, también se ha observado en Jalisco, Yucatán y Veracruz, donde la vegetación de los sitios de muestreo fue similar (Bolivar-Cimé *et al.*, 2018; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018; Ramírez-Martínez *et al.*, 2023). En el caso de *P. parnelli*, en Mancolona se encontró siendo parasitado por *T. yunkeri* y *T. sparsus*, que igual se ha reportado en Oaxaca y Yucatán (Tlapaya-Romero *et al.*, 2019; Montes de Oca-Aguilar *et al.*, 2024), mientras que en Km 20 por *T. yunkeri*, *T. uniformis*, *N. parnelli* y *N. coxata*, algo ya registrado en Yucatán, Chiapas y Puebla para la interacción con el género *Nycterophilia* (Guerrero & Morales-Malacara., 1996; Montes de Oca-Aguilar *et al.*, 2024). Sin embargo, aunque la relación de *P. parnelli* con *T. uniformis* ya está registrada en otros estados, cabe destacar que este estréblido tiene como hospederos característicos a los murciélagos del género *Glossophaga* (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018). Lo que sugiere que, aunque guarda alta especialización con dicho género puede adaptarse a vivir en otros hospederos, ya

que en Sudamérica se ha encontrado con *A. lituratus* y *Vampyrops helleri* (Peters, 1866) (Wenzel, 1976).

*Strebla guajiro* se encontró que en Manicolona y Km 20 está sobre *G. soricina*, esta interacción se ha reportado también en Oaxaca (Tlapaya-Romero *et al.*, 2019), aunque sus principales hospederos son quirópteros del género *Carollia* (Cuxim-Koyoc *et al.* 2018) como se presenta en Dos Naciones, sin embargo y aunque su primer registro fue sobre *Noctilio labialis* (= *Noctilio albiventris*, Desmarest 1818), la presencia en otras especies de hospederos se considera resultado de contaminación o que estas los usan durante el proceso de transición a su huésped específico (Wenzel, 1976).

Cabe destacar que aunque se observa especialización hay interacciones fuera de lo común, como *E. clovisi* parasitando *A. jamaicensis* cuando sus hospederos característicos son los murciélagos del género *Anoura* (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015), o *P. longicrus* parasitando *C. sowellii* cuando sus hospederos comunes son del género *Artibeus* (Dick *et al.*, 2016; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018), pues se ha reportado parasitando *A. aztecus* en Tlaxcala (Guerrero & Morales-Malacara, 1996) y *A. lituratus* en Oaxaca (Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Asimismo, la presencia de *T. yunkerii* en *G. soricina* se considera contaminación cruzada (resultado de la manipulación de los hospederos durante el muestreo). Cuando existen asociaciones producto de contaminación cruzada al hospedero en cuestión se le conoce como “hospedero no primario” (Ramírez-Martínez *et al.*, 2023) a pesar las condiciones ambientales que se presentan.

## 7. CONCLUSIONES

Con una riqueza de 27 especies de Streblidae identificadas, Campeche es la segunda entidad con mayor riqueza de estréblidos, sólo por debajo de Veracruz con 41 especies. Con este y otros estudios se demuestra que la zona sur de México cuenta con la mayor riqueza y diversidad de este grupo de dípteros. Sin

embargo, no se descarta la posibilidad de que la zona norte resguarde nuevos registros para el país que aporten a la riqueza y conocimiento de este grupo en el país. En esta investigación se realizaron los primeros registros de Streblidae para el Estado de Campeche, aportando al conocimiento de este grupo en dicho Estado.

Además, se confirma que la abundancia de hospederos influye de manera positiva sobre la abundancia y riqueza de estréblidos, pues los sitios con abundantes hospederos reportaron las mayores abundancias de estréblidos, considerando así a la abundancia como un factor determinante en la diversidad de moscas ectoparásitas. Por su parte, la prevalencia es una variable que no sólo depende de qué tan abundantes sean los murciélagos. Se reporta igualmente una completitud del 77% del inventario de especies en la reserva, dejando posibilidades a estudios futuros en la zona para conseguir el 100%.

La Reserva de la Biosfera Calakmul todavía tiene mucho que ofrecer en cuanto a murciélagos y sus parásitos, puesto que de las 7 familias de Chiroptera reportadas para el estado de Campeche, en este estudio sólo se logró trabajar con dos, Phyllostomidae y Mormoopidae. Para ello, podría considerarse en investigaciones futuras trabajar con otros métodos de trampeo que permitan llegar a más familias de quirópteros, así como considerar los diversos tipos de vegetación que tiene la reserva, pues esta posee un área dominada por selvas de diferentes tipos, corozales, palmares, sabana y vegetación asociada que bien podrían aumentar la riqueza de murciélagos y estréblidos.

