

**ECTOPARÁSITOS ASOCIADOS A LA QUIROPTEROFAUNA EN LA VEREDA
CHORRILLO MUNICIPIO DE AMBALEMA, TOLIMA, COLOMBIA**

ANDREA DEL PILAR TARQUINO CARBONELL

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al
título de Biólogo**

Directora

KARINA ALEXANDRA GUTIÉRREZ DÍAZ

c MSc. Ciencias Biológicas

Co-Directora

GLADYS REINOSO FLÓREZ

MSc. Biología

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

FACULTAD DE CIENCIAS

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

IBAGUÉ- TOLIMA

2014

FACULTAD DE CIENCIAS
PROGRAMA DE BIOLOGIA

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: ECTOPARASITOS ASOCIADOS A LA QUIROPTEROFAUNA EN LA
VEREDA CHORRILLO MUNICIPIO DE AMBALEMA, TOLIMA, COLOMBIA

AUTORES: ANDREA DEL PILAR TARQUINO CARBONELL

DIRECTOR: KARINA ALEXANDRA GUTIERREZ DIAZ

JURADOS: JAIRO PEREZ TORRES
EDGAR DIAZ RIVERA

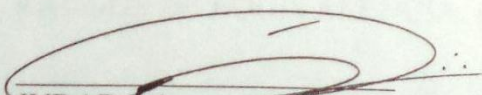
CALIFICACION: 4.1

APROBADO

REPROBADO

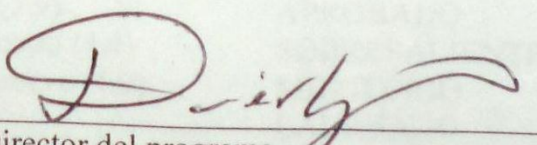
OBSERVACIONES:

FIRMAS

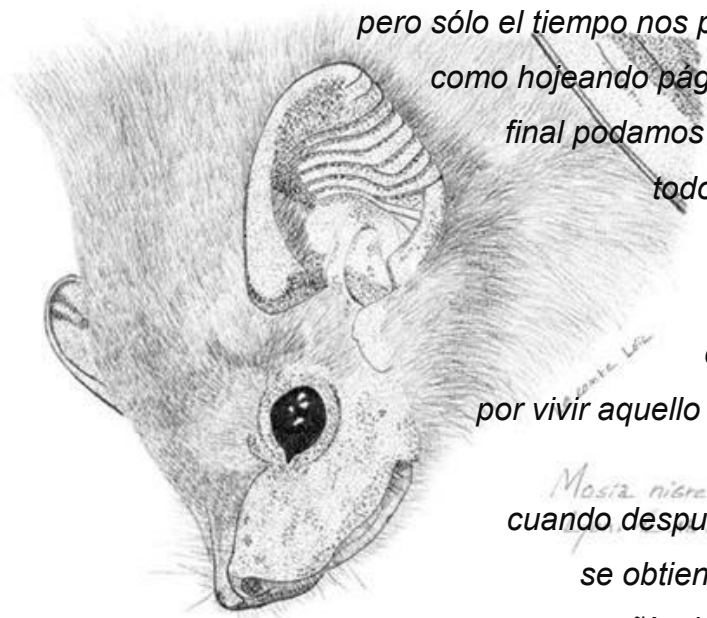

JURADO 1.

JURADO 2.

Director del trabajo


Director del programa

Ciudad y fecha: Ibagué, 22 de Abril de 2014



*Las fechas pasan rápido, los años aún más,
pero sólo el tiempo nos permite ver nuestra vida
como hojeando páginas de libros, donde al
final podamos decir que hemos vivido
todo lo que hemos querido.*

*La vida es así;
el mundo es felicidad
cuando se entrega todo
por vivir aquello que más nos apasiona.*

*Nada es más hermoso
cuando después de tantos sacrificios,
se obtiene lo soñado y anhelado
en compañía de los que tanto amamos*

con la certeza de ver cumplidas nuestras esperanzas.

Por esa certeza, quiero dedicar especialmente este trabajo

a Dios, por permitirme este sueño

y la oportunidad de contemplar las maravillas de la vida;

a mis padres, tan llenos de amor,

por su apoyo incondicional en todo momento;

a mis hermanos, por su admiración y respeto,

que me enseñaron a darles ejemplo,

... y a F. Q. por su compañía en la distancia.

AGRADECIMIENTOS

A Karina Alexandra Gutiérrez Díaz por ser mi Directora de Tesis y acompañarme en esta aventura. Gracias a ella crecí como persona y como investigadora. Ahora más que nunca valoro infinitamente su amistad y la oportunidad de hacerme parte de este sueño que ahora es realidad. Por trasmitirme el amor hacia los quirópteros, muchísimas gracias.

A Emma Yicel Galindo Espinosa. Sin ella mi tesis simplemente no habría podido ser posible. Por su acompañamiento y logística en campo, por hacerme parte del Semillero de Mastofauna, por su apoyo durante este proyecto tanto en persona como en la distancia, así por cada una de sus recomendaciones, muchas gracias.

A la Profesora Gladys Reinoso Flórez por hacer parte de este sueño y su apoyo incondicional durante todas las fases de este proyecto. Quiero agradecer enormemente a cada uno de los integrantes del Grupo de Investigación de Zoología por su compañía, aceptación y amistad en cada momento.

A los Jurados Dr. Edgar Díaz Rivera y Dr. Jairo Pérez Torres por sus correcciones, su paciencia, sus observaciones y sugerencias en cada momento. Gracias a ellos fortalecí muchos puntos de mi trabajo.

A cada uno de los integrantes del Semillero de Mastofauna por su respaldo durante el proyecto, a las investigadoras Leidy Viviana y Leidy Azucena por su amistad, su apoyo en campo y en laboratorio y sus observaciones, a Luisa Beltrán, Daniela Ortiz y Ángela Navarro por su apoyo y colaboración durante la taxidermia de los quirópteros.

A todos los habitantes de la Vereda Chorrillo. Especialmente a la Señora “Conchita” por brindarnos provisiones y alimentos antes de cada salida de campo.

Al profesor Sergio Solari por su constante motivación y sus valiosos aportes durante el desarrollo de este proyecto. Muchas gracias por confiar en mí en cada momento. Especialmente quiero agradecer al Dr. Ricardo Guerrero, quien me recibió muy amablemente en el Instituto de Zoología Tropical de la Universidad Central de Venezuela (IZT-UCV) para la revisión taxonómica del material de mi tesis. Agradezco infinitamente su amistad, sus consejos y ese gran océano de conocimiento transmitido durante tan poco tiempo.

A la Profesora Lina Marcela Villa Villamil, mi profesora de Biología de Parásitos por su motivación a seguir adelante en este proyecto. A mis compañeros de semestre, especialmente a Andrea Estefanía Ramos que siempre me motivó a seguir adelante.

A mis familiares de la patria vecina, Luz Stella “la primita”, Jenny Sierra, Jennifer Sierra y Paola Mojica por recibirme en la ciudad de Caracas con tanto amor y estar pendientes todo el tiempo de mí. Espero algún día recibirlos aquí con tanto cariño.

Al Comité Central de Investigaciones de la Universidad del Tolima y al Grupo de Investigación en Zoología nuevamente, por la financiación de la presente investigación.

A Fredy Quintero por su apoyo constante y la revisión preliminar del presente proyecto. A Berta Calonge por su ayuda y motivación durante el desarrollo del trabajo.

A mis padres, mis mejores patrocinadores y motivadores durante toda mi vida. A mis hermanos, por hacerme eternamente feliz.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. OBJETIVOS.....	17
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2. MARCO REFERENCIAL	18
2.1 MARCO TEÓRICO	18
2.1.1 Orden Chiroptera.....	18
2.1.2 Parasitismo.....	21
2.1.3 Taxonomía de Ectoparásitos del Orden Chiroptera.	22
2.1.4 Biología y Ecología de Ectoparásitos del Orden Chiroptera.....	26
2.2 ANTECEDENTES	34
3. MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1 AREA DE ESTUDIO	37
3.1.1 Vereda el Chorrillo.....	37
3.2 METODOS DE CAMPO.....	39
3.2.1 Captura de los hospedadores y los ectoparásitos.....	39
3.3 MÉTODOS DE LABORATORIO	40
3.3.1 Taxonomía y preservación de los quirópteros.....	40
3.3.2 Taxonomía y montaje de los ectoparásitos.	41
3.4 PROCESAMIENTO ESTADISTICO DE LA INFORMACIÓN	43
3.4.1 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura de la fauna quiróptera	43
3.4.2 Composición de la fauna quiróptera de la vereda Chorrillo.	43

3.4.3 Composición de los ectoparásitos de quirópteros de la vereda Chorrillo.....	44
3.4.4 Prevalencia e intensidad de las familias de ectoparásitos de quirópteros en la vereda chorrillo.....	44
3.4.5 Riqueza, diversidad y diferencias en carga parasitaria.	45
4. RESULTADOS	48
4.1 ESFUERZO DE MUESTREO Y ÉXITO DE CAPTURA DE LA FAUNA QUIRÓPTERA DE LA VEREDA CHORRILLO.....	48
4.2 COMPOSICIÓN DE LA FAUNA QUIROPTERA DE LA VEREDA CHORRILLO	48
4.3 COMPOSICION DE LAS ESPECIES DE ECTOPÀRASITOS DE QUIRÓPTEROS EN LA VEREDA CHORRILLO.....	52
4.4 PREVALENCIA E INTENSIDAD DE LAS FAMILIAS DE ECTOPARÁSITOS DE QUIRÓPTEROS EN LA VEREDA CHORRILLO.....	57
4.4.1 Asociaciones entre Argasidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo.....	57
4.4.2 Asociaciones entre Macronyssidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo.....	58
4.4.3 Asociaciones entre Spinturnicidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo	59
4.4.4 Asociaciones entre Streblidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo.....	60
4.5 RIQUEZA Y DIVERSIDAD Y DIFERENCIAS EN LA CARGA PARASITARIA	61
4.5.1 Índices de diversidad.....	61
5.DISCUSIÓN	67
5.1. COMPOSICIÓN DE LA FAUNA CHIROPTERA DE LA VEREDA CHORRILLO.....	67
5.2 COMPOSICIÓN DE LOS ECTOPARÁSITOS DE QUIRÓPTEROS EN LA VEREDA CHORRILLO	68
5.3 PREVALENCIA E INTENSIDAD DE LAS FAMILIAS DE ECTOPARÁSITOS DE QUIRÓPTEROS EN LA VEREDA CHORRILLO.....	69
5.3.1 Asociaciones entre Argasidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo.....	69
5.3.2 Asociaciones entre Macronyssidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo	70
5.3.4 Asociaciones entre Streblidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo.....	70

5.4 RIQUEZA, DIVERSIDAD Y DIFERENCIAS EN LA CARGA PARASITARIA	72
5.4.1 Índices de diversidad.....	72
6. CONCLUSIONES	76
7. RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS	78
ANEXOS	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Familias y número de especies de quirópteros presentes en el departamento del Tolima.....	21
Tabla 2. Principales contribuciones al estudio de ectoparásitos de murciélagos en Colombia.....	36
Tabla 3. Condiciones medioambientales de la vereda Chorrillo	38
Tabla 4. Éxito y esfuerzo de captura en cada uno de los muestreos.....	48
Tabla 5. Número de individuos y especies de cada una de las familias y subfamilias del orden Chiroptera encontradas en la vereda Chorrillo (Ambalema) durante todo el periodo de muestreo.	49
Tabla 6. Abundancia relativa de especies y número de individuos y especies de cada una de las familias y subfamilias del orden Chiroptera encontradas en la vereda Chorrillo (Ambalema) durante todo el periodo de muestreo.....	51
Tabla 7. Número de individuos y especies de cada una de las familias y géneros de ectoparásitos encontradas en la vereda Chorrillo (Ambalema).....	53
Tabla 8. Abundancia relativa (%) de las especies de ectoparásitos de quirópteros colectadas en la Vereda Chorrillo durante el muestreo.....	56
Tabla 9. Asociaciones entre la familia Argasidae y los quirópteros encontrados en la vereda Chorrillo en este estudio.....	58
Tabla 10. Asociaciones entre la familia Macronyssidae y los quirópteros encontrados en la vereda Chorrillo en este estudio.....	58
Tabla 11. Asociaciones entre la familia Spinturnicidae y los quirópteros encontrados en la vereda Chorrillo en este estudio.....	59
Tabla 12. Asociaciones entre la familia Streblidae y los quirópteros encontrados en la vereda Chorrillo en este estudio.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Familias y número de especies de insectos ectoparásitos en murciélagos reportados para Colombia.....	22
Figura 2. Familias de ácaros ectoparásitos en murciélagos reportados para Colombia	25
Figura 3. Relaciones Parasito-Hospedador entre las diferentes familias de insectos ectoparásitos y las familias de quirópteros reportadas para Colombia.	31
Figura 4. Relaciones Parasito-Hospedador entre los diferentes grupos de ácaros ectoparásitos y las familias de quirópteros registradas para Colombia.....	33
Figura 5. Ubicación del municipio de Ambalema en el Departamento	37
Figura 6. Instalación de redes de Niebla y liberación de los ejemplares de la red	39
Figura 7. Ejemplares luego de la taxidermia listos para ser secados y metidos en estufa (Izquierda). Ejemplares listos para ser ingresados (Derecha).....	41
Figura 8. Muestras rotuladas en el borde con el número de ficha de campo del hospedador (izquierda) y etiqueta con la especie del hospedador y número de ectoparásitos encontrados (derecha).....	41
Figura 9. Microscopio de contraste de fase usado para la identificación a nivel de especie de los ácaros (Izquierda). Implementos usados para la metodología Hoyer ...	42
Figura 10. Abundancia relativa de las familias del orden quiróptera en la vereda Chorrillo durante el periodo de muestreo	50
Figura 11. Abundancia relativa de las subfamilias del orden quiróptera en la vereda Chorrillo durante el periodo de muestreo	50
Figura 12. Abundancia relativa de las especies del orden quiróptera en la vereda Chorrillo durante el periodo de muestreo	52
Figura 13. Abundancia relativa (%) de las familias de ectoparásitos de quirópteros colectadas en la Vereda Chorrillo.	54
Figura 14. Abundancia relativa (%) de los géneros de ectoparásitos de quirópteros encontrados en la Vereda Chorrillo.	55

Figura 15. Abundancia relativa (%) de las especies de ectoparásitos de quirópteros encontradas en la Vereda Chorrillo.....	55
Figura 16. Valores para el índice de Shannon (H') durante cada uno de los periodos de muestreo en comparación a la precipitación anual del lugar.....	62
Figura 17. Valores para el índice de Alfa de Fisher (α) durante cada uno de los periodos de muestreo en comparación con las variables de precipitación promedio del lugar	62
Figura 18. Coeficientes de similitud de Bray- Curtis para las familias de quirópteros y sus cargas parasitarias en la vereda Chorrillo.	63
Figura 19. Coeficientes de similitud de Bray- Curtis para las especies de quirópteros y sus cargas parasitarias en la vereda Chorrillo.	64
Figura 20. Coeficientes de similitud de Bray- Curtis para las familias de ectoparásitos asociados a la quiropteroфаuna en la vereda Chorrillo.	65
Figura 21. Coeficientes de similitud de Bray- Curtis para las especies de ectoparásitos asociados a la quiropteroфаuna en la vereda Chorrillo.	66

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Hoja de campo usada para el registro de los quirópteros de la Vereda Chorrillo- Ambalema.....	92
Anexo B. Medidas morfométricas en milímetros necesarias para la identificación taxonómica de los quirópteros.	96
Anexo C. Número y especies de ectoparásitos asociadas a la quiropterofauna de la vereda Chorrillo	98
Anexo D. Protocolo del método Hoyer para el montaje e identificación de ácaros	100
Anexo E. Fichas técnicas de las especies de quirópteros reportadas en la Vereda Chorrillo Ambalema durante el periodo de estudio.....	102
Anexo F. Fichas técnicas de las especies de ectoparásitos de quirópteros reportadas en la Vereda Chorrillo- Ambalema	113

RESUMEN

Los murciélagos son parasitados por diversas familias de artrópodos, los cuales son abundantes, diversos y pueden incidir sobre las poblaciones de hospedadores. En Colombia son pocos los trabajos desarrollados sobre tipo de ectoparasitismo, sin embargo investigaciones realizadas resaltan al menos 54 especies de dípteros como parásitos obligados. El Bosque Seco Tropical (Bs-T) es uno de los ecosistemas menos estudiados tanto en murciélagos como en sus ectoparásitos, por lo que se plantea desarrollar investigaciones encaminadas a identificar estas relaciones en el valle del Magdalena, vereda Chorrillo municipio de Ambalema, una de las regiones con mayor área de Bs-T a nivel regional. Los murciélagos fueron revisados durante la toma de datos y los ectoparásitos aislados se depositaron en viales Eppendorf (alcohol 70%) para su determinación. Se capturaron 140 murciélagos distribuidos en 5 familias y 21 especies donde la familia Phyllostomidae fue la más abundante (84%) y la especie de mayor abundancia relativa *Carollia perspicillata* (AR=35%). *Phyllostomus hastatus* mostró el mayor número de especies de ectoparásitos colectadas (IM=35). Se identificaron 5 familias, 13 géneros y 24 especies de parásitos, siendo *Trichobius joblingi* (Diptera) la más abundante (AR=16.85%) seguida por *Radfordiella desmodi* (Macronyssidae: Acari) con 11.04%, para un total de 46,42% de murciélagos parasitados. Las diferencias entre las especies de ectoparásitos y los quirópteros probablemente se deben al desarrollo del ectoparásito y las variaciones entre refugios de los murciélagos. Estos estudios representan un aporte importante al permitir identificar los principales ectoparásitos presentes en estos hábitats y su dinámica a través del norte del Tolima.

Palabras Clave: Relación Parásito-Hospedador, Díptera, Acari, Yangochiroptera.

ABSTRACT

Bats are parasitized by diverse families of arthropods, which are abundant, diverse and can impact on host populations. In Colombia there are few studies developed on this ectoparasitism, however these researches highlight at least 54 species of Diptera as obligate parasites. The Tropical Dry Forest (Bs-T) is one of the least studied ecosystems in both bats and their ectoparasites, for that reason this research aims to identify these relationships in Magdalena Valley, Chorrillo, Ambalema, one of the regions with the largest area of Bs-T regionally. Bats were reviewed during the data collection and ectoparasites isolated were deposited in Eppendorf vials with alcohol (70%) for its determination. 140 bats distributed in 5 families where the family Phyllostomidae was the most abundant (84 %) and the species with the most relative abundance was *Carollia perspicillata* (AR=35 %). *Phyllostomus hastatus* showed the greatest number of ectoparasites species collected (IM = 35). 5 families, 13 genera and 24 species of parasites were identified being *Trichobius joblingi* (Diptera) the most abundant (AR = 16.85%) followed by *Radfordiella desmodi* (Macronyssidae: Acari) with 11.04 %, for a total of 46.42 % bats parasited. The differences between species of ectoparasites and bats are probably due to the development of ectoparasite and the variations between the roosting sites of the bats. These studies represent an important contribution to help identifying ectoparasites present in these habitats and their dynamics over northern Tolima contribution.

Key words: Host-Parasite Relationships, Diptera, Acari, Yangochiroptera.

INTRODUCCIÓN

El parasitismo es una interacción biológica entre organismos de diferentes especies, en la que una de las especies (el "hospedador") ve mermada su aptitud reproductiva (fitness). La otra (el "parásito") se beneficia de la relación lo que se traduce en que obtiene una mejora de su aptitud reproductiva (Brusca & Brusca, 2005). Los parásitos que viven dentro del hospedador u organismo hospedador se llaman endoparásitos y aquéllos que viven fuera, reciben el nombre de ectoparásitos (Botero & Restrepo, 1998)

Los ectoparásitos de quirópteros son un grupo bastante especializado y en relación ectoparasitica casi permanente con el orden Chiroptera, lo que los hace ideal para estudios de parasitismo en vertebrados (Dick & Paterson, 2006) Por otro lado, los murciélagos representan un buen modelo para analizar los cambios de la fragmentación del hábitat que se ejercen sobre las comunidades y las consecuencias que conlleva la alteración de un ecosistema producido principalmente por la adición, remoción y/o manipulación del ambiente, dado que como grupo abarcan un amplio espectro trófico, y muchas especies tienen una alta especificidad de hábitat (Perez-Torres & Ahumada, 2008)

En Colombia, los aportes disponibles sobre el conocimiento de la biología de ectoparásitos asociados a la quiropterofauna datan del año 1969, realizados por Machado-Allison y Antequera sobre la familia Spinturnicidae, quienes reportan algunos datos sobre la distribución y hospedadores de este grupo; proponiendo la presencia del género *Spinturnix* en el territorio (Machado-Allison & Antequera, 1969). Para el caso de familias de dípteros ectoparásitos como Streblidae, Bequaert en 1940, realizó los primeros esfuerzos de estudiarlos en zonas de Colombia y Panamá (Guerrero, 1993).

En cuanto a estudios generales para el país sobre el tema, Marinkelle y Grose (1981); luego de una extensa investigación, publican una lista de ectoparásitos en murciélagos agrupados en los órdenes Diptera, Hemiptera, Siphonaptera y 5 familias del grupo de

los ácaros reportando un total de 88 especies para el país hasta ese entonces. Más recientemente, Calonge (2012) culminó su trabajo de maestría sobre ectoparásitos de murciélagos presentes fragmentos de bosque seco tropical en manejos de ganadería convencional y silvopastoril en el departamento de Córdoba, en un relicto de Bs-T, comparando diferentes tipos de ecosistemas fragmentados y cultivos agrícolas en base a la separación de morfoespecies, lo cual activa nuevamente la investigación sobre este tema. Sin embargo, a excepción de estos trabajos, la información disponible para el país es escasa y en la actualidad no se cuenta con estudios detallados de taxonomía y composición de las especies de ectoparásitos presentes en Colombia.

Por tanto el objetivo del presente estudio corresponde a determinar la abundancia, riqueza y diversidad de ectoparásitos que se encuentren asociados a la quiropterofauna presente en un fragmento de Bosque seco Tropical en el norte del departamento del Tolima, de manera que este tipo de investigaciones permitan generar la línea base para futuros trabajos en otras regiones del departamento y pueda contribuir a los estudios de murciélagos en esta zona de vida.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la abundancia, riqueza y diversidad de los ectoparásitos asociados a la quiropterofauna en la vereda Chorrillo municipio de Ambalema (Tolima, Colombia)

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Establecer la composición de la fauna quiróptera en la vereda Chorrillo municipio de Ambalema durante el periodo de muestreo.

Identificar taxonómicamente los ectoparásitos asociados a la quiropterofauna en la vereda Chorrillo.

Evaluar la prevalencia e intensidad de ectoparásitos asociados a la quiropterofauna en la vereda Chorrillo.

Estimar la riqueza, diversidad y diferencias en carga parasitaria en las especies de quirópteros y los ectoparásitos de la vereda Chorrillo.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Orden Chiroptera. Los murciélagos son mamíferos agrupados en el orden Chiroptera pertenecientes al grupo de los vertebrados con mamas, pelo y una placenta desarrollada, caracterizados principalmente por su especialización anatómica que les permite el vuelo (Balmori, 1999). Estos son reconocidos por su alta diversidad en el Neotrópico, su variedad de gremios tróficos y su amplia variación morfológica (Kunz & Pierson, 1994). Dentro de los quirópteros encontramos dos subórdenes recientemente propuestos: Yangochiroptera y Yinpterochiroptera; el suborden Yangochiroptera, que agrupa especies del nuevo mundo comprende 16 familias, 135 géneros y más de 700 especies (Moya *et al.*, 2007; Teeling *et al.*, 2005).

Además de ser considerados como buenos indicadores del estado de conservación de diversos ecosistemas, los quirópteros desempeñan un papel ecológico vital para la estabilidad de los bosques y selvas tropicales, ya que su amplia variedad de hábitos alimentarios (insectívoros, frugívoros, carnívoros, nectarívoros-polinívoros, ictiófagos y hematófagos) los hace partícipes en el reciclaje de nutrientes y energía en los ecosistemas (Hutson *et al.*, 2001); de igual manera, debido a su abundancia y alto consumo de alimento, los murciélagos actúan como reguladores naturales de poblaciones de invertebrados (Kunz & Pierson, 1994) o bien, como importantes dispersores de polen y semillas para una amplia variedad de plantas (Galindo-González, 1998).

A nivel mundial, el 70% de las especies que se conocen son insectívoras, esto quiere decir que se alimentan exclusivamente de insectos. El 27% lo integran especies que se alimentan de frutas, polen, néctar, un 2% aquellas especies que se alimentan de peces o carne. El 1% restante lo integran las tres únicas especies de murciélagos que se alimentan de sangre (Kunz & Pierson, 1994). De acuerdo a la diversidad de recursos

consumidos por los quirópteros, se pueden encontrar las siguientes estrategias de forrajeo:

Frugívoros Nómadas. Son los murciélagos pertenecientes a la subfamilia Stenodermatinae, excepto el género *Sturnira*, por lo general son de tamaño grande, forman bandadas para consumir los frutos de árboles del dosel de producción masiva y de corta disponibilidad temporal (Soriano, 2000). A este grupo pertenecen las especies que presentan líneas faciales y dorsales claras, que les permite utilizar con mayor seguridad y efectividad refugios diurnos poco seguros como el follaje de dosel (Rivas, *et. al.*, 1996). Ejemplo de estos murciélagos son los pertenecientes a los géneros: *Artibeus* y *Platyrrhinus*.

