UEA Biología El Pangui
PrePrint UEA

Sección Biología "El Pangui"
Vol. BLGEP2324. ep13–234

| Recibido: 15/03/2024 |
| Aceptado: 25/06/2024 |
| Publicado: 24/11/2026 |

Diversidad de ectoparásitos en quirópteros en la cueva Los Guayacanes del barrio El Salado parroquia Chicaña-Zamora Chinchipe.

Diversity of ectoparasites in bats in Los Guayacanes cave, El Salado neighborhood, Chicaña parish, Zamora Chinchipe.

Jessica Emperatriz Gualan Morochot [1], Lady Carolina Jiménez Paz [1] Ginno Andres Alvarado Avila[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBLGEP2324ep13-234 Crossref

Resumen

El Orden Díptera, es un grupo muy amplio de parásitos obligados que afecta a mamíferos y aves, ectoparasitando gran parte de quirópteros, mismos que pueden ocasionar daños anemia, hipersensibilidad, irritabilidad, entre otros. Este estudio busca identificar la diversidad de ectoparásitos presentes en los murciélagos de la cueva los Guayacanes, estableciendo la composición y caracterización de los ectoparásitos asociados a estos mamíferos voladores. Esto permite identificar qué especies tienen mayor prevalencia y abundancia en relación con sus hospederos. El muestreo de ectoparásitos se realizó en noviembre y diciembre del 2023, con base a cuatro salidas de campo y 15 días en laboratorio para su respectiva identificación y preservación de muestras. Se capturaron 249 ejemplares de ectoparásitos obtenidos de 120 individuos de murciélagos. Se aplicó la metodología cualitativa y cuantitativa. La diversidad alfa para la cueva los Guayacanes fue media (H=1,9) según el valor de Shannon-Wiener, la riqueza de la cueva registró 11 especies, tres géneros, todas concernientes a las familias Streblidae y Hippoboscidae. Entre las especies mayormente parasitadas se determinó Carollia brevicauda y Carollia perspicillata ambas con gran presencia de Trichobius dugessi (52 y 30 individuos.), seguida por Trichobius tuttlei (22 y 14 individuos.) y Trichobius joblingi (20 y 10 individuos.) respectivamente. Por el contrario, la especie con ausencia total de ectoparásitos fue Desmodus rotundus. Estos datos preliminares contribuyen a estudios de investigación científica a futuro mediante el conocimiento favorable para la conservación de quirópterofauna, misma que cumplen un rol muy importante dentro del ecosistema.

Palabras clave

ectoparásito, quiróptero, laboratorio, identificación, insecto.

Abstract

The Order Diptera is a very large group of obligate parasites that affects mammals and birds, ectoparasitizing a large part of bats, which can cause damage, anemia, hypersensitivity, irritability, among others. This study seeks to identify the diversity of ectoparasites present in the bats of the Guayacanes cave, establishing the composition and characterization of the ectoparasites associated with these flying mammals. This allows us to identify which species have the highest prevalence and abundance in relation to their hosts. Sampling of ectoparasites was carried out in November and December 2023, based on four field trips and 15 days in the laboratory for their respective identification and preservation of samples. 249 specimens of ectoparasites obtained from 120 bat individuals were captured. Qualitative and quantitative methodology was applied. The alpha diversity for the Guayacanes cave was medium (H=1.9) according to the Shannon-Wiener value, the richness of the cave recorded 11 species, three genera, all concerning the families Streblidae and Hippoboscidae. Among the most parasitized species, Carollia brevicauda and Carollia perspicillata were determined, both with a large presence of Trichobius dugessi (52 and 30 individuals), followed by Trichobius tuttlei (22 and 14 individuals) and Trichobius joblingi (20 and 10 individuals), respectively. On the contrary, the species with a total absence of ectoparasites was Desmodus rotundus. These preliminary data contribute to future scientific research studies through favorable knowledge for the conservation of bat fauna, which play a very important role within the ecosystem.

Keywords

ectoparasite, bat, laboratory, identification, insect.

Direcciones

[1]Universidad Estatal Amazónica. Zamora Chinchipe, Ecuador. Email: je.gualanm@uea.edu.ec, lc.jimenezp@uea.edu.ec, ga.alvaradoa@uea.edu.ec

Autor para la correspondencia

Jessica Emperatriz Gualan Morochot . Universidad Estatal Amazónica. Zamora Chinchipe, Ecuador. Email: je.gualanm@uea.edu.ec

Cómo citar

GUALAN MOROCHOT , Jessica Emperatriz , JIMÉNEZ PAZ , Lady Carolina and ALVARADO AVILA, Ginno Andres 2026. Diversidad de ectoparásitos en quirópteros en la cueva Los Guayacanes del barrio El Salado parroquia Chicaña-Zamora Chinchipe. . PrePrint UEA. Vol. BLGEP2324. p. ep13–234. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBLGEP2324ep13-234

Editores Académicos Ginno Andrés Alvarado Avila

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright

Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

Los murciélagos son los únicos mamíferos con la capacidad de volar, que presentan una distribución cosmopolita (Mattar & González, 2017), debido a su abundancia y diversidad en distintos ecosistemas del mundo a excepción de las regiones polares (Barquez et al., 2020). Estos son importantes para mantener la mastobiota neotropical (Romero, 2012), es por ello que desempeñan un papel sumamente importante para el ecosistema, sirviendo como dispersores de semillas, polinizadores y control biológico de insectos (Suyanto, 2001).

De hecho en las últimas décadas las investigaciones de los quirópteros han aumentado (Minaya et al., 2021), debido a

su importancia zoonótica y estudios epidemiológicos (Orta et al., 2020). Uno de los problemas que afecta la salud de los murciélagos es la infestación por estos individuos, mismos, que proliferan, aprovechando el contacto entre estos y por su convivencia gregarias en espacios cerrados como: cuevas, cavidades de árboles, entre otros, formando colonias que van desde unos pocos a miles de individuos (Falconaro et al., 2015). Incluso se considera que la alta especificidad de dípteros y otras especies es gracias a un proceso coevolutivo que ha sido condicionado por factores como preferencias de descanso del huésped, tipo de refugio, tipo de vegetación, el clima (Tlapaya, 2014). Igualmente, suelen presentar preferencias de microhábitat por los sustratos, vello corporal, arterias y capilares de las membranas del huésped (Ter Hofstede et al., 2004).