## 8. REFERENCIAS

1. Abundes-Gallegos, J., Salas-Rojas, M., Galvez-Romero, G., Perea-Martínez, L., Obregón-Morales, C. Y., Morales-Malacara, J. B., Chomel, B. B., Stuckey, M. J., Moreno-Sandoval, H., García-Baltazar, A., Nogueta-Torres, B., Zuñiga, G., & Aguilar-Setién, A. (2018). Detection of dengue virus in bat flies (Diptera: Streblidae) of common vampire bats, *Desmodus rotundus*, in Progreso, Hidalgo, México. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 18(1), 70-73. [10.1089/vbz.2017.2163](https://doi.org/10.1089/vbz.2017.2163)
2. Antonio-Gutiérrez, M. (2019). Prevalencia, intensidad y abundancia de ectoparasitos asociados a murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en Puerto Escondido, Oaxaca. [Tesis de Maestría]. Universidad del Mar. Oaxaca, México.
3. Autino, A. G., Claps, G. L., & Barquez, R. M. (1999). Insectos ectoparasitos de murciélagos de las Yungas de la Argentina. *Acta Zoológica Mexicana*, (78): 119–169. <https://doi.org/10.21829/azm.1999.78781921>
4. Barbier, E & Bernard, E. (2017). From the Atlantic Forest to the borders of Amazonia: species richness, distribution, and host association of ectoparasitic flies (Diptera: Nycteribiidae and Streblidae) in northeastern Brazil. *Parasitology Research*, 116, 3043-3055.
5. Becerril, M. A. (2014). *Parasitología Médica*. McGraw Hill. 4a Edición. México, D. F
6. Bermúdez, S., Miranda, R., Zaldívar, Y., González, P., Berguido, G., Trejos, D & Labruna, M. (2012). Detección de *Rickettsia* spp. en ectoparasitos de animales domésticos y silvestres de la Reserva Natural Privada Cerro Chucantí y comunidades aledañas, Panamá, 2007-2010. *Biomédica*, 32(2), 189-195.
7. Bolívar-Cimé, B., A. Cuxim-Koyoc, E. Reyes-Novelo, J. B. Morales-Malacara, J. Laborde, & R. Flores-Peredo. (2018). Habitat fragmentation and the prevalence of parasites (Diptera, Streblidae) on three Phyllostomid bat species. *Biotropica*. 50:90-97. <https://doi.org/10.1111/btp.12489>

8. Bossard, R. L., Lareschi, M., Urdapilleta, M., Cutillas, C., & Zurita, A. (2023). Flea (Insecta: Siphonaptera) Family Diversity. *Diversity*, 15(10), 1096. <https://doi.org/10.3390/d15101096>
9. Bravo-Núñez, E. (1991). Sobre la cuantificación de la diversidad ecológica. *Hidrobiológica*, 1(1), 87-93.
10. Camilotti, V. L., Graciolli, G., Weber, M., Arruda, J. L. S & Cáceres, N. (2010). Bat flies from the deciduous Atlantic Forest in southern Brazil: Host-parasite relationships and parasitism rates. *Acta Parasitologica*, 55(2), 194–200. DOI:10.2478/s11686-010-0026-2
11. Captivo, E., Cardoso, J. & Famadas, K. (2016). Richness of ectoparasitic flies (Diptera: Streblidae) of bats (Chiroptera)—a systematic review and meta-analysis of studies in Brazil. *Parasitology Research* 115, 4379–4388. <https://doi.org/10.1007/s00436-016-5223-y>
12. Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J., Medellín, R. A. (2002). *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. CONABIO-UNAM. México, D.F.
13. Ceballos, G., List, R., Valdez, R., & Ehrlich, P. (2013). *Mamíferos del Mundo: Regiones Biogeográficas*. National Geographic Stock.
14. Chao, A., & Chiu, C. H. (2016). Species richness: estimation and comparison. *Wiley Stats Ref: statistics reference online*, 1, 26.
15. Chao, A., Ma, K. H., and Hsieh, T.C. (2016). iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity. Program and User's Guide published at [http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software\\_download/inext-online/](http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/inext-online/).
16. Colston, T., Barão-Nóbrega, J., Manders, R., Lett, A., Wilmott, J., Cameron, G., Hunter, S., Radage, A., Littlefair, E., Williams, R., López, E & Slater, K. (2015). Amphibians and reptiles of the Calakmul Biosphere Reserve, México, with new records. *Check List*, 11(5).
17. Colwell, R.K. (2013). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 9. Available: <http://purl.oclc.org/estimates>.

18. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2010). Reserva de la Biosfera Calakmul. CONTRATO No. 017-10-501: "Estimación y Actualización al 2009 de la Tasa de Transformación del Hábitat de las Áreas Naturales Protegidas SINAP I y SINAP II del FANP". Morelia, Michoacán.
19. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2018). Estudio de Límite de Cambio Aceptable para Regular las Actividades Turístico-Recreativas que se Desarrollan en la Reserva de la Biosfera Calakmul. Informe Final. Fondo Mexicano para la Conservación.
20. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2023). Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria del área natural protegida Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. 548 páginas y 02 anexos.
21. Cuxim-Koyoc, A., Reyes-Novelo, E., Macswiney, M. C., & Aguilar-Rodríguez, P. A. (2016). Nuevos registros de Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) para México. *Revista Colombiana de Entomología*, 42(2), 192-196.
22. Cuxim-Koyoc, A., Reyes-Novelo, E., MacSwiney, M. C., & Pech-Canché, J. M. (2018). Moscas ectoparásitas de murciélagos (Diptera: Streblidae y Nycteribiidae) del valle de Uxpanapa, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(4), 1074-1088.
23. Cuxim-Koyoc, A., Reyes-Novelo, E., Morales-Malacara, J. B., Bolívar-Cimé, B., & Laborde, J. (2015). Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) from Yucatan and Updated Species List for Mexico. *Journal of Medical Entomology*, 52(5), 947–961. DOI:10.1093/jme/tjv117.
24. Dick, C & Graciolli, G. (2018). Checklist of world Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea). Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/322578987\\_CHECKLIST\\_OF\\_WORLD\\_STREBLIDAE\\_DIPTERA\\_HIPPOBOSCOIDEA](https://www.researchgate.net/publication/322578987_CHECKLIST_OF_WORLD_STREBLIDAE_DIPTERA_HIPPOBOSCOIDEA)
25. Dick, C & Patterson, B. (2006). Bat flies: obligate ectoparasites of bats. *Micromammals and Macroparasites: from Evolutionary Ecology to*

- Management. Springer. Tokyo. [https://doi.org/10.1007/978-4-431-36025-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-4-431-36025-4_11)
26. Dick, C & Patterson, B. (2007). Against all odds: explaining high host specificity in dispersal-prone parasites. *International Journal of Parasitology*, 37:871–876. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2007.02.004>
  27. Dick, C. W., Graciolli, G., & Guerrero, R. (2016). Family Streblidae. *Zootaxa*, 4122(1), 784-802.
  28. Dick, C., Miller, J., Brown, B., Borkent, A., Cumming, J., Wood, D & Woodley, N. (2010). *Streblidae*. *Manual of Central America Diptera*, (2): 1249-1260.
  29. Fenton, M. B. (1992). Wounds and the origin of blood-feeding in bats. *Biological Journal of the Linnean Society* 47: 161–171.
  30. Gallego, J. (2007). *Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Edicions de la Universitat de Barcelona.
  31. Graciolli, G., Autino, A & Claps, G. (2007). Catalogue of American Nycteribiidae (Diptera, Hippoboscoidea). *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 142-159.
  32. Guerrero, R & Morales-Malacara, J. B. (1996). Streblidae (Diptera: Calyptratae) 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. Serie Zoología*. 67(2): 357-373.
  33. Guzmán-Soriano, D., Retana-Guiascón, O. G., & Cú-Vizcarra, J. D. (2013). Lista de los mamíferos terrestres del estado de Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 29(1), 105-128. Recuperado en 28 de junio de 2024, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372013000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372013000100003&lng=es&tlng=es).
  34. Hammer, O., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4(1): 9 pp.

35. Hastriter, M. W., Miller, K. B., Svenson, G. J., Martin, G. J., & Whiting, M. F. (2017). New record of a phoretic flea associated with earwigs (Dermaptera, Arixeniidae) and a redescription of the bat flea *Lagaropsylla signata* (Siphonaptera, Ischnopsyllidae). *Zookeys*, (657): 67-79. doi: 10.3897/zookeys.657.11095
36. Hiller, T., Brändel, S. D., Honner, B., Page, R. A., & Tschapka, M. (2020). Parasitization of bats by bat flies (Streblidae) in fragmented habitats. *Biotrópica*, 52 (3), 488-501.
37. Hoffmann, A. (1944). Ectoparásitos de murciélagos mexicanos. Universidad Nacional de México Departamento de Biología., 7-150.
38. Hofstede, H.M., & Fenton, M. B. (2005). Relationships between roost preferences, ectoparasite density, and grooming behaviour of neotropical bats. *Journal of Zoology*. 266(4):333-340. doi:10.1017/S095283690500693X
39. Hofstede, H.M., Fenton, M. B., & Whitaker, J. O. (2004). Host and host-site specificity of bat flies (Diptera: Streblidae and Nycteribiidae) on Neotropical bats (Chiroptera). *Canadian Journal of Zoology*, 82:616–626. <https://doi.org/10.1139/z04-030>
40. Instituto Nacional de Ecología. (2000). Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul. 1a edición. México, D. F.
41. IPCC. (2012). Glossary of terms. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA. Disponible en: [http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX-Annex\\_Glossary.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX-Annex_Glossary.pdf).
42. Linares, O.J. (1998). Mamíferos de Venezuela. Caracas, Venezuela: Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela.
43. Lira-Olguin, A. Z., Guzmán-Cornejo, C., & Del Castillo-Martínez, L. (2015). Dípteros (Diptera: Streblidae) parásitos de murciélagos de cuevas de Chiapas, México. *Entomología Mexicana*. 2: 785-789.
44. Marshall, A.G. (1982). Ecology of Insects Ectoparasitic on Bats. *Ecology of Bats*, 369-401. doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3421-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3421-7_10)