Frugívoros Sedentarios. Estos murciélagos generalmente son de tamaño pequeño y pertenecen a las subfamilias Carollinae, Phyllostominae y el género *Sturnira*. Ellos, además de ser solitarios, consumen frutos cuya producción frutal es constante durante todo el año. Los murciélagos de este tipo utilizan como refugio nocturno huecos de los árboles o el follaje de arbolitos y arbustos (Soriano, 2000).

Insectívoros Aéreos. Los murciélagos capturan a sus presas (insectos) mientras vuelan y forrajean en la parte media o alta del bosque y actúan de forma solitaria, presentan las alas estrechas y tiene un vuelo rápido, a este tipo de estrategia pertenecen las especies de las familias Emballonuridae y Vespertilionidae (Soriano, 2000; Rivas *et al.*, 1996).

Insectívoros de Follaje. Estos murciélagos detectan y capturan sus presas mientras permanecen sobre las hojas o en la tierra, forrajeando en las partes bajas del bosque. Tienen las orejas largas, alas anchas y un vuelo lento. De esta estrategia son representantes las especies de la familia Molossidae (Soriano, 2000).

Carnívoros forrajeadores en el sotobosque. Son murciélagos que se alimentan de otros vertebrados de menor tamaño; tales como ranas y roedores. De esta estrategia las

especie más representativas son *Trachops cirrhosus* y *Vampyrum spectrum* de la subfamilia Phyllostominae (Phyllostomidae). (Kalko *et al.*, 1996).

Ictiófagos. A este gremio pertenecen los murciélagos de la familia Noctilionidae, siendo las dos únicas especies *Noctilio albiventris* y *Noctilio leporinus* (Kalko *et al.*, 1996).

Hematófagos. A este gremio pertenecen los murciélagos que consumen sangre de bovinos y aves de la subfamilia Desmodontinae (Phyllostomidae) (Kalko *et al.*, 1996).

Nectarívoros forrajedores en el sotobosque. Estos murciélagos se alimentan exclusivamente de polen y néctar de las flores, presentan un vuelo bajo. Tales especies pertenecen a la subfamilia Glossophaginae (Phyllostomidae) (Soriano, 2000).

Omnívoros forrajedores en el sotobosque. En este gremio se encuentran todas aquellas especies que se alimentan de varios recursos, entre los que se encuentran frutas, insectos o pequeños vertebrados. A este tipo de forrajeo se registran especies pertenecientes al género *Phyllostomus* de la subfamilia Phyllostominae (Phyllostomidae) (Soriano, 2000).

Según Alberico *et al.* (2000) para Colombia el número de especies de murciélagos oscila alrededor de 178. Se conocen cerca 119 especies de murciélagos de la familia Phyllostomidae según sugieren modelos de distribución actuales de Mantilla- Meluk (2009). En el Tolima, han sido reportadas seis familias y alrededor de 65 especies (Espinosa *et al.*, 2010; Gutiérrez *et al.*, 2010; Tarquino *et al.*, 2011). Estudios más recientes incluyen un total de 198 especies para el país de las cuales 7 son endémicas y 65 se reportan actualmente para el departamento distribuidas en siete familias como se muestra en la Tabla 1 (Solari *et al.*, 2013).

Tabla 1. Familias y número de especies de quirópteros presentes en el departamento del Tolima.

FAMILIAS	NÚMERO DE ESPECIES
Emballonuridae	4
Noctilionidae	2
Mormoopidae	2
Phyllostomidae	38
Thyropteridae	1
Vespertilionidae	6
Molossidae	12
TOTAL	65

Fuente: Autor

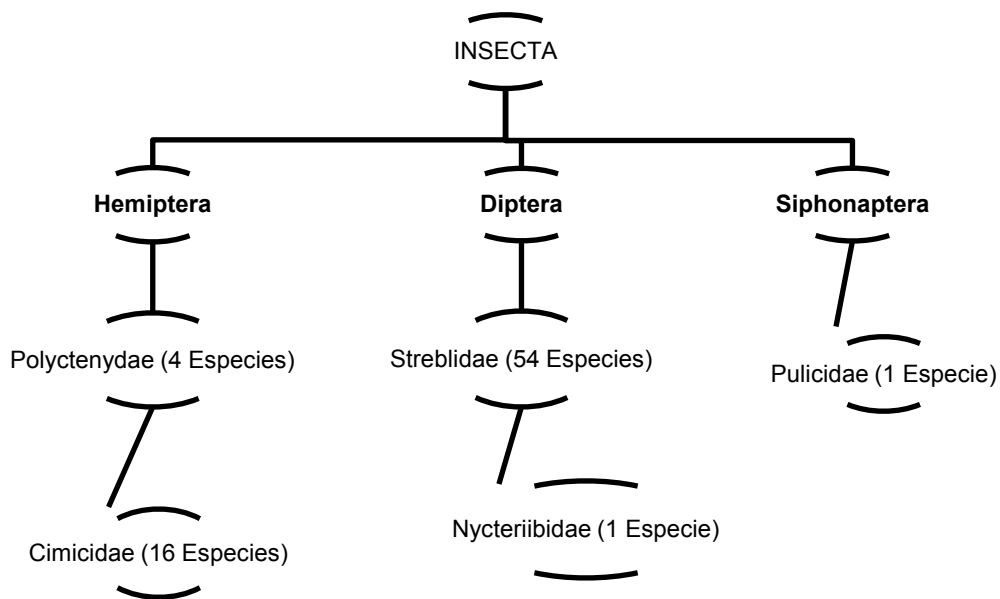
2.1.2 Parasitismo. El parasitismo es una interacción biológica entre organismos de diferentes especies, en la que una de las especies (el "hospedador") ve mermada su aptitud reproductiva (fitness). La otra (el "parásito") se beneficia de la relación lo que se traduce en que obtiene una mejora de su aptitud reproductiva (Brusca & Brusca, 2005). Los parásitos que viven dentro del hospedador u organismo hospedador se llaman endoparásitos y aquéllos que viven fuera, reciben el nombre de ectoparásitos (Botero & Restrepo, 1998).

Se sabe que los ectoparásitos pueden afectar el valor adaptativo de sus hospedadores mediante la influencia ejercida sobre el sistema inmune, metabolismo, termoregulación, comportamiento y condición corporal de los animales parasitados, al mismo tiempo que pueden actuar como vectores en la transmisión de enfermedades (Lourenço & Palmeirim, 2007), lo cual puede incrementar la susceptibilidad a depredadores, enfermedades y ayuno, reduciendo el éxito de supervivencia o reproducción del hospedador.

Según Murua *et al.* (1968) los roedores son considerados los más abundantes dentro de los mamíferos, lo que los ha convertido en proveedores de valiosa información para el estudio de ectoparásitos como diferentes especies de pulgas. Para otros grupos, como los primates, la información relevante en la región corresponde a hallazgos de parásitos intestinales, sin mucha profundidad sobre el conocimiento de sus parásitos externos (Hinchilla *et al.*, 2000).

2.1.3 Taxonomía de Ectoparásitos del Orden Chiroptera. Es posible encontrar especies de insectos y algunos tipos de ácaros que parasiten el orden quiróptera. Los insectos, perteneciente al grupo de los artrópodos, poseen 3 pares de patas, apéndices bucales ectognatos y túbulo de Malpigio muy desarrollados (Brusca & Brusca, 2005). Según Marinkelle y Grose, dentro de los principales grupos de insectos ectoparásitos de murciélagos colombianos es posible encontrar los órdenes Diptera, Hemiptera, Siphonaptera como se observa en la figura 1.

Figura 1. Familias y número de especies de insectos ectoparásitos en murciélagos reportados para Colombia



Fuente: Marinkelle y Grose (1981); Guerrero (1997)

Orden Hemiptera. Aproximadamente 85.000 especies descritas. Las piezas bucales picadoras-suctororas forman un pico articulado; mandíbulas y maxilas como estiletos, alas pueden ser parcial o totalmente membranosas (Brusca & Brusca, 2005).

Dentro de este grupo, las familias que parasitan comúnmente a los quirópteros corresponden a Cimicidae y Polyctenidae; Cimicidae cuenta con 32 géneros, como lo son *Cimex* y *Hesperoctenes* (Autino *et al.*, 1999; Marinkelle & Grose, 1981).

Orden Siphonaptera. insectos sin alas, con cuerpo lateralmente comprimido y muy esclerotizado; antenas cortas, en los surcos laterales de la cabeza, piezas bucales picadoras- succionadoras; ojos compuestos, a menudo faltantes, patas modificadas para el salto, abdomen de 11 segmentos, segmento 10 abdominal con una sensila dorsal diferenciada, con forma de acerico y con diversos órganos sensoriales; sin ovopositor; el estado pupal lo pasan en un capullo (Brusca & Brusca, 2005). Entre las familias de sifonápteros ectoparásitos de murciélagos, se han reportado la Familia Ischnopsyllidae y la familia Pulicidae, esta última familia con los géneros *Rhyncopsylla*, *Myodopsylla* y *Sternopsylla* (Autino *et al.*, 1999).

Orden Dermaptera. Según Marshall (1982), existen seis familias en los órdenes Dermaptera, Hemiptera, Diptera, y Siphonaptera restringidas al orden Chiroptera; sin embargo, en la actualidad no hay registros recientes de este grupo en relación con los quirópteros.

Orden Diptera. Dentro del orden díptera, la superfamilia Hippoboscoidea con las familias Hippoboscidae que parasita principalmente mamíferos grandes, y las familias Streblidae y Nycteribiidae, conocidas como ectoparásitos obligados de murciélagos (Dick & Patterson, 2006). La familia Streblidae está distribuida en todo el mundo y cuenta con 5 subfamilias, 32 géneros y 227 especies descritas (Dick & Patterson, 2006). Nycteribiidae incluye tres subfamilias, géneros 12, y 275 especies. Nycteribiinae (7 géneros, 210 especies) son cosmopolitas en su distribución y principalmente con la familia Vespertilionidae y Rhinolophidae (Dick & Patterson, 2006). El género con mayor

riqueza de especies es *Basilina* también cosmopolita y comprende 122 especies nominales (Dick & Patterson, 2006).

Los parásitos de la familia Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) son ectoparásitos obligados de murciélagos y para el hemisferio occidental, cuentan con las subfamilias Nycterophiliinae (2 géneros, 6 especies), Streblinae (4 géneros, 35 especies) y Trichobiinae (19 géneros, 115 especies) (Dick & Patterson, 2006). En consecuencia, se encuentran principalmente en las zonas intertropicales y cálidas (Wenzel & Tipton, 1966).

Los pocos estudios sobre taxonomía de insectos no dípteros ectoparásitos de murciélagos en Colombia reportan dentro de los hemípteros la familia Cimicidae y Polyctenidae y dentro de los sifonápteros la familia Pulicidae (Marinkelle & Grose, 1981). No se reportan estudios formales sobre dermápteros ectoparásitos de murciélagos y dentro de los dípteros se han encontrado las familias Nycteriibidae y Streblidae (Marinkelle & Grose, 1981).

Subclase Acari. Los ácaros son arácnidos de cuerpo redondo y achatado con un prosoma sin división, quelíceros en forma de pinza y opistosoma sin segmentación (Brusca & Brusca, 2005). El grupo Opilioacariformes agrupa a los ácaros más primitivos, omnívoros y depredadores, mientras que los otros ácaros y garrapatas más comunes corresponden a los acariformes y parasitiformes (Brusca & Brusca, 2005). Algunos autores consideran estos dos últimos grupos como órdenes de la subclase Acari (Krantz, 1978; Quiroz-Romero, 1984) mientras que publicaciones más recientes ubican a Parasitiformes y Acariformes en un superorden aparte (Marquardt, 2004).

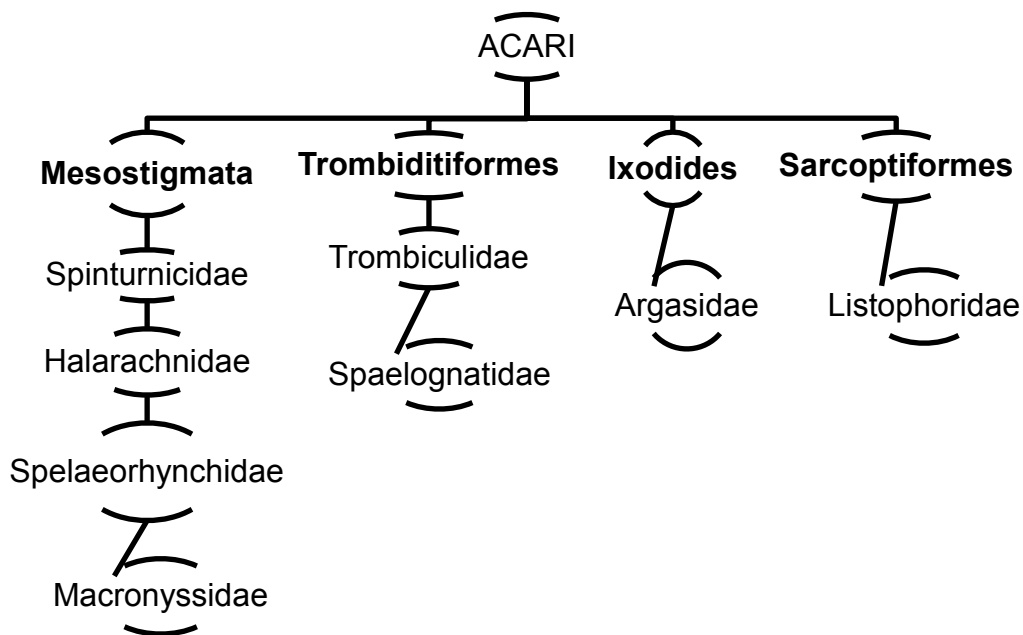
El grupo de los acariformes no tienen estigmas histerosomales, los órganos sensoriales, cuando presentes, frecuentemente en forma de tricobotrios o estructuras más especializadas en distinta inserción (Doreste, 1988).. Dentro de este orden encontramos el suborden Prostigmata y en este suborden, los elementos empodiales

de las patas II y III generalmente tienen forma de tapón rayado o con ancha membrana, rara vez ganchos o estructuras semejantes a ventosas (Doreste, 1988).

El grupo de los Parasitiformes, otro orden representativo de la subclase Acari, tiene uno o dos pares de estigmas histerosomales y un apotela tarsal que nunca es terminal (Doreste, 1988). Dentro de este orden encontramos el suborden Mesostigmata y Metastigmata.

En el suborden Metastigmata, los tarsos no tienen apotela; el hipostoma está modificado para taladrar los dientes en dirección opuesta y el dorso del tarso tiene una o dos puntas sensoriales u órganos de Haller (Quiroz-Romero, 1984). Los estigmas están después de la cuarta coxa o laterales entre la segunda y la cuarta, rodeada por una placa estigmática (Quiroz-Romero, 1984) las diferentes familias de ácaros reportados en murciélagos colombianos se observan en la figura 2.

Figura 2. Familias de ácaros ectoparásitos en murciélagos reportados para Colombia



Fuente: Marinkelle y Grose (1981)

En Mesostigmata, el hipostoma tiene tres pares de sedas como máximo, con dos, tres o cuatro apotelas cerca de la base del ángulo interno del tarso (rara vez ausente en endoparásitos) (Doreste, 1988). Por lo general, tritosternum presente y frecuentemente con una o dos lacinias; las valvas anales están desnudas o la mayoría con un par de sedas; generalmente presentan peritremas y el epistoma cubre el gnatosoma (Doreste, 1988).

Dentro de este suborden, encontramos familias de importancia veterinaria como Dermanyssidae y Laelaponyssidae (Doreste, 1988). Para la familia Spinturnicidae se reconocen 8 géneros, siendo *Spinturnix* el género más diverso y cosmopolita, pero representado en el nuevo mundo por sólo 7 especies (Herrin & Tipton, 1975).

2.1.4 Biología y Ecología de Ectoparásitos del Orden Chiroptera. Dentro de los ectoparásitos de quirópteros, los individuos de la familia Streblidae y Nycteribiidae (Diptera: Hippoboscoidea) son parásitos altamente especializados y sólo asociados con murciélagos, los cuales viven sobre el pelaje y alas del hospedador, donde se alimentan de su sangre (Dick & Patterson, 2006). Se reconocen dos familias cosmopolitas, Streblidae e Nycteribiidae; esta última familia tiene mayor riqueza en el hemisferio este, mientras que los estréblidos son de mayor riqueza en el hemisferio occidental, aunque ambas muy diversas en los neotrópicos (Dick & Patterson, 2006).

Orden Diptera- Hippoboscoidea. Generalmente, todas las moscas ectoparásitas de murciélagos se reproducen de forma vivípara- pupípara según Hagan (1951) donde los huevos son fertilizados internamente y todos los estadios larvales desarrollados dentro de la hembra, alimentados por glándulas intrauterinas (Dick & Patterson, 2006). La larva muda dos veces dentro de la hembra, y esta, ya madura, deposita una larva en tercer-instar en el lugar de percha (Dick & Patterson, 2006). Ya depositada, la larva (pre-pupa) forma inmediatamente un pupario, que dura de 3 a 4 semanas y emerge una mosca adulta que debe localizar y parasitar un hospedador. Para los Nycteribiidae, el ciclo vital es más bien uniforme. Las moscas alcanzan su madurez sexual de 5 a 6 días después de emerger de la pupa y sólo una cópula es suficiente para producir

abundante descendencia, lo que sugiere que las hembras almacenan esperma (Peterson & Wenzel, 1987). Los dípteros adultos prácticamente conviven con el hospedador (Dick & Patterson, 2006). Las hembras dejan el murciélago sólo para depositar su prepupa, sobre las paredes del sustrato de percha, y generalmente los machos nunca dejan el hospedador, donde solo las especies de *Ascodipteron* depositan su prepupa en el suelo, como ocurre en Hippoboscidae y Glossinidae (Dick & Patterson, 2006).

Las historias de vida para las especies de estréblidos son poco conocidas como ocurre en Nycteribiidae, y solo se conocen las descripciones de ciertas especies. En especies como *Megistopoda aranea*, las prepupas son depositadas en el lugar de percha, usualmente cerca a los murciélagos y luego de 23 días, emerge un adulto que busca sangre del hospedador antes del apareamiento para minutos después depositar la prepupa (Dick & Patterson, 2006). Especies como *T. joblingi*, *S. ambigua* y *S. guajiro* depositan sus prepupas lejos del hospedador y el estadio pupal dura 17, 20 y 19 días para estas especies, respectivamente (Dick & Patterson, 2006).

Orden Hemíptera-Cimicoidea. En cuanto a su morfología son de tamaño pequeño a mediano (4-12 mm), ovalados y dorsoventralmente aplanados, aunque con forma abultada después de la alimentación. Los cimícidos no vuelan pero si tienen unas pequeñas almohadillas alares no funcionales y poseen pico con el que perforan la piel y toman la sangre del hospedador (Brusca & Brusca, 2005).

Para los cimícidos es necesaria la alimentación para la producción de huevos en las hembras, y muy posiblemente, para la producción de esperma en los machos. El número de puesta de huevos y su desarrollo varía entre las especies (Reinhardt & Siva-Jothy, 2007). Cada estadio de la ninfa requiere una comida de sangre para pasar a la siguiente etapa del ciclo de vida (Reinhardt & Siva-Jothy, 2007). Para el caso de las larvas, que son hexápodos, se alimentan de la piel, no de la sangre y de una gran variedad de animales, incluyendo seres humanos, conejos, sapos, tortugas de caja, codornices, e incluso algunos insectos (Reinhardt & Siva-Jothy, 2007). En realidad no

"muerden", sino que forman un agujero en la piel y mastican pequeñas partes de la piel, lo que provoca una grave irritación y la inflamación (Reinhardt & Siva-Jothy, 2007).

Orden Siphonaptera. Aunque los estudios detallados de sifónapteros sólo están disponibles para algunas especies, se conocen en general 4 estadios: huevo, larva, pupa y adulto, donde el tamaño y número de huevos difieren con las especies. Los machos son más pequeños que las hembras (Brusca & Brusca, 2005).

Para el caso de los ácaros, estos grupos generalmente se alimentan de escamas de la piel, líquido linfático o viven en los folículos del pelo y en las glándulas asociadas de la piel (Brusca & Brusca, 2005). La mayoría son terrestres y parásitos y algunos han invadido el medio acuático (Brusca & Brusca, 2005).

Subclase Acari-Prostigmata. La familia Trombiculidae es una de las más comunes de esta subclase de acari. Los individuos de esta familia pasan por un ciclo de vida de huevo, larva, ninfa y adulto, donde las larvas son hexápodos (Durden, 2002). Estas, después de caer al suelo, se desarrollan en ninfas y maduran en adultos con ocho patas que son inofensivos para los seres humanos.

Subclase Acari-Metastigmata. El grupo de los metastigmata engloba a familias de importancia médica y veterinaria como Argasidae, una familia de garrapatas comúnmente llamadas garrapatas blandas debido a que carecen de escutelo o coraza dorsal (Molyneux, 1993). Su biología también es distinta, ya que son de hábitos nocturnos, son ectoparásitos de aves y mamíferos, se alimentan rápidamente en pequeñas cantidades y lo hacen varias veces en cada estadio (Quiroz-Romero, 1984).

Subclase Acari-Mesostigmata. El desarrollo en mesostigmata incluye: huevo, larva, protoninfa deutoninfa y adulto, donde la larva es hexápoda, con el cuarto par de patas faltantes, mientras que las ninfas y los adultos son octápodos (Dowling, 2006). Cada estadio tiene patrones distintos en cuanto a forma del idiosoma y número y disposición

de las setas (Dowling, 2006). La larva generalmente no se alimenta y posee un escudo y setación muy reducida y estas incrementan con el desarrollo (Dowling, 2006).

La familia Macronyssidae, a diferencia de otros grupos, ha sufrido modificaciones en su ciclo de vida con una protoninfa que se alimenta activamente, la cual posee quelíceros similares a aquellos de las hembras adultas y una deutoninfa con partes bucales no funcionales (por lo que no se alimenta) y un adulto alimentándose activamente (Radovsky, 1967). Este ciclo único lo comparten todos los macronísidos y es único entre los mesostigmata (Dowling, 2006). Los Ornithonyssinae tienen cuerpos mucho menos esclerotizados que Macronyssinae, y con una mayor especialización para perforar la piel del hospedador (Dowling, 2006).

Por otro lado, los ácaros spinturnícidos tienen mayores modificaciones en cuanto a su morfología y parecen estar más adaptados a una vida ectoparásita que otros grupos de Mesostigmata (Dowling, 2006). Son ectoparásitos hematófagos obligados y casi exclusivos de las alas y el uropatagio del hospedador. Algunas hembras grávidas de *Paraspinturnix* sólo han sido encontrados en orificios anales de murciélagos, pero los restantes estadios son hallados en las membranas (Rudnick, 1960). Pueden estar asociados con todos los grupos de quirópteros de distribución mundial, aunque algunos géneros tienden a asociarse solo con Megachiroptera, mientras que otras especies sólo han sido encontradas en Microchiroptera (Rudnick, 1960). En el caso de los ácaros spinturnícidos poseen patas gruesas, largas y robustas para facilitar su permanencia en las membranas del murciélago y uñas tarsales grandes y a manera de gancho. Suelen adherirse a las alas muy eficazmente, y al mismo tiempo pueden desplazarse rápidamente sobre las mismas (Dowling, 2006). Además son ninfíparos, con estadios de huevo y larvales intrauterinos, lo cual facilita los primeros estadios de la presión de estar asociados permanentemente a las membranas alares (Dowling, 2006).

