



Universidad  
Nacional  
de Loja

## Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

### Determinación de ectoparásitos en la comunidad de murciélagos del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”

Trabajo de Integración Curricular,  
previo a la obtención del título de  
Médica Veterinaria.

**AUTOR:**

Melissa Patricia León Imaicela.

**DIRECTOR:**

Ing. Christian Alberto Mendoza León M. Sc.

Loja – Ecuador

2025

## **Certificación de Tesis**

Loja, 18 de febrero de 2025

Ing. Christian Alberto Mendoza León M. Sc

**DIRECTOR/A DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **C E R T I F I C O:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Determinación de ectoparásitos en la comunidad de murciélagos del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”** de autoría la estudiante **Melissa Patricia León Imaicela**, con cédula de identidad Nro.**1950068054** previo a la obtención del título de **MEDICA VETERINARIA**. Una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, apruebo y autorizo la presentación su presentación para los trámites de titulación.

Ing. Christian Alberto Mendoza León M. Sc

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, Melissa Patricia León Imaicela, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular o de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:** 

**Cédula de identidad:** 1950068054

**Fecha:** 18 de febrero de 2025

**Correo electrónico:** melissa.leon@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0999217124

**Carta de autorización por parte del autor/a, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.**

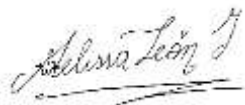
Yo, **Melissa Patricia León Imaicela**, declaro ser autor/a del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación denominado: **Determinación de ectoparásitos en la comunidad de murciélagos del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”**, como requisito para optar por el título de **Medica Veterinaria**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los dieciocho días del mes de febrero de dos mil veinticinco.

**Firma:**



**Autor/a:** Melissa Patricia León Imaicela

**Cédula:** 1950068054

**Dirección:** El Paraíso, Calle Gaviotas y Ordalos – Loja-Ecuador

**Correo electrónico:** melissa.leon@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0999217124

## **Dedicatoria**

A mi mamá Marcia Imaicela, por su amor y apoyo incondicional; a mis hermanos Sasha y Daniel, por su constante inspiración; a mis queridos gatos, por su compañía inigualable; a Dios, por su guía y fortaleza; y en memoria de mi abuelo Leonardo Imaicela, cuyo legado perdura en cada paso que doy.

*Melissa Patricia León Imaicela*

## **Agradecimiento**

Agradezco profundamente a la Universidad Nacional de Loja por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente. A mis docentes de carrera, por su dedicación y por las herramientas que me proporcionaron.

Un especial reconocimiento a mi director de trabajo de integración curricular, Ing. Christian Mendoza, por su guía, apoyo y confianza a lo largo de este proceso. Y al Ing. Vinicio Escudero, cuyo conocimiento enriqueció enormemente mi investigación.

*Melissa Patricia León Imaicela*

## Índice de contenidos

Certificación de Tesis .....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización por parte del autor/a <sub>s</sub> para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular...iv	
Dedicatoria .....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos .....	vii
Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras .....	x
Índice de anexos.....	xi
1. Título .....	1
2. Resumen.....	1
2.1 Abstract .....	2
3. Introducción .....	3
4. Marco Teórico .....	7
4.1. Diversidad de murciélagos en Ecuador .....	7
4.2. Importancia Ecológica de los Murciélagos en los Ecosistemas .....	7
4.3. Impacto de la Urbanización en la Diversidad y Abundancia de Murciélagos.....	8
4.4. Importancia de la Conservación de Murciélagos y la Biodiversidad en Entornos Urbanos.....	8
4.5. Tipos de Ectoparásitos que Afectan a los Murciélagos.....	9
4.6. Ciclo de Vida, Comportamiento y Efectos de los Ectoparásitos en la Salud de los Murciélagos .....	9
4.7. Interacciones Específicas entre Murciélagos y sus Ectoparásitos .....	10
4.8. Factores que Influyen en la Carga Parasitaria y la Resistencia del Hospedero .....	10
4.9. Posibles Implicaciones para la Salud Pública Asociadas con Ectoparásitos en Murciélagos .....	10
4.10. Revisión de Investigaciones Previas sobre Ectoparásitos en Murciélagos.....	11
4.11. Métodos Utilizados para la Investigación de murciélagos .....	11
5. Metodología .....	12
5.1. Área de estudio .....	12
5.2. Procedimiento .....	13
5.2.1. Enfoque Metodológico .....	13
5.2.2. Diseño de la Investigación.....	13
5.2.3. Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo.....	13
5.2.4. Técnicas.....	13
5.3. Variables de Estudio.....	14
5.4. Procesamiento y Análisis de la Información .....	15
5.4.1. Análisis de datos .....	15
5.5. Consideraciones Éticas .....	16

<b>6. Resultados .....</b>	<b>17</b>
<b>7. Discusión .....</b>	<b>23</b>
<b>8. Conclusiones .....</b>	<b>26</b>
<b>9. Recomendaciones .....</b>	<b>27</b>
<b>10. Bibliografía .....</b>	<b>28</b>
<b>11. Anexos .....</b>	<b>35</b>



## **Índice de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Riqueza y abundancia de murciélagos. ....	<b>17</b>
<b>Tabla 2.</b> Riqueza y abundancia de ectoparásitos. ....	<b>17</b>
<b>Tabla 3.</b> Intensidad de infección de ectoparásitos por hospedero. ....	<b>18</b>
<b>Tabla 4.</b> Intensidad de infestación de ectoparásitos en murciélagos machos y hembras. ....	<b>19</b>
<b>Tabla 5.</b> Número de ectoparásitos registrados en murciélagos adultos y juveniles de cinco especies de murciélagos del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).....	<b>21</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Mapa del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).....	<b>12</b>
<b>Figura 2:</b> Media e intervalos de confianza al 95% del número de ectoparásitos por individuo en cinco especies de murciélagos del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).....	<b>19</b>
<b>Figura 3:</b> Comparación de las medias de la intensidad de infección de ectoparásitos entre Hembras y Machos. Lo cuadros negros indican la media y las barras los intervalos de confianza al 95%. H= hembras y M =Machos.....	<b>20</b>
<b>Figura 4:</b> Comparación de las medias de la intensidad de infección de ectoparásitos entre adultos y jóvenes. Lo cuadros negros indican la media y las barras los intervalos de confianza al 95%.....	<b>22</b>