Por lo tanto, el parasitismo es una interacción biológica entre un hospedero y huésped (Zambrano & Madrid, 2013), y que a la vez, albergan una amplia variedad de ectoparásitos, endoparásitos y agentes patógenos (Liévano-Romero et al., 2019), estos pueden ser artrópodos como ácaros e insectos (Barquez et al., 2021). Así pues, se considera ectoparásito a todo aquel individuo que vive sobre la superficie externa de otro, ya sea entre el pelaje y sobre la piel del individuo (Montoya, 2008), generalmente, se alimentan de sangre, pelo y cebo, también, cumplen parte del ciclo biológico en el individuo (Gardner et al., 2005). Además, se conoce que numerosos ectoparásitos son vectores de patógenos que son transmitidos a los hospederos mientras se alimentan u ocasionalmente excretan, asimismo, su numerosa concentración puede debilitar al hospedero y provocar trastornos como: anemia, hipersensibilidad, anafilaxia, irritabilidad, necrosis de la piel, inoculación de toxinas, desangramiento, entre otras (Hopla et al., 1994), esto debido a que brindan las condiciones idóneas u óptimas, para que se desarrollen estos parásitos (Dick & Patterson, 2007).

Entre las principales familias de la clase Insecta se encuentran Nycteribiidae, Streblidae, Hippoboscidae e Ischnopsyllidae (Fajri et al., 2018), que corresponden al orden díptera y siphonaptera respectivamente (Marshall, 1982), mismos que sobresalen especialmente en las familias de quirópteros como: Vespertilionidae, Mormoopidae, Molossidae, Phyllostomidae y Noctilionidae (A. G. Autino et al., 1992; Oscherov et al., 2006; Stamper, 2012). Por ende los dípteros más comunes para el orden Chiroptera son los de las familias Streblidae y Nycteribiidae, la primera familia se distribuye en todo el mundo principalmente en zonas tropicales e incluyen cinco subfamilias, 33 géneros y 239 especies (Ascuntar-Osnas et al., 2020). Por si fuera poco las especies del género Strebla y Trichobius pertenecientes a la familia Streblidae suelen ser más abundantes en hospederos que usan cuevas como refugio, ya que brindan las condiciones de humedad y temperatura favorables para su reproducción (Dick & Patterson, 2006; Tlapaya, 2014).

Ahora bien, en la región Neotropical, se registran 158 especies de ectoparásitos (Bonifaz et al., 2020), siendo la mayor parte de estos estudios desarrollados por entomólogos (A. G. Autino et al., 1999). En el Ecuador el orden Chiroptera registra ocho familias, 67 géneros y un total de 181 especies, lo que representa el 38.6% de mamíferos, de los cuales siete especies son endémicas (Tirira et al., 2023). Por otra parte, Portilla et al., (2023) documenta 61 especies de ectoparásitos en el Ecuador.

Finalmente, los estudios de ectoparásitos a nivel nacional y local son escasos, es por ello que se busca conocer la afectación que muestran los murciélagos por la presencia de ectoparásitos, mismos que son importantes para mantener un equilibrio ecológico dentro del ecosistema. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es identificar la diversidad de ectoparásitos presentes en los quirópteros de la cueva Los Guayacanes, estableciendo la composición y caracterización del ectoparásito asociado a murciélagos y por ende determinar que especies tienen mayor prevalencia y abundancia en relación con sus hospedadores.

2. Metodología

Ubicación general

Este estudio se realizó en la parroquia Chicaña del cantón Yantzaza en la provincia de Zamora Chinchipe, al sur/este de la Amazonía ecuatoriana. Esta área presenta bosques tropicales primarios y secundarios (Guevara & López, 2023), mismos que se encuentran adyacentes a la cueva donde se efectuó el estudio. Quezada et al., (2019) menciona que este sitio alberga una gran biodiversidad faunística y florística, con una precipitación que oscila entre 1800-2500 mm y una altitud de 895 m.s.n.m, su temperatura media anual es de 10 a 22°C.

Área de estudio

Este estudio tuvo lugar en la cueva Los Guayacanes misma que está ubicada a 6 km desde la parroquia Chicaña, a 22 km del cantón Yantzaza, y 273 m del refugio Los Guayacanes, entre las coordenadas 754269 m E y 9590908 m S, UTM en la zona 17 M con una altitud que no sobrepasa los 1480 m.s.n.m. **(Figura 1)** (Guevara, 2016). Aproximadamente la longitud de la cueva es de 50 m con una altura promedio de 6 m, en ella se encuentran distintas formas de estalactitas y estalagmitas debido a la presencia de bicarbonato cálcico (Quezada et al., 2019), además, esta cueva tiene una entrada principal y múltiples orificios por lo que es posible el ingreso o salida de los murciélagos (Torres et al., 2012), dentro de la cueva hay la presencia de un pequeño riachuelo, y al ser una zona turística es popular para los visitantes (Zhingre, 2022).



Figura 1 | Mapa de ubicación de la Cueva Los Guayacanes

2.3. Diseño de estudio.

Se realizo una revisión preliminar utilizando Google Scholar por su aceptación en la revisión de literatura de otros estudios, utilizando una metodología de tipo cualitativa (tesis de pre y postgrado, informes, entre otros) y cuantitativa (recolección de datos). La parte cualitativa corresponde al componente investigativo-descriptivo y documental, es decir, está basada en la búsqueda sistemática de literatura, obtenida de fuentes bibliográficas orientado a la identificación y caracterización de ectoparásitos y la parte cuantitativa que está enfocado al trabajo de campo y la fase de laboratorio.