45. Martínez, E., & Galindo-Leal, C. (2002). La vegetación de Calakmul, Campeche: clasificación, descripción y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 71: 7-32. DOI: 10.17129/botsci.1660
46. Medellín, R. A., & Viquez-R, L. R. (2014). Los murciélagos como bioindicadores de la perturbación ambiental. *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental*. México: Editorial S y G, 521-539.
47. Medellín, R.A., Equihua, M., Amin, M.A. (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology*, 14: 1666-1675.
48. Minitab, I. (2020). MINITAB. Retrieved from <http://www.minitab.com>
49. Montes de Oca-Aguilar, A. C., Ibarra-López, M. P., & Ibarra-Cerdeña, C. N. (2024). A Five-Year Study on Infestation and Abundance of Bat Flies (Hippoboscoidea: Streblidae) Under Severe Dry Season Conditions in the Tropical Dry Forest of Yucatan, Mexico. *Neotropical Entomology*, (53): 439-454. <https://doi.org/10.1007/s13744-024-01130-z>
50. Muñoz, L., Aguilera, M., & Casanueva, M. E. (2003). Prevalencia e intensidad de ectoparasitos asociados a *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1824) (Chiroptera: Molossidae) en Concepcion. *Gayana (Concepción)*, 67(1), 1-8.
51. Obame-Nkoghe, J., Rahola, N., Bourgarel, M., Yangari, P., Prugnolle, F., Maganga, G.D., Leroy, E.M., Fontenille, D., Ayala, D., Paupy, C. (2016). Bat flies (Diptera: Nycteribiidae and Streblidae) infesting cave-dwelling bats in Gabon: Diversity, dynamics and potential role in *Polychromophilus melanipherus* transmission. *Parasites & Vectors*, 9, 333.
52. Patterson, B. D., Dick, C. W., & Dittmar, K. (2008). Sex biases in parasitism of neotropical bats by bat flies (Diptera: Streblidae). *Journal of Tropical Ecology*, 24(4), 387-396.
53. Pilosof, S., Dick, C., Korine, C., Patterson, B & Krasnov, B. (2012). Effects of Anthropogenic Disturbance and Climatic on Patterns of Bat Fly Parasitism. *PLoS ONE*, 7(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041487>

54. Posit team. (2023). RStudio: Integrated Development Environment for R. Posit Software, PBC, Boston, MA. URL <http://www.posit.co/>.
55. Presley, S. J., & Willig, M. R. (2008). Intraspecific patterns of ectoparasite abundances on Paraguayan bats: effects of host sex and body size. *Journal of Tropical Ecology*, 24(01), 75–83. doi:10.1017/s0266467407004683
56. Ramírez-Martínez, M. M., Bennett, A. J., Dunn, C. D., Yuill, T. M., Goldberg, T. L. Bat Flies of the Family Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) Host Relatives of Medically and Agriculturally Important “Bat-Associated” Viruses. (2021). *Viruses*, 13, 860. [https://doi.org/ 10.3390/v13050860](https://doi.org/10.3390/v13050860)
57. Ramírez-Pulido, J., Arroyo-Cabrales, J., & Castro-Campillo, A. (2005). Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 21(1), 21-82.
58. Ramírez-Pulido, J., González-Ruiz, G & Arroyo-Cabrales, J. (2014). Listo f Recent Land Mammals of Mexico. *Special Publications of the Museum of Texas Tech University*, 63: 1-69.
59. Reeves, W., Loftis, A., Gore, J & Dasch, G. (2005). Molecular evidence for novel *Bartonella* species in *Trichobius major* (Diptera: Streblidae) and *Cimex adjunctus* (Hemiptera: Cimicidae) from two southeastern bat caves, USA. *Journal of Vector Ecology*, 30(2), 339.
60. Rodríguez-Luna, C. R., Palomo-Arjona, E. E., & Ibarra-Cerdeña, C. N. (2023). Roedores y zoonosis en Calakmul. *Therya*, 3(1), 1-3.
61. Rodríguez-Pérez, E. G. (2013). *Parasitología Médica*. Editorial El Manual Moderno. 1a Edición. México, D. F.
62. Rozsa, L., Reiczigel, J., Majoros, G. (2000). Quantifying parasites in samples of hosts. *Journal of Parasitology*, 86, 228-232.
63. Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, D.F.
64. Saldaña-Vázquez, R. A., Sandoval-Ruiz, C. A., & Ibáñez-Bernal, S. (2024). La disminución de la abundancia relativa de murciélagos (Phyllostomidae) reduce la diversidad de sus moscas ectoparásitas (Streblidae). *Mastozoología Neotropical*, 31(1). <https://doi.org/10.31687/saremMN.24.31.01.21.e0985>.