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Autorización de recolección de especímenes por parte del ministerio del medio ambiente. ....	<b>35</b>
<b>Anexo 2.</b> Instalación de redes de niebla. ....	<b>35</b>
<b>Anexo 3.</b> Captura de murciélagos de las redes de niebla. ....	<b>35</b>
<b>Anexo 4.</b> Extracción de ectoparásitos. ....	<b>35</b>
<b>Anexo 5.</b> Hoja de campo. ....	<b>36</b>
<b>Anexo 6.</b> Identificación de ectoparásitos en el laboratorio microscópico del herbario. ....	<b>36</b>
<b>Anexo 7.</b> Marcaje y liberación de murciélagos. ....	<b>36</b>
<b>Anexo 8.</b> <i>Strebla guajiro</i> vista ventral. ....	<b>37</b>
<b>Anexo 9.</b> <i>Strebla guajiro</i> vista dorsal. ....	<b>37</b>
<b>Anexo 10.</b> <i>Periglischrus tonatii</i> vista ventral ....	<b>37</b>
<b>Anexo 11.</b> <i>Periglischrus tonatii</i> vista dorsal. ....	<b>37</b>
<b>Anexo 12.</b> <i>Aspidoptera falcata</i> vista dorsal. ....	<b>38</b>
<b>Anexo 13.</b> <i>Aspidoptera falcata</i> vista ventral. ....	<b>38</b>
<b>Anexo 14.</b> <i>Periglischrus iheringi</i> vista dorsal ....	<b>38</b>
<b>Anexo 15.</b> <i>Periglischrus iheringi</i> vista ventral. ....	<b>38</b>
<b>Anexo 16.</b> <i>Myotis oxyotus</i> . ....	<b>39</b>
<b>Anexo 17.</b> <i>Anoura peruana</i> . ....	<b>39</b>
<b>Anexo 18.</b> <i>Sturnira erythromos</i> ....	<b>39</b>
<b>Anexo 19.</b> Certificado del abstract. ....	<b>40</b>

## **1. Título**

Determinación de ectoparásitos en la comunidad de murciélagos del Parque  
Universitario “Francisco Vivar Castro”

## 2. Resumen

Los murciélagos desempeñan roles ecológicos clave, como el control de plagas, la polinización y la dispersión de semillas, contribuyendo a la regeneración forestal y al mantenimiento de la biodiversidad. Sin embargo, estos mamíferos están expuestos a ectoparásitos, como ácaros e insectos holometábolos, pertenecientes a diversas familias, algunas específicas de los murciélagos. El parasitismo, resultado de procesos de coevolución, genera beneficios para el parásito y pueden provocar afectaciones fisiológicas en el hospedero. En este estudio, se evaluó la interacción entre murciélagos y ectoparásitos en el Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR) con el objetivo de analizar la salud de las poblaciones de murciélagos presentes en el área. Se realizaron ocho jornadas de muestreo utilizando 10 redes de niebla, capturando 51 individuos, de cinco especies de murciélagos pertenecientes a las familias Phyllostomidae y Vespertilionidae. La especie más abundante fue *Anoura peruana* (35,29%), y fue la especie de murciélago que presentó una mayor infestación de ectoparásitos. Se recolectaron 141 ectoparásitos, donde se identificaron ocho especies de ectoparásitos pertenecientes a dos familias, tres especies a la familia Spinturnicidae (ácaros) y cinco especies a la familia Díptera (moscas). La especie de ectoparásito más abundante fue *Periglischrus tonatii* (31,91%). El análisis de la intensidad de infestación no mostró diferencias significativas en el promedio de ectoparásitos entre murciélagos machos y hembras, ni entre individuos jóvenes y adultos. Este estudio aporta información relevante sobre las especies de murciélagos y ectoparásitos que se encuentran en el Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR), estos resultados no solo contribuyen significativamente al conocimiento sobre la biodiversidad en el área, sino que también destaca la importancia de estos organismos como indicadores de salud ecológica.

**Palabras claves:** Abundancia, Ectoparásitos, Grupos etarios, Murciélagos, Riqueza, Sexo.

## 2.1 Abstract

Bats play key ecological roles such as pest control, pollination, and seed dispersal, contributing to forest regeneration and the maintenance of biodiversity. However, these mammals are exposed to ectoparasites, such as mites and holometabolous insects, belonging to various families, some of which are specific to bats. Parasitism, resulting from coevolutionary processes, benefits the parasite and can cause physiological impacts on the host. This study evaluated the interaction between bats and ectoparasites in “Francisco Vivar Castro” University Park to analyze the health of bat populations in the area. Eight sampling sessions were conducted using 10 mist nets, capturing 51 individuals from five bat species belonging to Phyllostomidae and Vespertilionidae. The most abundant species was *Anoura peruana* (35.29%), which was also the species with the highest ectoparasite infestation. A total of 141 ectoparasites were collected, identifying eight ectoparasite species from two families: three species from the family Spinturnicidae (mites) and five species from the family Diptera (flies). The most abundant ectoparasite species was *Periglischrus tonatii* (31.91%). The analysis of infestation intensity showed no significant differences in the average number of ectoparasites between male and female bats, nor between juvenile and adult individuals. This study provides relevant information on the bat and ectoparasite species found in Francisco Vivar Castro" University Environmental Education and Recreational Park. These results not only contribute significantly to the understanding of biodiversity in the area, but also highlight the importance of these organisms as indicators of ecological health.

**Keywords:** Abundance, Ectoparasites, Age Groups, Bats, Richness, Sex.

### 3. Introducción

Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) representan el segundo orden de mamíferos con mayor diversidad y abundancia a nivel global, después de los roedores, con 1447 especies de murciélagos en el mundo (Sempertegui, 2023). Esta diversidad de murciélagos está relacionada con su capacidad para ocupar una amplia gama de nichos ecológicos, desempeñando roles como insectívoros, frugívoros y nectarívoros (Mendoza et al., 2017), están distribuidos globalmente y habitan una amplia diversidad de hábitats, que abarcan desde selvas tropicales hasta regiones áridas, bosques boreales e islas oceánicas (Altringham, 2011). Los murciélagos cumplen funciones ecológicas esenciales, como el control de plagas mediante la depredación de insectos, ayudando a regular las poblaciones de plagas agrícolas (Rodríguez San Pedro et al., 2024), también actúan como polinizadoras y dispersores de semillas, procesos ecológicos esenciales para plantas tropicales y contribuye a la regeneración forestal y al mantenimiento de la biodiversidad. Además, su sensibilidad a cambios ambientales los convierte en indicadores efectivos de la salud del ecosistema, ya que diversidad y abundancia de murciélagos reflejan el estado general de conservación del hábitat (Echavarría et al., 2018).

En Ecuador, las estribaciones orientales de los Andes destacan como áreas de alta diversidad de murciélagos debido a sus variados hábitats y altitudes. En estas regiones, se han identificado reservas naturales en las cuales se registra hasta 62 especies de murciélagos (Burneo et al., 2014). Paralelamente, los ectoparásitos de los murciélagos, que incluyen ácaros e insectos holometábolos, constituyen un numeroso grupo de artrópodos pertenecientes a varias familias, algunas de las cuales son específicas de los murciélagos (Estrada-Peña et al., 2006). El parasitismo, una interacción común que surge por adaptaciones evolutivas, en la que, uno de los organismos que interactúan se beneficia mientras que el otro sufre afectaciones fisiológicas (Quiroz, 2008).