2.4. Fase de campo

2.4.1. Colecta y preparación de los murciélagos

Las salidas de campo se realizaron durante el mes de noviembre y diciembre del año 2023, generalmente similar a lo mencionado por Urgilés et al. (2021), quien señala que en estos meses las hembras se encuentran en periodo de gestación, por lo que se percibió similares casos dentro de las cuatro salidas, en el lapso de 15 días durante la noche, para la captura de los quirópteros se utilizó una red de niebla de 12 x 3.0 m, la cual estuvo abierta desde las (18:00H-23:00H), que estuvo instalada sobre dos parantes de 3.20 metros de altura, con revisiones periódicas cada 30 minutos (Bracamonte, 2018). Los ejemplares se colocaron en bolsas de tela, para seguidamente realizar la extracción de los ectoparásitos, así también, se utilizó una ficha de campo para el registro de datos, de igual manera se usó un esmalte de color blanco para pintar las patas de los murciélagos, con el fin de evitar la recaptura y duplicar datos de los mismos individuos, durante la colecta de estos no hubo recaptura de ningún ejemplar, después de la extracción de ectoparásitos estos fueron liberados (Salgado Endara, 2019).

2.4.2. Recolección de ectoparásitos

Los ectoparásitos fueron extraídos de los murciélagos utilizando pinzas entomológicas de punta fina, estos se recolectaron tomando en cuenta determinadas partes el cuerpo (oreja, cabeza, pelaje dorsal y ventral), siendo estos lugares donde predomina la mayor concentración de parásitos debido a las condiciones óptimas (Dick & Patterson, 2007), las cuales son necesarias para su supervivencia y así permitir un equilibrio en el ecosistema (UNAM, 2017). Estos son colocados en un recipiente de plástico con alcohol al 70% con su respectivo etiquetado para el traslado al laboratorio (A. Autino et al., 2018; Tlapaya, 2014).

2.5. Fase de laboratorio

Las muestras de los ectoparásitos se colocaron en las cajas Petri, para contabilizar cuantos se encuentran en cada quiróptero capturado, posteriormente se preparó una mezcla de alcohol etílico 75% y 5% de glicerina, para ser utilizado en el portaobjetos con su respectivo ejemplar, permitiendo una mejor manipulación, observación e identificación de especímenes, mediante la utilización de un microscopio y búsqueda bibliográfica, además, se realizó la toma de fotografías y finalmente conservarlos en los tubos de ensayo, con alcohol al 70% (A. Autino et al., 2018).

2.6. Autorización del estudio

Para la realización de este estudio se obtuvo el permiso de investigación del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE-ARSFC-2023-0288), y a su vez el respectivo permiso del propietario del terreno.

2.7. Análisis de datos

Para establecer la diversidad alfa se consideró la riqueza biológica de la cueva Los Guayacanes mediante el índice de Shannon-Wiener que es el más adecuado, ya que este índice busca medir la diversidad de especies considerando la uniformidad de estas (Moreno, 2001). Para el cálculo del índice de Shannon-Wiener se utilizó el programa Past4.13 **ecuación 1** .

$$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i \quad (1)$$

H: Índice de Shannon-Wiener, p_i: Abundancia relativa, ln: Logaritmo natural, S: Número de especies (riqueza de especies).

Interpretación de valores de Shannon -Wiener **(Tabla 1).**

Tabla 1 | Índice de diversidad de Shannon-Wiener y su escala de significancia. Rescatado de Aguirre, (2019)

Rangos	Significado
0-1,35	Diversidad baja
1,36- 3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

3. Resultados y discusión

3.1. Captura de especímenes

Tabla 2 | Registro de quirópteros en la cueva los Guayacanes

Familia Phyllostomidae					
Subfamilias	Géneros	Especies	Ind.	Endemismo	UICN
Subfamilia Carollinae	Carollia	C. brevicauda	49	Nativo	LC
		C. perspicillata	27	Nativo	LC
Subfamilia Desmodontinae	Desmodus	D. rotundus	23	Nativo	LC
Subfamilia Glossophaginae	Anoura	A. caudifer	14	Nativo	LC
Subfamilia Stenodermatinae	Artibeus	A. aequatorialis	3	Nativo	LC
		A. planirostris	2	Nativo	LC
Subfamilia Micronycterinae	Lampronycteris	L. brachyotis	1	Nativo	DD/LC
Subfamilia Lonchophyllinae	Lonchophylla	L. robusta	1	Nativo	LC
Total			120		

Se capturaron un total de 120 individuos del orden Chirop-

tera, catalogados en seis subfamilias, con seis géneros, ocho especies, todas pertenecientes a la familia Phyllostomidae. **(Tabla 2).**

De igual manera se logró recolectar 249 ejemplares de ectoparásitos del Orden díptera distribuidos en dos familias, tres géneros y 11 especies correspondientemente **(Tabla 3).**

Tabla 3 | Clasificación de ectoparásitos en la cueva los Guayacanes.

ORDEN DÍPTERA			
Familia	Género	Especie	Ind.
Streblidae	Trichobius	T. dugesii	99
		T. joblingi	30
		T. anducei	25
		T. dugesioide	16
		T. costalimai	8
		T. tuttlei	39
		T. sp	1
		T. tiptoni	10
	Strebla	S. guajiro	9
Hippoboscidae		S. alvarezi	6
	Speiseria	S. ambigua	6
TOTAL			249

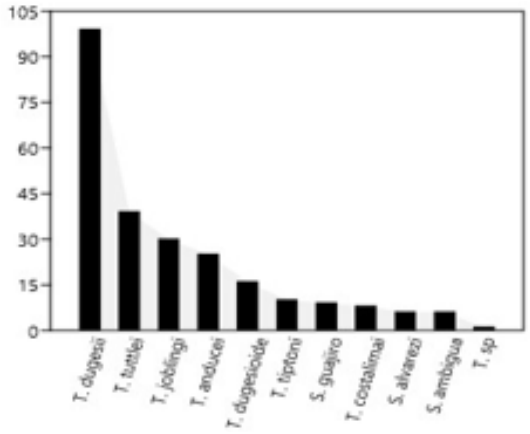

Figura 2 | Abundancia de ectoparásitos

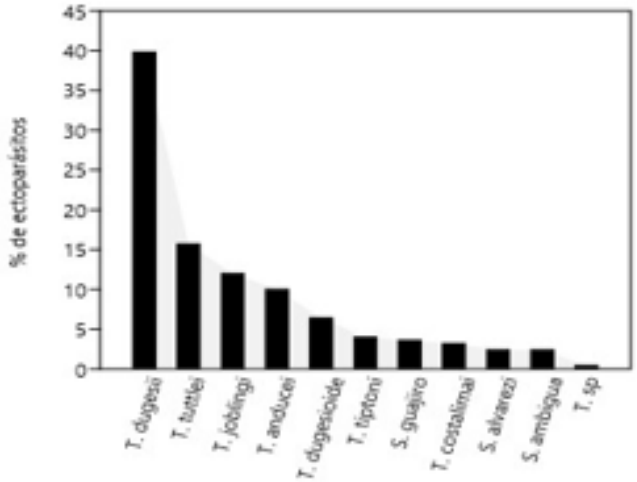

Figura 3 | Abundancia relativa de ectoparásitos registrados en la Cueva Los Guayacanes