65. Saldaña-Vázquez, R. A., Sandoval-Ruiz, C. A., Veloz-Maldonado, O. S., Durán, A. A., & Ramírez-Martínez, M. M. (2019). Host ecology moderates the specialization of Neotropical bat-fly interaction networks. *Parasitology Research*, 118, 2919-2924.
66. Sánchez, H. S. (2005). Coevolución genética de la interacción parásito-hospedero. *Ciencia ergo-sum*, 12(2), 144-148.
67. Simmons, N.B., & Cirranello, A. L. (2024). *Bat Species of the World: A taxonomic and geographic database*. Version 1.6. Recuperado de <https://batnames.org/explore.html>. Accessed on 11/06/2024.
68. Slater, K. (2019). Informe del proyecto de monitoreo de flora y fauna de Operation Wallacea y Pronatura Península de Yucatán en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, 2014-2018. Spilsby, UK: Operation Wallacea.
69. Soberón, J. & Llorente, J. (1993) The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*, 7, 480-488.
70. Szentiványi, T., Szabadi, K. L., Görföl, T., Estók, P., & Kemenesi, G. (2024). Bats and ectoparasites: exploring a hidden link in zoonotic disease transmission. *Trends in Parasitology*. 1-9.
71. Tlapaya-Romero, L. (2020). Comunidad componente de estréblidos (Diptera: Streblidae) en una comunidad de murciélagos cavernícolas en Santa María Huatulco, Oaxaca. [Tesis de Doctorado]. Instituto Politécnico Nacional.
72. Tlapaya-Romero, L., García-Méndez, A., & Ramírez-Martínez, M. M. (2023). A new species of *Trichobius* (Diptera: Streblidae) from Mexico and new record of *Paratrachobius americanus*. *Systematic Parasitology*, 100(1), 59-67.
73. Tlapaya-Romero, L., Horváth, A., Gallina-Tessaró, S., Naranjo, E & 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.

74. Tlapaya-Romero, L., Ibáñez-Bernal, S., & Santos-Moreno, A. (2019). Nuevos registros de estréblidos (Diptera: Streblidae) en Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90.
75. Wenzel, R.L & Tipton, V.J. (1966). *Ectoparasites of Panama*. Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois.
76. Wenzel, R.L. (1976). *The streblid batflies of Venezuela (Diptera: Streblidae)*. Brigham Young University Science Bulletin, Biological Series, 20(4): 1.
77. Whitaker, J. O. y Morales-Malacara, J. B. (2005). Ectoparasites and other associates (Ectodytes) of mammals of Mexico. En: *Contribuciones mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa, V. Sánchez-Cordero y R. Medellín (eds.)*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
78. Wilson D. E., & Mittermeier, R. A. (2019). Phyllostomidae. Plazi.org taxonomic treatments database. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/mgyzza> accessed via GBIF.org on 2024-11-19.

## 9. ANEXOS

### 9.1. Anexo 1.

Tabla de especies de murciélagos con sus respectivos ectoparásitos (Diptera: Streblidae) en los cuatro sitios de la Reserva de la Biosfera, Calakmul.

Sitio	Familia de murciélago	Especie de murciélago	Género de estréblido	Especie de estréblido	Total	Hembras	Machos
Dos Naciones	Phyllostomidae	<i>Carollia sowellii</i> (Baker, Solari & Hoffmann, 2002)	<i>Speiseria</i>	<i>Speiseria ambigua</i> (Kessel 1925)	5	0	5
			<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius dugesioides</i> (Wenzel, 1966)	2	1	1
				<i>Trichobius joblingi</i> (Wenzel, 1966)	16	14	2
		<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Strebla</i>	<i>Strebla guajiro</i> (García & Casal, 1965)	1	1	0
			<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius joblingi</i> (Wenzel, 1966)	1	1	0
		<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius parasiticus</i> (Gervais, 1844)	1	0	1
			<i>Strebla</i>	<i>Strebla wiedemanni</i> (Kolontai 1856)	2	0	2
			<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius yunkerii</i> (Wenzel, 1966)	10	3	7
		<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius uniformis</i> (Curran, 1935)	2	0	2
				<i>Trichobius dugesii</i> (Townsend, 1891)	7	3	4
			<i>Paraeuctenodes</i>	<i>Paraeuctenodes longipes</i> (Pessôa & Guimarães, 1937)	3	2	1
			<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius</i>	4	2	2

				<i>sparsus</i> (Kessel, 1925)			
		<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	<i>Exastinion</i>	<i>Exastinion clovisi</i> (Pessõa & Guimarães, 1937)	3	3	0
			<i>Megistopoda</i>	<i>Megistopoda aranea</i> (Coquillett 1899)	13	3	10
		<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	<i>Megistopoda</i>	<i>Megistopoda aranea</i> (Coquillett 1899)	2	1	1
		<i>Sturnira parvidens</i> (Goldman, 1917)	<i>Megistopoda</i>	<i>Megistopoda próxima</i> (Séguy 1926)	1	0	1
		<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius dugesioides</i> (Wenzel, 1966)	5	1	4
			<i>Strebla</i>	<i>Strebla mirabilis</i> (Waterhouse, 1879)	1	0	1
		<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1867)	<i>Mastoptera</i>	<i>Mastoptera guimaraesi</i> (Wenzel, 1966)	19	15	4
		<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	<i>Strebla</i>	<i>Strebla guajiro</i> (García & Casal, 1965)	1	0	1
<b>La Mancolona</b>	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnelli</i> (Gray, 1843)	<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius yunkeri</i> (Wenzel, 1966)	18	5	13
				<i>Trichobius sparsus</i> (Kessel, 1925)	5	1	4
	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius uniformis</i> (Curran, 1935)	6	2	4
				<i>Trichobius dugesii</i> (Townsend, 1891)	4	2	2
			<i>Strebla</i>	<i>Strebla guajiro</i> (García & Casal, 1965)	1	1	0
			<i>Paraeuctenodes</i>	<i>Paraeuctenodes longipes</i>	1	1	0