El estudio de los ectoparásitos es crucial, ya que su presencia puede causar problemas significativos en la biología, comportamiento y bienestar de los murciélagos (Dick y Dittmar, 2014). Los ectoparásitos, como ácaros y dípteros, pueden influir en la salud general de los murciélagos al afectar su bienestar (Liévano-Romero et al., 2019), puede llegar a causar estrés, lo que afecta el comportamiento alimentario y reproductivo de los murciélagos (Orta-Pineda et al., 2020), pueden alterar las dinámicas de las poblaciones de murciélagos, afectando su distribución y abundancia en diferentes hábitats

(Mejenes, 2016). Además, los murciélagos son conocidos por ser reservorios de varios patógenos zoonóticos y los ectoparásitos pueden actuar como vectores que facilitan la transmisión de enfermedades entre murciélagos y humanos (Tamsitt y Valdivieso, 1970). Por ejemplo, los murciélagos vampiros son vectores importantes de rabia, una enfermedad viral que puede transmitirse a través de mordeduras o contacto con fluidos corporales. Mientras que ectoparásitos como pulgas y mosquitos pueden transmitir enfermedades como leptospirosis e histoplasmosis, aumentando el riesgo para la salud humana al entrar en contacto con murciélagos o sus excrementos (Greenhall, 1965).

En Ecuador, los estudios sobre moscas parásitas de murciélagos son escasos y están sesgados. Se han reportado 145 individuos de murciélagos pertenecientes a 22 especies de las familias Phyllostomidae y Vespertilionidae, y 424 individuos y de 29 especies de moscas parásitas. De estas, cinco especies son nuevos registros para Ecuador, y 19 son registros confirmados en la región litoral. *Trichobius joblingi* fue la especie de mosca parásita más abundante y, junto con *Speiseria ambigua*, se asoció con el mayor número de especies de murciélagos. Las especies de murciélagos del género *Carollia* fueron las más abundantes y albergaron la mayor diversidad de moscas (Portilla et al., 2023).

En el contexto del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional Francisco Vivar Castro (PUEAR), un área caracterizada por su clima templado y una notable biodiversidad. El parque alberga una notable diversidad biológica, se han registrado alrededor de 40 especies de plantas útiles en el jardín botánico, incluyendo especies forestales y frutales. Las plantaciones forestales predominan en el área, con especies como Eucalyptus y Pino; además, de un sotobosque con flora nativa. La diversidad faunística incluye varias especies de murciélagos, que son esenciales para los estudios ecológicos debido a su papel en el control de plagas y la polinización (Aguirre y Yaguana, 2014). La infraestructura del parque está diseñada para facilitar las investigaciones científicas. Los estudiantes pueden realizar prácticas relacionadas con ecología, botánica y biodiversidad. Esto no solo contribuye al aprendizaje académico, sino que también genera datos valiosos para la conservación. Dado que los murciélagos son vectores potenciales de enfermedades zoonóticas, estudiar sus poblaciones en este parque puede proporcionar información crucial sobre la salud pública. Comprender las interacciones entre murciélagos y ectoparásitos puede ayudar a mitigar riesgos asociados



con enfermedades transmitidas por estos animales y fomentar la coexistencia armoniosa entre los murciélagos y las comunidades humanas (Dick y Dittmar, 2014).

El estudio de los parásitos y sus hospederos tiene una larga tradición en diferentes ramas de las ciencias biológicas; sin embargo, algunas relaciones son poco estudiadas por no ser tan evidentes. Tal es el caso de las interacciones parasitarias en murciélagos, que han proporcionado evidencias de relaciones ecológicas y evolutivas interesantes. Se han encontrado adaptaciones muy complejas en los ectoparásitos para asociarse con los murciélagos, ya que estos viven alejados del suelo, son nocturnos y habitan generalmente en oquedades o cuevas oscuras y húmedas. Esto ha permitido que el ectoparásito se adapte no solo al cuerpo del murciélago, sino también a su entorno (Dick y Patterson, 2006).

Conocer los ectoparásitos en poblaciones de murciélagos es crucial para comprender la ecología y salud de estos mamíferos, así como para evaluar posibles implicaciones en términos de conservación y salud pública (Whitaker et al., 2009). Este estudio busca contribuir al conocimiento de la fauna parasitaria de murciélagos en ambientes urbanos y educativos, con potenciales implicaciones en la gestión de la biodiversidad local y la promoción de prácticas de manejo ambiental sostenible. Además, este estudio contribuirá a la conservación de las especies y del ecosistema en el que se encuentran, que permitirá mostrar la importancia de los murciélagos en procesos ecológicos como la polinización, dispersión de semillas y control de plagas.

Tomando en cuenta lo dicho se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los ectoparásitos que más habitan en murciélagos del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR)?

Este estudio tiene como objetivo identificar las especies de murciélagos y ectoparásitos del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR), con el fin de evaluar su riqueza y abundancia. Se plantea la hipótesis que los murciélagos del parque albergan una diversidad significativa de ectoparásitos, y que atributos como el sexo y la edad de los murciélagos influyen en la prevalencia y carga parasitaria.

Teniendo en cuenta esto, se han planteado los siguientes objetivos:

- Identificar las especies de murciélagos que habitan en el Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).

- Caracterizar las especies de ectoparásitos que se encuentran en los murciélagos del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).

## 4. Marco Teórico

### 4.1. Diversidad de murciélagos en Ecuador

Los murciélagos en Ecuador habitan en una variedad de ecosistemas, desde bosques tropicales hasta áreas urbanas y montañas, la mayoría de registros son dentro de áreas protegidas (Espinosa et al., 2020). Actualmente, Ecuador cuenta con alrededor de 64 áreas protegidas que velan por el bienestar de cada ser vivo que habita allí (Ministerio del Ambiente, 2015). En Ecuador, los quirópteros representan 38.3 % del total de mamíferos, además que es el primer orden con mayor riqueza de especies con 182 especies (7 de ellas endémicas), 68 géneros y 8 familias; entre ellas, la familia Phyllostomidae es la más abundante (Tirira et al., 2024).

La región Amazónica tiene la mayor riqueza de mamíferos en el Ecuador, con casi un 50 % de todas las especies registradas, dentro de esta abundancia se destaca el orden Chiroptera, Por ejemplo, en la provincia de Pastaza las especies con mayor número de registros han sido *Carollia brevicaudum*, *Artibeus glaucus* y *Sturnira giannae* (Tirira, 2020).

Según el mapa de vegetación remanente del Ecuador, un 37% de la superficie del país ha perdido su cobertura de vegetación original (Ministerio del Ambiente, 2013), tomando esto en cuenta, la más reciente evaluación del estado de conservación de los murciélagos del Ecuador considera que 19 están en Peligro, Peligro Crítico o son Vulnerables (Basantes, 2020).

### 4.2. Importancia Ecológica de los Murciélagos en los Ecosistemas

Existen diferentes tipos de murciélagos como son los insectívoros, frugívoros, nectarívoros, etc., cumplen diferentes roles en el ecosistema, por ejemplo, los insectívoros consumen alrededor de 1/3 de su peso en insectos (principalmente dípteros, lepidópteros, coleópteros, homópteros, hemípteros y tricópteros) lo que significan que llegan a consumir miles de toneladas diarias, si esto no se realizara los principales afectados serían los cultivos y por ende no existiera alimento para las personas. Además, algunos de los insectos consumidos pueden ser vectores de enfermedades, como la fiebre amarilla y el dengue (Albuja, 1999; Boyles et al., 2011).

En el caso de los frugívoros son dispersores de semillas de especies relevantes para la agricultura, así como también de diversas especies pioneras que promueven la sucesión secundaria, la regeneración de los ecosistemas naturales y el flujo genético entre

las poblaciones vegetales (Burneo et al., 2015). Además, que facilitan el crecimiento de las plantas, son de vital importancia en los ecosistemas tropicales. Por otro lado, los nectarívoros polinizan no solamente plantas silvestres sino de interés económico para el ser humano, en específico cactáceas y magueyes, las cuales son utilizadas para la elaboración del tequila (Trejo-Salazar et al., 2015).