2.1.5 Relación Parasito-Hospedador de Ectoparásitos del Orden Chiroptera. De manera general, los ensamblajes de murciélagos pueden poseer parásitos en algunos casos como resultado de la transferencia natural, o debido a la contaminación y las

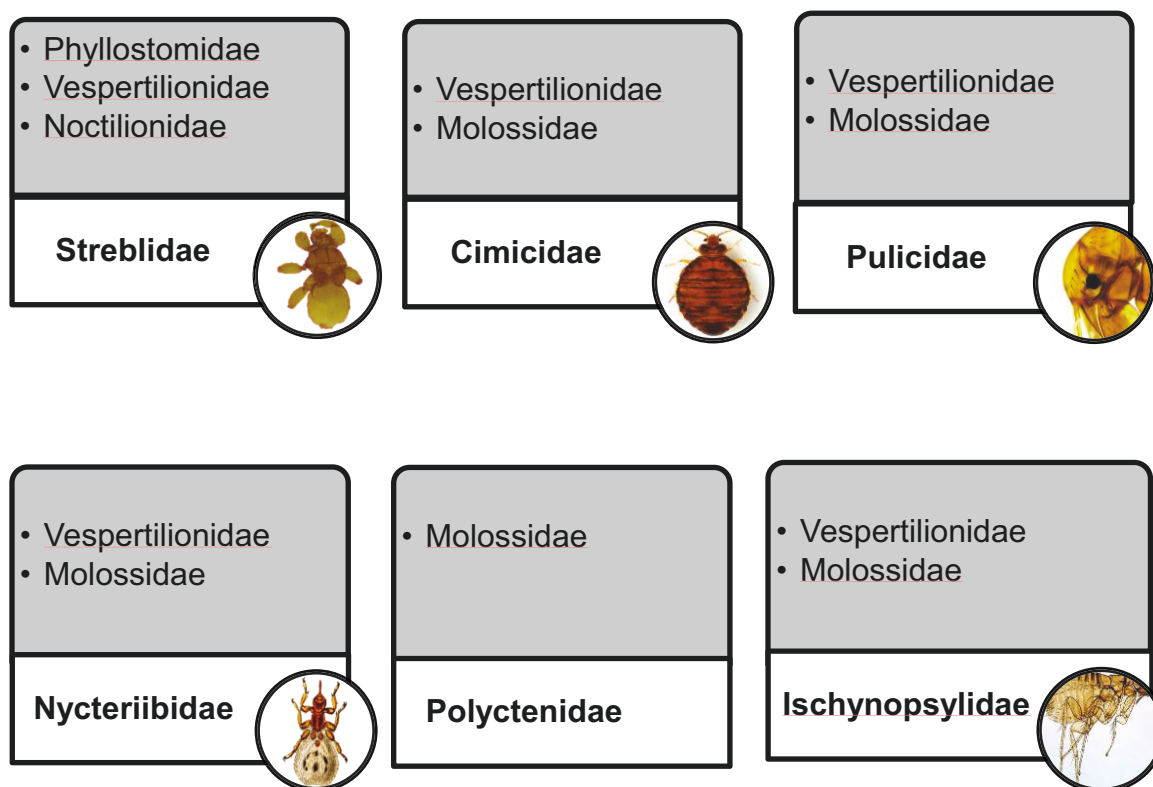
transferencias del entorno (Dick, 2007). Dada su enorme diversidad en los trópicos, sus asociaciones, los tipos de refugios y sitios de percha que varían enormemente, también la ecología de los dípteros de murciélagos cambia con los sitios de percha del hospedador. Jobling (1939) postula que algunas especies tienen poca especificidad del hospedador debido a que varias especies de quirópteros pueden compartir un mismo sitio de descanso, y que la polixenia de muchas especies de ectoparásitos, especialmente dípteros de murciélagos sufren presiones selectivas debido a los sitios de perchas de las especies (Jobling, 1939).

Orden Diptera- Hippoboscoidea. Como parásitos obligados, los dípteros de murciélagos se han especializado y están estrechamente acoplados a sus hospedadores y ello coincide con la distribución de los mismos (Wenzel & Tipton, 1966; Wenzel, 1976). Según Dick y Patterson (2006) las altas densidades de los hospedadores pueden proveer un rico sustrato para las moscas de murciélagos, mientras que, pequeños grupos limitan el sustrato de los mismos. Otros estudios proponen que, los murciélagos que usan cuevas y cavidades como dormitorios, hipotéticamente soportan más altas densidades de dípteros de murciélagos que aquellos quirópteros que se mantienen en el follaje, debido a las cargas parasitarias obtenidas (ter Hofstede & Fenton, 2005). Se propone en ciertos casos que, la presencia o ausencia de una especie de mosca parásita facilita la presencia o ausencia de otra, al modelar la persistencia de dos especies de parásitos en un hospedador sobre el tiempo donde en algunos casos, estas asociaciones se dan en dos especies de diferente género (Dick & Gettinger, 2005).

El grado de especificidad en dípteros ectoparásitos ha sido muy debatido, en general se propone poca especificidad, ya que muchas especies de murciélagos comparten los mismos sustratos de percha y por lo tanto parásitos similares (Theodor, 1957) aunque los estudios actuales sugieren una alta especificidad (Dick & Gettinger, 2005). Sin embargo, se reconocen ciertos factores que influyen en la especificidad como son: aislamiento físico, clima, competencia, depredación y adaptación fisiológica y morfológica (Marshall, 1976).

Orden Hemiptera-Cimicoidea. Se presupone que los quirópteros son probablemente los hospedadores originales de Cimicidae (Usinger, 1966). De las seis subfamilias de Cimicidae, sólo cuatro subfamilias se asocian exclusivamente con murciélagos, y una sola con aves, mientras que Cimicinae es la única que puede convivir en ambas (Usinger, 1966). Polyctenidae parece ser más especializada, al carecer de ojos, y al encontrarse más a menudo en cuevas de murciélagos. Dentro de Cimicidae, *Cimex* aparece más asociado frecuentemente a miembros de la familia Vespertilionidae y Emballonuridae (Marinkelle y Grose, 1981; Usinger, 1966). Las asociaciones dadas entre las diferentes familias de insectos y el orden Chiroptera se observan en la figura 3.

Figura 3. Relaciones Parasito-Hospedador entre las diferentes familias de insectos ectoparásitos y las familias de quirópteros reportadas para Colombia.



Fuente: Autino *et al.* (1998) y Marinkelle y Grose (1981).

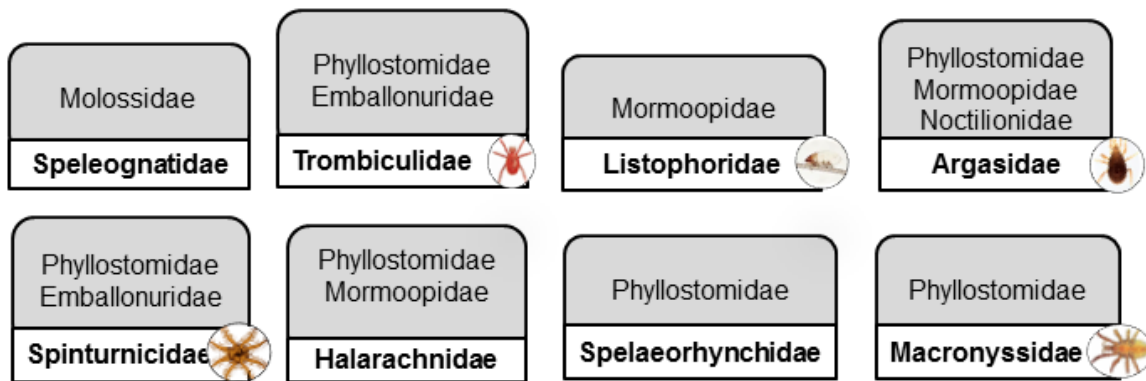
Subclase Acari-Prostigmata. Trombiculidae se describe en asociación con especies del género *Mormoops* y *Phyllostomus* (Marinkelle & Grose, 1981; Usinger, 1966).

Subclase Acari-Metastigmata. Para el caso de familias como Argasidae, es frecuente encontrar diferentes especies del género *Ornithodoros*, parasitando muchas familias de murciélagos, lo que revela su poca especificidad.

Subclase Acari-Mesostigmata. Dentro de los Mesostigmata, las familias Spinturnicidae y Macronyssidae son las más frecuentes en murciélagos (Dowling, 2006). Los miembros de la familia Macronyssidae, por ejemplo, son parásitos obligados de un amplio rango de hospedadores que incluyen murciélagos, roedores, herpetos y aves de distribución cosmopolita (Dowling, 2006). Está dividida en dos grupos que son Macronyssinae y Ornithonyssinae. Macronyssinae es parásito de quirópteros, principalmente, mientras que Ornithonyssinae tienen un rango de hospedadores mucho más alto, aunque no se han encontrado en asociación con Megachiroptera (Dowling, 2006). Según Radovsky (1967) tanto especies como géneros de Macronyssidae de murciélagos generalmente tienen un alto nivel de especificidad del hospedador.

Algunas especies han sido colectadas varias veces en un mismo hospedador, excepto en especies como *R. desmodi* y *S. occidentalis*; por ejemplo. ácaros como *Macronyssoides kochi* se han encontrado en muchas especies del género *Artibeus*, pero muy pocas veces en otros hospedadores (Radovsky, 1967). En general, muchos géneros son específicos de parasitar sólo ciertas familias; *Peryglischnus* sólo en filostómidos, *Spinturnix* en Natalidae y Vespertilionidae y *Paraspinturnix* únicamente en vespertiliónidos (Rudnick, 1960). Principales familias de ectoparásitos de quirópteros reportadas en el neotrópico se encuentran en la figura 4.

Figura 4. Relaciones Parasito-Hospedador entre los diferentes grupos de ácaros ectoparásitos y las familias de quirópteros registradas para Colombia.



Fuente: Autino *et al.* (1998) y Marinkelle y Grose (1981).

El estudio realizado por Marinkelle y Grose (1981) menciona las familias Halarachnidae, Macronyssidae, Spinturnicidae y Spelaeorhynchidae encontradas en especies como *Pteronotus parnelli*, *Eptesicus brasiliensis*, *Desmodus rotundus* y *Phyllostomus hastatus*, respectivamente.

En resumen, estudios de ectoparásitos en murciélagos reportan para el neotrópico artrópodos del Orden Diptera (Streblidae, Nycteribiidae), Orden Siphonaptera (Ischnopsyllidae, Tungidae, Stephanocircidae) y algunas familias del orden Hemiptera (Polyctenidae, Cimicidae) en especies de *Artibeus*, *Myotis*, *Desmodus*, *Sturnina*, *Mollosus* y *Anoura* (Autino *et al.*, 2009; Dick & Gettinger, 2005; Komeno & Linhares, 1999). *Basilisa* se encuentra principalmente en asociación con Vespertilionidae y con Phyllostomidae. De las cuatro especies de *HersHKovitzia*, el único género restringido a las Américas, parasitan murciélagos de la familia Thyropteridae (Dick & Patterson, 2006).

2.2 ANTECEDENTES

A nivel de áreas de investigación en los bosques secos, los estudios florísticos son los más predominantes al igual que inventarios generales de aves. Existen muy pocos trabajos referentes a invertebrados en todas las regiones y sobre vertebrados menores como roedores y reptiles. Son inexistentes los trabajos sobre aspectos ecológicos de las diferentes especies de mamíferos, especialmente sobre el Orden Chiroptera. Adicionalmente la región del valle seco del río Magdalena (específicamente en los departamentos de Tolima, Cundinamarca y Huila), es una de las más desconocidas y con menos trabajos publicados (IAvH, 1998)

Sin embargo, los estudios en el neotrópico sobre ectoparásitos de quirópteros durante las últimas décadas han sido diversos. Durante el año 1993, se publican los primeros trabajos incluyendo claves para géneros y Nycterophillinae del Nuevo Mundo (Guerrero, 1993). Durante el año siguiente se publican los catálogos para Streblidae del Nuevo Mundo para los grupos PALLIDUS, CAECUS, MAJOR UNIFORMIS y LONGIPES del género *Trichobius* y catálogos para Trichobiinae con alas desarrolladas (Guerrero, 1994a; Guerrero, 1994b).

En 1995 (Guerrero, 1995a) se publica el catálogo para los grupos de DUGESII, DUNNI Y PHYLLOSTOMAE del género *Trichobius* y adicionalmente el catálogo para Trichobiinae con alas reducidas o ausentes y misceláneos (Guerrero, 1995b).

Durante el año siguiente (Guerrero, 1996a) se publica la información para Streblinae del Nuevo Mundo y para 1997 se publica el catálogo general para todas las especies de Streblidae del Nuevo mundo con las listas respectivas de Especies, Hospedadores y Países, registrando para Colombia un total de 19 géneros y 59 especies de la Familia Streblidae hasta la fecha (Guerrero, 1997). Estos trabajos lograron reunir toda la información disponible sobre hospedadores y localidades e indicar los caracteres diagnósticos para los estudios de esta familia en la región de Suramérica.

En países como Venezuela adicional a los catálogos producidos por Guerrero, existen otros trabajos sobre Diptera y Acari por publicados por Wenzel (1976) y Saunders (1955). También existen investigaciones en Panamá sobre Streblidae (Wenzel & Tipton, 1966), Perú (Claps, Autino, & Barquez, 2005; Guerrero, 1996b; Morales-Malacara & Guerrero, 2007), algunos más recientes sobre Spinturnicidae y Streblidae en Brasil (Komeno & Linhares, 1999; Guimaraes & Andretta, 1956; Graciolli & De Carvalho, 2001), además los trabajos de Graciolli *et al.* (2001) y otros estudios (Rios *et al.*, 2008; Almeida *et al.*, 2011; Lima-Silva & Gracioll, 2013) También existen investigaciones sobre Estréblidos en Ecuador (Stamper, 2012), Bolivia (Dick, Gettinger, & Gardner, 2007), Uruguay (Autino, Claps, & González, 2004), Paraguay (Dick & Gettinger, 2005), Chile (Muñoz, Aguilera, & Casanueva, 2007), Guayana y otras regiones del Caribe (Tamsitt, 1970) y Argentina (Autino *et al.*, 1999; Autino *et al.*, 2009). Estas investigaciones se han enfocado principalmente en descripciones, nuevas especies de dípteros y ácaros y nuevos reportes para cada una de las regiones estudiadas.

En Colombia, los aportes disponibles sobre el conocimiento de la biología de ectoparásitos asociados a la quiropterofauna datan del año 1969, realizados por Machado- Allison y Antequera sobre la familia Spinturnicidae, quienes reportan algunos datos sobre la distribución y hospedadores de este grupo y proponiendo la presencia del género *Spinturnix* en el territorio (Machado-Allison & Antequera, 1969). Para el caso de familias de dípteros ectoparásitos como Streblidae, Bequaert en 1940, realizó los primeros esfuerzos de estudiarlos en una unidad geográfica en zonas de Colombia y Panamá como se cita en Guerrero (1993). En cuanto a estudios más generales, en el año 1981 Marinkelle y Grose luego de una extensa investigación publican una lista de ectoparásitos en murciélagos colombianos agrupados en los órdenes Diptera, Hemiptera, Siphonaptera y 5 familias del grupo de los ácaros reportando un total de 88 especies para el país hasta ese entonces (Marinkelle & Grose, 1981). Más recientemente, Tarquino y colaboradores (2012) realizan un estudio preliminar sobre Moscas Ectoparásitas (Streblidae: Diptera) de quirópteros en Armero-Guayabal (Tolima). Ese mismo año se realiza una investigación sobre ectoparásitos presentes en

murciélagos de Antioquia, Caldas, algunas regiones del Tolima y Santander (Cogollo *et al.*, en prep.) y Calonge (2012) culminó su trabajo de maestría sobre ectoparásitos de murciélagos presentes fragmentos de bosque seco tropical en manejos de ganadería convencional y silvopastoril en el departamento de Córdoba, Bs-T, comparando diferentes tipos de ecosistemas fragmentado con cultivos agrícolas en base a la separación de morfoespecies, lo cual activa nuevamente la investigación sobre este tema. Detalles de las investigaciones realizadas para Colombia se observan en la Tabla 2.

Tabla 2. Principales contribuciones al estudio de ectoparásitos de murciélagos en Colombia.

Autores	Año	Trabajo	Contribución
Boshell y Keller	1942	25 Especies nuevas de Trombiculidae colombianas	Trombiculidae
Wenzel y Tipton	1966	Ectoparásitos de Panamá	Acari y Diptera
Clark	1967	Trombiditiformes de Suramérica	Speleognatidae
Marinkelle	1967	Cimícidos Colombianos	<i>Cimex</i>
Kohls et al.	1969	Ornithodorinae del viejo mundo	<i>Ornithodoros</i> sp.
Machado-Allison y Antequera	1969	Spinturnicidae de Colombia	<i>Peryglischrus</i> , <i>Paraspinturnix</i> , <i>Spinturnix</i>
Brennan	1970	<i>Colicus</i> , género neotropical	Trombiculidae
Ancianx de Faveaux	1971	Catálogo de acáros parásitos de quirópteros	Mesostigmata
Wenzel	1970	Catálogo de Diptera	Streblidae
Marinkelle y Grose	1981	Lista de Ectoparásitos en murciélagos colombianos	Diptera, Hemiptera, Siphonaptera, Acari
Guerrero	1997	Catálogo de Streblidae	Streblidae

Fuente: Autor

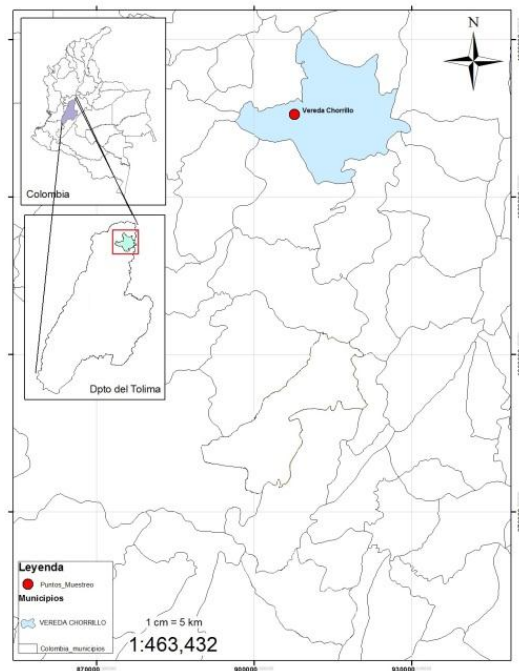
3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 AREA DE ESTUDIO

3.1.1 Vereda el Chorrillo. Se encuentra ubicada al nororiente del Departamento de Tolima en la zona de Vida Bosque Seco Tropical (Bs- T), asentada en una carretera que conduce de Ambalema hasta Lérica.

Esta área se ubica más específicamente a los $4^{\circ}26'43.4''$ de latitud N y $74^{\circ}48'32.8''$ de latitud W de Greenwich (Figura 5)

Figura 5. Ubicación del municipio de Ambalema en el Departamento



Fuente: Héctor Cruz

Dentro del Bosque de Galería, el afluente más cercano a la zona de muestreo corresponde a la quebrada La Joya, la zona más baja de la cuenca del río Lagunillas, con desembocadura en el río Magdalena. Es una quebrada de tipo 2 con un ancho

aproximado de 6 m (García- Melo & Lozano, 2008). Se caracteriza por presentar abundante vegetación ribereña y sumergida, con algunas zonas de remansos, la profundidad varía entre 0.20 – 1 m. (García- Melo & Lozano, 2008)

Tabla 3. Condiciones medioambientales de la vereda Chorrillo

Variable	Valor
Temperatura (°C)	+34°C
Altitud (msnm)	+720
Humedad (H)	+86%
Precipitación promedio	1550 mm

Fuente: Autor

Este lugar se encuentra en la denominada “Depresión interandina del río Magdalena” unidad fisiográfica conocida como Valle del Magdalena, enmarcada entre las estribaciones de las cordilleras Oriental al este y Central al oeste; caracterizada por un clima cálido y medio seco, con suelos generalmente saturados y bien drenados. Según información obtenida en el E.O.T del municipio de Ambalema, se pueden encontrar taxonómicamente tres tipos de animales con gran diversidad de cada uno de ellos, como son: mamíferos, réptiles y aves (Sistema de Documentación e Información Municipal, 2013).

Esta vereda es de interés especial, según los estudios realizados a través de CORTOLIMA por Reinoso *et al.* (2008), presenta una alta diversidad de grupos faunísticos como Peces y Mamíferos; particularmente en el área de mamíferos voladores se encuentran recientes registros de especies de murciélagos como *Noctilio leporinus*, *Mimon crenulatum* y *Peropteryx macrotis*, primeras colectas para el Tolima (Tarquino *et al.*, 2011).

3.2 METODOS DE CAMPO

El material fue colectado en los meses de Agosto a Noviembre del 2012 para un total de 4 salidas de campo mensuales de una duración de 3 noches cada una, cada noche desde las 6:00 PM hasta las 12:00. Para ello fueron usadas 5 redes de niebla con medidas de 12 x 3 m a nivel de sotobosque (Figura 6).

Figura 6. Instalación de redes de Niebla y liberación de los ejemplares de la red



Fuente: Autor

3.2.1 Captura de los hospedadores y los ectoparásitos. Los murciélagos eran extraídos de la red y durante el proceso de toma de datos en campo, los ectoparásitos eran removidos usando como fuente de luz una linterna de luz roja para reducir el escape del cuerpo del hospedador, pues los artrópodos nocturnos perciben en su máxima expresión longitudes de onda mucho menores que pueden generar mayor escape del cuerpo del hospedador (Domínguez, 1998); posteriormente eran sacrificados y depositados en una bolsa hermética para evitar el escape de ectoparásitos producido por la pérdida de calor del hospedador (Calonge, 2012). Los ectoparásitos colectados se depositaron en una solución del 70% de alcohol etílico en tubos Eppendorff rotulados con el número de captura de cada murciélago.

3.2.2 Identificación y/o preparación de los ejemplares. Como herramienta básica para la identificación de las especies, se realizó un registro de cada uno de los ejemplares

capturados en una ficha de campo (Anexo A) registrando los datos morfométricos y morfológicos requeridos (Anexo B).

Las mediciones morfométricas, observaciones y registros fotográficos pertinentes fueron realizadas al día siguiente de la captura. Las medidas se tomaron con ayuda de un calibrador digital CALIPER de precisión 0.1 mm, el registro del peso se realizó con un dinamómetro OHAUS con precisión 1.0 g, el registro fotográfico se obtuvo empleando una cámara digital CANON Eos 30D 8.2 megapíxeles. Luego de realizar los registros en las fichas de campo; algunos ejemplares juveniles junto con las hembras en estado de gestación o lactancia fueron liberados en el lugar de captura.

Los quirópteros colectados como muestra eran sacrificados con Xilocaína con presión sobre la caja torácica para inducción de infarto y reducir el dolor (Zito *et al.*, 1981) y posteriormente inyectados con alcohol preservación; cada organismo fue etiquetado con una ficha de pie y transportado en una nevera portátil para evitar su descomposición durante la salida hasta su llegada al laboratorio.

3.3 MÉTODOS DE LABORATORIO

3.3.1 Taxonomía y preservación de los quirópteros. Para el caso de los quirópteros, los ejemplares colectados como muestra se llevaron al laboratorio y se preparaban a través de la técnica de taxidermia (Montes, 1987) para ser ingresados a la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima Área Mastozoología (CZUT-M) (Figura 7).

Los cráneos fueron sometidos a un tratamiento de limpieza con Derméstidos (coleópteros que se alimentan de carne) como se describe en los protocolos de Mesa y Bernal (2006) para tomar las medidas morfométricas necesarias para su identificación con la ayuda de las claves de Gardner (2007)

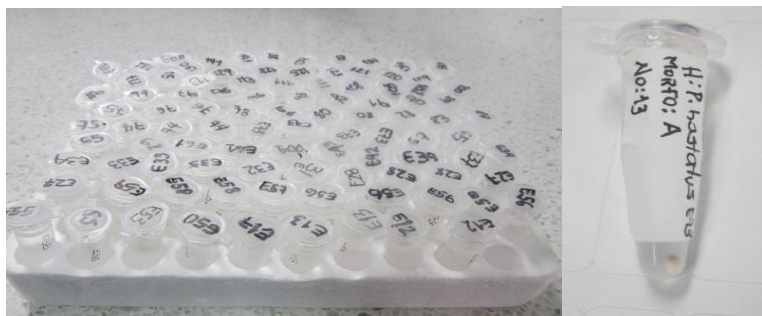
3.3.2 Taxonomía y montaje de los ectoparásitos. Los ectoparásitos fueron revisados, registrando el número de individuos por muestra y el morfotipo posible y se investigó sobre las técnicas para preparación y montaje de los ectoparásitos de quirópteros (Figura 8).

Figura 7. Ejemplares luego de la taxidermia listos para ser secados y metidos en estufa (Izquierda). Ejemplares listos para ser ingresados (Derecha).



Fuente: Autor

Figura 8. Muestras rotuladas en el borde con el número de ficha de campo del hospedador (izquierda) y etiqueta con la especie del hospedador y número de ectoparásitos encontrados (derecha).



Fuente: Autor

Capacitación en el IZT. Durante el mes de Mayo de 2013, en el Instituto de Zoología Tropical de la Universidad Central de Venezuela, en Caracas, Venezuela, se realizó la revisión del material de la tesis en el laboratorio del Dr. Ricardo Guerrero, especialista en ectoparásitos de murciélagos. Separados previamente por hospedadores, los ácaros fueron montados en medio de Hoyer, una técnica usada para el montaje de ácaros, consistente en una mezcla de Hidrato de Cloral, Goma arábica cristalizada, glicerina y agua según indican los protocolos de Faraji y Bakker (2008) y Doreste (1988).

Luego de ser montados y pasados por la estufa para ser secados aproximadamente, se observaban en un Microscopio propiedad del Dr. Guerrero marca Nikon, Modelo Labophot YF21-E, con Contraste de Fase y Cámara Nikon Modelo DS-Fi1, y un Microscopio Estereoscópico Marca Leyca, Modelo MS-5 (Figura 9).