				(Pessôa & Guimarães, 1937)					
		<i>Carollia sowelli</i> (Baker, Solari & Hoffmann, 2002)	<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius joblingi</i> (Wenzel, 1966)	5	1	4		
			<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius major</i> (Coquillett 1899)	1	0	1		
				<i>Trichobius uniformis</i> (Curran, 1935)	1	0	1		
			<i>Megistopoda</i>	<i>Megistopoda aranea</i> (Coquillett 1899)	2	1	1		
Km 20	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnelli</i> (Gray, 1843)	<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius dugesii</i> (Townsend, 1891)	1	0	1		
				<i>Trichobius yunkerii</i> (Wenzel, 1966)	21	10	11		
				<i>Trichobius joblingi</i> (Wenzel, 1966)	1	1	0		
				<i>Trichobius uniformis</i> (Curran, 1935)	1	1	0		
				<i>Trichobius caecus</i> (Edwards, 1918)	2	0	2		
			<i>Nycterophilia</i>	<i>Nycterophilia parnelli</i> (Wenzel, 1966)	1	1	0		
				<i>Nycterophilia coxata</i> (Ferris, 1916)	1	0	1		
			<i>Speiseria</i>	<i>Speiseria ambigua</i> (Kessel, 1925)	1	0	1		
			Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius lionycteridis</i> (Wenzel, 1966)	1	0	1
					<i>Strebla</i>	<i>Strebla guajiro</i> (García &	1	1	0

		(Pallas, 1766)		Casal, 1965)				
			<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius uniformis</i> (Curran, 1935)	2	1	1	
				<i>Trichobius yunkerii</i> (Wenzel, 1966)	3	2	1	
				<i>Trichobius dugesii</i> (Townsend, 1891)	4	0	4	
		<i>Sturnira parvidens</i> (Goldman, 1917)	<i>Nycterophilia</i>	<i>Nycterophilia parnelli</i> (Wenzel, 1966)	2	0	2	
				<i>Nycterophillia coxata</i> (Ferris, 1916)	1	0	1	
			<i>Strebla</i>	<i>Strebla guajiro</i> (García & Casal, 1965)	1	1	0	
			<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius uniformis</i> (Curran, 1935)	1	0	1	
				<i>Trichobius yunkerii</i> (Wenzel, 1966)	5	3	2	
				<i>Trichobius dugesii</i> (Townsend, 1891)	1	0	1	
		<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	<i>Exastinion</i>	<i>Exastinion clovisi</i> (Pessõa & Guimarães, 1937)	2	2	0	
		<b>Hormiguero</b>	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	<i>Neotrichobius stenopterus</i> (Wenzel & Aitken 1966)	14	9	5
					<i>Neotrichobius sp</i>	1	1	0
<i>Trichobius diphyllae</i> (Wenzel, 1966)	1				1	0		
	<i>Trichobius joblingi</i> (Wenzel, 1966)			2	2	0		
<i>Carollia soweli</i> (Baker,	<i>Trichobius</i>			<i>Trichobius joblingi</i> (Wenzel, 1966)	7	3	4	

		Solari & Hoffmann, 2002)		<i>Trichobius dugesioides</i> (Wenzel, 1966)	1	0	1
			<i>Paratrichobius</i>	<i>Paratrichobius longicrus</i> (Ribeiro, 1907)	2	2	0
			<i>Paratrichobius</i>	<i>Paratrichobius dunni</i> (Curran, 1935)	2	1	1
				<i>Paratrichobius lowei</i> (Wenzel, 1966)	1	0	1
			<i>Neotrichobius</i>	<i>Neotrichobius stenopterus</i> (Wenzel & Aitken 1966)	1	1	0
			<i>Trichobius</i>	<i>Trichobius joblingi</i> (Wenzel, 1966)	13	10	3
<b>TOTAL</b>					241	117	124

## 9.2. Anexo 2.

Listado de especies de Streblidae registradas en la Reserva de la Biosfera Calakmul.

**Familia Streblidae** Koletani 1863

**Subfamilia Nycterophiliinae** Wenzel 1966

**Género *Nycterophilina*** Ferris 1916

***Nycterophilina coxata*** Ferris 1916

**Distribución:** Antigua, Aruba, Colombia, Cuba, Estados Unidos de América, México, Panamá, Venezuela. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015)

**Distribución en México:** Baja California, Colima, Chiapas, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla, Hidalgo, Querétaro, Nuevo León, Veracruz, Yucatán. (Guerrero & Morales-Malacara, 1996; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Km 20: 2 ♂. Hosp. *Pteronotus parnelli*.

***Nycterophilina parnelli*** Wenzel 1966

**Distribución:** Colombia, Brasil, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Trinidad y Tobago, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Chiapas, Puebla, Veracruz, Colima, Guerrero, Sinaloa, Yucatán, Jalisco. (Guerrero & Morales-Malacara, 1996; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Km 20: 1 ♀, 3 ♂. Hosp. *Pteronotus parnelli*.