La medicina humana también ha puesto interés en investigar la acción de las proteínas anticoagulantes presentes en la saliva de aquellos murciélagos que se alimentan de sangre (hematófagos). Esto se debe a que la saliva del murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) tiene proteínas anticoagulantes, entre ellas la Draculina y la denominada Activadora del Plasminógeno de Saliva, estas serían de gran utilidad como tratamientos para contrarrestar accidentes cerebrovasculares y en la terapia trombolítica (Burneo et al., 2015).

#### **4.3. Impacto de la Urbanización en la Diversidad y Abundancia de Murciélagos**

Cada especie de murciélago presenta variaciones en su sensibilidad respecto al nivel de urbanización, se han identificado varios factores que pueden afectar tanto su abundancia como su diversidad en ambientes urbanos. La urbanización tiene un impacto significativo sobre estos mamíferos voladores, ya que genera pérdida y fragmentación del hábitat, además se encuentra relacionado con la reducción de refugios naturales, disponibilidad de alimento y el incremento de la mortalidad por atropellamientos por vehículos (Arias et al., 2015).

Pese a que los murciélagos se encuentran entre los mamíferos silvestres más abundantes en las ciudades, los altos niveles de urbanización provocan consecuencias negativas para la mayoría de las especies insectívoras de quirópteros, el efecto principal de la urbanización es la reducción de la riqueza y el incremento en la abundancia de especies oportunistas (Ávila y Fenton, 2005).

#### **4.4. Importancia de la Conservación de Murciélagos y la Biodiversidad en Entornos Urbanos**

Es importante estar relacionado con el estado de conservación de los murciélagos por los servicios ecosistémicos ya que brindan y actúan como bioindicadores del estado y grado de perturbación de los ecosistemas (Botto et al., 2019) y por el rol que desempeñan en la conservación de la flora nativa de los diferentes hábitats. No obstante, su importancia no solo se enfoca en la relación murciélago-planta para el equilibrio de

los ecosistemas, sino también en funciones ecológicas como la dispersión de semillas y el control de insectos (plaga) (Galeano et al., 2012).

Existen 4 principales amenazas hacia la conservación de murciélagos: 1) producción de energía eólica, 2) control de rabia (caza de control); 3) turismo (perturbación de refugios naturales) y 4) pérdida de hábitat (eliminación, modificación, fragmentación) (Botto et al., 2019).

#### **4.5. Tipos de Ectoparásitos que Afectan a los Murciélagos**

Por sus características ecológicas, los murciélagos se asocian con una fauna de ectoparásitos en su mayoría específica. En los cuales se encuentra la Clase Insecta y Arachnida (Subclase Acari), son parásitos hematófagos obligados de murciélagos que constituyen un grupo específico tanto en sus aspectos taxonómicos, biológicos como ecológicos (Di Benedetto, 2019).

Según Sánchez et al., (2020) hasta el momento se han descrito 47 especies de ectoparásitos relacionadas a murciélagos: 27 especies del orden Diptera (6 Nycteribiidae y 21 Streblidae), 13 del orden Hemiptera (4 Cimicidae y 9 Polycetenidae), 7 del orden Siphonaptera (5 Ischnopsyllidae, 1 Stephanocircidae y 1 Tungidae) y 2 del orden Ixodida (Subclase Acari: Argasidae).

#### **4.6. Ciclo de Vida, Comportamiento y Efectos de los Ectoparásitos en la Salud de los Murciélagos**

Las membranas de la familia Streblidae, permanecen en la piel y alas de los murciélagos. Como todos los Diptera, son holometábolos, es decir, que presentan diferentes estadios de vida (embrión, larva, pupa e imago). Las hembras dejan a su hospedero para depositar sus huevos en el refugio de los murciélagos, cuando los huevos eclosionan, los individuos deben localizar y colonizar un hospedero antes de que pueda alimentarse, es por ello que la sobrevivencia de estas moscas en principalmente el hecho de encontrar un hospedero lo antes posible (Romero et al., 2014).

Los ectoparásitos de los murciélagos, pueden actuar como vectores de organismos infectocontagiosos, ya que influyen en la manutención y diseminación de agentes biológicos entre las poblaciones de estos mamíferos voladores. Los estréblidos pueden actuar como vectores de enfermedades hacia estos mamíferos, ya sea cuando se alimentan de estos o cuando los murciélagos ingieren las moscas o las heces de las mismas, durante su acicalamiento (Rojas, 2007).

#### **4.7. Interacciones Específicas entre Murciélagos y sus Ectoparásitos**

La población de parásitos se ha clasificado como interactivas y no interactivas (o aislacionistas). Las interactivas son aquellas donde las especies parásitas tienen altas posibilidades de colonizar al hospedador y por ende tienen poblaciones numerosas con altas probabilidades de interacción. Esto ayuda a predecir si existe comunidades saturadas, ampliamente equilibradas por interacciones bióticas, con especies dispersas en el recurso espacio y respondiendo a la presencia de miembros de otros nichos. Las aislacionistas, en cambio son aquellas donde las especies presentan una baja posibilidad de colonización, es común en poblaciones pequeñas con reducida probabilidad de interacciones entre especies. Ayuda a la predicción de comunidades no saturadas, no equilibradas, con especies dispersas individualmente en el recurso espacio y desinteresados a la presencia de miembros de otros nichos (Carballo, 2008).

Se ha observado que las interacciones entre murciélagos y sus insectos ectoparásitos son muy especializadas y poco conectadas. Esto nos indica que las especies de insectos ectoparásitos no se encuentran interactuando con todas las especies de murciélagos y más bien presentan preferencias por una sola especie de murciélago o suelen estar en especies congéneres (Cardona, 2020).

#### **4.8. Factores que Influyen en la Carga Parasitaria y la Resistencia del Hospedero**

Entre los ectoparásitos que más afectan a los murciélagos, comparten instintos de seleccionar refugios húmedos como cavernas, especialmente las que contienen alguna fuente de agua, además que tienden a formar colonias numerosas. Las cuevas favorecen esta interacción de parásito-hospedero, ya que las cuevas brindan las condiciones de humedad y temperatura adecuada para el desarrollo de los huevos de las moscas, lo que da por resultado altos niveles de parasitismo en murciélagos, los cuales incrementan si la cueva es utilizada como refugio permanente. Las hembras presentan cargas parasitarias mayores que los machos, esto está relacionado a que las hembras son más sociables (Tlapaya-Romero et al., 2015).

#### **4.9. Posibles Implicaciones para la Salud Pública Asociadas con Ectoparásitos en Murciélagos**

Las garrapatas del género *Ornithodoros* spp. son de gran interés en la salud pública, ya que los artrópodos pueden actuar como transmisores del virus de la Fiebre Porcina y de bacterias, en las cuales encontramos: *Rickettsia rickettsii*, agente etiológico

de la fiebre Maculosa de las Montañas Rocallosas y de *Borrelia* spp, estos producen la Fiebre Recurrente y la Enfermedad de Lyme. Por otro lado, se consideran transmisores de especies de tripanosomas como: *Trypanosoma vespertilionis*, *T. theileri*, *T. cruzi* y *T. evansi* (Rojas, 2007).