En función a la recolección de ectoparásitos con base al registro de murciélagos se determinó que el género *Carollia* sobresalió con 138 individuos para la especie *C. brevicauda*, y 77 para *C. perspicillata,* seguido de la especie *Anoura caudifer* que presentó 17 individuos; por otro lado, en los géneros *Artibeus, Lampronycteris y Lonchophylla*, se registra valores menores entre (uno a nueve) correspondientemente. A diferencia *Desmodus rotundus* en la cual no hubo presencia de ectoparásitos **(Figura 4).**

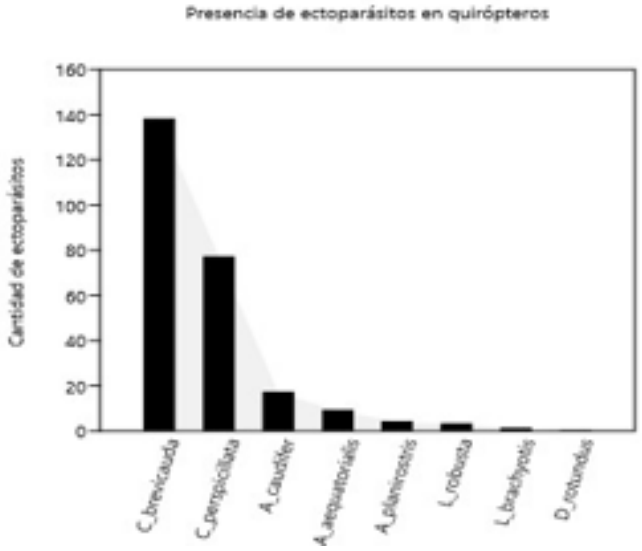

Figura 4 | Curva de abundancia de ectoparásitos en los murciélagos encontrados

3.2. Riqueza de especies

En la cueva Los Guayacanes se registró la presencia de dos familias de ectoparásitos (Streblidae e Hippoboscidae) pertenecientes la orden díptera, del género *Trichobius, Strebla y Speiseria*, de las cuales se encontraron ocho especies de *Trichobius*, dos de *Strebla* y uno de *Speiseria*, dando un total de 249 individuos **(Tabla 3).**

La presencia de ectoparásitos se puede apreciar con una mayor cantidad en la especie *Trichobius dugesii* 99 individuos, en *Trichobius tuttlei* se registró 39 individuos, y en menor cantidad se encontró a *Trichobius sp* 1 individuo **(Figura 2 y 3).**

La mayor riqueza de ectoparásitos se encontró en *Carollia brevicauda* donde se registraron un total de 11 especies, seguida de *Carollia perspicillata* con 10 especies y *Anoura caudifer* con seis especies, mientras que *Desmodus rotundus* no tuvo riqueza. El índice de diversidad de Shannon muestra un valor de 1.90 para el hospedador *Carollia brevicauda* lo cual significa que la diversidad de ectoparásitos es media, al igual que en *Carollia perspicillata* y *Anoura caudifer,* que mostraron valores de 1.87 y 1.71 respectivamente. En *Artibeus aequatorialis* y *A. planirotris* dan valores de 0.95 y 0.68, lo cual representa una diversidad baja, al igual que para *Desmodus rotundus*, *Lonchophylla robusta* y *Lampronycteris brachyotis,* ya que estos muestran un valor de cero.

Trichobius dugesii fue el ectoparásito con mayor presencia entre las especies de murciélagos, ya que se registró en seis de las ocho especies, siendo en Carollia brevicauda donde se encontró mayor abundancia con 52 individuos, seguido

de C. perspicillata con 30 individuos mostrando una clara dominancia para este género. Trichobius anducei y Strebla alvarezi tuvieron presencia en cuatro especies de murciélago, mientras que Trichobius sp solo se encontró en Carollia brevicauda.

3.3. Discusión

Según Espinoza, (2020), en el Ecuador se registró alrededor de 47 especies de dípteros que parasitan comúnmente a más de 62 especies de quirópteros de las 182 existentes, sin embargo, según datos de Portilla et al., (2023), la riqueza de ectoparásitos actualmente se compone de 61 especies, de estas 29 se han reportado en la Costa ecuatoriana. En la región Amazónica se han realizado varios estudios en distintas localidades, aunque estos registros no son detallados (Camacho et al., 2014; Correa et al., 2019; Stamper, 2012). Nuestro estudio destaca el descubrimiento de nuevas especies de ectoparásitos para el Ecuador *Trichobius Tutlei*, *Trichobius tiptoni* y *Strebla alvarezi* lo que amplía el inventario de la biodiversidad de ectoparásitos en el país.

Los resultados mostraron que la familia Streblidae presentó una mayor riqueza 72,72% y abundancia 91,6% de especies de ectoparásitos que la familia Hippoboscidae que solo registró un 27,27%, y 8,4% respectivamente. Estos datos coinciden con los reportados por Wenzel, (1976); Guerrero, (1997) y Dick & Patterson, (2007), quienes señalaron que la familia Streblidae tiene una mayor distribución y diversidad en el nuevo mundo y que está estrechamente asociada a la familia Phillostomidae, pudiéndose evidenciar en este estudio ya que todas las especies a excepción de Desmodus rotundus estaban afectados por los ectoparásitos, la no presencia de ectoparásitos en esta especie podría deberse a razones fisiológicas, inmunológicas, ecológicas o de comportamiento del hospedador (Stamper, 2012).