**Subfamilia Streblinae** Speiser 1900

**Género *Paraeuctenodes*** Pessôa & Guimarães, 1936

***Paraeuctenodes longipes*** Pessôa & Guimarães, 1937

**Distribución:** Guatemala, Nicaragua, Honduras, Venezuela. (Guerrero & Morales-Malacara, 1996)

**Distribución en México:** Veracruz, Oaxaca. (Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 2 ♀, 1 ♂. Hosp. *Glossophaga soricina*. Mancolona: 1 ♀. Hosp. *Glossophaga soricina*.

**Género *Strebla*** Wiedemann, 1824

***Strebla guajiro*** García & Casal, 1965

**Distribución:** Panamá, Guatemala, Honduras, Colombia, Venezuela, Trinidad, Surinam, Brasil. (Wenzel, 1966)

**Distribución en México:** Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 1 ♀, 1 ♂. Hosp. *Carollia perspicillata*, *Chrotopterus auritus*. Mancolona: 1 ♀. Hosp. *Glossophaga soricina*. Km 20: 2 ♀. Hosp. *Glossophaga soricina*.

***Strebla mirabilis*** Waterhouse, 1879

**Distribución:** Colombia, Belice, Bolivia, Brasil, Guatemala, Panamá, Paraguay, Peru, Trinidad y Tobago. (Dick, Guerrero & Graciolli, 2016)

**Distribución en México:** Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 1 ♂. Hosp. *Trachops cirrhousus*.

***Strebla wiedemanni*** Kolontai, 1856

**Distribución:** Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015)

**Distribución en México:** Yucatán, Puebla, Oaxaca. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 2 ♂. Hosp. *Desmodus rotundus*.

**Subfamilia Trichobiinae** Jobling 1936

**Género *Exastinion*** Wenzel 1966

***Exastinion clovisi*** Pessõa & Guimarães, 1937

**Distribución:** Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, México, Brasil, Guatemala, Honduras. (Wenzel, 1976; Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Estado de México, Michoacán. (Guerrero y Morales-Malacara, 1996; Rivera-García, Sandoval-Ruiz, Saldaña-Vázquez & Schondube, 2017). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 3 ♀. Hosp. *Artibeus jamaicensis*. Km 20: 2 ♀. Hosp. *Artibeus jamaicensis*.

**Género *Mastoptera*** Wenzel 1966

***Mastoptera guimaraesi*** Wenzel 1966

**Distribución:** Colombia, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016; Wenzel, 1976)

**Distribución en México:** Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 15 ♀, 4 ♂. Hosp. *Lophostoma brasiliense*.

**Género *Megistopoda*** Macquart 1852

***Megistopoda aranea*** Coquillett 1899

**Distribución:** Bolivia, Brasil, Costa Rica, Colombia, Cuba, El Salvador, Guatemala, Guyana, México, Paraguay, Panamá, Perú, Puerto Rico, Surinam, Venezuela. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015)

**Distribución en México:** Campeche, Chiapas, Yucatán, San Luis Potosí, Tabasco, Oaxaca, Veracruz. (Tlapaya-Romero *et al.*, 2019; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018)

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 12 ♂, 4 ♀. Hosp. *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*. Mancolona: 1 ♀, 1 ♂.

***Megistopoda proxima*** Séguy 1926

**Distribución:** Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Colombia, Cuba, Dominica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela. (Cuxim-Koyoc, 2015)

**Distribución en México:** Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Veracruz. (Tlapaya-Romero *et al.*, 2019; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 1 ♂. Hosp. *Sturnira parvidens*.

**Género *Neotrichobius*** Wenzel & Aitken 1966

***Neotrichobius stenopterus*** Wenzel & Aitken 1966

**Distribución:** Colombia, Belice, Brasil, Honduras, Panamá, Surinam, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: El Hormiguero: 10 ♀, 5 ♂. Hosp. *Artibeus jamaicensis*.

***Neotrichobius sp***

**Distribución:** El género se ha registrado en Colombia, Belice, Brasil, Honduras, Panamá, Surinam, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: El Hormiguero: 1 ♀. Hosp. *Artibeus jamaicensis*.

**Género *Paratrichobius*** Lima, 1921

***Paratrichobius dunnii*** Curran, 1935

**Distribución:** Venezuela, Colombia, Bolivia, Brasil, Guatemala, Panamá, Perú. (Wenzel, 1966; Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: El Hormiguero: 1 ♀, 1 ♂.

***Paratrichobius longicrus*** Ribeiro 1907

**Distribución:** Colombia, Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, El Salvador, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Peru, Trinidad, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Tlaxcala, Chiapas, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca. (Guerrero y Morales-Malacara, 1996; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: El Hormiguero: 2 ♀. Hosp. *Carollia sowelli*.

***Paratrichobius lowei*** Wenzel 1966

**Distribución:** Venezuela, México. (Wenzel, 1966; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018)

**Distribución en México:** Jalisco, Chiapas, Veracruz. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: El Hormiguero: 1 ♂.