#### **4.10. Revisión de Investigaciones Previas sobre Ectoparásitos en Murciélagos**

En el Ecuador, los estudios de moscas parásitas de murciélagos son pocos y sesgados hacia la familia Streblidae: los reportes reflejan la entidad de 50 especies. Se ha registrado 424 moscas murciélago parásitas pertenecientes a nueve géneros y 26 especies de la familia Streblidae, y 1 género y 3 especies de la familia Nycteribiidae. Las especies más abundantes de moscas murciélagos fueron *Trichobius joblingi* y *Basilisa ferrisi*. En cuanto a las interacciones huésped-parásito, *Trichobius joblingi* y *Speiseria ambigua* fueron asociado con el mayor número de especies hospedadoras (Portilla et al., 2023).

#### **4.11. Métodos Utilizados para la Investigación de murciélagos**

Para la captura de murciélagos comúnmente se utiliza una red de niebla, esto se realiza en horas de la noche, para identificar la especie de murciélago se realiza con la ayuda de los guías de campo (Bracamonte, 2018).

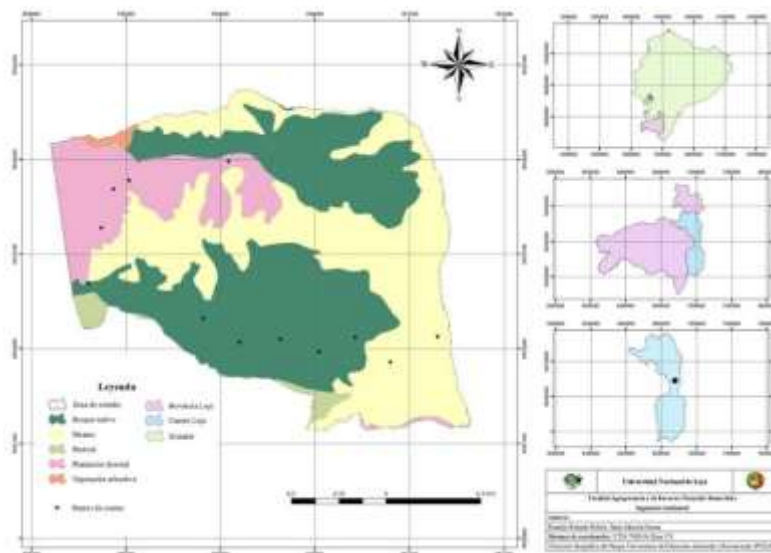
Para la identificación de ectoparásitos se inspecciona a cada murciélago y con la ayuda de pinzas de disección y un pincel con alcohol al 70%, se extraen estos ectoparásitos y se los coloca en un frasco con alcohol al 70%, los frascos deben estar etiquetados para su identificación en el laboratorio. Por cada murciélago se registra el número de individuos (abundancia) de ectoparásitos, así como las morfoespecies (riqueza) y el lugar de infestación en el cuerpo del hospedero. Una vez tomados todos los datos necesarios se liberan los murciélagos, teniendo cuidado de que no vuelvan a caer en la red (Romero et al., 2014).

## 5. Metodología

### 5.1. Área de estudio

El presente estudio se realizó en el Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR), ubicado en el cantón Loja, parroquia San Sebastián, Ciudadela Universitaria “Guillermo Falconí Espinosa”, a 5 km del centro de la ciudad de Loja (Rojas, 2012). Posee una extensión de 96 ha y su rango altitudinal esta entre los 2130 a 2520 m s.n.m; se localiza entre las coordenadas geográficas: 79° 11'07" y 79° 12' 03" Longitud Oeste; 04° 01'37" y 04° 02'02" Latitud Sur; además posee un clima templado, con temperaturas promedio anual de 16,6 °C y precipitación anual media de 900 mm (Aguirre y Yaguana, 2014).

La cobertura vegetal del PUEAR se compone principalmente de matorral alto y páramo antrópico con una extensión de 28,4 ha (29,58 %) y 20,58 ha (21,44 %) respectivamente. Así mismo el parque cuenta con matorral bajo con un área de 14,27 ha (14,86 %), plantaciones forestales con una extensión de 13,83 ha (14,4 %), bosque natural con un área de 12,93 ha (13,46 %) y finalmente de pastizales con una extensión de 0,65 ha equivalente un 0,68% del área total del parque universitario (Aguirre y Yaguana, 2014).



**Figura 1.** Mapa del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).

**Fuente:** (Gaona, 2024).



## **5.2.Procedimiento**

### **5.2.1. Enfoque Metodológico**

El enfoque adoptado es cuantitativo, dado que se busca registrar y analizar la riqueza y abundancia de ectoparásitos en murciélagos. Además, se compararon las cargas parasitarias entre individuos según su sexo, edad y especie, para identificar patrones de infestación.

### **5.2.2. Diseño de la Investigación**

El estudio se enmarca en un diseño observacional descriptivo y de corte transversal, ya que se registraron los ectoparásitos presentes en los murciélagos capturados durante un periodo específico. Este diseño permitió la caracterización de las interacciones hospedador-parásito en función de las variables de interés (sexo, edad y especie).

### **5.2.3. Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo**

Para el análisis de ectoparásitos en murciélagos se realizó 8 periodos de muestreo, uno por noche. Teniendo como resultado 8 murciélagos en el primer muestreo, 5 en el segundo, 12 en el tercero, 2 en el cuarto, 1 en el quinto, 10 en el sexto, 6 en el séptimo y 7 en el octavo, obteniendo un total de 51 individuos, de los cuales se extrajeron los ectoparásitos que se encontraban en cada hospedador.

### **5.2.4. Técnicas**

Para la captura de los murciélagos se utilizaron hasta 10 redes de neblina de distintos tamaños (12 y 6 m de largo por 2,5 m de alto), estas se colocaron en diferentes zonas aleatorias del PUEAR. Esta actividad se realizó desde las 18H00 hasta las 00H00, con una revisión de las redes cada 30 minutos para liberar los murciélagos.

La identificación de cada murciélago se llevó a cabo empleando las claves taxonómicas presentes en la guía de campo de Tirira (2017) y, permitiendo su posterior liberación. La manipulación de los murciélagos siguió las directrices y normativas internacionales recomendadas por la Sociedad Americana de Mastozoólogos (Sikes et al., 2016). Para la estimación de la edad, se examinó la osificación de las epífisis de las falanges al exponer el ala de cada individuo a la luz de una linterna. Esta evaluación

permitió clasificar a los individuos como adultos, cuando la osificación estaba completa, y juveniles, cuando no se observa osificación (Stoner, 2001).

Una vez con el individuo capturado se procedió a la colecta de los ectoparásitos, se examinó la parte dorsal y ventral del cuerpo de los hospedadores. Se contaron cuántas especies de ectoparásito hay en un huésped, de igual manera se contó el número de individuos de una especie en un huésped. Se colectaron mediante peinado y la utilización de pinzas de punta fina. Los ectoparásitos se conservan en crioviales estériles con alcohol al 70% (Komeno y Linhares, 1999).