El género Trichobius fue el más diverso y abundante en la cueva de los Guayacanes. Según Dick & Patterson, (2006); Patterson et al., (2008); R. Wenzel, (1976), estas especies parasitan principalmente a los murciélagos que habitan en cuevas y tienen un comportamiento gregario. Esto se asemeja al presente estudio en el cual el género Trichobius se registró en seis de las ocho especies de murciélagos siendo Trichobius dugessi el más abundante y con mayor presencia, registrando un total de 99 individuos, correspondiente al 39,8%, siendo C. brevicauda y C. perspicillata sus hospedadores más comunes (Barbier & Graciolli, 2016); Sin embargo, un estudio realizado por Portilla et al., (2023)**,** presentó una menor abundancia para T,dugessi. Aunque para T. joblingi la abundancia fue significativa al igual que los registrados en la cueva Los Guayacanes con un 12%, lo cual también coincide con Stamper, (2012). Además, Guerrero, (1997, 1998) menciona que T. joblingi es el ectoparásito más común en muchas especies de mamíferos voladores de la familia Phyllostomidae, es decir, que la abundancia de especímenes se debe a la alta presencia del murciélago hospedador, especialmente los del género Carollia.

Además, la especie T. tutlei fue el segundo más abundante con 39 individuos lo que equivale al 15,7%, misma que parasita a las especies de C. brevicauda, C. perspicillata y A. caudifer. Aunque esta especie no ha sido documentada en estudios previos en el Ecuador, se han encontrado en otros países como México, Colombia y Venezuela (Orta et al., 2020; Ospina-pérez et al., 2023; R. Wenzel, 1976). Por lo tanto, este estudio marca un descubrimiento significativo y contribuye a la expansión del conocimiento sobre Trichobius tutlei en el país.

En lo que respecta a la especie T. anducei, Guerrero, (1998) la describe parasitando a C. brevicauda, sin embargo, en nuestro estudio se la encontró parasitando a la especie C. perspicillata al igual que los registrados por Portilla et al., (2023); & Stamper, (2012), no obstante este estudio se amplía el rango de hospedadores para Trichobius anducei, al identificar a A. aequatorialis y A. caudifer como nuevos hospedadores, lo que contribuye a un mayor entendimiento de la diversidad de hospedadores para esta especie.

Para la especie T.dugesioide Wenzel, (1976); Wenzel et al., (1966) reportaron hallazgos en las especies C.perspicillata , Trachops cirrhosus y Chrotopterus auratus. Ademas, Portilla et al., (2023), documentó la presencia de esta especie en C. brevicauda, Trachops cirrhosus y Chrotopterus auratus, mientras que, en nuestro estudio encontramos que T. dugesioide parasita a C. brevicauda, C. perspicillata y A.caudifer. Haelewaters & Pfister, (2019), identifican a Trachops cirrhosus como su hospedador más común, sin embargo, se puede constatar que esta especie parasita múltiples hospederos, ya que se considera un especie generalista (Ter Hofstede et al., 2004).

En cuanto a T. tiptoni, se encontró en las mismas especies de murciélagos que en T. dugesioide, con un porcentaje del 4%, sin embargo, no hay registros en el Ecuador, aunque en estudios a nivel regional se ha encontrado a esta especie parasitando a C. perspicillata y A. Caudifer en la región del Orinoco (Ospina-pérez et al., 2023). Por otro lado T.costalimai fue registrada por Portilla et al.,(2023) & Stamper, (2012) parasitando a Phyllostomos discolor, mientras que en nuestro estudio se encontró en C. brevicauda y C.perspicillata.

Respecto a la especie S. guajiro se encontró presente en C.perspicillata, C. brevicauda y A. aequatorialis con 3,6%, estos hallazgos coinciden con estudios realizados por Portilla et al., (2023); & Stamper, (2012) en diversas localidades del Ecuador (Costa y Amazonía). Por lo contrario S.alvarezi no ha reportado en estudios previos en el Ecuador, pero en este estudio se encontró parasitando a C.perspicillata, C. brevicauda, L. brachyotis y A, caudifer. Para la especie S. ambigua Portilla et al., (2023) ha registrado presencia en C.perspicillata, C. brevicauda, y A. caudifer, lo cual concuerda con los hallazgos reportados por (Velazco et al., 2014).

Según estudios de Dick & Gettinger,(2005), la gran diversidad de especies de ectoparásitos está correlacionada con la diversidad de huéspedes. Bajo esta perspectiva, consideramos que la riqueza actual de especies de ectoparásitos aún se encuentra por debajo de lo previsto, ya que se han reportado 181 especies de murciélagos en Ecuador (Tirira et al., 2023), parasitados por 61 especies de ectoparásitos (Portilla et al., 2023). Al comparar con otros países de la región que tienen un número similar de especies de murciélagos, se observa que existen hasta el doble de registros de moscas que los parasitan. Este contraste es notable a nivel nacional. Por ejemplo, en Brasil, que alberga 181 especies

de murciélagos (Peracchi et al., 2022), se han registrado 125 especies de ectoparásitos de las familias Streblidae y Nycteribidae, (Bezerra & Bocchiglieri, 2023), números similares que se reporta en Venezuela donde registra 172 murciélagos y 120 ectoparásitos de la familia Streblidae y Nycteribidae. Esto sugiere que aún queda mucho por descubrir sobre la diversidad de ectoparásitos en Ecuador, especialmente en la región amazónica, donde hay pocos estudios al respecto.

Es importante recalcar que, durante el proceso de identificación taxonómica de las especies de ectoparásitos, existieron ciertas limitaciones, debido a que no se logró identificar un individuo Trichobius sp en C. brevicauda a causa de las descripciones e ilustraciones desactualizadas. Adicionalmente, nos enfrentamos a desafíos en términos de acceso a información académica lo cual complicó la obtención de descripciones detalladas y actualizadas. Estas limitaciones subrayan las dificultades inherentes en este tipo de investigación científica.