**Género *Speiseria*** Kessel 1925

***Speiseria ambigua*** Kessel 1925

**Distribución:** Colombia, Belice, Bolivia, Brasil, Guyana Francesa, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Peru, Trinidad, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz. (Guerrero & Morales-Malacara, 1996; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 5 ♂. Hosp. *Carollia sowelli*. Km 20: 1 ♂. Hosp. *Pteronotus parnelli*.

**Género *Trichobius*** Gervais 1844

***Trichobius caecus*** Edwards 1918

**Distribución:** Colombia, Brasil, Honduras, México, Trinidad, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Jalisco. (Ramírez-Martínez & Tlapaya-Romero, 2023). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Km 20: 2 ♂. Hosp. *Pteronotus parnelli*.

***Trichobius diphyllae*** Wenzel 1966

**Distribución:** Colombia, Brasil, Guatemala, México, Peru, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Veracruz, Oaxaca, Quintana Roo, Yucatán. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: El Hormiguero: 1 ♀. Hosp. *Artibeus jamaicensis*.

***Trichobius dugesii*** Townsend, 1891

**Distribución:** Colombia, Belice, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Peru, Trinidad, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016).

**Distribución en México:** Chiapas, Yucatán, Veracruz. (Guerrero & Morales-Malacara; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 4 ♂, 3 ♀. Hosp. *Glossophaga soricina*. Mancolona: 2 ♂, 2 ♀. Hosp. *Glossophaga soricina*. Km 20: 6 ♂. Hosp. *Glossophaga soricina*, *Pteronotus parnelli*.

***Trichobius dugesioides*** Wenzel 1966

**Distribución:** Colombia, Belice, Brasil, Guatemala, Peru, Venezuela, México. (Wenzel, 1966; Dick, Graciolli & Guerrero, 2016; Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018)

**Distribución en México:** Morelos, Veracruz. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 5 ♂, 2 ♀. Hosp. *Trachops cirrhosus*, *Carollia sowelli*. El Hormiguero: 1 ♂. Hosp. *Carollia sowelli*.

***Trichobius joblingi*** Wenzel 1966

**Distribución:** Colombia, Belice, Bolivia, Brasil, Costa Rica, El Salvador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Peru, Surinam, Trinidad, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Oaxaca, Yucatán, Chiapas, Puebla, Veracruz. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2018; Tlapaya-Romero *et al.*, 2018) Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 15 ♀, 2 ♂. Hosp. *Carollia sowelli*, *Carollia perspicillata*. Mancolona: 1 ♀ 4 ♂. Hosp. *Carollia sowelli*. Km 20: 1 ♀. Hosp. *Pteronotus parnelli*. El Hormiguero: 15 ♀, 7 ♂. Hosp. *Artibeus jamaicensis*, *Carollia sowelli*.

***Trichobius lionycteridis*** Wenzel 1966

**Distribución:** Colombia, Panamá, Peru, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Km 20: 1 ♂. Hosp. *Glossophaga soricina*.

***Trichobius major*** Coquillett 1899

**Distribución:** Venezuela, México. (Wenzel, 1966; Rivera-García, Sandoval-Ruiz, Saldaña-Vázquez & Schondube, 2017)

**Distribución en México:** Michoacán. (Rivera-García, Sandoval-Ruiz, Saldaña-Vázquez & Schondube, 2017). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Mancolona: 1 ♂.

***Trichobius parasiticus*** Gervais, 1844

**Distribución:** Colombia, Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Peru, Suriname, Trinidad, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Guerrero, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Yucatán, Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, Quintana Roo, Veracruz. (Cuxim-Koyoc *et al.*, 2015). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 1 ♂. Hosp. *Desmodus rotundus*.

***Trichobius sparsus*** Kessel, 1925

**Distribución:** Venezuela, México. (Wenzel, 1966; Guerrero & Morales-Malacara, 1996)

**Distribución en México:** Veracruz, Colima, Jalisco. (Guerrero & Morales-Malacara, 1996; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 2 ♀, 2 ♂. Mancolona: 4 ♀, 1 ♂. Hosp. *Pteronotus parnelli*.

***Trichobius uniformis*** Curran, 1935

**Distribución:** Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Guyana, México, Peru, Venezuela. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016).

**Distribución en México:** Chiapas, San Luis Potosí, Tamaulipas, Yucatán, Jalisco, Oaxaca, Veracruz. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019). Primer registro en Campeche.

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 2 ♂. Hosp. *Glossophaga soricina*. Mancolona: 6 ♂, 1 ♀. Hosp. *Glossophaga soricina*. Km 20: 1 ♂, 2 ♀. Hosp. *Glossophaga soricina*, *Pteronotus parnelli*.

***Trichobius yunker*** Wenzel 1966

**Distribución:** Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Peru. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016)

**Distribución en México:** Guerrero, Jalisco, Sinaloa, Chiapas, Puebla, Veracruz, Yucatán. (Dick, Graciolli & Guerrero, 2016; Tlapaya-Romero *et al.*, 2019)

**Material examinado:** CAMPECHE: Dos Naciones: 3 ♀, 7 ♂. Mancolona: 5 ♀, 13 ♂. Hosp. *Pteronotus parnelli*. Km 20: 15 ♀, 14 ♂. Hosp. *Pteronotus parnelli*, *Glossophaga soricina*.