Figura 9. Microscopio de contraste de fase usado para la identificación a nivel de especie de los ácaros (Izquierda). Implementos usados para la metodología Hoyer



Fuente: Autor

Para la identificación de ácaros fueron empleadas las claves de Radovsky (1967) para Macronyssidae y los textos de Herrin y Tipton (1975) de Spinturnicidae. Para identificar las especies de *Ornithodoros* se usaron las claves de Kohls *et al.* (1965). En el caso de los dípteros fueron usadas las publicaciones de Wenzel (1976) y las claves pictóricas

de Graciolli y Carvalho (2001). En las muestras de dípteros no fue necesario hacer montajes para su identificación.

Posterior a ello, en los meses de Junio y Julio, las muestras fueron organizadas para una propuesta de ingreso a la Colección Zoológica de Universidad del Tolima, en búsqueda de una línea base para la colección de ectoparásitos de murciélagos de la región

3.4 PROCESAMIENTO ESTADISTICO DE LA INFORMACIÓN

3.4.1 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura de la fauna quiróptera (Ortegón-Martínez y Pérez-Torres, 2007)

❖ Esfuerzo de Muestreo

$$Em = \frac{\text{Horas totales} \times \text{mallas totales (m}^2\text{)}}{\text{Noches totales}}$$

❖ Éxito de Captura

$$EC = \frac{\# \text{ total de individuos capturados}}{Em} * 100$$

3.4.2 Composición de la fauna quiróptera de la vereda Chorrillo. Correspondiente a la identificación taxonómica de los hospedadores capturados y la totalidad de familias, subfamilias, géneros y especies de murciélagos encontradas durante el periodo de muestreo.

Abundancia relativa (%). Número total de individuos por cada una de las especies sobre el total de individuos capturados. es importante tener presente que este índice de

abundancia relativa (AR) refleja cambios o tendencias poblacionales, mas no brindan información del actual tamaño de las poblaciones silvestres (Crawford, 1991).

3.4.3 Composición de los ectoparásitos de quirópteros de la vereda Chorrillo. Correspondiente a la identificación taxonómica de los parásitos capturados y la totalidad de familias, subfamilias, géneros y especies de ectoparásitos encontrados durante el periodo de muestreo.

Abundancia relativa (%). Número total de individuos por cada una de las especies sobre el total de individuos capturados.

3.4.4 Prevalencia e intensidad de las familias de ectoparásitos de quirópteros en la vereda chorrillo.

Indices de prevalencia e intensidad. Para evaluar la frecuencia y asociación de ectoparásitos entre las diferentes especies de murciélagos se propone el uso de los siguientes índices citados por Guerrero (1996b):

- ❖ Prevalencia o extensidad (E): $E = (H_i/H_t) \times 100$
- ❖ Intensidad o Densidad relativa (Dr): $Dr = P/H_i$
- ❖ Intensidad o Densidad absoluta (Da): $Da = P/H_t$

P = Número de parásitos colectados

H_i = número de hospedadores parasitados

H_t = número total de hospedadores revisados

- ❖ Índice de infección (ii): $ii = Da \times (E/100)$

Este índice de infección permite identificar el papel ecológico (ER) que cumple cada especie dentro de la comunidad y que viene expresado en tres categorías:

D= Especie dominante

SD= Especie subdominante

A= Especie accesoria

Para el cálculo de estos valores, principalmente para los índices de prevalencia e intensidad como para la utilización de otros índices de relación Parásito- Hospedador, se hace uso de la versión libre del software Quantitative Parasitology 3.0.

3.4.5 Riqueza, diversidad y diferencias en carga parasitaria.

Riqueza específica. Con el fin de analizar la riqueza específica, se realiza la identificación taxonómica de los ejemplares capturados y logrando identificar el número total de especies capturadas.

Índice de diversidad de Shannon. Muestra la diversidad desde el punto de vista de las especies raras a lo largo del muestreo

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

H' = índice de diversidad de Shannon.

N = número de especies.

pi = proporción de la especie en la muestra para cada muestreo

Índice de Diversidad Alfa de Fisher (α). Este índice permite hacer comparaciones relativamente fieles a nivel de diversidad de especies entre sitios que, dada una misma área, varían en términos de abundancia. El índice que estableció Fisher (1943) citado por Berry (2001), establece de manera explícita que la diversidad (Riqueza de

especies), depende del número de individuos muestreados. Así desde el punto de vista matemático, este índice controla y elimina por el tamaño de la muestra el efecto positivo que tiene la abundancia sobre la diversidad, lo que permite identificar si una zona de muestreo de biodiversidad es realmente más "diversa" que otra. El índice se define de la siguiente manera:

$$S = \alpha \text{ Ln } (1 + N/\alpha)$$

S = número de especies

N = número de individuos

α = el índice mismo de diversidad

Se considera apropiado el uso del índice de diversidad de Fisher para el análisis de los datos, pues este índice funciona mayor con datos donde la mayoría de las especies tienen una abundancia de uno o dos individuos y desafortunadamente el uso de los índices muy conocidos como el de Shannon (H') y Simpson (S) dependen demasiado del número de las especies más comunes y las especies raras casi no tienen influencia (Berry, 2001).

Coefficientes de Similitud. Permiten obtener para un conjunto de variables seleccionadas medidas de correlación-asociación y distancias; para este análisis son usados comúnmente el Índice de Jaccard y el índice de disimilitud de Bray-Curtis (Balzarini *et al.*, 2008).

El índice de Jaccard, citado por Guerrero (1993) muestra un grado de asociación o competencia entre los diferentes grupos de parásitos calculado de la siguiente manera:

$$J_m = \frac{AB}{AB + A + B}$$

A= número de hospedadores parasitados sólo por la familia 1.

B= número de hospedadores parasitados por la familia 2.

AB= número de hospedadores parasitados, al mismo tiempo, por las familias 1 y 2.

Esta relación en sus casos extremos, nos indica una máxima competencia con un valor de $J= 0$ es decir, ningún hospedador es parasitado por ambas familias y cuando $J= 1$ todos los hospedadores, parasitados, lo están por ambas especies (Guerrero, 1996b). Sin embargo, este valor sólo señala una idea de la simultaneidad en la aparición de ambas especies, por lo es necesario calcular una relación más cuantitativa, que indica si realmente hay una felicitación de un de un parásito por otro al aumentar la densidad de los parásitos cuando están ambas familias, con respecto a cuándo está presente sólo una de ellas (Guerrero, 1996b). Teniendo en cuenta lo anterior, para este estudio se propone el uso del índice de Disimilitud de Bray Curtis.

❖ Disimilitud de Bray-Curtis

Con el propósito de observar asociaciones entre las abundancias de las especies a nivel de hospedadores, donde se observe la variabilidad o similitud en sus cargas parasitarias, o a nivel de parásitos, para observar los hospedadores que puedan estar siendo compartidos, se realiza un análisis de conglomerados o “clúster” con el índice de Bray-Curtis. Este índice es usado para cuantificar la disimilaridad de la composición entre dos sitios distintos, basados en los conteos o abundancias de cada sitio (Legendre & Legendre, 1998).

$$BC_{ij} = \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$$

C= la suma del valor más bajo de sólo aquellas especies comunes en ambos sitios

S_i= Número de especímenes contadas para sitio 1

S_j= Número de especímenes contadas para sitio 2

Para el cálculo de estos valores se usa el programa Infostat versión 2008I (Di Rienzo *et al.*, 2008)

4. RESULTADOS

4.1 ESFUERZO DE MUESTREO Y ÉXITO DE CAPTURA DE LA FAUNA QUIRÓPTERA DE LA VEREDA CHORRILLO.

El esfuerzo de muestreo total correspondió a 12960 horas-m² en 12 noches y el éxito de captura obtenido fue 0.01080 individuos/h-m² (Tabla 4).

Tabla 4. Éxito y esfuerzo de captura en cada uno de los muestreos

MUESTREOS	M1	M2	M3	M4	TOTAL
Mallas totales (m ²)	180	180	180	180	720
Horas totales	18	18	18	18	72
Noches totales	3	3	3	3	12
Hospedadores capturados	31	41	37	31	140
Esfuerzo de muestreo (h-m ²)	1080	1080	1080	1080	4320
Éxito de captura (ind/h-m ²)*100	2.87	3.79	3.42	2.87	12.960

Fuente: Autor

4.2 COMPOSICIÓN DE LA FAUNA QUIROPTERA DE LA VEREDA CHORRILLO.

Durante el desarrollo del trabajo se capturaron un total de 140 murciélagos. Estos estuvieron distribuidos en cinco familias, 9 subfamilias (excepto para el caso de Emballonuridae y Noctilionidae que no poseen subfamilia), 17 géneros y 21 especies (Tabla 5).

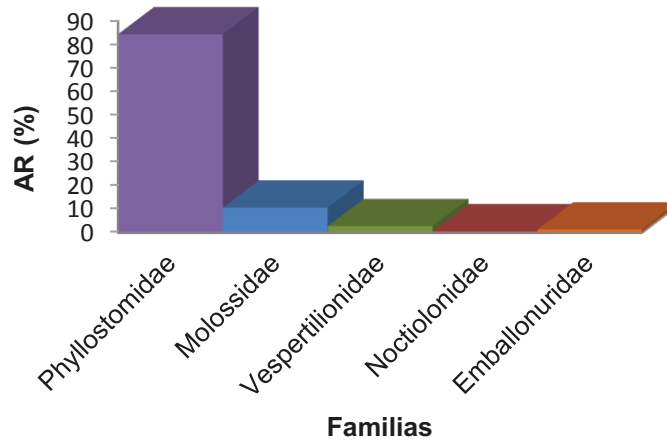
Tabla 5. Número de individuos y especies de cada una de las familias y subfamilias del orden Chiroptera encontradas en la vereda Chorrillo (Ambalema) durante todo el periodo de muestreo.

FAMILIAS	SUBFAMILIAS	No. DE ESPECIES	No. DE INDIVIDUOS
EMBALLONURIDAE		2	2
NOCTILIONIDAE		1	1
	Phyllostominae	4	9
	Caroliinae	2	53
PHYLLOSTOMIDAE	Stenodermatinae	5	36
	Desmodontinae	1	16
	Lonchophyllinae	1	1
	Glossophaginae	1	3
VESPERTILIONIDAE	Vespertilioninae	1	1
	Myotinae	2	3
MOLOSSIDAE	Molossinae	1	15
TOTAL		21	140

Fuente: Autor

Dentro de las familias de quirópteros registradas para el estudio, se destaca a Phyllostomidae por presentar la mayor abundancia con el 85.55% del total de individuos procesados, y en menor proporción la familia Noctilionidae con el 0.35%. De la familia Phyllostomidae se obtuvieron un total de 118 registros pertenecientes a 10 géneros y 14 especies (Figura 10).

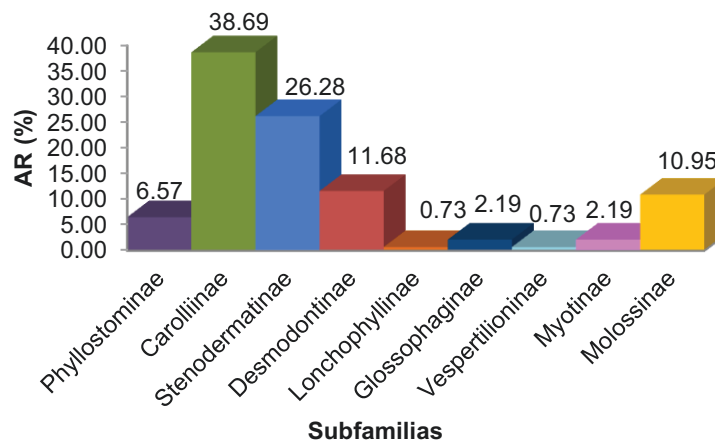
Figura 10. Abundancia relativa de las familias del orden quiróptera en la vereda Chorrillo durante el periodo de muestreo



Fuente: Autor

Para el caso de las subfamilias, Carollinae se evidenció como la más abundante durante el periodo de muestreo (38.7%) seguida de la subfamilia Stenodermatinae (26.3%), y en menor número la familia Lonchophyllinae (0.73%) (Figura 11).

Figura 11. Abundancia relativa de las subfamilias del orden quiróptera en la vereda Chorrillo durante el periodo de muestreo



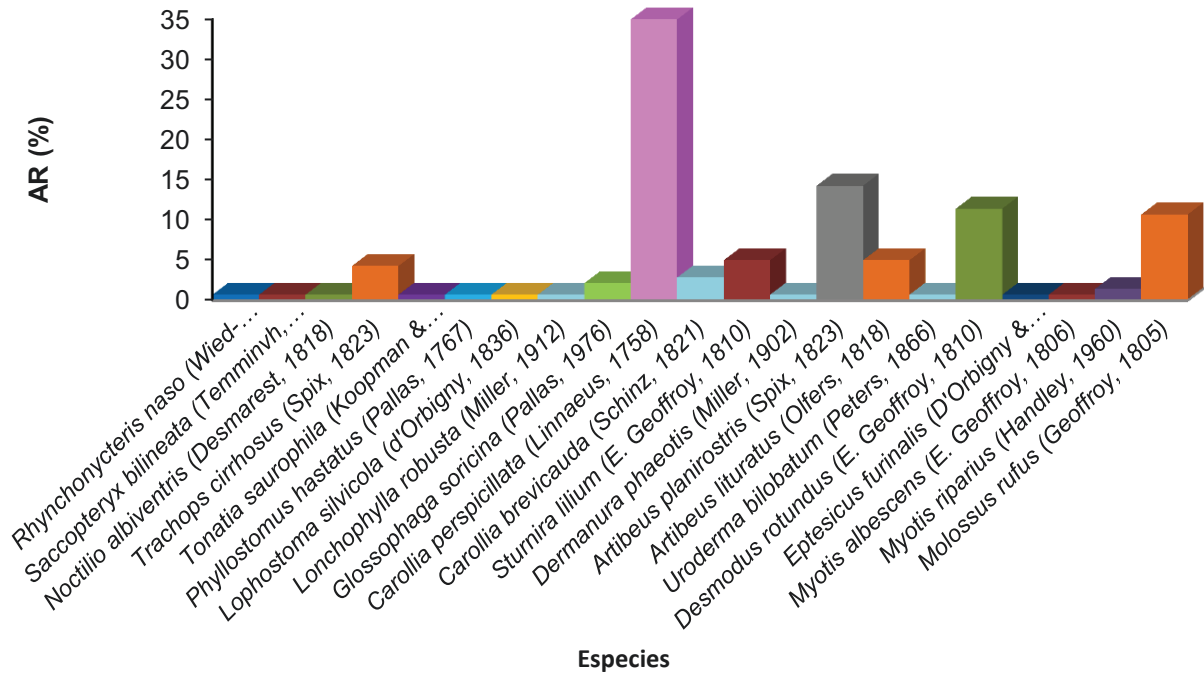
Fuente: Autor

Tabla 6. Abundancia relativa de especies y número de individuos y especies de cada una de las familias y subfamilias del orden Chiroptera encontradas en la vereda Chorrillo (Ambalema) durante todo el periodo de muestreo.

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	AR	
			ni	%
EMBALLONURIDAE		<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	1	0.7
		<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminvh, 1838)	1	0.7
NOCTILIONIDAE		<i>Noctilio albiventris</i> (Desmarest, 1818)	1	0.7
PHYLLOSTOMIDAE	Phyllostominae	<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	6	4.3
		<i>Tonatia saurophila</i> (Koopman & Williams, 1951)	1	0.7
		<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	1	0.7
	Phyllostominae	<i>Lophostoma silvicola</i> (d'Orbigny, 1836)	1	0.7
	Lonchophyllinae	<i>Lonchophylla robusta</i> (Miller, 1912)	1	0.7
	Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1976)	3	2.1
	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	49	35
		<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	4	2.9
	Sternodermatinae	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	7	5
		<i>Dermanura phaeotis</i> (Miller, 1902)	1	0.7
		<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	20	14
		<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	7	5
PHYLLOSTOMIDAE		<i>Uroderma bilobatum</i> (Peters, 1866)	1	0.7
	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	16	11
	Vespertilioninae	<i>Eptesicus furinali</i> (D'Orbigny & Gervais, 1847)	1	0.7
VESTERTILIONIDAE	Myotinae	<i>Myotis albescens</i> (E. Geoffroy, 1806)	1	0.7
		<i>Myotis riparius</i> (Handley, 1960)	2	1.4
MOLOSSIDAE	Molossinae	<i>Molossus rufus</i> (Geoffroy, 1805)	15	11
TOTAL			140	87

Para el Orden Chiroptera, la especie más abundante correspondió *Carollia perspicillata* (35%), perteneciente a la Subfamilia Carollinae, y *Artibeus planirostris* (14%), de la subfamilia Stenodermatinae (Figura 12).

Figura 12. Abundancia relativa de las especies del orden quiróptera en la vereda Chorrillo durante el periodo de muestreo



Fuente: Autor

4.3 COMPOSICION DE LAS ESPECIES DE ECTOPÀRASITOS DE QUIRÓPTEROS EN LA VEREDA CHORRILLO

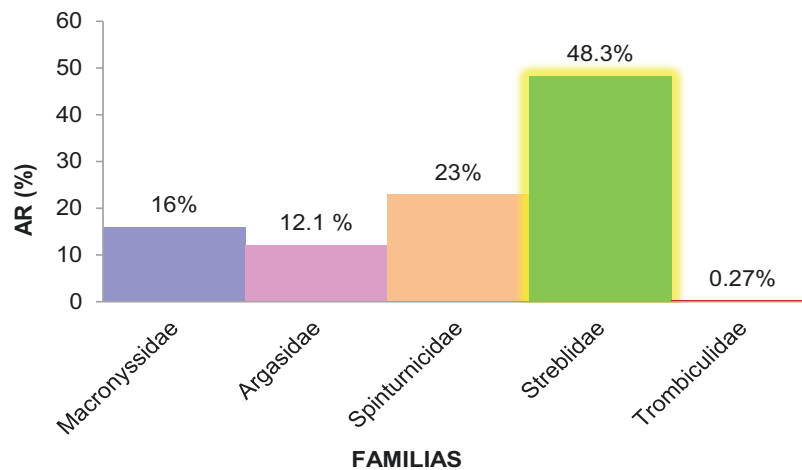
Se identificaron 5 familias de ectoparásitos, 13 géneros y 24 especies para un total de 360 organismos colectados (Tabla 7).

Tabla 7. Número de individuos y especies de cada una de las familias y géneros de ectoparásitos encontradas en la vereda Chorrillo (Ambalema)

FAMILIAS	GÉNEROS	No. DE ESPECIES	No. DE INDIVIDUOS
TROMBICULIDAE	-	1	1
ARGASIDAE	<i>Ornithodoros</i> (Koch. 1844)	2	43
MACRONYSSIDAE	<i>Radfordiella</i> (Fonseca, 1948)	1	40
	<i>Steatonyssus</i> (Kolenati, 1858)	1	9
	<i>Parichoronyssus</i> (Radovsky, 1966)	1	2
	<i>Macronyssoides</i> (Radovsky, 1966)	1	7
SPINTURNICIDAE	<i>Peryglischrus</i> (Kolenati, 1857)	5	79
	<i>Spinturnix</i> (von Heyden, 1826)	1	4
STREBLIDAE	<i>Aspidoptera</i> (Coquillett, 1899)	1	2
	<i>Mastoptera</i> (Wenzel, 1966)	2	37
	<i>Megistopoda</i> (Macquart, 1852)	2	10
	<i>Speiseria</i> (Kessel, 1925)	1	4
	<i>Strebla</i> (Wiedemann, 1824)	1	2
	<i>Trichobius</i> (Gervais, 1844)	4	120
TOTAL		24	360

Dentro de las familias registradas para el estudio, se destaca a Streblidae por presentar la mayor frecuencia con el 48.3 % del total de individuos colectados durante todo el estudio, y en menor proporción la familia Trombiculidae con el 0.25% y representada por un solo individuo (Figura 13).

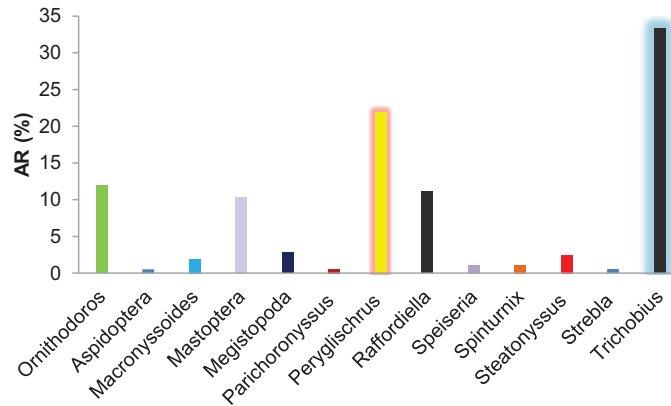
Figura 13. Abundancia relativa (%) de las familias de ectoparásitos de quirópteros colectadas en la Vereda Chorrillo.



Fuente: Autor

A nivel de género, los más abundantes correspondieron a *Trichobius* y *Peryglischnus*, con una abundancia de 33.14% y 21.82%, respectivamente; por otro lado, los géneros *Aspidoptera*, *Parychoroniscus* y *Strebla* presentaron las menores abundancias con un valor del 0.55% cada uno (Figura 14).

Figura 14. Abundancia relativa (%) de los géneros de ectoparásitos de quirópteros encontrados en la Vereda Chorrillo.



Fuente: Autor

La composición porcentual de las especies correspondió a *Trichobius joblingi* (16.85%) la especie más abundante seguida de *Trichobius parasiticus* (15.19%) para el caso de los dípteros y *Radfordiella desmodi* (11.04%), de la familia Macronyssidae (Acari) (Figura 16).

Figura 15. Abundancia relativa (%) de las especies de ectoparásitos de quirópteros encontradas en la Vereda Chorrillo.

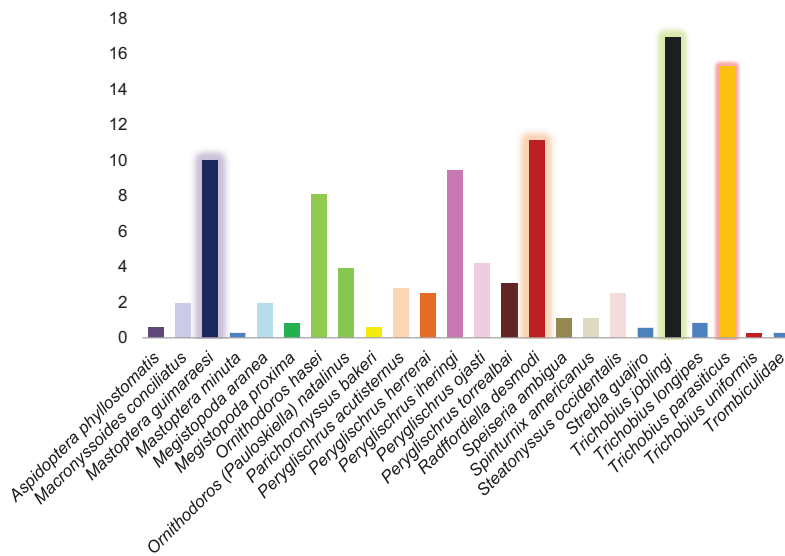


Tabla 8. Abundancia relativa (%) de las especies de ectoparásitos de quirópteros colectadas en la Vereda Chorrillo durante el muestreo

ORDEN	FAMILIA	PARÁSITO	AR (%)
Acariformes	PROSTIGMATA	Trombiculidae (Ewing, 1929)	0.27
Parasitiformes	ARGASIDAE	<i>Ornithodoros hasei</i> (Schulze, 1935)	8.055
		<i>Ornithodoros Pavloskyella natalinus</i>	3.89
Parasitiformes	MACRONYSSIDAE	<i>Parichoronyssus bakeri</i> (Morales-Malacara y Guerrero, 2007)	0.556
		<i>Steatonyssus occidentalis</i>	
		<i>Radfordiella desmodi</i> (Radovsky, 1966)	11.11
		<i>Macronyssoides conciliatus</i> (Radovsky, 1966)	1.9444
		<i>Peryglischrus acutisternus</i> (Machado-Allison, 1964)	2.778
Parasitiformes	SPINTURNICIDAE	<i>Peryglischrus herrerae</i> (Machado-Allison, 1965a)	2.5
		<i>Peryglischrus iheringi</i> (Oudemans, 1902)	9.444
		<i>Peryglischrus ojasti</i> (Machado-Allison, 1964)	4.167
		<i>Peryglischrus torrealbai</i> (Machado-Allison, 1965a)	3.056
		<i>Spinturnix americanus</i> (Banks, 1902)	1.111
		<i>Aspidoptera phyllostomatis</i> (Perty, 1833)	0.556
Diptera	STREBLIDAE	<i>Mastoptera guimaraesi</i> (Wenzel, 1966)	10

Tabla 8. (Continua)

ORDEN	FAMILIA	PARÁSITO	AR (%)
		<i>Mastoptera minuta</i> (Lima, 1921)	0.2778
		<i>Megistopoda aranea</i> (Coquillet, 1989)	1.9444
		<i>Megistopoda próxima</i> (Seguy, 1926)	0.833
		<i>Speiseria ambigua</i> (Kessel, 1925)	1.111
		<i>Strebla guajiro</i> (García & Casal, 1965)	0.5556
		<i>Trichobius joblingi</i> (Wenzel, 1966)	16.944
		<i>Trichobius longipes</i> (Rudow, 1871)	0.833
		<i>Trichobius parasiticus</i> (Gervais, 1844)	15.278
		<i>Trichobius uniformis</i> (Curran, 1935)	0.278

Fuente: Autor

4.4 PREVALENCIA E INTENSIDAD DE LAS FAMILIAS DE ECTOPARÁSITOS DE QUIRÓPTEROS EN LA VEREDA CHORRILLO.

Durante el presente estudio, el 46,42% de los 140 hospedadores revisados se hallaron parasitados y 7 especies se encontraron sin ningún ectoparásito.