Los resultados de esta investigación aportan información valiosa sobre este grupo taxonómico en el país, lo que evidencia la importancia de las colecciones y la necesidad de seguir recolectando más especímenes. Es importante que en investigaciones futuras se incluyan nuevos análisis de especímenes en otras localidades, incluso mediante el uso de técnicas moleculares que faciliten la identificación de especies y validen los hallazgos reportados en este estudio. Estos hallazgos son importantes porque contribuyen al conocimiento de la biodiversidad, la ecología y la coevolución de los ectoparásitos de los murciélagos en el Ecuador, Además, tienen implicaciones para la conservación de los murciélagos y la salud pública, ya que los ectoparásitos pueden afectar el bienestar de los murciélagos y transmitir enfermedades zoonóticas a los humanos y otros animales. Roberts & Janovy, (2009); Stamper, (2012); Szentiványi et al., (2019), destacan la importancia de la investigación sobre ectoparásitos que se alimentan de sangre, debido a que estos tienen la capacidad de infectar a humanos. Por tanto, estos resultados pueden servir de base para futuras investigaciones que evalúen el impacto beneficioso o dañino de los ectoparásitos en los murciélagos y el ecosistema.

4. Conclusiones

La investigación presente revela el descubrimiento de nuevas especies de ectoparásitos pertenecientes a las familias Streblidae e Hippoboscidae en la región sur de la Amazonía ecuatoriana, lo cual contribuye a aumentar el conocimiento de la diversidad de moscas parásitas de los murciélagos en el país. La diversidad de dípteros en la cueva los Guayacanes incluye a 11 especies que parasitan a siete de ocho especies de murciélagos, donde sus principales hospederos son *C. brevicauda* y *C. perspicillata*. Según el índice de Shannon Wiener la orden díptera presentó un valor de H= 1,9 con respecto a esta cueva siendo su diversidad media; el ectoparásito más abundante correspondió a *T. dugessi*.

Especies como *T. dugessi, T. tuttlei, T. joblingi, T. anducei* pertenecientes a la familia Streblidae son las más prevalentes y abundantes, por el contrario, la presencia de *Trichobius sp* (no identificado) fue la única especie con un ejemplar con menor registró en quirópteros del género *Carollia* y *Anoura* respectivamente. De igual manera, en la familia Hippoboscidae la especie más abundante recae en *Strebla guajiro* y las menos cuantiosas en *Strebla alvarezi* y *Speiseria ambigua* en relación a sus hospedadores.

Se requieren más estudios que analicen las interacciones entre los murciélagos que habitan en cuevas y sus ectoparásitos, para poder entender cómo funcionan dichas interacciones en estos hábitats. Además, se demanda un aumento en los esfuerzos de caracterización de ectoparásitos en función del sexo del espécimen, estudio de su biología y ecología; estableciendo bases que permitan determinar las dinámicas en las poblaciones de ectoparásitos y las relaciones sociales de sus hospedadores. Para ello, se podrían emplear técnicas de biología molecular, como el análisis de ADN o de marcadores genéticos, que permitan identificar y diferenciar las especies de ectoparásitos con mayor precisión. Así mismo, se podrían utilizar equipos especializados, como calibradores o microscopios, que faciliten la medición y observación de las características morfológicas y fisiológicas de los ectoparásitos y sus hospedadores.

Contribuciones de los autores:

Jessica Emperatriz Gualan Morochot : Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Lady Carolina Jiménez Paz : Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Ginno Andres Alvarado Avila: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Aguirre, Z. (2019). Métodos para medir la biodiversidad. Primera Edición. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.

Ascuntar-Osnas, O., Montoya-Bustamante, S., & González-Chávez, B. (2020). Records of streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) in a tropical dry forest fragment in Colombia. Biota Colombiana, 21(1), 16–27. https://doi.org/10.21068/c2020.v21n01a02

Autino, A., Benedetto, I., Palmerio, A., & Claps, G. (2018). Streblidae (Diptera) ectoparásitos de murciélagos del AICOM Osununú/Teyú Cuaré, San Ignacio, Misiones, con la primera cita de Trichobius furmani en Argentina. Revista de La Sociedad Entomológica Argentina, 77(3), 30–35. https://doi.org/https://doi.org/10.25085/rsea.770305 Streblidae

Autino, A. G., Barquez, R. M., & Claps, G. L. (1992). Nuevas citas de dipteros ectoparasitos (Streblidae) para murcielagos de la Argentina. 50(91), 1991–1992.

Autino, A. G., Claps, G. L., & Barquez, R. M. (1999). Insectos ectoparasitos de murcielagos de las yungas de la Argentina. Acta Zool.Mex.(), 78, 119–169.

Barbier, E., & Graciolli, G. (2016). Community of bat flies (Streblidae and Nycteribiidae) on bats in the Cerrado of Central-West Brazil: hosts, aggregation, prevalence, infestation intensity, and infracommunities. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 51(3), 176–187. https://doi.org/10.1080/01650521.2016.1215042

Barquez, R., Diaz, M., Montani, M., & Pérez, M. (2020). Nueva guía de los murciélagos de argentina.

Barquez, R., M. M, D., María F, L. B., & Marcos I, M. (2021). Colección Mamíferos Lillo: un manual de procedimientos para la preparación y conservación de mamíferos y anexos.

Bezerra, R. H. S., & Bocchiglieri, A. (2023). Ectoparasitic flies of bats (Mammalia: Chiroptera) in urban green areas of northeastern Brazil. Parasitology Research, 122(1), 117–126. https://doi.org/10.1007/s00436-022-07703-4

Bonifaz, E., Mena, J. L., & Oporto, R. (2020). Moscas de murciélagos en algunas localidades de la costa peruana. Revista Peruana de Biologia, 27(2), 241-250 (Mayo 2020). https://doi.org/10.15381/rpb.v27i2.17881

Bonilla, S., Gutiérrez, K., Osorio, F., & Sánchez, M. (2020). Módulo I . Conocimiento general del material de laboratorio.