Se identificaron características morfológicas de los ectoparásitos recolectados y se fotografió cada uno, mediante el uso de un estereomicroscopio (40 x) (modelo nexius zoom 6,5x-55x) y se realizó la identificación de los ectoparásitos, con base en descripciones morfológicas, artículos y claves taxonómicas. Los especímenes están etiquetados y depositados en la colección entomológica del Museo de Zoología de la UNL -LOUNAZ.

### 5.3. Variables de Estudio

Nro.	Variable	Definición	Escala	Tipo
1	Riqueza de ectoparásitos.	Número de especies de ectoparásitos en un hospedador.	Discreta	Cuantitativa
2	Abundancia de ectoparásitos.	Número de individuos de cada especie de ectoparásito en un hospedador.	Discreta	Cuantitativa
3	Riqueza de murciélagos.	Número de especies de murciélagos.	Discreta	Cuantitativa
4	Abundancia de murciélagos.	Número de individuos de cada especie de murciélagos.	Discreta	Cuantitativa
5	Sexo del murciélago.	Características anatómicas que distinguen a los individuos (hembra o macho).	Nominal	Cualitativo

---

<b>6</b>	Edad del murciélago.	Periodo de tiempo que ha pasado desde su nacimiento (juveniles/adultos).	Ordinal	Cualitativo
----------	----------------------	--	---------	-------------

---

#### **5.4. Procesamiento y Análisis de la Información**

Se calcularon los siguientes índices parasitológicos de acuerdo con la metodología descrita por Bush et al. (1997):

**Abundancia:** es el número de individuos de una especie de ectoparásito particular presente en una población de hospederos.

**Intensidad de la infección:** se refiere al número de individuos de una especie de ectoparásito particular que se encuentra presente en una sola especie de hospedero. Para calcular este parámetro, se consideró únicamente la subpoblación de individuos infectados, la variabilidad en los grupos etarios y el sexo de los hospedadores.

##### **5.4.1. Análisis de datos**

Para analizar la media de ectoparásitos presentes en las especies de murciélagos, se calcularon intervalos de confianza, una herramienta potente y muy utilizada para la estimación de rangos dentro de los cual se espera que se sitúe la media poblacional (Newcombe y Merino Soto, 2006), con un nivel de confianza del 95%.

También, se utilizaron estos estimadores para analizar:

- La media de intensidad de infección de los ectoparásitos entre murciélagos hembras y machos;
- La media de intensidad de infección de ectoparásitos entre murciélagos jóvenes y adultos.

Para determinar si existen diferencias significativas la cantidad de ectoparásitos entre murciélagos hembras y machos; y entre murciélagos jóvenes y adultos, se realizaron pruebas t de Student. Esta prueba es una herramienta estadística ideal para evaluar la existencia de diferencias significativas entre las medias de dos grupos (Hurtado y Silvente, 2012). Se eligieron como resultados estadísticamente significativos, a aquellos que tenían un p-valor menor a 0.05, con un nivel de confianza del 95%.

Todos los análisis, incluidos intervalos de confianza y prueba t de Student, fueron realizados en la plataforma estadística R (R Core Team, 2022).

### **5.5.Consideraciones Éticas**

Al realizar esta investigación se siguieron estándares éticos, garantizando la mínima interferencia con la vida natural de los murciélagos y respetando los principios de la investigación ética en animales, se utilizaron métodos que no son invasivos además esta investigación es algo ético ya que se proporciona información y educación sobre los murciélagos y los ectoparásitos para así fomentar una comprensión más completa y respetuosa de estos individuos.

Para asegurar la salud del personal expuesto a estos mamíferos voladores se realizó una vacunación de tres principales vacunas que son la rabia, tétanos y la fiebre amarilla, además al momento de manipular estos animales se hizo con equipo de protección que son los guantes y se aplicó correctamente las medidas de sujeción para evitar rasguños o mordeduras.

Además, para la realización de este trabajo se contó con un permiso del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica el cual se dio al ser el proyecto aprobado, de igual forma se dio una autorización por parte del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).

## 6. Resultados

La comunidad de murciélagos registrada en el estudio está compuesta por cinco especies distribuidas en dos familias: Phyllostomidae y Vespertilionidae. En cuanto a la riqueza, la familia Phyllostomidae presenta el mayor número de especies, representando cuatro de las cinco especies registradas (80% de las especies).

En la abundancia relativa, *Anoura peruana* (Phyllostomidae) fue la especie dominante (35,29%). *Sturnira erythromos*, también de la familia Phyllostomidae, ocupó el segundo lugar en abundancia (19,61%). y *Sturnira lilium* fue la especie menos abundante (9,80%). (Tabla 1).

**Tabla 1.** Riqueza y abundancia de murciélagos.

Familia	Especie	Nro.	%
Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	5	9,80
Vespertilionidae	<i>Myotis oxyotus</i>	9	17,65
Phyllostomidae	<i>Sturnira bogotensis</i>	9	17,65
Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	10	19,61
Phyllostomidae	<i>Anoura peruana</i>	18	35,29
<b>Total</b>		<b>51</b>	<b>100,00</b>

La riqueza de ectoparásitos registrada en este estudio está compuesta por ocho especies distribuidas en dos familias Streblidae y Spinturnicidae. Las especies de la familia Streblidae dominan con el 58,16% del total de individuos, mientras que la familia Spinturnicidae contribuyó con el 41,84%.

La especie *Periglischrus tonatii* (Spinturnicidae) fue la más abundante, representando el 31,91% del total. Le sigue *Paratrichobius longicrus* (Streblidae) (28,37%), lo que destaca la importancia de esta especie dentro de la comunidad de ectoparásitos. Y entre las especies menos abundantes se encuentran *Megistopoda aranea* (Streblidae) y *Periglischrus ramirezi* (Spinturnicidae), representando el 1,42% y el 0,71% del total.

**Tabla 2.** Riqueza y abundancia de ectoparásitos.

Familia	Especie	Nro.	%
Spinturnicidae	<i>Periglischrus ramirezi</i>	1	0,71
Streblidae	<i>Megistopoda aranea</i>	2	1,42

Streblidae	<i>Anastrebla modestini</i>	5	3,55
Spinturnicidae	<i>Periglischrus iheringi</i>	13	9,22
Streblidae	<i>Aspidoptera falcata</i>	16	11,35
Streblidae	<i>Strebla guajiro</i>	19	13,48
Streblidae	<i>Paratrichobius longicrus</i>	40	28,37
Spinturnicidae	<i>Periglischrus tonatii</i>	45	31,91
<b>Total</b>		<b>141</b>	<b>100</b>

En cuanto a la infestación, se muestra la distribución específica de los ectoparásitos entre los hospedadores registrados, indicando patrones de asociación entre parásitos y especies de murciélagos.

En la especie *Anoura peruana* se presenta la mayor diversidad de ectoparásitos, con un total de cinco especies asociadas. Entre ellas, *Strebla guajiro* fue la más abundante con 19 individuos, seguida por *Aspidoptera falcata* (16 individuos). En *Myotis oxyotus* se registró una baja intensidad de infección, con solo 2 individuos de *Periglischrus iheringi*. En el caso de los murciélagos del género *Sturnira* (*S. bogotensis*, *S. erythromos* y *S. lilium*), se presenta una alta especialización de ectoparásitos *Paratrichobius longicrus* y *Periglischrus tonatii*, con intensidades que varían entre 12 y 15 individuos.