4.4.1 Asociaciones entre Argasidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo. *Ornithodoros hasei* se encontró en cuatro especies de hospedadores diferentes siendo la especie más frecuente de ácaros durante todo el estudio y con mayor prevalencia para el caso de *Desmodus rotundus* (Tabla 9).

Tabla 9. Asociaciones entre la familia Argasidae y los quirópteros encontrados en la vereda Chorrillo en este estudio.

Hospedadores	N	nP	Parásitos	L		Total	P(%)	IM
				n	%			
<i>Artibeus planirostris</i>	20	2	<i>Ornithodoros hasei</i>	8	0	8	0.1	4
<i>Desmodus rotundus</i>	16	1	<i>Ornithodoros hasei</i>	5	0	5	0.1	5
	16	2	<i>Ornithodoros Pavloskiella natalinus</i>	14	0	14	0.1	7
<i>Molossus rufus</i>	15	3	<i>Ornithodoros hasei</i>	5	0	5	0.2	1.7
<i>Myotis albescens</i>	1	1	<i>Ornithodoros sp.</i>	1	0	1	1	1
<i>Noctilio albiventris</i>	1	1	<i>Ornithodoros hasei</i>	11	0	11	1	11

nP= Número de hospedadores parasitados, L= larva P (%)= Predelencia, IM= Intensidad promedio

Fuente: Autor

4.4.2 Asociaciones entre Macronyssidae y los quirópteros DE la vereda Chorrillo. La especie más frecuente corresponde a *Macronyssoides conciliatus*, presente en dos especies de hospedador y un total de 35 individuos revisados (Tabla 10).

Tabla 10. Asociaciones entre la familia Macronyssidae y los quirópteros encontrados en la vereda Chorrillo en este estudio.

Hospedadores	N	nP	Parásitos	P		♀		Total	P(%)	IM
				n	%	N	%			
<i>Artibeus planirostris</i>	20	2	<i>Macronyssoides conciliatus</i>	0	0	4	100	4	0.1	2
<i>Desmodus rotundus</i>	16	7	<i>Radfordiella desmodi</i>	34	100	6	100	40	0.438	5.71
<i>Eptesicus furinalis</i>	1	1	<i>Steatonyssus occidentalis</i>	8	100	1	100	9	1	9
<i>Lophostoma silvicolium</i>	1	1	<i>Parichoronyssus bakeri</i>	0	0	2	100	2	1	2

Tabla 10. (continúa)

Hospedadores	N	nP	Parásitos	P		♀		Total	P(%)	IM
<i>Molossus rufus</i>	15	1	<i>Macronyssoides conciliatus</i>	0	0	3	100	3	0.067	3

nP= Número de hospedadores parasitados, P= Protoninfa, P(%)= Prevalencia, IM= Intensidad promedio.

Fuente: Autor

4.4.3 Asociaciones entre Spinturnicidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo. Los valores de Intensidad promedio más altos y con mayor frecuencia de aparición dentro de este grupo se reportan en la especie *Peryglischrus iheringi* (Figura 9).

Tabla 11. Asociaciones entre la familia Spinturnicidae y los quirópteros encontrados en la vereda Chorrillo en este estudio.

Hosp.	N	n P	Parásitos	P		P ♂		♂		♀		Total I	P(%)	IM
				N	%	N	%	N	%	n	%			
<i>Artibeus planirostris</i>	2	3	<i>Peryglischrus iheringi</i>	2	10	0	0	1	10	3	10	19	0.2	6.3
	0			0	0	0	4	0	0	0				
<i>Artibeus lituratus</i>	7	2	<i>Peryglischrus iheringi</i>	0	0	2	10	9	10	4	10	15	0.3	7.5
<i>Desmodus rotundus</i>	1	5	<i>Peryglischrus herrerae</i>	0	0	0	0	9	0	0	0	9	0.3	1.8
6	0			0	0	0	0	0	0					
<i>Myotis albescens</i>	1	1	<i>Spinturnix americanus</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	4	1	4
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1	1	<i>Peryglischrus acutisternus</i>	1	10	0	0	0	0	0	0	10	1	10
	1	1	<i>Peryglischrus torrealbai</i>	0	0	0	0	9	10	2	10	11	1	11
<i>Sturnira lilium</i>	7	2	<i>Peryglischrus ojasti</i>	0	0	0	0	8	10	7	10	15	0.3	7.5
				0	0	0	0	0	0	0	0			

nP= Número de hospedadores parasitados, P= Protoninfa, P♂ Protoninfa macho Fuente: Autor

P(%)= Prevalencia, IM= Intensidad promedio

4.4.4 Asociaciones entre Streblidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo. *Trichobius joblingi* estuvo presente en ambas especies de *Carollia* reportadas para el estudio y con las prevalencias más altas respecto a las otras especies (Figura 10).

Tabla 12. Asociaciones entre la familia Streblidae y los quirópteros encontrados en la vereda Chorrillo en este estudio.

Hospedadores	N	nP	Parásitos	Proporción ♂/♀	n	%	N(%)	IM
<i>Artibeus planirostris</i>	20	2	<i>Megistopoda aranea</i>	0.50	3	100.00	0.10	1.50
<i>Artibeus lituratus</i>	7	2	<i>Aspidoptera phyllostomatis</i>	1.00	2	33.33	0.29	1.00
	7	2	<i>Megistopoda aranea</i>	3.00	4	66.67	0.29	2.00
<i>Carollia brevicauda</i>	49	1	<i>Mastoptera minuta</i>	0.00	1	10.00	0.02	1.00
	49	1	<i>Strebla guajiro</i>	0.00	1	10.00	0.02	1.00
	49	2	<i>Trichobius joblingi</i>	0.60	8	80.00	0.04	4.00
<i>Carollia perspicillata</i>	4	3	<i>Speiseria ambigua</i>	0.33	4	6.90	0.75	1.33
	4	1	<i>Strebla guajiro</i>	0.00	1	1.72	0.25	1.00
	4	22	<i>Trichobius joblingi</i>	0.77	53	91.38	5.50	2.41
<i>Desmodus rotundus</i>	16	9	<i>Trichobius parasiticus</i>	1.21	53	100.00	0.56	5.89

Tabla 12. (continúa)

Hospedadores	N	nP	Parásitos	Proporción ♂/♀	n	%	N(%)	IM
<i>Glossophaga soricina</i>	3	1	<i>Trichobius uniformis</i>	0.00	1	100.00	0.33	1.00
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1	1	<i>Trichobius longipes</i>	0.50	3	7.89	1.00	3.00
	1	1	<i>Mastoptera guimaraesi</i>	1.69	35	92.11	1.00	35.00
<i>Sturnira lilium</i>	7	3	<i>Megistopoda próxima</i>	2.00	3	100.00	0.43	1.00

nP= Número de hospedadores parasitados, P(%)= Prevalencia, IM= Intensidad promedio

Fuente: Autor

La familia Trombiculidae estuvo representada por un solo individuo, y fue encontrada en una sola especie y hospedador revisado, *Saccolpteryx bilineata*, para una prevalencia del 100% en este hospedador. Este espécimen no pudo ser determinado hasta especie debido al deterioro que la probóscide presentaba.

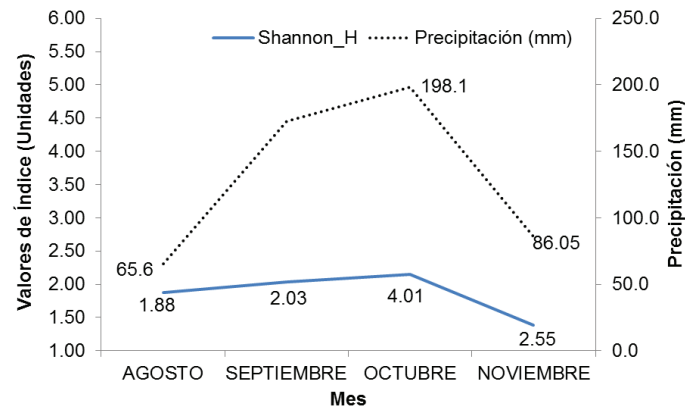
De manera general fue posible la colecta diferentes estadios de las familias de ácaros, como es el caso de la familia Spinturnicidae, de la cual se obtuvieron estadios de Protoninfa (n:2), Protoninfa macho (n:2), Adultos macho (n:53) y hembra (n:16). Para la familia Argasidae, sólo fue posible coleccionar estadios de larva, y en el caso de los dípteros sólo se encontraron adultos. Los adultos fueron el estadio más frecuente de las especies de ectoparásitos durante todo el periodo de muestreo.

4.5 RIQUEZA Y DIVERSIDAD Y DIFERENCIAS EN LA CARGA PARASITARIA

4.5.1 Índices de diversidad. En términos generales, para los grupos de Díptera y Acari, se observaron valores mayores durante el tercer muestreo para ambos índices de diversidad.

Índice de Shannon (H'). Para el caso del índice de Shannon, se observaron valores mayores durante el tercer muestreo, correspondiente al valor de 2.148 (Figura 17).

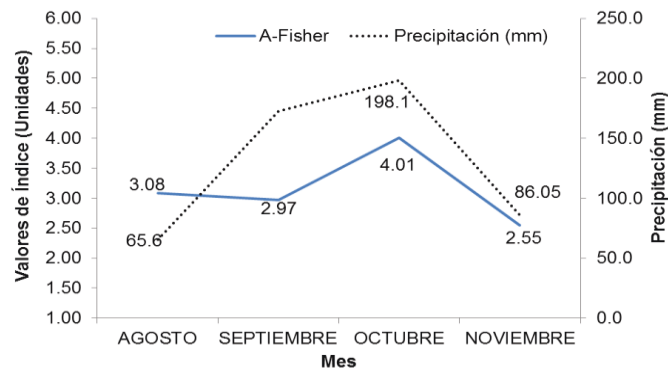
Figura 16. Valores para el índice de Shannon (H') durante cada uno de los periodos de muestreo en comparación a la precipitación anual del lugar



Fuente: Autor

Índice de Diversidad Alfa de Fisher (α). En términos de riqueza, se observaron valores mayores durante el tercer muestreo, que corresponde a un valor de 4.009 (Figura 18).

Figura 17. Valores para el índice de Alfa de Fisher (α) durante cada uno de los periodos de muestreo en comparación con las variables de precipitación promedio del lugar

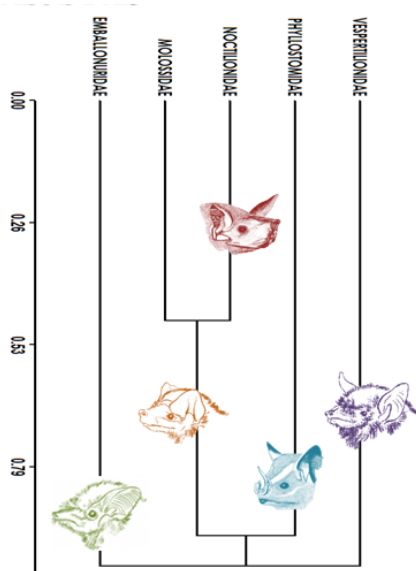


Fuente: Autor

Coeficientes de similitud.

❖ Hospedadores. a nivel de familias, se observa un grupo predominante conformado por las familias Molossidae, Noctilionidae y Phyllostomidae, donde Molossidae y Noctilionidae poseen alrededor de 50% de abundancias de parásitos similares. Las familias Emballonuridae y Vespertilionidae son las familias más disimilares durante todo el estudio en cuanto a las cargas parasitarias obtenidas (Figura 19).

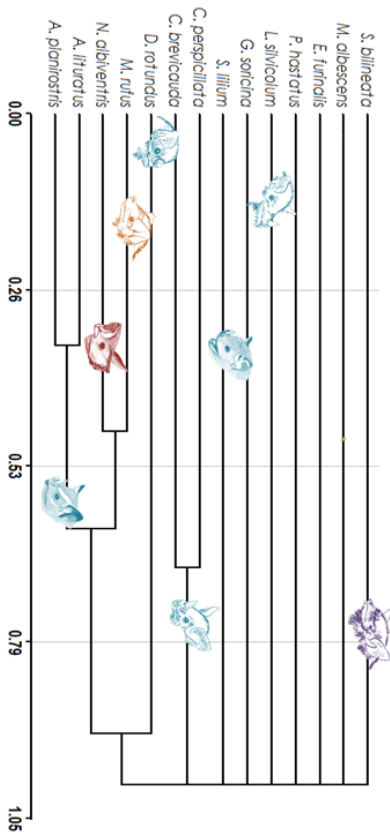
Figura 18. Coeficientes de similitud de Bray- Curtis para las familias de quirópteros y sus cargas parasitarias en la vereda Chorrillo.



Fuente: Autor

Para el análisis de similitud a nivel de especies, aunque bien varias especies de murciélagos no comparten abundancias de parásitos, se observa un grupo principal conformado por las especies de *Artibeus*, *Molossus*, *Noctilio* y *Desmodus*, donde especies como *N. albiventris* y *M. rufus* comparten una similaridad del 50% (Figura 20)

Figura 19. Coeficientes de similitud de Bray- Curtis para las especies de quirópteros y sus cargas parasitarias en la vereda Chorrillo.

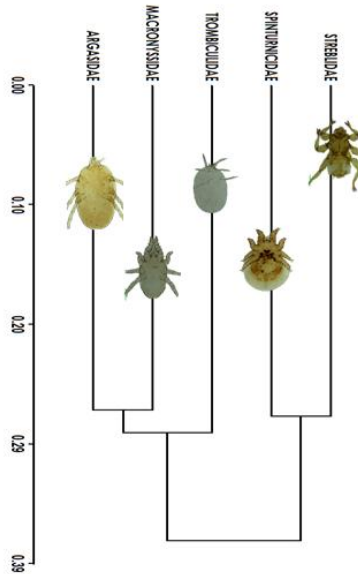


Fuente: Autor

❖ Ectoparásitos

Se observa un grupo principal englobado por las familias Argasidae, Macronyssidae, Streblidae y Spinturnicidae. Este análisis indica que las familias Streblidae y Spinturnicidae compartieron al menos un 70% de especie de hospedadores, siendo estas las familias más similares en cuanto a la abundancia de de los hospedadores revisados en el estudio. En contraste, la familia Trombiculidae fue la más disimilar a todas las demás, con un 0% de especies compartidas (Fig. 21).

Figura 20. Coeficientes de similitud de Bray- Curtis para las familias de ectoparásitos asociados a la quiropterofauna en la vereda Chorrillo.



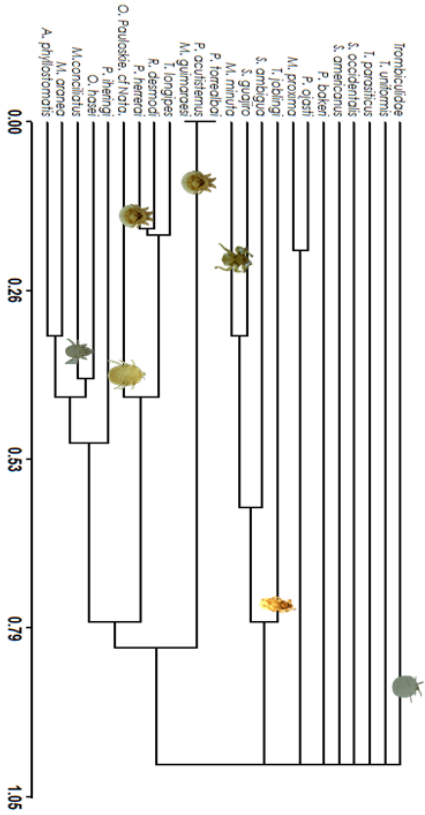
Fuente: Autor

Ilustraciones: Ricardo Guerrero

Para el análisis de similaridad a nivel de especies, se observó que *Peryglischrus torrealbai* y *Peryglischrus acutisternus* de la familia Spinturnicidae comparte el 100% de los hospedadores, siendo estas las especies más similares en el estudio; seguidas de las especies *Radfordiella desmodi* y *Trichobius longipes* de la familia Macronyssidae y Streblidae, respectivamente, con un más del 80% de hospedadores compartidos (Figura 22).

En contraste, la familia Trombiculidae sp. 1, *Trichobius uniformis*, *T. parasiticus* de la familia Streblidae y *S. Occidentalis* y *P. bakeri* de la familia Macronyssidae fueron más disimilares que todo el grupo principal, con un 0% de hospedadores compartidos.

Figura 21. Coeficientes de similitud de Bray- Curtis para las especies de ectoparásitos asociados a la quiropterofauna en la vereda Chorrillo.



Fuente: Autor

Fuente: Autor Ilustraciones: Ricardo Guerrero

5. DISCUSIÓN

5.1. COMPOSICIÓN DE LA FAUNA CHIROPTERA DE LA VEREDA CHORRILLO

La Vereda Chorrillo puede ser considerada como una localidad de importancia en términos de abundancia y riqueza de la fauna quiróptera al poseer 33% especies reportadas para el departamento del Tolima (Galindo-Espinosa *et al.*, 2010; Gutiérrez-Díaz *et al.*, 2010; Tarquino, *et al.*, 2011). Otros estudios realizados en Bs-T son consistentes con lo encontrado en esta vereda, donde la familia Phyllostomidae fue la más dominante durante casi todas las épocas (Ballesteros *et al.*, 2007; Sánchez *et al.*, 2007), resultados atribuidos a la variedad de gremios tróficos que esta familia presenta y su amplia distribución geográfica en el territorio Colombiano (Muñoz, 2001; Mantilla-Meluk, 2009).

También se observó un bajo número de especies e individuos para la familia Emballonuridae, esto se debe posiblemente a limitaciones de los métodos empleados para la captura y comportamiento de vuelo de las especies (Alfonso & Cadena, 1994); Noctilionidae estuvo representada por un solo individuo, teniendo en cuenta que el área de estudio corresponde a Bosque de Galería ideal para abastecer algunas especies piscívoras. Sin embargo, el primer muestreo coincidió con fase de luna llena y el tercer y cuarto muestro con transiciones a luna llena, y en especies como *N. albiventris* ya ha sido reportada fobia lunar (Bork, 2006), lo que podría explicar la baja ocurrencia de esta especie.

Por otro lado, en la metodología se emplearon redes de niebla de máximo tres metros de alto, excluyendo a especies que se caracterizan por tener un vuelo alto entre y sobre el dosel del bosque, además de que su sistema de ecolocalización les permite detectar y evitar redes de niebla (Bergallo *et al.*, 2003; Ortegón-Martínez & Pérez-Torres, 2007), lo que puede explicar que dicho factor se deba al comportamiento de vuelo más que por la ausencia de ciertas especies en el área de estudio.

De las familia Phyllostomidae las subfamilias que presentaron una mayor abundancia relativa fueron Carollinae 38% y Stenodermatinae con 26% (Figura 7), esto se puede atribuir a que las especies de estas subfamilias usan espacios transformados, remanentes, vegetación secundaria e incluso árboles y arbustos aislados en los pastizales, lo que sugiere una alta flexibilidad en sus requerimientos de hábitat, los cuales a menudo incrementan en proporción en bosques perturbados (Galindo-González *et al.*, 2000). Las especies de murciélagos con mayor frecuencia de captura fueron: *Carollia perspicillata*, *Artibeus planirostris* y *Desmodus rotundus* (Figura 8). Los murciélagos del genero *Carollia* se caracterizan por presentar fácil adaptación a los cambios en el hábitat, patrón aplicable a diversas áreas en el Neotrópico (Sánchez *et al.*, 2007).

La especie *Artibeus planirostris* pueden movilizarse con gran facilidad en áreas abiertas y discontinuas y consumiendo gran cantidad de frutos, permitiendo tener diferentes áreas vitales para su mantenimiento dentro de los bosques (Cadena *et al.* 1988). *Desmodus rotundus* presenta abundancia si en su área de distribución se encuentran grandes mamíferos domésticos; lo que ha generado que la actividad ganadera favorezca su aparición en zonas bajas (Sánchez *et al.* 2010), factor que podría explicar sus abundancias durante el periodo de muestreo.

Por otro lado las especies insectívoras de la familia Phyllostominae presentaron una abundancia baja; esto se debe a que algunas de las especies de la familia encontradas en el bosque de Galería cazan sus presas en espacios abiertos, bordes de bosques y lugares más altos (Montenegro & Romero-Ruiz, 1999) lo cual dificulta su captura.

5.2 COMPOSICIÓN DE LOS ECTOPARÁSITOS DE QUIRÓPTEROS EN LA VEREDA CHORRILLO

La familia más abundante correspondió a la familia Streblidae del grupo de los dípteros. Esta familia es típica del neotrópico y de amplia distribución (Carrrejo & González-Obando, 1992). Esta familia, bien representada entre los dípteros, convive

principalmente con murciélagos de la familia Phyllostomidae, un grupo de amplia distribución y abundancia en el territorio colombiano (Guerrero, 1996b; Muñoz, 2001). Por otro lado, el género más abundante corresponde a *Trichobius* de la familia Streblidae. Las especies de este género generalmente son bastante móviles al desplazarse activamente sobre el hospedador, con un vuelo bastante desarrollado en relación a otros grupos de Díptera y en realidad el género suele ser bastante abundante en los estudios de este tipo (Dick y Patterson, 2006; Guerrero, 1996; Almeida *et al.*, 2011)

La especie de Streblidae más abundante y con menos especificidad fue *Trichobius joblingi* presente en ambas especies de *Carollia* encontradas durante las épocas (Figura 16); Debido a sus hábitos ecológicos y etológicos, esta especie puede desplazarse activamente por el cuerpo del hospedador, al ser un díptero alado que convive en sustratos de percha compartidos por dos o más especies de hospedadores (Guerrero, 1996b; Dick y Paterson, 2006).

Para el caso de los ácaros la especie más abundante correspondió a *R. desmodi* de la familia Macronyssidae, presente sólo en *Desmodus rotundus*, en general la incidencia porcentual de esta familia fue mucho menor a la de los dípteros, ello puede explicarse debido a un rango de desplazamiento mucho menor que el de los dípteros, lo que les confiere una mayor especificidad en relación a otros grupos de ectoparásitos (Radovsky, 1967).

5.3 PREVALENCIA E INTENSIDAD DE LAS FAMILIAS DE ECTOPARÁSITOS DE QUIRÓPTEROS EN LA VEREDA CHORRILLO

5.3.1 Asociaciones entre Argasidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo. Esta familia sólo estuvo representada por dos especies, sin embargo fue posible encontrarlas en gran número y en cinco especies de hospedadores de familias diferentes e incluso de gremios tróficos distintos (Tabla 9). Argasidae es posible encontrarla en colonias de

murciélagos bien establecidas y donde ocurre una gran transferencia de ectoparásitos (Guerrero, 1996b).

5.3.2 Asociaciones entre Macronyssidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo. Aunque esta familia presenta bajos valores de prevalencia e intensidad (Tabla 10), debido a su reducido tamaño es difícil coleccionar un buen número de especies representativas de esta familia (Guerrero, 1996b); Sin embargo, durante la presente investigación fue posible encontrar cuatro especies de esta familia en 5 especies de hospedadores distintas mostrando una alta diversidad de este grupo.

5.3.3 Asociaciones entre Spinturnicidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo. Seis especies de hospedadores fueron encontrados en asociación con Spinturnicidae (Tabla 11). Esta familia posee un estilo de vida más adaptado y morfológicamente modificado que otros grupos de Mesostigmata, al encontrarse exclusivamente sobre el uropatagio o membranas alares del hospedador. Algunos géneros como *Peryglischrus* han desarrollado un opistosoma alargado lo que le permite desplazarse sobre el rostro, orejas y el brazo, además de poseer patas largas y robustas y así anclarse efectivamente en algún sitio, lo que sugiere una especificidad en cuanto a lugar o partes del hospedero (Rudnick, 1960). En general esta familia puede encontrarse fácilmente sobre cualquier grupo de murciélagos del nuevo mundo debido a sus adaptaciones morfológicas, ecológicas y condiciones etológicas (Dowling, 2006).

5.3.4 Asociaciones entre Streblidae y los quirópteros de la vereda Chorrillo. Cuatro especies del género *Trichobius* fueron encontradas en cinco especies de murciélagos (Tabla 12). *T. joblingi* se encontró en mayor prevalencia en la especie *Carollia perspicillata*; estas asociaciones ya han sido descritas ampliamente en esta especie frugívora (Wenzel & Tipton, 1966; Guerrero; 1996b); generalmente *Carollia* es predominante en bosques y posee una fauna rica tanto en ectoparásitos como endoparásitos lo que explica este tipo de asociaciones encontradas.