Bracamonte, J. C. (2018). Protocolo de muestreo para la estimación de la diversidad de murciélagos con redes de niebla en estudios de ecología. Ecologia Austral, 28(2), 446–454. https://doi.org/10.25260/ea.18.28.2.0.272

Calzada, J. I., & Perales-Rivera, H. (1990). La preservación con alcohol de ejemplares colectados para herbario. Botanical Sciences, 155(50), 151–155. https://doi.org/10.17129/botsci.1382

Camacho, A., Tirira, D., Dick, C., & Burneo, S. (2014). Lophostoma carrikeri (Allen, 1910) (Chiroptera: Phyllostomidae): First confirmed records in Ecuador. Check List, 10(1), 217–220. https://doi.org/10.15560/10.1.217

Campos, P., Burroni, N., Safenraitter, M., & Wagner, L. (2017). Herramientas para la recolección de evidencia entomológica. Laboratorio de Entomología. https://entomologiafcyt.wordpress.com/page/2/

Correa, D., Graciolli, G., & Nihei, S. (2019). Revision of Noctiliostrebla (Diptera: Streblidae), parasites of bulldog bats (Chiroptera: Noctilionidae: Noctilio). Zootaxa, 4560(3), 483–521. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4560.3.4

Dick, C. W., & Gettinger, D. (2005). DigitalCommons @ University of Nebraska - Lincoln Faunal Survey of Streblid flies (Diptera: Streblidae) Associated with bats in Paraguay. Journal of Parasitology. https://digitalcommons.unl.edu/parasitologyfacpubs/683

Dick, C. W., & Patterson, B. D. (2006). Bat flies: Obligate ectoparasites of bats. In S. Morand, B. Krasnov, & R. Poulin (Eds.), Micromammals and Macroparasites. Springer, Tokyo. https://doi.org/10.1007/978-4-431-36025-4_11

Dick, C. W., & Patterson, B. D. (2007). Against all odds: Explaining high host specificity in dispersal-prone parasites. International Journal for Parasitology. https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2007.02.004

Espinoza, M. (2020). Ectoparásitos (Insecta: Diptera) de murciélagos en Ecuador. http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9646

Fajri, S., NPrimawati, S., Hadi, I., & Tresnani, G. (2018). Ectoparasites diversity of bats species collected from Southern Lombok, West Nusa Tenggara, Indonesia. Journal of Biological Series, 1(2), 31–41. https://doi.org/10.15413/jbs.2018.0112

Falconaro, A. C., Vega, R. M., Brugni, N. L., & Sage, R. D. (2015). Murciélagos y compañía. La fauna que no vemos. Desde La Patagonia Difundiendo Saberes. http://hdl.handle.net/11336/62778

Gardner, S. L., Asakawa, M., Ruedas, L. A., & Takahashi, K. (2005). Increasing interest in parasitology at the past three International Mammalogical Congresses held in 1997, 2001 and 2005: mammals, parasites, zoonoses and biodiversity. Mammal Study, 30(sp1), S107–S110. https://doi.org/10.3106/1348-6160(2005)30[s107:iiipat]2.0.co;2

Guerrero, R. (1997). Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del nuevo mundo. VII. Lista de especies, hospedadores y países.

Guerrero, R. (1998). Notes on Neotropical batflies (Diptera , Streblidae). I . The genus Trichobius , with description of two new species and one new subspecies from Venezuela. Acta Parasitologica, 43(2), 86–93.

Guevara, D. (2016). Senderización y señalética turística para el sendero"Guayacanes"de la parroquia rural Chicaña, cantón Yantzaza de la provincia de Zamora Chinchipe. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/931

Guevara, N., & López, M. (2023). Riqueza y abundancia de especies de murciélagos (Orden: Chiroptera) de la Reserva del Valle Mamoní, República de Panamá. Acta Zoologica Lilloana, 67(1), 217–232. https://doi.org/10.30550/j.azl/2023.67.1/2023-05-09

Haelewaters, D., & Pfister, D. H. (2019). Morphological species of Gloeandromyces (Ascomycota, Laboulbeniales) evaluated using single-locus species delimitation methods. Fungal Systematics and Evolution, 3(June), 19–33. https://doi.org/doi.org/10.3114/fuse.2019.03.03

Hopla, C. ., Durden, L. A., & Keirans, J. E. (1994). Ectoparasites and classification. Rev Sci Tech, 13(4), 985–1017. https://doi.org/10.20506/rst.13.4.815.

Jaramillo, P. (2015). Materiales e Instrumentos de un Laboratorio Químico.

Liévano-Romero, K. S., Rodríguez-Posada, M. E., & Cortés-Vecino, J. A. (2019). Nuevos registros de ectoparásitos de murciélagos en sabanas inundables de la orinoquia colombiana. Mastozoología Neotropical, Sociedad Argentina Para El Estudio de Los Mamíferos., 26(2), 377–389. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832019000200377&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Lira-Olguin, A. (2016). Dípteros parásitos (Diptera: Streblidae) de murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) en cuevas de México. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34347.39201

Márquez, J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 37, 385–408.

Marshall, A. G. (1982). Ecology of insects ectoparasitic on bats. Ecology of Bats, 369–401. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3421-7_10

Mattar, S., & González, M. (2017). Los sorprendentes murciélagos: ¿Amigos, enemigos o aliados? Revista MVZ Cordoba, 22(3), 6177–6179. https://doi.org/10.21897/rmvz.1125

Minaya, D., Mendoza, J., & Iannacone, J. (2021). Ectoparasitic fauna on the common vampire bat desmodus rotundus (Geoffroy, 1810) (chiroptera: Phyllostomidae) from huarochiri, lima, and a checklist of ectoparasites in bats of Peru. Graellsia, 77(1), 2–15. https://doi.org/10.3989/graellsia.2021.v77.293

Montoya, H. (2008). Microbiología básica para el area de salud y afines (2°). https://www.google.com.ec/books/edition/MicrobiologÃŋa_bÃąsica_para_el_Ãąrea_de/5RjS6B0X5RgC?hl=es&gbpv=1&dq=ectoparasito+definicion&pg=PA180&printsec=frontcover

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y Tesis SEA, 1(June), 84.