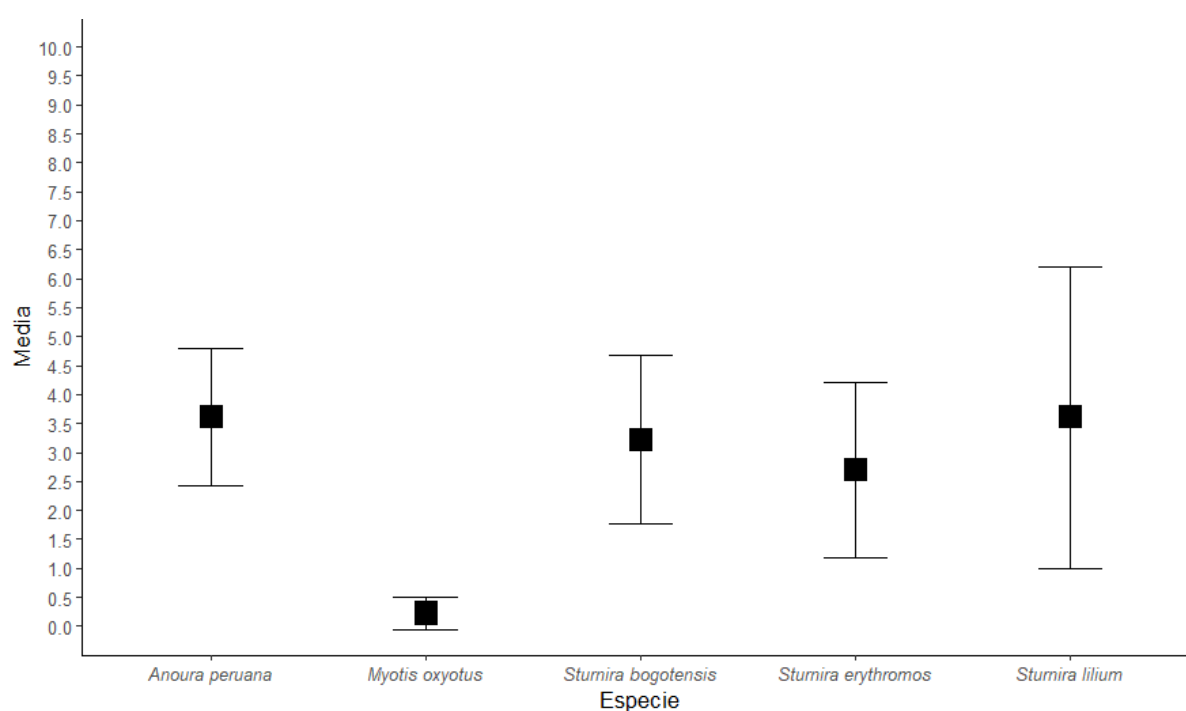
Un resultado interesante es que algunas especies de ectoparásitos, como *Megistopoda aranea*, están asociadas exclusivamente con *Sturnira erythromos* (2 individuos), mientras que otras, como *Periglischrus ramirezi*, fueron detectadas en números muy bajos, restringidas a *Anoura peruana* (1 individuo) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Intensidad de infección de ectoparásitos por hospedero.

Ectoparásitos	<i>Anoura peruana</i>	<i>Myotis oxyotus</i>	<i>Sturnira bogotensis</i>	<i>Sturnira erythromos</i>	<i>Sturnira lilium</i>
<i>Anastrebla modestini</i>	5	0	0	0	0
<i>Aspidoptera falcata</i>	16	0	0	0	0
<i>Megistopoda aranea</i>	0	0	0	2	0
<i>Paratrichobius longicrus</i>	0	0	15	13	12
<i>Strebla guajiro</i>	19	0	0	0	0

<i>Periglischrus tonatii</i>	13	0	14	12	6
<i>Periglischrus iheringi</i>	11	2	0	0	0
<i>Periglischrus ramirezi</i>	1	0	0	0	0

Entre las especies de murciélagos registrados *Myotis oxyotus* presenta la menor carga de ectoparásitos, con una media cercana a 0,5, y un intervalo de confianza estrecho, lo que indica baja variabilidad en las observaciones de ectoparásitos en esta especie. En cambio, *Sturnira lilium* presentó una mayor carga parasitaria, con una media cercana a 4,5 y un intervalo de confianza más amplio, lo que indica una mayor variabilidad en los datos. *Anoura peruana*, *Sturnira bogotensis*, y *Sturnira erythromos* registraron valores intermedios, con medias que oscilan entre 3,0 y 4,0 (Figura 2).



**Figura 2.** Media e intervalos de confianza al 95% del número de ectoparásitos por individuo en cinco especies de murciélagos del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).

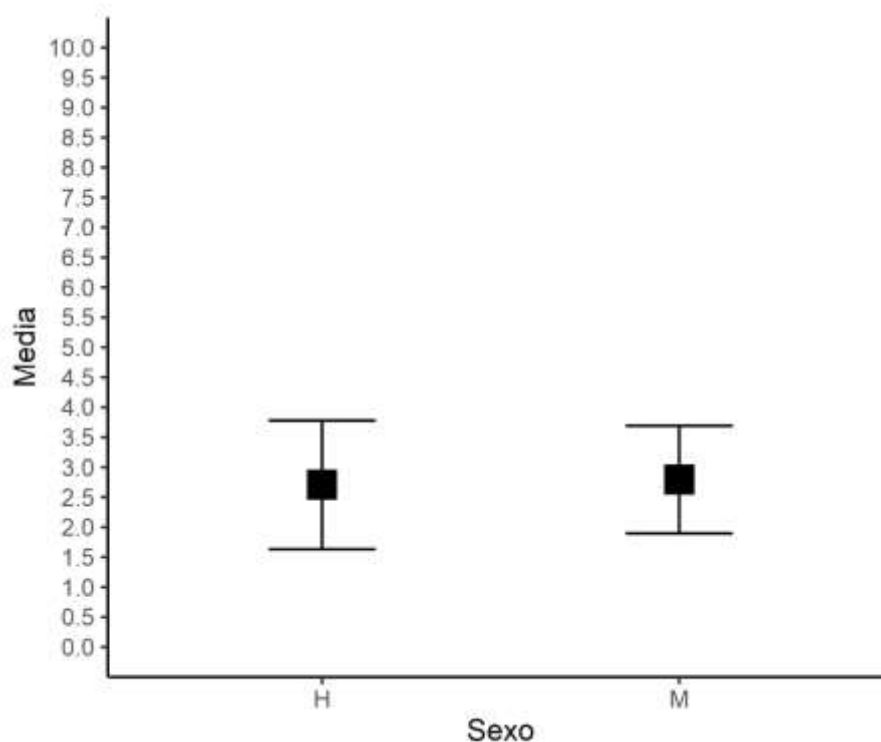
Correspondientemente al número de ectoparásitos por sexo, la especie *Anoura peruana*, fue la única especie con una diferencia marcada en la infestación entre machos y hembras (Tabla 4).