En general la incidencia porcentual de las especies de esta familia fue muy alta en algunas especies de murciélagos como *Carollia perspicillata* y *Desmodus rotundus*; esto puede deberse a que estas especies también fueron las más abundantes durante la época de los muestreos, por otro lado ya se ha descrito la asociación de especies de murciélagos con otros individuos de diferente especie y en el caso de *Desmodus rotundus* ya se ha reportado habitando dormitorios con las especies de *Carollia* (Greenhall *et al.*, 1983). En dípteros se propone poca especificidad, ya que muchas especies de murciélagos comparten los mismos sustratos de percha y por lo tanto parásitos similares (Theodor, 1957). Por otro lado, Streblidae como representante de los dípteros es muy común en las especies de filostómidos, lo que explica valores mayores de prevalencia en comparación a los grupos de ácaros como ya se ha reportado en otros estudios (Guerrero, 1996b).

Se propone en ciertos casos que, la presencia o ausencia de una especie de mosca parásita facilita la presencia o ausencia de otra, al modelar la persistencia de dos especies de parásitos en un hospedador sobre el tiempo donde en algunos casos, estas asociaciones se dan en dos especies de diferente género (Dick & Gettinger, 2005). Según Dick y Patterson (2006) las altas densidades de los hospedadores pueden proveer un rico sustrato para las moscas de murciélagos, mientras que, pequeños grupos limitan el sustrato de los mismos. El grado de especificidad en dípteros ectoparásitos ha sido muy debatido aunque los estudios actuales sugieren una alta especificidad (Dick & Gettinger, 2005). Sin embargo, se reconocen ciertos factores que influyen en la especificidad como son: aislamiento físico, clima, competencia, depredación y adaptación fisiológica y morfológica (Marshall, 1976).

Adicionalmente los valores más bajos de prevalencia e intensidad corresponden a especies de murciélagos con refugios en zonas abiertas, generalmente las cuevas representan condiciones óptimas para las relaciones de parasitismo y además permiten mayor transferencia horizontal de ectoparásitos (Guerrero, 1993; Guerrero, 1996b; Dick y Paterson, 2006). Sin embargo, el bosque de Galería usado para el estudio proporciona una abundante información, debido principalmente a la variedad de

gremios tróficos encontrados dentro del orden quiróptera, lo que aumenta la diversidad de especies de ectoparásitos encontradas para este estudio

5.4 RIQUEZA, DIVERSIDAD Y DIFERENCIAS EN LA CARGA PARASITARIA

5.4.1 Índices de diversidad.

Índice de Shannon. Los valores más altos de Shannon se asocian levemente con el tercer muestro (Figura 17), correspondiente al mes de lluvia según los datos de precipitación promedio; es de esperar que en temporadas lluviosas se encuentren mayores valores de diversidad, debido a las condiciones casi constantes que requieren algunos ectoparásitos para desarrollar sus estadios, particularmente en el caso de los dípteros los cuales requieren de sustratos húmedos para desarrollar la pupa depositada (Dick & Patterson, 2006).

Índice de a-Fisher. Para este índice se observaron valores similares a los resultados obtenidos en el índice de Shannon (Figura 18), es de esperar que en temporadas lluviosas se encuentren mayores valores de diversidad debido a las condiciones que son requeridas para algunos grupos de ectoparásitos (Guerrero, 1996b; Dick & Patterson, 2006); otro factor a tener en cuenta es la riqueza específica del orden Chiroptera hallada hasta el tercer, donde las especies de hospedadores aumentan en número de manera considerable, por tanto es de esperar mientras aumenten las abundancias y especies de hospedadores también aumente el número y las especies de parásitos encontrados.

Coefficientes de similitud.

❖ Hospedadores.

A nivel de familias, se observó un grupo predominante conformado por las familias Molossidae, Noctilionidae y Phyllostomidae, donde Molossidae y Noctilionidae poseen

alrededor de 50% de abundancias de parásitos similares (Figura 19). Las especies de Noctilionidae incluidas en este estudio ya se ha reportado en asociación con especies de la familia Molossidae y muestran patrones de actividad similares a los de algunas especies de Molossidae (Brown, 1968). Noctilionidae usa lugares de percha como construcciones y troncos huecos e incluso se ha reportado compartiendo sitios con otras especies (Dunn, 1934), lo cual sugiere que que gracias a sus hábitos ecológicos afines y sitios de percha similares, estas familias compartan una abundancia de parásitos similar para este estudio.

Los representantes de familia Noctilionidae se caracterizan por ser especies piscívoras grandes (50-90 g) comunes en el neotrópico con colonias asentadas en cuevas o troncos de árboles, además de vivir en harénes con bastantes hembras (Brooke, 1997). Por otro lado, las especies de la familia Molossidae conforma grupos territoriales y/o en contacto con otros de su especie y se señala que en el caso de algunas especies de pulgas y garrapatas, la cópula estimula a las pulgas y favorece el traspaso de éstas entre los hospederos (Rothschild & Ford, 1964). Deunff & Beaucournu (1981) observaron en especies de Molossidae que durante su período reproductivo los ácaros disminuían en intensidad, pero aumentaba su prevalencia. Esto se puede explicar el traspaso de ácaros a los machos durante el período reproductivo y a las crías durante la lactancia.

Las familias Emballonuridae y Vespertilionidae fueron las familias más disimilares en cuanto a las cargas parasitarias obtenidas. Esto puede deberse a que algunas de las especies parasitadas durante este estudio estuvieron representadas por un solo individuo y con abundancias de parásitos muy bajas, lo que podría explicar estas disimilitudes encontradas. Sin embargo, se conoce muy poco sobre los efectos precisos de las que parasitan especies de la familia Emballonuridae y en la actualidad no se cuenta con estudios detallados sobre sus ectoparásitos (Herrin and Tipton, 1975; Lainson, 1968; WHO, 2002; Wenzel, 1976).

El análisis de similitud a nivel de especies muestra que aunque varias especies de murciélagos no comparten abundancias de parásitos en el estudio, se observó un grupo principal conformado por las especies de *Artibeus*, *Molossus*, *Noctilio* y *Desmodus*, donde especies como *N. albiventris* y *M. rufus* comparten una similaridad del 50% (Figura 20). Especies como *Artibeus planirostris* y *Artibeus lituratus* usan lugares de percha como cuevas, troncos huecos y hojas en colonias relativamente estables, lo que explica que gracias a sus hábitos ecológicos similares, estas especies de murciélagos puedan estar compartiendo una abundancia de parásitos similar.

Por otro lado, las capturas *N. albiventris* ya se ha reportado en asociación con especies como del género *Molossus* así como otras especies de la familia Stenodermatinae y muestran patrones de actividad similares a los de algunas especies del género *Molossus* (Brown, 1968). *N. albiventris* usa lugares de percha como construcciones y troncos huecos e incluso se ha reportado compartiendo sitios con especies del género *Molossus* (Dunn, 1934), lo cual sugiere que gracias a sus hábitos ecológicos afines y sitios de percha similares, estas especies de murciélagos compartan una abundancia de parásitos similar para este estudio.

❖ Ectoparásitos

El análisis indica que las familias Macronyssidae y Argasidae comparten al menos un 40% de abundancias de hospedadores (Figura 21). En contraste, la familia Trombiculidae es la más disimilar, con un 0% de especies de hospedadores compartidas. Estos resultados son consistentes con los estudios realizados por Guerrero (1993), donde explica la superposición de estas familias ya que debido a su ecología que tanto dípteros como espinturnícidos se mueven libremente por el cuerpo del hospedador, especialmente la familia Streblidae tiene ciertas adaptaciones morfológicas como un femúr doblemente alargado para el caso de algunos géneros como *Speiseria* (Guerrero, 1993; Guerrero, 1996b; Dick y Paterson, 2006). Para el caso de Spinturnicidae es una familia que se desplaza más activamente sobre el animal en relación a otros grupos de ácaros (Dowling, 2006). Estos grupos han desarrollado una

serie de mecanismos para prolongar su tiempo de permanencia en el hospedador como la omisión de estadios de larva, en el caso de Streblidae dando lugar a pupas y ninfas para el caso Spinturnicidae lo que les permite colonizar diferentes sustratos usados por los murciélagos (Wenzel, 1966; Guerrero, 1996b; Dick y Paterson, 2006).

Otros estudios proponen que los murciélagos usan cuevas y cavidades como dormitorios, hipotéticamente soportan más altas densidades de dípteros de murciélagos que aquellos quirópteros que se mantienen en el follaje, debido a las cargas parasitarias obtenidas (ter Hofstede & Fenton, 2005). Tanto *Desmodus rotundus* como *Carollia perspicillata* usan cuevas como sustratos de percha (Greenhall *et al.*, 1893). Este tipo de hallazgos soportan la hipótesis de que no sólo las condiciones fisiológicas y morfológicas del hospedador el “hábitat” de los parásitos influyen en la abundancias de los mismos, sino además las condiciones ecológicas (sitios de percha y/o follaje) a las que se ven sometidas los ensamblajes de murciélagos, evidencias que ya han sido reportadas en otras investigaciones (Patterson *et al.*, 2007; Dick, 2007; Dick & Patterson, 2006).

Para el análisis de Bray- Curtis a nivel de especies se observó que *Perygliscus torrealbai* y *Perygliscus acutisternus* de la familia Spinturnicidae comparte más del 90% de especie de hospedadores, siendo estas las especies más similares en cuanto a la abundancia de hospedadores revisados en el estudio (Figura 22). El grado de especificidad de las especies de este género aún es debatido, sin embargo, es posible encontrarlas en el mismo hospedero y parasitando sólo en murciélagos del género *Pyllostomus* (Wenzel & Tipton, 1966). En contraste, la familia Trombiculidae sp. 1 y la especie *Trichobius uniformis* de la familia Streblidae son más disimilares que todas las demás, con un 0% de especies de hospedadores compartidas, ya que estaban representadas únicamente por un individuo. Trombiculidae. Esta familia de ácaros vive en los bosques y praderas, y también se encuentran en la vegetación de las zonas bajas y húmedas, como bosques, arbustos de bayas, huertos, a lo largo de lagos y ríos, e incluso en los lugares más secos donde la vegetación es baja (Potter & Koehler, 1995).

6. CONCLUSIONES

La Vereda Chorrillo puede ser considerada como una localidad de importancia en términos de abundancia y riqueza de la fauna quiróptera al poseer un buen número de especies recientemente registradas para el departamento del Tolima.

Las especies de murciélagos con mayor abundancia relativa fueron *Carollia perspicillata*, *Artibeus planirostris* y *Desmodus rotundus* habitantes de espacios transformados y vegetación secundaria y con flexibilidad en sus requerimientos de hábitat

Phyllostomus hastatus mostró el mayor número de especies de ectoparásitos, la mayor prevalencia e intensidad debido a su talla y tamaño de los grupos familiares.

Ornithodoros hasei se encontró en cuatro especies de hospedadores diferentes siendo la especie con mayor prevalencia para el caso de *Desmodus rotundus*.

La condición o estadio del ectoparásito, las variaciones entre los sitios de perchas de los murciélagos, los hábitos ecológicos y etológicos de los hospedadores del fragmento tienen una fuerte influencia entre la asociación y/o competencia entre las distintas familias y especies de ectoparásitos y la carga parasitaria de los hospedadores.

7. RECOMENDACIONES

La presente investigación es pionera en el área, contribuye en el conocimiento de la quiropteroфаuna de un valle seco interandino y permite establecer los principales grupos y especies de ectoparásitos presentes en las poblaciones de murciélagos del lugar, por lo que es necesario continuar con estudios que propendan al conocimiento de estos grupos.

REFERENCIAS

Aguirre, L. F., Vargas, A., & Solari, S. (2009). Clave de campo para la identificación de los murciélagos de Bolivia. Cochabamba, Bolivia: Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada.

Alberico, M., Cadena, A., Hernández-Camacho, J., & Muñoz-Saba, Y. (2000). Mammals (Synapsida: Theria) of Colombia. *Biota Colombiana*(1), 44-75.

Alfonso, A., & Cadena, A. (1994). Composición y estructura trófica de la comunidad de murciélagos del Parque Regional Natural Ucumarí. En O. Rangel-Ch, *Ucumarí un caso típico de la diversidad biótica andina*. 1 Edición. Pereria: Carder.

Almeida, J. C., Silva, S. S., Serra-Freire, N. M., & Valim, M. P. (2011). Ectoparasites (Insecta and Acari) Associated with Bats in Southeastern Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 48(4), 753-757.

Autino, G. A., Claps, G., & Barquez, R. M. (1999). Insectos ectoparásitos de murciélagos de las Yungas de la Argentina. *Acta Zoológica Mexicana*, 119-169.

Autino, A. G., Claps, G. L., & González, E. M. (2004). Nuevos registros de insectos (Diptera y Siphonaptera) ectoparásitos de murciélagos (Vespertilionidae) del norte de Uruguay. *Mastozool. neotrop*, 11(1), 81-83.

Autino, G., Claps, G., Sánchez, M. S., & Barquez, R. M. (2009). New Records of Bat Ectoparasites (Diptera, Hemiptera and Siphonaptera) from Northern Argentina. *Neotropical Entomology*, 38(2), 165-177.

Ballesteros, J., Racero, J., & Núñez, M. (2007). Diversidad de murciélagos en cuatro localidades de la zona costanera del departamento de Córdoba-Colombia. *Revista la*

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Univer de Córdoba (MVZ), 12(2), 1013-1019.

Balmori, A. (1999). La reproducción en los quirópteros. Revisiones en Mastozoología. Galemys, 11(2), 17-34.

Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, J., & Robledo, C. (2008). Manual del Usuario. Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.

Bergallo, H., Esbérard, C., Ribeiro, M., Lins, V., Mangolin, R., & Melo, G. &. (2003). Bat Species Richness in Atlantic Forest: What Is the Minimum Sampling Effort. Biotropica, 35(2), 278-288.

Berry, E. P. (2001). Diversidad y Endemismo en los Bosque Neotropicales de Bajura: Ecología y Conservación de Bosque Neotropicales. LUR, 83-96.

Bork, K. S. (2006). Lunar phobia in the greater fishing bat *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). Rev. biol. Trop, 1117-1123.

Botero, D., & Restrepo, M. (1998). Parasitosis humanas. In D. Botero, & M. Restrepo, Parasitosis humanas (p. 375). Medellin: Corporación para investigaciones biológicas.

Brooke, A. P. 1997. Social organization and foraging behaviour of the fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). Ethol. 103(5):421-436

Brown, R., H. Genoways, J. Jones Jr. 1971. Bacula of some Neotropical bats. Mammalia, 35: 456-464.

Brusca, R., & Brusca, G. (2005). Invertebrados. En R. Y. Brusca, Invertebrados (págs. 250-262). New York: Mc Graw Hill.

Cadena, A., Álvarez, J., Sánchez, F., Ariza, C., & Albesiano, A. (1988). Dieta de los murciélagos frugívoros en la zona árida del río Chicamocha (Santander, Colombia). *Bol. Soc. Concepción*, 69, 47-53.

Calonge, B. (5 de Julio de 2012). Ectoparásitos de murciélagos presentes en fragmentos de bosque seco tropical en manejos de ganadería convencional y silvopastoril, Córdoba, Colombia. Tesis de Maestría. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad Javeriana. Sede Bogotá.

Carrejo, N. S., & González-Obando, R. (1992). Introducción al conocimiento de los Díptera. Cali, Valle: Colección de Edición Previa. Universidad del Valle. Serie Investigaciones.

Claps, G. L., Autino, A. G., & Barquez, R. (2005). Streblidae de murciélagos de Lima: dos citas nuevas para Perú. *Rev. Soc. Entomol. Argent*, 64(1-2), 95-98.

Crawford, T.C. 1991. The Calculation of index numbers from wildlife monitoring data. In Goldsmith, F.B. (ed). *Monitoring for Conservation and Ecology*. Chapman & Hall, 220-248

Deunff, J. & J.-C. Beaucournu. 1981. Phénologie et variations du dermecos chez quelques espèces de Spinturnicidae (Acarina, Mesostigmata). *Annales de Parasitologie (Paris)* 56(2):203-224

Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. W. (2008). InfoStat, versión 2008. (U. N. Córdoba, Ed., & F. Grupo InfoStat, Trans.) Córdoba, Argentina.

Dick, C. W. (2007). High host specificity of obligate ectoparasites. *Ecological Entomology*, 446-450.

Dick, C. W., & Gettinger, D. (2005). A faunal survey of streblid bat flies (Diptera: Streblidae) associated with bats in Paraguay. *Journal of Parasitology*, 91, 1015-1024.

Dick, C. W., & Patterson, B. (2006). Bat flies as obligate ectoparasites of bats. En S. Morand, *Micromammals and macroparasites: how are they and how interact?* (págs. 54-66). New York: Editorial Springer. Museum Smithsonian.

Dick, C. W., Gettinger, D., & Gardner, S. (2007). Research Note: Bolivian Ectoparasites: A Survey of Bats (Mammalia: Chiroptera). *Bolivian Ectoparasites: A Survey of Bats (Mammalia: Chiroptera)*, paper 44. Lincoln, NE, USA: Faculty Publications from the Harold W. Manter Laboratory of Parasitology, University of Nebraska - Lincoln.

Doreste, E. S. (1984). *Acarología*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de de Cooperación para la Agricultura.

Dowling, A. P. (2006). Mesostigmatid mites as parasites of small mammals. En S. Morand, B. Krasnov, & R. Poulin, *Micromammals and macroparasites: From evolutionary ecology to management* (págs. 103-117). Tokyo: Springer-Verlag.

Dunn, L. H. (1934). Notes on the little bulldog bat *Dirias albiventer minor* (Osgood) in Panama. *Journal of Mammalogy*. 15, 89-99

Durden, L. A. (2002). *Medical and veterinary entomology*. London: Academic Press, El Sevier.

Faraji, F., & Bakker, F. A. (2008). Modified method for clearing, staining and mounting plant-inhabiting mites. *Eur. J. Entomol.* , 793–795.

Galindo-Espinosa, E., Gutiérrez-Díaz, K. A., & Reinoso-Flórez, G. (2010). Lista de los quirópteros del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana*, 107-116.

Galindo-González, J. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana*(73), 55-56.

Galindo-González, J., Guevara, J., & Sosa, V. (2000). Bat-and bird-generated seed rains at isolated trees pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology*, 14(6), 1693-1702.

Garcia- Melo, L. J., & Lozano, Y. (2008). Biodiversidad Faunística y Florística de la Cuenca del río Lagunillas CORTOLIMA. Ibagué, Colombia: En Reinoso-Florez, G., Villa-Navarro, F.A., Esquivel, H. E., Garcia-Melo, J.E. Y Vejarano-Delgado, M.A. Biodiversidad Regional Fase IV. GIZ, Universidad del Tolima.

Gardner, L. A. (2007). *Mammals of South America, Volume 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. Chicago: The University of Chicago Press. .

Graciolli, G., & De Carvalho, C. J. (2001). Moscas ectoparásitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Estado do Paraná. II. Streblidae. Chave pictórica para géneros e espécies. *Revta bras. Zool.*, 1(18), 907-960.

Graciolli, G., Cáceres, J., & Bornschein, M. R. (2001). Novos registros de moscas ectoparasitas (Dipetra, Streblidad e Nycteribiidae) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em áreas de transição cerrado-floresta no Mato Grosso do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, 6, 1-4.

Greenhall, A. M., Joermann, G., & Schmidt, U. (1983). *Desmodus Rotundus*. Mammalian Species. *American Society of Mammalogists*(202), 1-6.

Guerrero, R. (1993). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) Parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) Nuevo Mundo .I. Clave para los géneros y Nycterophiliinae. *Acta Biol. Venezuelica*, 14(4), 61-75.

Guerrero, R. (1994a). Catálogo de 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 Biol. Venezuelica, 15, 1-18.

Guerrero, R. (1994b). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos del Nuevo Mundo .IV. Trichobiinae con alas desarrolladas. Bol. Entomol. Ven, 9(2), 161-191.

Guerrero, R. (1995a). Catálogo de los Streblidae (Diptera:Pupipara) parásitos de murciélagos del Nuevo Mundo .III. Los grupos de DUGESII, DUNNI Y PHYLLOSTOMAE del género *Trichobius* Gervais,1844. Acta Biol. Venezuelica, 15(3-4), 1-27.

Guerrero, R. (1995b). Catálogo de los Streblidae (Diptera:Pupipara) parásitos de murciélagos del Nuevo Mundo .V. Trichobiinae con alas reducidas o ausentes y misceláneos. Bol. Entomol. Ven., 10(2), 135-160.

Guerrero, R. (1996a). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos del Nuevo Mundo .VI. Streblinae. Acta Biol. Venezuelica, 16(2), 1-25.

Guerrero, R. (1996b). Estudio preliminar de los murciélagos de Pakitza, Parque Nacional Manú (Perú). 643-657. En D. E. Wilson, & A. Sandoval, Biodiversidad del Sureste del Perú (págs. 643-657). Lima: Smithsonian Institution.

Guerrero, R. (1997). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos del Nuevo Mundo .VII. Lista de Especies, hospedadores y países. Acta Biol. Venezuelica, 17(1), 9-24.

Guimaraes, L. R., & Andretta, M. A. (1956). Sinopse dos Nycteribiidae (Diptera) do Novo Mundo. Arquivos de Zoologia do Estado de Sao Paulo, 10(º), 1-184.

Gutiérrez-Díaz, K. A., Galindo-Espinosa, E. Y., & Reinoso, G. (2010). Nuevos registros de quirópteros para el departamento del. Tumbaga, 39-47.

Hagan, H. (1951). Embryology of the viviparous insects. New York: Ronald Press.

Herrin, C. S., & Tipton, V. J. (1975). Spinturnicid Mites of Venezuela (Acarina: Spinturnicidae) (Vol. 2). Provo, Utah, USA: Biological Series.

Hinchilla, M., Valerio, ., Guerrero, O. M., Gutiérrez, G., Sánchez, . (2000). Parasitismo intestinal en monos tití o ardilla *Saimiri oerstedii* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología, 69.

Hopkins, G. H. (1957). Host- associations of Siphonaptera. Premier Symposium syr la spécificité parasitaire des pasasites de -vertebrés. 32, págs. 64-87. Neuchâtel: Int. Union Biol. Sci. ser. B.

Hutson, A. M., Mickleburgh, S. P., & Racey, P. A. (2001). Microchiropteran bats: Global Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/ SSC Chiroptera Specialist Group. Gland, Switerland: Chiroptera Specialist Group. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

IAvH. (1998). El bosque Seco Tropical en Colombia. En Programa de Inventario de la Biodiversidad . Instituto Alexander von Humboldt. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA.

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.

Kalko, E.; Handley, C. Y Handley, D. Organization, Diversity, and long term dynamics of a Neotropical bat community. En: *Long Term Studies of Vertebrate Communities* (M. L. Cody y J. A. Smallwood, eds). (1996); p. 503–553.

Kohls, G., Sonenshine, D., & Clifford, C. (1965). The Systematics of Subfamily Ornithodorinae (Acarina: Argasidae) II. Identification of the larvae of the Western hemisphere and description of three new species. *Annals of Entomological Society of America*(58), 331-364.

Komeno, C. A., & Linhares, A. (1999). Batflies parasitic on some phyllostomid bats in southeastern Brazil: parasitism rates and host-parasite relationships. *Brazil: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 94(2): 151-156.

Krantz, G. W. (1978). *A Manual of Acarology*. 2nd edition. Oregon State University Book Store: Inc. Corvallis.

Kunz, T. H., & Pierson, E. D. (1994). Bats of the world- an introduction. En T. H. Kunz, E. D. Pierson, & R. W. Nowak (Ed.), *Bats of the world*. (pág. 427). Baltimore: Johns Hopkins University Press

Lainson, R. 1968. Parasitological studies in British Honduras: 3. Some coccidial parasites of mammals. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 62: 252-259.

Legendre, P., & Legendre, L. (1998). *Numerical ecology*. 2nd English edition. Amsterdam: Elsevier Science BV.

Lima-Silva, C., & Gracioll, G. (2013). Prevalence, mean intensity of infestation and host specificity of Spinturnicidae mites (Acari: Mesostigmata) on bats (Mammalia: Chiroptera) in the Pantanal, Brazil. *Acta Parasitologica*, 58(2), 174-9.

Lourenço, S., & Palmeirim, J. (2007). Can mite parasitism affect the condition of bat hosts? Implications for the social structure of colonial bats. *Journal of Zoology*, 273(2), 161-168.

Machado-Allison, C., & Antequera, R. (1969). Mach Notas sobre Mesostigmata Neotropicales V. Algunos datos sobre la distribución y hospederos de los Spinturnicidae de Colombia (Acarina, Mesostigmata, Spinturnicidae). *Caldasia*, 371-376.

Mantilla- Meluk, H. (2009). *Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography*. Lubbock: Special Publications. Museum of Texas Tech University.

Marinkelle, C., & Grose, E. S. (1981). A list of ectoparasites of Colombian bats. *Revista de Biología Tropical*(29), 11-20.