Orta, G., Rodríguez, V., Rico, O., Zamora, D., Rodríguez, Á., Motiel, G., Arenas, M., Galindo, F., Suzán, G., & Ojeda, R. (2020). Composición de comunidades y filoespecificidad de ectoparásitos de murciélagos en paisajes agropecuarios de Veracruz , México . Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 7(1). https://doi.org/10.19136/era.a7n1.2059

Oscherov, E. B., Chatellenaz, M. L., & Milano, A. M. F. (2006). Basilia Carteri (Diptera: Nycteribiidae) En Murcielagos De La Reserva Provincial Ibera (Corrientes, Argentina). In Facena (Vol. 22, Issue 1, pp. 3–6).

Ospina-pérez, E. M., Rivera-páez, F. A., & Ramírez-chaves, H. E. (2023). Exploring the relationship between bats (Mammalia , Chiroptera) and ectoparasitic flies (Diptera , Hippoboscoidea) of the Orinoquia Region in South America. ZooKeys, 34, 1–34. https://doi.org/10.3897/zookeys.1179.103479

Patterson, B. D., Dick, C. W., & Dittmar, K. (2008). Parasitism by bat flies (Diptera: Streblidae) on neotropical bats: Effects of host body size, distribution, and abundance. Parasitology Research, 103, 1091–1100. https://doi.org/10.1007/s00436-008-1097-y

Peracchi, A., Pavan, A., Garbino, G., Pasos de Lima, I., Moras, L., Tavares, V., Loureiro, L., Nogueira, M., Nascimento, M., Gregorin, R., Moratelli, R., & Novaes, R. (2022). Updated checklist of Brazilian bats. Sociedade Brasileira Para o Estudo de Quirópteros. https://www.sbeq.net/lista-de-especies

Portilla, K., Pilatasig, A. L., & Camacho, M. A. (2023). Ectoparasites (Diptera: Streblidae and Nycteribiidae) of bats from some localities of the Coast of Ecuador. Mammalia Aequatorialis, 5(5), 49–73. https://doi.org/10.59763/mam.aeq.v5i.67

Quezada, D., Tello, L., Valarezo, J., & Martinez, M. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Chicaña.

Roberts, L., & Janovy, J. (2009). Foundations of parasitology (8th edn). In Parasitology Today (Vol. 6, Issue 3). McGraw-Hill. https://doi.org/10.1016/0169-4758(90)90219-t

Romero, V. (2012). Sistemática y taxonomía integral del género Noctilio (Chiroptera: Noctilionidae). Boletín de La Red Latinoamericana Para La Conservación de Los Murciélagos., 2(6), 7–12.

Salgado Endara, P. E. (2019). Prevalencia y abundancia de ectoparásitos asociados a la quiropterofauna de la cueva de la Gruta de la Paz (Carchi-Ecuador). https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/89e4eada-407c-497c-8a89-e7e4c8e6dae2

Spring, K. R. (2018). Microscope Objectives Interactive Tutorials.

Stamper, E. A. (2012). Host Specificity of Ecuadorian Bat Flies (Diptera: Streblidae). Honors College Capstone Experience/Thesis Projects, 358.

Suyanto, A. K. S. N. (Sri N. P. P. dan P. B. (Indonesia). (2001). Kelelawar di Indonesia. Puslitbang Biologi, LIPI. https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282271993676544

Szentiványi, T., Christe, P., & Glaizot, O. (2019). Bat Flies and Their Microparasites: Current Knowledge and Distribution. Frontiers in Veterinary Science, 6(April), 1–12. https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00115

Ter Hofstede, H. M., Fenton, M. B., & Whitaker, J. O. J. (2004). Host and host-site specificity of bat flies (Diptera: Streblidae and Nycteribiidae) on Neotropical bats (Chiroptera). Canadian Journal of Zoology, 82(4), 616–626. https://doi.org/10.1139/Z04-030

Tirira, D., Brito M., J., Burneo, S., Pinto, M., Salas, J., & Comisión de Diversidad de la AEM. (2023). Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: official updated species checklist. Versión 2023.2. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología.

Tlapaya, L. (2014). Prevalencia, abundancia, e intensidad de infección de macro-ectoparásitos asociados a una comunidad de murciélagos. [Ecosur]. https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1017/2000

Torres, J., López, R., & Soto, A. (2012). Dinámica poblacional, selección de sitios de percha y patrones reproductivos de algunos murciélagos cavernícolas en el oeste de México. Revista De Biologia Tropical, 60(3), 1369–1389. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442012000300034

UNAM. (2017). Ocultos entre pelos y membranas: los parásitos de murciélagos. https://blogs.ciencia.unam.mx/lahuella/2017/03/21/ocultos-entre-pelos-y-membranas-los-parasitos-de-murcielagos/

Urgilés Verdugo, C., Hiruois, M., Calero, B., Noboa, G., & Tunay, P. (2021). Notas reproductivas sobre varias especies de murciélagos filostómidos (Chiroptera, Phyllostomidae) en Ecuador. Mammalia Aequatorialis, 3(3), 69–80. https://doi.org/10.59763/mam.aeq.v3i.39

Velazco, P. M., Autino, A. G., & Claps, G. L. (2014). New record of the ectoparasite insect Speiseria ambigua Kessel, 1925 (Diptera: Streblidae) of Platalina genovensium Thomas, 1928 (Chiroptera: Phyllostomidae) from Peru. Check List, 10(6), 1525–1527. https://doi.org/10.15560/10.6.1525

Wenzel, R. (1976). The streblid batflies of Venezuela (Diptera: Streblidae). Brigham Young University Science Bulletin., 20, 1–178. https://doi.org/10.5962/bhl.part.5666

Wenzel, R., Tipton, V., & Kiewlicz, A. (1966). The Streblid Batflies of Panama (Diptera Calypterae: Streblidae). In L. Wenzel & J. Tipton (Eds.), Ectoparasites of Panama. Field Museum of Natural History. https://biostor.org/reference/126632

Zambrano, M., & Madrid, A. (2013). Cultivo de tilapia roja Oreochromis sp. (Sipe 1985) en estanques de arcilla del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.

Zhingre, C. (2022). Implementación de material gráfico para promocionar los atractivos turísticos del cantón Yantzaza, provincia de Zamora Chinchipe, en el periodo abril-septiembre 2022.