Marquardt, W. H. (2004). *Biology of Disease Vectors*. New York: Academic Press.

Marshall, A. G. (1976). Host-specificity amongst arthropods ectoparasitic upon mammals and birds in the New Hebrides. *Ecol. Entomology* , 189-199.

Marshall, A. G. (1982). Ecology of Insects Ectoparasites on Bats. En T. Kunz, & T. H. Kunz. (Ed.), *Ecology fo Bats* (págs. 369-401). New York: Plenum Press.

Mesa, D. P., & Bernal, A. (2006). *Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IiAvH)*. Trabajo de grado modalidad monografía. Colombia: Escuela de Ciencias Biológicas.

Molyneux, D. H. (1993). Vectors. En F. E. Cox, *Modern parasitology: a textbook of parasitology* (pág. 292). London: Editorial offices.

Montenegro, O., & Romero-Ruiz, M. (1999). Murciélagos del sector sur de la Serranía del Chiribiquete, Caquetá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 23, 641-649.

Montes, L. M. (1987). *Manual de taxidermia*. Bogotá, Colombia: Albatros.

Morales-Malacara, J. B., & Guerrero, R. (2007). A New Species of *Parichoronyssus* (Acari: Dermanyssoidea: Macronyssidae) from Bats of the Genus *Phyllostomus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Peru and Venezuela, with Keys to the Species of *Parichoronyssus*. *Journal of Medical Entomology*, 44, 8-13.

Moya, I., Galarza, I., Bargas, A., & Aguirre, L. F. (2007). Murciélagos de los yungas de Bolivia. Cachbamba, bolivia: BIOTA.

Muñoz, J. (2001). *Los murciélagos de Colombia; Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología*. 1 ed. Antioquia. Colombia: Universidad de Antioquia.

Muñoz, L., Aguilera, M., & Casanueva, M. E. (2007). Prevalence And Intensity of Ectoparasites associated to *Tadarida Brasiliensis* (GEOFFROY SAINT-HILAIRE, 1824) (Chiroptera: Molossidae) in Concepcion city. *Gayana*, 67(1), 1-8.

Murua, R., Meserve, L., Gonzales, L., & Jofre, C. (1968). The small mammal community of a Chilean temperate rain forest: lack of evidence of competition between dominant species. *Journal of Mammalogy*(68), 729-738.

Ortegón-Martínez, D., & Pérez-Torres, J. (2007). Estructura y composición del ensamblaje de murciélagos (Chiroptera) asociado a un cafetal con sombrero en la mesa de los santos (Santander) Colombia. *Actualidades biológicas*, 29(87), 215-228.

Patterson, B. D., Dick, C. W., & Dittmar, K. (2007). Roosting habitat of bats affect their parasitism by bat flies. *Journal of Tropical Ecology*, 23, 177-189.

Pérez-Torres, J., & Ahumada, J. (2008). Murciélagos en bosques altoandinos, fragmentados y continuos, en el sector occidental de la Sabana de Bogotá (Colombia). *Universitas Scientiarum Revista de la Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Javeriana*, 9(1), 33-46.

Peterson, B., & Wenzel, R. L. (5 de August de 1987). Nycteribidae. *Manual of Nearctic Diptera*, 2, 1283–1291. (J. McAlpine, B. V. Peterson, G. Shewell, H. Teskey, J. R. Vockeroth, D. M. Wood, Edits., & A. Canada, Recopilador) Canada, Canada, Canada: Reseaarch Branch.

Potter, M. F., & Koehler, P. G. (1995). *Invisible Itches: Insect and Non-Insect Causes*. Gaishneville: University of Florida.

Quiroz-Romero, H. (1984). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México: Limusa.

Radovsky, F. J. (1967). *The Macronyssidae and Laelapidae (Vol. 46)*. California: University of California Press Berkeley and Los Angeles.

Reinhardt, K., & Siva-Jothy, M. T. (2007). Biology of the Bed Bugs (Cimicidae). *Annual Review of Entomology*, 351–374.

Reinoso-Flórez, G., Villa-Navarro, F. A., Esquivel, H. E., Garcia-Melo, J. E., & Vejarano. (2008). *Biodiversidad Faunística y Florística de la Cuenca del río Lagunillas - Biodiversidad Regional Fase IV*. Ibagué, Colombia: Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima.

Rios, J. G., Sa-Neto, R., & Graciolli, G. (2008). Fauna de Dípteros Parasitas de Morcegos em uma área de Caatinga do nordeste do Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 14(1), 339-345.

Rivas-Pava, Pilar; Sánchez-Palomino, P. Y Cadena, A. Estructura Trófica de la comunidad de quirópteros en bosque de galería de la Serranía de la Macarena (Meta - Colombia). En : *Contributions in Mammalogy: J. Knox Jones Memorial*. Museum of Texas Tech University. (1996); p 240- 248

Rothschild, M. & B. Ford. 1964. Breeding of the rabbit flea (*Spilopsyllus cuniculi* (Dale)) controlled by the reproductive hormones of the host. *Nature* 201(1):103-104.

Rudnick, A. (1960). A revision of the mites of the family Spinturnicidae (Acarina). *Univ. Calif. Publ. Ent.*, 17, 157-284.

Sánchez, F., Álvarez, J., Ariza, C., & Cadena, A. (2007). Bat assemblage structure in two dry forest of Colombia: Composition, species richness, and relative abundance. *Mammal Biol*, 72, 82-92.

Sánchez-Cordero, V., Botello, F., Magaña-Cota, G., & Iglesias, J. (2010). Vampire bats, *Desmodus rotundus*, feeding on white-tailed deer, *Odocoileus virginianus*. Short Note. *Mammalia*, 74, 55-56.

Saunders, R. C. (1955). Venezuelan Macronyssidae (Acarina : Mesostigmata). Provo: Brigham Young University science bulletin.

Sistema de Documentación e Información Municipal. (02 de 09 de 2013). Esquema de Ordenamiento Territorial- Municipio de Ambalema- Caracterización. Recuperado el 02 de 09 de 2013, de CDIM- ESAP: http://www.ambalema-tolima.gov.co/apc-aa-files/62373066613838663838303137303666/FORMULACION_final_EOT.pdf

Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, en prensa, Mendoza, 65 p.

Soriano, P. J. Functional structure of bat communities in tropical rainforests and andean cloud forests. En: ECOTROPICOS Sociedad Venezolana de Ecología. Vol. 13, No. 1 (2000); p. 1-20.

Stamper, E. (5 de Enero de 2012). Host Specificity of Ecuadorian Bat Flies (Diptera: Streblidae). Host Specificity of Ecuadorian Bat Flies (Diptera: Streblidae) (paper 358). (W. K. University, Recopilador) Bowling Green, KY, USA: Honors College Capstone Experience/ Thesis project.

Tamsitt, J. R. (1970). Records of bat ectoparasites from the Caribbean region (Siphonaptera, Acarina, Diptera) Irving Fox Canadian. *Journal of Zoology*, 48(5), 1093-1097.

Tarquino, A., Galeano, P. E., Gutiérrez-Díaz, K., & Reinoso, G. (2012). Moscas ectoparasitas de quirópteros (Streblidae: Diptera) en Armero-Guayabal (Tolima, Colombia). En 3. C. Entomología, En resúmenes: (Vol. 1, pág. 39). Ibagué: SOCOLEN.

Tarquino, A., Santos, F., González, K., Gutiérrez-Díaz, K. A., Espinosa, E., & Reinoso, G. (2011). Nuevos Registros de *Mimon Crenulatum*, *Peropteryx macrotis* y *Noctilio leporinus* en el departamento del Tolima. I Congreso Colombiano de Mastozoología. Póster (p. 35). Quibdó, Chocó: En resúmenes: I Congreso Colombiano de Mastozoología.

Teeling, E. C.; Springer, M.; Madsen, O.; Bates, P.; O'Brien, S.; Murphy, W. (2005-01-28). "A Molecular Phylogeny for Bats Illuminates Biogeography and the Fossil Record". *Science* 307 (5709): 580–584.

ter Hofstede, H. M., & Fenton, M. B. (2005). Relationships between roost preferences, ectoparasite density, and grooming behaviour of neotropical bats. *J Zool Lond*, 266, 333-340.

Theodor, O. (1957). Parasitic adaptation and host-parasite specificity in the pupiparous Diptera. En E. Mayr (Ed.), *First symposium on host specificity among parasites of vertebrates* (págs. 50-63). Neuchâtel, Switzerland: Université de Neuchâtel.

Usinger, R. (1966). *Monograph of Cimicidae (Vol. III)*. The Thomas Say Found.

Wenzel, R. L. (1976). *The Streblid batflies of Venezuela (Diptera:Streblidae) (Vol. 20)*. Provo, Utah, USA: Brigham Young University Science Bulletin (Biological Series).

Wenzel, R., & Tipton, V. (1966). *Ectoparasites of Panama*. Chicago, Illinois, USA: Field Museum of Natural History.

WHO Expert Committee, 2002. *Control of Chagas Disease: Second report of the WHO Expert Committee*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

Zito, R. A., Caride, V. J., Holford, T. Y., & Zaret, B. L. (1981). Regional myocardial kinetics of lidocaine in experimental infarction: modulation by regional blood flow. *Am J Cardiol*, 47(2), 265-70.

ANEXOS

Anexo A. Hoja de campo usada para el registro de los quirópteros de la Vereda
Chorrillo- Ambalema



**Proyecto: ECTOPARÁSITOS ASOCIADOS A LA
QUIROPTEROFAUNA EN LA VEREDA
CHORRILLO.**

FICHA No. _____ **FECHA:** D _____ M _____ A _____
MUNICIPIO: _____ **VEREDA:** _____ **HORA:** _____ **ALTITUD:** _____ m.
ALTURA IMPACTO ___ m. **BOLSA DE MALLA No.** ___ **COORDENADAS** _____
FAMILIA: _____ **SUBFAMILIA:** _____
N.C.: _____

SENTIDO DE IMPACTO: N/S ___ S/N ___ W/E ___ E/W ___
FASE LUNAR: Llena ___ Menguante ___ Creciente ___ Nueva ___
HÁBITAT: Bosque maduro ___ Bosque Secundario ___ Bosque de galería ___
Potrero ___ Ecotono ___ Cultivo ___ Otro ___ ¿Cuál? _____

SEXO: Macho ___ **ESTADO:** R ___ **NR:** ___
Hembra ___ **ESTADO:** G ___ L ___ **AB:** ___ **NR:** ___
Sínfisis púbica: abierta ___ cerrada ___

HEMBRAS: gestantes (G), hembras lactantes (L) (mamas inflamadas, con leche cuando se presionan y sin pelo alrededor del pezón), hembras ablactantes (AB) (terminaron la lactancia y presentan las mamas algo inflamadas, sin leche cuando se presionan y pocos pelos alrededor del pezón) y hembras en receso reproductivo aparente (NR).

MACHOS: reproductores (R) si presentaban los testículos escrotales y como inactivos sexualmente (NR) si estaban en posición inguinal.

Juvenil: _____ Adulto: _____

DATOS MORFOMETRICOS (En milímetros)

AB _____ LP _____ LTb _____ Lcal _____ 3MC _____ LO _____
LTr _____ LC _____ LT _____ LCC _____ LMC _____ PESO _____ gr:

CARACTERISTICAS DEL UROPATAGIO

Presente ___ Ausente ___ Longitud: _____ mm
Peludo: SI ___ NO ___ Orla de pelos SI ___ NO ___
Color _____

CARACTERISTICAS DE LA HOJA NASAL

Largo: _____ mm. Ancho: _____ mm.

CARACTERISTICAS DE LA COLA

Presente ___ Ausente ___ 1/3 del uropatagio ___ 1/2 del uropatagio ___
2/3 del uropatagio ___ Sobresaliente entre el uropatagio: Si ___ NO ___
Longitud de sobrepaso: _____ mm

COLOR DEL PELAJE

Dorso: _____ Abdomen: _____

Otros: _____

Líneas faciales: SI ___ NO ___ Cuántas: _____ Color: _____

Líneas dorsales: SI ___ NO ___ Cuántas: _____ Color: _____

MORFOMETRÍA CRANEANA

LMC _____ AIO _____ AZ _____ Lp _____

ACC _____ AM _____ LCB _____

M-M _____ C-C _____ SDS _____ SDI _____

COLECTADO: SI _____ NO _____ IDEM: _____ FD: _____

Líquido: _____ Cráneo: _____ Piel: _____ Órganos: _____

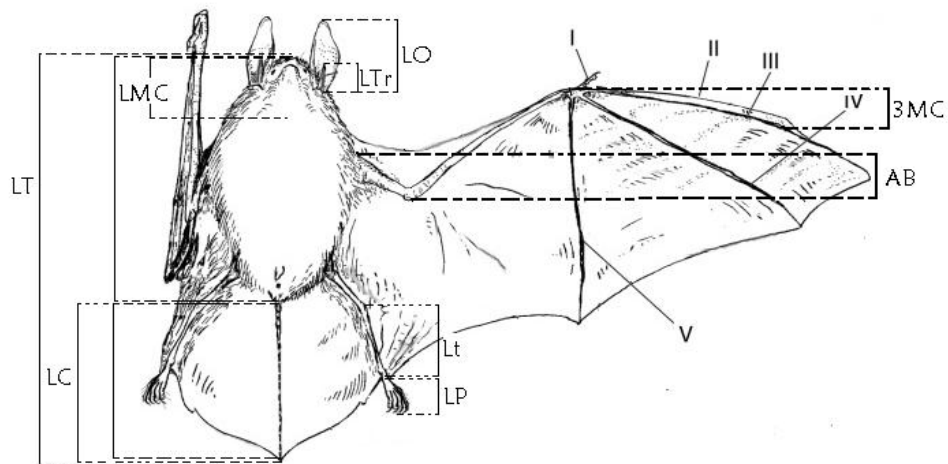
FOTOGRAFIA: _____ IDEM: _____

OBSERVACIONES:

Anexo B. Medidas morfométricas en milímetros necesarias para la identificación taxonómica de los quirópteros.

MEDIDA	SIGLA
Medida del antebrazo	AB
Longitud de la cola	LC
Longitud cabeza cuerpo	LCC
Longitud mayor del cráneo	LMC
Longitud de la oreja	LO
Longitud del pie	LP
Longitud total del animal	LT
Longitud de la tibia	Lt
Tercer metacarpal	3MC
Longitud del calcar	Lcal
Longitud del trago	Ltra
Longitud del uropatagio	-
Longitud de la hoja nasal	-

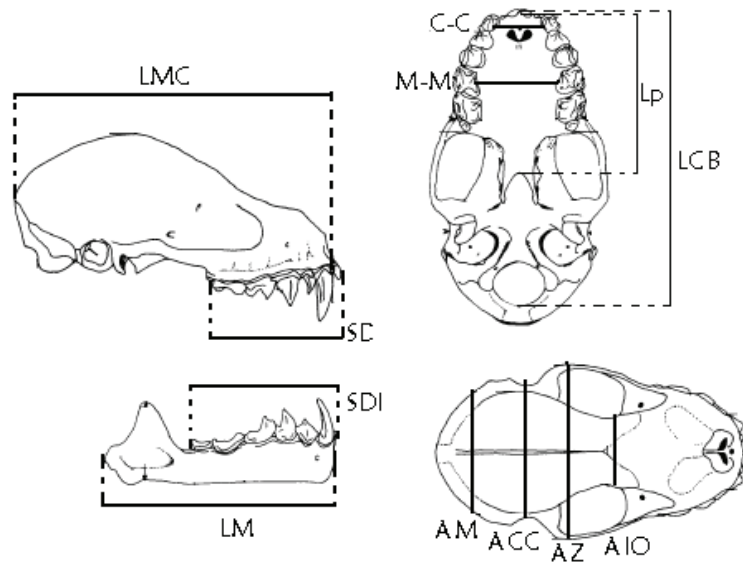
Modificado de: Muñoz (2001)



Medidas morfométricas craneanas tomadas en laboratorio para identificación taxonómica.

MEDIDA	SIGLA
Anchura mastoide	AM
Anchura zigomática	AZ
Anchura entre caninos.	CC
Formula dentaria	FD
Longitud condilobasal	LCB
Longitud mayor del cráneo	LMC
Anchura entre molares	M-M
Serie de hilera dental inferior	SDI
Serie de hilera dental superior	SDS
Longitud del palatino	Lp
Longitud ancho interorbital	AIO
Ancho de la caja craneana	ACC

Modificado de: Muñoz (2001)



Anexo C. Número y especies de ectoparásitos asociadas a la quiropterofauna de la vereda Chorrillo

PARÁSITO/HOSPEDADOR	A. <i>jamaicen.</i>	A. <i>liturat.</i>	C. <i>brevicau.</i>	C. <i>perspicill.</i>	D. <i>rotundus</i>	E. <i>furinalis</i>	G. <i>longiros.</i>	L. <i>silvicol.</i>	M. <i>rufus</i>	M. <i>albesc.</i>	N. <i>albiven.</i>	P. <i>hasta.</i>	S. <i>bilinea.</i>	S. <i>luisi</i>	TOTAL
<i>Aspidoptera phyllostomatis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Macronyssoides conciliatus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	7
<i>Mastoptera guimaraesi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	36
<i>Mastoptera minuta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Megistopoda aranea</i>	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Megistopoda proxima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
<i>Ornithodoros hasei</i>	8	0	0	0	5	0	0	0	5	0	11	0	0	0	29
<i>Ornithodoros Pavlosky. cf natalinus</i>	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
<i>Parichoronyssus bakeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Peryglischrus acutisternus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
<i>Peryglischrus herrerae</i>	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Peryglischrus iheringi</i>	19	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
<i>Peryglischrus ojasti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15
<i>Peryglischrus torrealbai</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11
<i>Radfordiella desmodi</i>	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
<i>Speiseria ambigua</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Spinturnix americanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
<i>Steatonyssus occidentalis</i>	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Strebla guajiro</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Trichobius joblingi</i>	0	0	10	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61

PARÁSITO/HOSPEDADOR	A. jamaicen.	A. laturat.	C. brevicau.	C. perspicill.	D. rotundus	E. furinalis	G. longiros.	L. silvicol.	M. rufus	M. albesc.	N. albiven.	P. hasta.	S. bilinea.	S. luisi	TOTAL
<i>Trichobius longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
<i>Trichobius parasiticus</i>	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
<i>Trichobius uniformis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trombiculidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
TOTAL	34	21	16	52	123	9	1	2	8	4	11	60	1	18	360

Anexo D. Protocolo del método Hoyer para el montaje e identificación de ácaros

Medio de Hoyer*

Agua destilada (50ml)
Goma arábica (30g)
Hidrato de Cloral (200g)
Glicerina (20cc)

*La solución debe mantenerse sellada en un tarro ámbar

Separación de la muestra



La muestra debe ser
cuantificada e
identificada previamente
con el número del

Adición de la solución



Se adiciona una
pequeña gota del
reactivo sobre un
portaobjetos limpio

Adición de la muestra y ruptura de burbuja



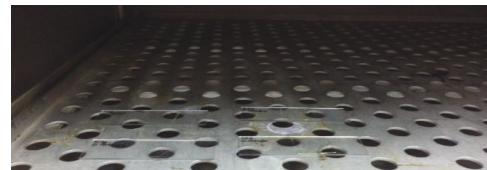
Se deposita la muestra sobre la
gota con unas pinzas finas, una
especie por placa, y se rompen los
bordes de la gota eliminando la
aparición de burbuja

Adición del cubreobjetos y rotulado



Se adiciona suavemente el cubreobjetos, se
rotula con el número del hospedador

Secado 1-3 días

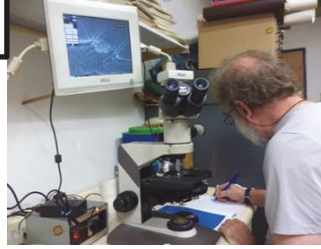


Se lleva a una estufa 60-80°C durante 1 a 3 días
según el volumen de muestra

Observación al microscopio



Se observa al
microscopio



Anexo E. Fichas técnicas de las especies de quirópteros reportadas en la Vereda Chorrillo Ambalema durante el periodo de estudio

FAMILIA EMBALLONURIDAE

***Rhynchonycteris naso* (Wied-Neuwied, 1820)**



Foto: Jorge García- GIZ

Familia: Emballonuridae

Género: *Rhynchonycteris*

Especie: *Rhynchonycteris*

Sinonimias: *Vespertilio naso*,
Emballonura lineata, *Rhynchiscus naso*

Descripción: Coloración dorsal pardo oscuro, orejas pequeñas, estrechas, puntiagudas, individuos pequeños (AB 37.15 mm)

Parásitos encontrados: No se encontraron ectoparásitos

***Saccopteryx bilineata* (Temminck, 1838)**

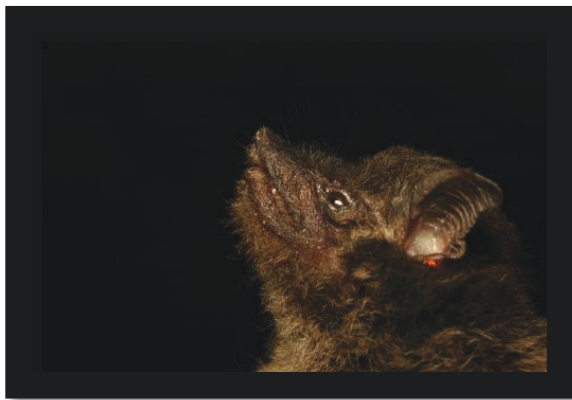


Foto: Jorge García- GIZ

Familia: Emballonuridae

Género: *Saccopteryx*

Especie: *Saccopteryx bilineata*

Sinonimias: *Urocryptus bilineatus*,
Emballonura bilineata

Descripción: Coloración dorsal negra con dos líneas blancas onduladas en la espalda, orejas alargadas, de base ancha y punta redonda, AB 48.02 mm

Parásitos encontrados: Larva de la Familia Trombiculidae (Prostigmata)

FAMILIA MOLOSSIDAE

Molossus rufus (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1805)



Foto: Autor

Familia: Molossidae

Género: *Molossus*

Especie: *Molossus rufus*

Sinonimias: *Dysospes alecto*,

Descripción: Pelaje corto y fino, de coloración café rojiza o café negruzco, propatagio y alas peludas

Parásitos encontrados: *Macronyssoides conciliatus* y *Ornithodoros hasei*

FAMILIA NOCTILIONIDAE

Noctilio albiventris (Desmarest, 1818)



Foto: Jorge García- GIZ

Familia: Noctilionidae

Género: *Noctilio*

Especie: *Noctilio albiventris*

Sinonimias: *N. albiventer*, *N. affinis*, *N. minor*, *N. zaparo*, *N. labialis*, *N. cabrerai*

Descripción: Peso promedio de 31 g. Labio superior muy hendido en el medio y extremidades posteriores muy alargadas y con las garras muy curvas, coloración es parda anaranjada.

Parásitos encontrados: *Ornithodoros hasei*

FAMILIA VESPERTILIONIDAE

Eptesicus furinalis (D'Orbigny & Gervais, 1847)



Foto: Octavio Jiménez

Familia: Vespertilionidae

Género: *Eptesicus*

Especie: *Eptesicus furinalis*

Sinonimias: *Adelonycteris gaumeri*

Descripción: Orejas cortas y redondas, coloración dorsal pardo oscuro o negruzco, vientre variable

Parásitos encontrados: *Steatonyssus occidentalis*

Myotis albescens (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1806)

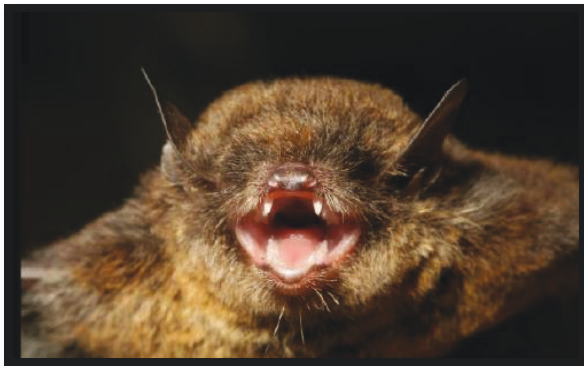


Foto: Jorge García-GIZ

Familia: Vespertilionidae

Género: *Myotis*

Especie: *Myotis albescens*

Sinonimias: *Adelonycteris gaumeri*

Descripción: Orejas cortas y redondas, coloración dorsal pardo oscuro o negruzco, vientre variable

Parásitos encontrados: *Steatonyssus occidentalis*

***Myotis riparius* (Handley, 1960)**



Foto: Jorge García- GIZ

Familia: Vespertilionidae

Género: *Myotis*

Especie: *Myotis albescens*

Sinonimias: *Adelonycteris gaumeri*

Descripción: Orejas cortas y redondas, coloración dorsal pardo oscuro o negruzco, vientre variable

Parásitos encontrados:

No se encontraron ectoparásitos

FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

SUBFAMILIA CAROLLIINAE

***Carollia brevicauda* (Schinz, 1821)**

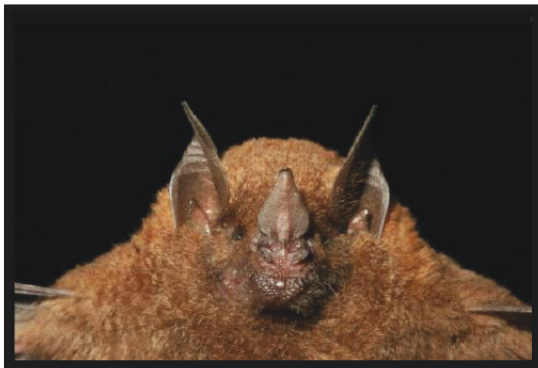


Foto: Jorge García- GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Carollia*

Especie: *Carollia brevicauda*

Sinonimias: *Adelonycteris gaumeri*

Descripción: Orejas cortas y redondas, AB 40.49 mm promedio, coloración dorsal pardo oscuro o negruzco, vientre variable, peso promedio 17.5 g

Parásitos encontrados: *Mastoptera minuta*, *Speiseria ambigua*, *Strebla guajiro* y *Trichobius joblingi*

***Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758)**



Foto: Jorge García- GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Carollia*

Especie: *Carollia perspicillata*

Sinonimias: *Phyllostoma grayi*

Descripción: Longitud AB 42 mm promedio, peso 30 g promedio, coloración del dorso gris, con banda clara entre la raíz y la punta del pelaje, coloración del vientre igual a la del dorso.

Parásitos encontrados: *Strebla guajiro* y *Trichobius joblingi*

SUBFAMILIA DESMODONTINAE

***Desmodus rotundus* (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1810)**



Foto: Jorge García- GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Desmodus*

Especie: *Desmodus rotundus*

Descripción: Longitud AB 61.46 mm en hembras, 58.61 mm machos. Incisivos inferiores internos profundamente bilobulados, póllex bien desarrollado, hoja nasal en M. coloración del dorso pardo brillante

Parásitos encontrados: *Ornithodoros hasei*, *Ornithodoros Pavloskyella. cf natalinus*, *Peryglischrus herrerae*, *Radfordiella desmodi*, *Trichobius parasiticus*

SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE

Glossophaga soricina (Pallas, 1766)



Foto: Jorge García- GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Glossophaga*

Especie: *Glossophaga soricina*

Sinonimias: *Vespertilio soricina*

Descripción: Hocico largo y puntiagudo, lengua larga y cubierta de numerosas papilas, hoja nasal en forma de lanza, orejas pequeñas y redondas

Parásitos encontrados: *Trichobius uniformis*

SUBFAMILIA LONCHOPHYLLINAE

Lonchophylla robusta (Miller, 1912)



Foto: Warner Venegas

Familia: Phyllostomidae

Género: *Lonchophylla*

Especie: *Lonchophylla robusta*

Descripción: Hocico largo, orejas cortas y redondeadas, uropatagio 14 mm, sin pelo, coloración café rojizo a naranja, vientre mucho más pálido.

Parásitos encontrados: No se encontraron ectoparásitos

SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE

Trachops cirrhosus (Spix, 1823)



Foto: Jorge García-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Trachops*

Especie: *Trachops cirrhosus*

Sinonimias: *Vampyrus cirrhosus* Spix, 1823; *Trachops fuliginosus* Gray 1847a

Descripción: Orejas grandes, hocico, labios y mentón con numerosas verrugas, papilariformes. Trago bien desarrollado, angosto, margen interna. Hoja nasal delgada

Parásitos encontrados: No se encontraron ectoparásitos

Tonatia saurophila (Koopman & Williams, 1951)



Foto: Jorge García-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Tonatia*

Especie: *Tonatia saurophila*

Descripción: De tamaño grande, orejas redondas, más largas que la cabeza, labio inferior con verrugas en forma de V. sin líneas, coloración dorsal de marrón oscuro a marrón claro, ventral de color gris.

Parásitos encontrados: No se encontraron ectoparásitos

***Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767)**



Foto: Jorge García-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Phyllostomus*

Especie: *Phyllostomus hastatus*

Sinonimias: *Vespertilio hastatus*

Descripción: LT 124-131 mm, Cabeza grande, cresta sagital bien desarrollada, hoja nasal corta, casi tan ancha como alta, labio inferior con verrugas alrededor de una muesca en V.

Parásitos encontrados: *Mastoptera guimaraesi*, *Peryglischrus acutisternus*, *P. torrealbai*, *Trichobius longipes*

***Lophostoma silvicolum* (d'Orbigny, 1836)**

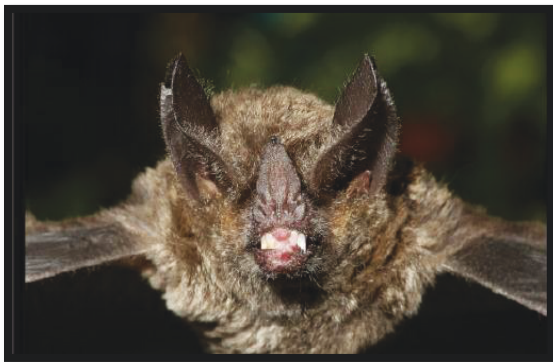


Foto: Jorge García-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Lophostoma*

Especie: *Lophostoma silvicolum*

Sinonimias: *Lophostoma silvicolum*, *Phyllostoma amblyotis*, *Vampyrus amblyotis*, *Tonatia amblyotis*

Descripción: AB: 61.5, LMC 29.40, orejas grandes y redondeadas, pardas oscuras, con el pliegue longitudinal anterior bien marcado, cola corta, apenas llega a la mitad de la pierna. Coloración dorsal parda clara.

Parásitos encontrados:

Parichoronyssus bakeri

SUBFAMILIA STENODERMATINAE

Artibeus lituratus (Olfers, 1818)



Foto: Jorge García-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Artibeus*

Especie: *Artibeus lituratus*

Sinonimias: *Phyllostomus lituratus*,

Descripción: Cabeza corta ancha, hoja nasal en forma de lanza, orejas medianas, labio inferior con verrugas, con cuatro líneas blancas en la cara muy gruesas

Parásitos encontrados:
Macronyssoides conciliatus,
Megistopoda aranea, *Ornithodoros hasei*, *Perygliscus iheringi*

Artibeus planirostris (Spix, 1823)



Foto: Emma Galindo-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Artibeus*

Especie: *Artibeus planirostris*

Descripción: AB: 62.44mm, LMC: 27.7mm. El hocico es corto y ancho, la hoja nasal es conspicua y puntiaguda. Mandíbula fuerte con caninos grandes. El uropatagio se encuentra en forma de V invertida.

Parásitos encontrados:
Macronyssoides conciliatus,
Megistopoda aranea, *Ornithodoros hasei*, *Peryglischrus iheringi*

***Dermanura phaeotis* (Miller, 1902)**



Foto: Jorge García-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Dermanura*

Especie: *Dermanura phaeotis*

Descripción: Murciélagos pequeños, orejas medianas, con bordes amarillo claro, líneas faciales blancas, mentón con una hilera de pequeñas verrugas, cráneo abombado.

Parásitos encontrados: No se encontraron ectoparásitos

***Sturnira liliium* (E. Geoffroy Saint Hilaire,, 1810)**

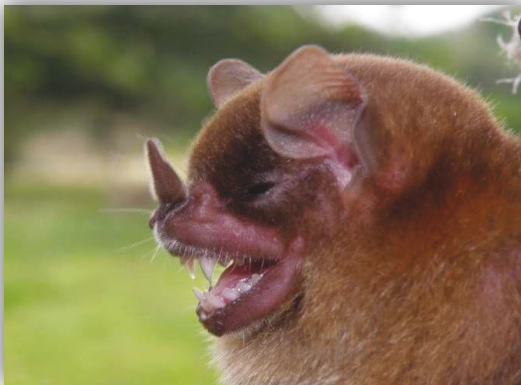


Foto: Emma Galindo-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Sturnira*

Especie: *Sturnira liliium*

Sinonimias: *Phyllostoma liliium*,
Sturnira spectrum

Descripción: Hocico corto y ancho, hoja nasal corta y en forma de lanza, labio con tres verrugas centrales, cola ausente, uropatagio ausente o reducido

Parásitos encontrados:

Megistopoda próxima, *Peryglischrus ojasti*

***Uroderma bilobatum* (Peters, 1866)**



Foto: Jorge García-GIZ

Familia: Phyllostomidae

Género: *Uroderma*

Especie: *Uroderma bilobatum*

Sinonimias: *Phyllostoma personatum*, *Artibeus bilobatus*, *Uroderma convexum*, *Uroderma thomasi*.

Descripción: Murciélagos medianos (AB: 41.84mm), de hocico corto y ancho (LMC: 22.24mm). Tienen dos pares de líneas faciales anchas y blancas y una línea dorsal visible. El bode de las orejas es amarillo. La coloración dorsal es café oscuro, bicolor; puntas oscuras y raíz clara, el dorso es más pálido.

Parásitos encontrados: No se encontraron ectoparásitos

Anexo F. Fichas técnicas de las especies de ectoparásitos de quirópteros reportadas en la Vereda Chorrillo- Ambalema

SUBCLASE ACARI

FAMILIA ARGASIDAE

***Ornithodoros hasei* (Schulze, 1935)**

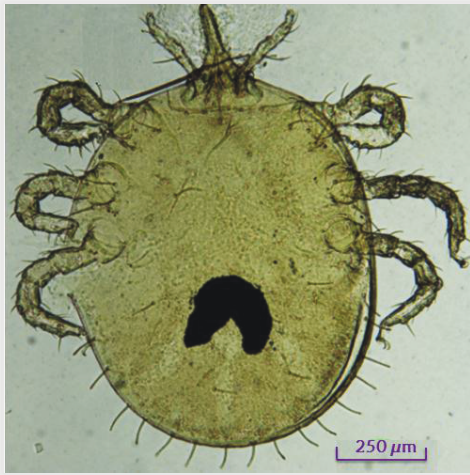


Foto: Ricardo Guerrero

Familia: Argasidae

Género: *Ornithodoros*

Especie: *Ornithodoros hasei*

Aspectos generales: Larva con tres filas de dientes hasta la mitad, 18 pares de setas, patas cortas en relación al cuerpo, placa esternal redondeada.

Hospedadores reportados: *Desmodus rotundus*, *Molossus rufus*, *Noctilio albiventris* y *Artibeus planirostris*

Ornithodoros (Pavloskyella) cf. Natalinus

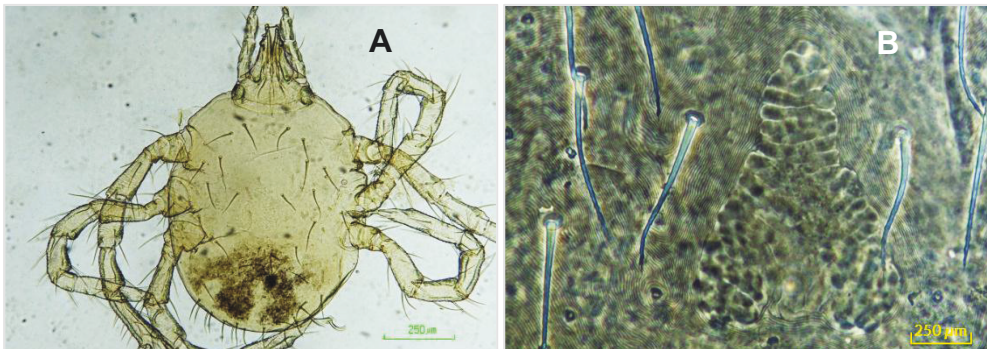


Foto: Ricardo Guerrero

A. Vista Completa **B.** Placa Esternal

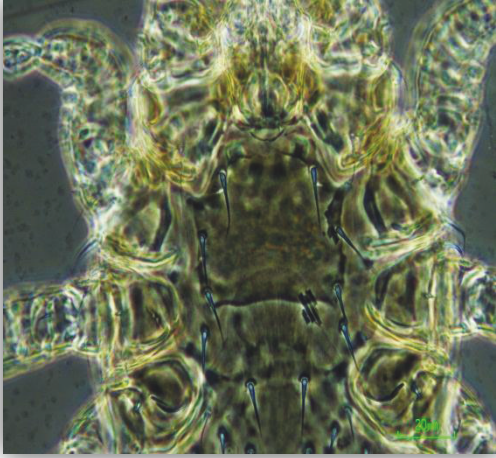
Familia: Argasidae **Género:** *Ornithodoros* **Especie:** *Ornithodoros natalinus*

Aspectos generales: Larva de patas muy largas en relación al cuerpo, placa esternal casi triangular bilobulada en la base. Hematófaga.

Hospedadores reportados: *Desmodus rotundus*

FAMILIA MACRONYSSIDAE

Parichoronyssus bakeri (Morales-Malacara y Guerrero, 2007)



Familia: Macronyssidae

Género: *Parichoronyssus*

Especie: *Parichoronyssus bakeri*

Aspectos generales: Protoninfa Hembra con Pocas setas alrededor del dorso, generalmente cortas.

Hospedadores reportados: Para el presente estudio se reporta *Lophostoma silvicolum*

Foto: Ricardo guerrero

Radffordiella desmodi (Radovsky, 1966)



Familia: Macronyssidae

Género: *Radffordiella*

Especie: *Radffordiella desmodi*

Aspectos generales: Dos espolones sobre la coxa II y libre de espolones sobre la Coxa I y la Coxa IV

Foto: Ricardo guerrero

Hospedadores reportados: Para el presente estudio se reporta *Desmodus rotundus*

***Macronyssoides conciliatus* (Radovsky, 1966)**



Familia: Macronyssidae

Género: *Macronyssoides*

Especie: *Macronyssoides conciliatus*

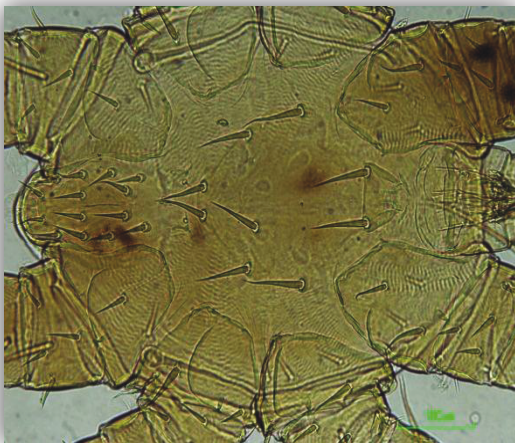
Aspectos generales: Peritremos o espiráculos respiratorios con dos lobulos superiores.

Hospedadores reportados: Se reporta

Artibeus planirostris y *Molossus rufus*

FAMILIA SPINTURNICIDAE

***Peryglischrus acutisternus* (Machado-Allison, 1964)**



Familia: Spinturnicidae

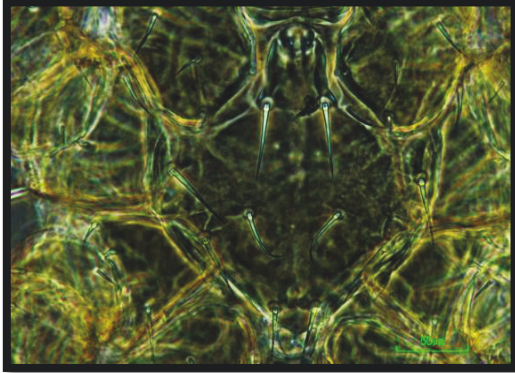
Género: *Peryglischrus*

Especie: *Peryglischrus acutisternus*

Aspectos generales: Macho con laca external más larga que ancha, separada de la coxa I, patas I y II basalmente expandidas, setas ventrales aserradas.

Hospedadores reportados: Para el presente estudio se reporta *Phyllostomus hastatus*

***Peryglischrus herrerae* (Machado-Allison, 1965a)**



Familia: Spinturnicidae

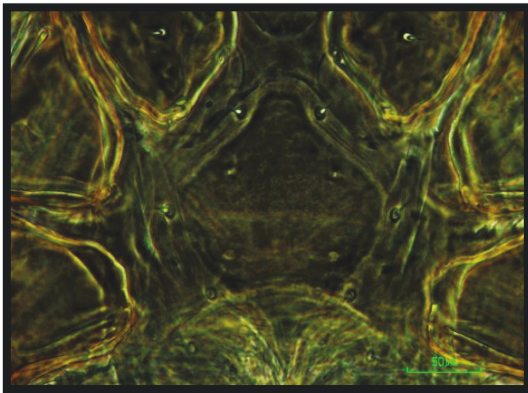
Género: *Peryglischrus*

Especie: *Peryglischrus herrerae*

Aspectos generales: Placa esternal más larga que ancha, seis setas dorsales opistomales, la mayoría pequeñas en tamaño.

Hospedadores reportados: *Desmodus rotundus*

***Peryglischrus iheringi* (Oudemans, 1902)**



Familia: Spinturnicidae

Género: *Peryglischrus*

Especie: *Peryglischrus iheringi*

Aspectos generales: Placa esternal más larga que ancha, Primera par de setas dorsales podosomales pequeñas y las otras setas más largas.

Hospedadores reportados: *Artibeus planirostris* y *Artibeus lituratus*

***Peryglischrus ojasti* (Machado-Allison, 1964)**



Familia: Spinturnicidae

Género: *Peryglischrus*

Especie: *Peryglischrus ojasti*

Aspectos generales: : Hembra con placa esternal más larga que ancha, primer par de setas dorsales podosomales subiguales en tamaño a las otras setas

Hospedadores reportados: *Sturnira lilium*

Foto: Ricardo guerrero

***Peryglischrus torrealbai* (Machado-Allison, 1965a)**



Familia: Spinturnicidae

Género: *Peryglischrus*

Especie: *Peryglischrus torrealbai*

Aspectos generales: Hembra con placa esternal más larga que ancha, Primer par de seta esternales más larga extendiéndose hasta el primer par de poros.

Hospedadores reportados: *Phyllostomus hastatus*

Foto: Ricardo guerrero

***Spinturnix americanus* (Banks, 1902)**

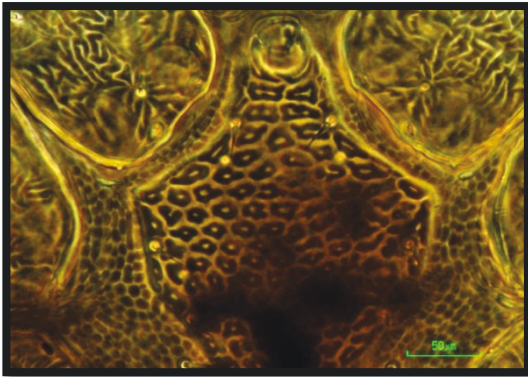


Foto: Ricardo guerrero

Familia: Spinturnicidae

Género: *Spinturnix*

Especie: *Spinturnix americanus*

Aspecto general: Peritremos con el extremo ventral anterior doblado

Hospedadores reportados: *Myotis albescens*

ORDEN DIPTERA

FAMILIA STREBLIDAE

***Aspidoptera phyllostomatis* (Perty, 1833)**

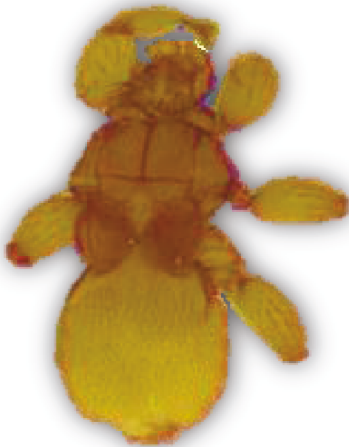


Foto: Autora

Familia: Streblidae

Género: *Aspidoptera*

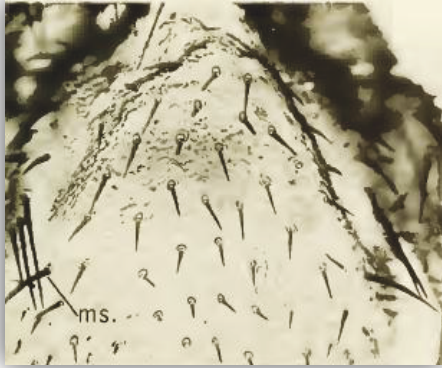
Especie: *Aspidoptera phyllostomatis*

Aspectos generales: Mosca pupípara, alas de 1/3 de tamaño que el abdomen, abdomen cubierto dorsalmente de setas cortas; palpos casi verticales.

Hospedadores reportados: *Artibeus lituratus*

Distribución en Colombia: Bolívar, Putumayo, Vichada, Santander, Santander, Caquetá y Tolima

***Mastoptera guimaraesi* (Wenzel, 1966)**



Familia: Streblidae

Género: *Mastoptera*

Especie: *Mastoptera guimaraesi*

Aspectos generales: Mosca pupípara, sutura mesonotal media extendida posteriormente más allá de la sutura transversal del escutelo, conexión dorsolateral con 1 o 2 setas detrás de los lóbulos

laterales del tergo 1+2.

Distribución en Colombia: Huila, Bolivar, Norte de Santander

Hospedadores reportados: *Phyllostomus hastatus*

Fuente: Wenzel (1976)

***Mastoptera minuta* (Lima, 1921)**

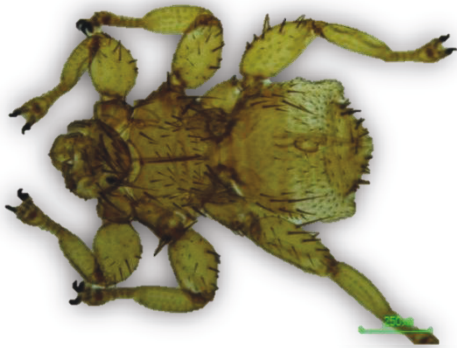


Foto: Ricardo guerrero

Familia: Streblidae

Género: *Mastoptera*

Especie: *Mastoptera minuta*

Aspectos generales: Mosca pupípara, sutura mesonotal media extendida posteriormente más allá, Macho 0.9 mm, hembra de 1.2 mm, braquípteros, conexión dorsolateral nunca con una o dos setas más fuertemente conspicuas

Hospedadores reportados: *Carollia brevicauda*

Distribución en Colombia: Anioquia, Bolívar, Meta Norte de Santander

***Speiseria ambigua* (Kessel, 1925)**



Foto: Autor

Familia: Streblidae

Género: *Speiseria*

Especie: *Speiseria ambigua*

Aspectos generales: Mosca pupípara, patas traseras muy alargadas y dos veces más que las patas delanteras, ojos usualmente con 9 facetas, macrópteros, tergo 7 alargado en hembras, ápices de los posgonitos muy curvados en machos.

Distribución en Colombia: Tolima Nariño, Huila, Meta, Valle del Cauca, Antioquia, Cundinamara, Norte de Santander

Hospedadores reportados: *Carollia perspicillata*

***Strebla guajiro* (García and Casal, 1965)**



Fuente: Wenzel (1976) Derecha; Autor (Izquierda)

Familia: Streblidae

Género: *Strebla*

Especie: *S. guajiro*

Aspectos generales: Fuerte ctenidio en la parte ventral de la cabeza, macrópteros.

Distribución en Colombia: Córdoba, Santander, Huila, Meta Cundinamarca, Antioquia, Vichada, Vaupés

Hospedadores reportados: *Carollia perspicillata*

***Trichobius joblingi* (Wenzel, 1966)**



Familia: Streblidae

Género: *Trichobius*

Especie: *Trichobius joblingi*

Aspectos generales: Mosca pupípara, macróptera, setas ante-escutelares casi dos veces más largas que las setas del escuto, lóbulo metasternal presente.

Hospedadores reportados: *Carollia perspicillata* y *Carollia brevicauda*

Fuente: Wenzel (1976)

***Megistopoda aranea* (Coquillet, 1899)**



Familia: Streblidae

Género: *Megistopoda*

Especie: *Megistopoda aranea*

Aspectos generales: Mosca pupípara, alá estrecha y delgada con 3 a 4 venas longitudinales únicamente, escutelo con dos macrosetas, fémur posterior casi tan largo como todo el cuerpo

Hospedadores reportados: Para el presente estudio se reporta *Artibeus planirostris* y *Artibeus lituratus*

Fuente: Miller y Tschapka (2009)

***Megistopoda próxima* (Séguy, 1926)**



Familia: Streblidae

Género: *Megistopoda*

Especie: *Megistopoda proxima*

Aspectos generales: Mosca pupípara, alas más anchas que *M. aranea*, 5 a 6 venas longitudinales, patas más cortas, escutelo con cuatro macrosetas. fémur anterior sólo un poco más largo que el abdomen.

Hospedadores reportados: *Sturnira lilium*

Fuente: Miller y Tschapka (2009)

FAMILIA TROMBICULIDAE

Trombiculidae (Ewing, 1929)



Foto: Ricardo guerrero

Suborden: Prostigmata

Familia: Trombiculidae

Aspectos generales: Larvas hexápodas, de patas y proboscis muy cortas. Estas, después de caer al suelo, se desarrollan en ninfas adaptadas para vivir sobre el suelo y maduran en adultos con ocho patas que son inofensivos para los mamíferos.

En general se alimentan de la piel y no de la sangre del hospedador.

Hospedadores reportados: Para el estudio se reporta *Saccolaryx bilineata*