**Tabla 4.** Intensidad de infestación de ectoparásitos en murciélagos machos y hembras.

<b>Especies de murciélagos</b>	<b>Hembra</b>	<b>Macho</b>	<b>Total</b>
<i>Anoura peruana</i>	15	50	65
<i>Myotis oxyotus</i>	0	2	2
<i>Sturnira bogotensis</i>	15	14	29
<i>Sturnira erythromos</i>	12	15	27
<i>Sturnira lilium</i>	4	14	18
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>95</b>	<b>141</b>

En el análisis comparativo de la media de infestación de ectoparásitos en murciélagos en machos y hembras, indica que ambos grupos presentaron medias similares, con valores aproximados de 3,5. Los intervalos de confianza al 95% indican una variabilidad moderada en ambos casos, con márgenes de error comparables (Figura 3).

A pesar de la cercanía entre las medias, los intervalos no muestran un solapamiento completo, lo que podría sugerir una ligera diferencia entre los grupos. Sin embargo, las pruebas estadísticas, con un error del 95%, indicó que no existe una diferencia significativa en la cantidad promedio de ectoparásitos entre machos y hembras (Prueba t:  $t=0,12$ ;  $p\text{-valor}=0,91$ ).



**Figura 3.** Comparación de las medias de la intensidad de infección de ectoparásitos entre Hembras y Machos. Lo cuadros negros indican la media y las barras los intervalos de confianza al 95%. H= hembras y M =Machos.



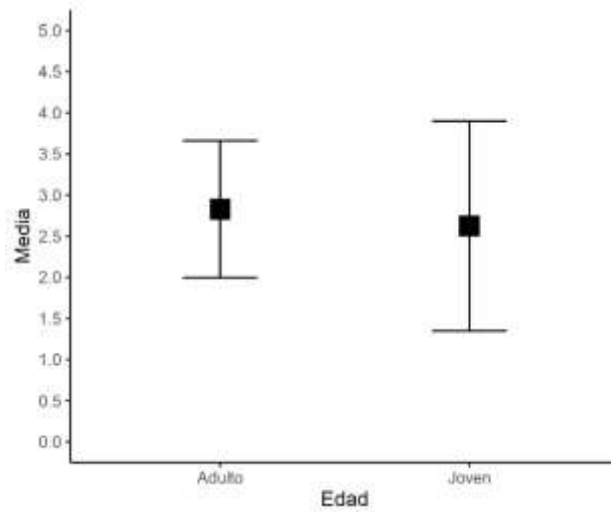
En lo que respecta a la infestación por grupos etarios, los adultos presentaron una mayor infestación frente a los jóvenes (Tabla 5), sin embargo, no existe diferencia de medias entre los grupos de ectoparásitos encontrados (Figura 4), tanto en los jóvenes como en los adultos, con una confianza del 95%, no fue significativa (Prueba t:  $t=-0,26$ ;  $p\text{-valor}=0,79$ ).

El análisis del número de ectoparásitos en murciélagos adultos y juveniles reveló diferencias entre las cinco especies estudiadas. En total, se registraron 141 ectoparásitos en los individuos capturados, con una mayor proporción encontrada en murciélagos adultos (99) en comparación con los juveniles (42). *Anoura peruana* presentó el mayor número de ectoparásitos, distribuidos en 41 ectoparásitos en adultos y 24 en juveniles. *Myotis oxyotus*, por otro lado, registró el menor número de ectoparásitos, con solo 2 encontrados en juveniles. Se destaca que en *Sturnira lilium* solo se encontraron ectoparásitos en individuos adultos, mientras que en *Myotis oxyotus*, exclusivamente en juveniles (Tabla 5).

**Tabla 5.** Número de ectoparásitos registrados en murciélagos adultos y juveniles de cinco especies de murciélagos del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR).

Especies de murciélagos	Número de ectoparásitos		Total
	Adulto	Joven	
<i>Anoura peruana</i>	41	24	65
<i>Myotis oxyotus</i>	0	2	2
<i>Sturnira bogotensis</i>	24	5	29
<i>Sturnira erythromos</i>	16	11	27
<i>Sturnira lilium</i>	18		18
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>42</b>	<b>141</b>

En el número promedio de ectoparásitos entre murciélagos adultos y juveniles, no se observaron diferencias significativas (Prueba t:  $t=-0,26$ ;  $p\text{-valor}=0,79$ ). La media de ectoparásitos en los murciélagos adultos fue de aproximadamente 3,0, con un intervalo de confianza del 95% que abarca desde 2 hasta 4. Por otro lado, la media en los murciélagos juveniles también se situó en torno a 3,0, con un intervalo de confianza del 95% que va de 1,5 a 4,5. Estos resultados sugieren que, dentro de las especies evaluadas, la edad del hospedador no influye de manera significativa en la carga de ectoparásitos.



**Figura 4.** Comparación de las medias de la intensidad de infección de ectoparásitos entre adultos y jóvenes. Lo cuadros negros indican la media y las barras los intervalos de confianza al 95%.

## 7. Discusión

El presente estudio permitió identificar la infestación de ectoparásitos presentes en la comunidad de murciélagos Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR). Se logró documentar, 5 especies de murciélagos, especies que coinciden con los resultados de un estudio realizado por Calle (2015) sobre la comunidad de murciélagos, realizado en la provincia del Azuay, con similares condiciones ambientales como altitud (2600 – 3100 m s.n.m.) y precipitación (750 – 1000 mm), al comparar la riqueza de especies entre estos dos trabajos, se observó, que las dos zonas de estudio comparten la presencia de especies de murciélagos como *Myotis oxyotus*, *Sturnira bogotensis* y *Sturnira erythromos*. Ambos trabajos registraron la presencia de especies del género *Anoura* (*Anoura peruana* en PUEAR y *Anoura geoffroyii* en el Azuay), lo que puede indicar que las condiciones presentes en los bosques montanos son propicias para el desarrollo de las especies de este género que cumplen un rol nectarívoro o polinizador.

Una característica marcada de los bosques montanos, es su densa cobertura vegetal (Aguirre y Yaguana, 2014). Y con ello, recursos alimenticios suficientes para la fauna de especies frugívoras y nectarívoras, entre ellas los murciélagos (Brosset et al., 1996; Medellín y Equihua, 2000; Estrada y Coates-Estrada, 2002; Faria, 2006; Willig et al., 2007). Los murciélagos nectarívoros y frugívoros, son fundamentales para la conservación y el mantenimiento de los bosques montanos, debido a su rol en la polinización de una variedad de plantas, así como también, por su capacidad para la dispersión de semillas (Carrera, 2003). Por lo tanto, la interacción de estos murciélagos con el componente vegetal, promueve la biodiversidad y contribuye a la resiliencia de los bosques montanos a los diferentes cambios ambientales. Además, la elevada abundancia de este grupo de filostómidos, sugiere que existe un potencial regenerativo y de rebrote en los ecosistemas (Willig et al., 2007).

La presencia de *Anoura peruana* en el Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR), indica que el ecosistema estudiado presenta un buen nivel de conservación, con una alta diversidad florística formada por árboles, arbustos, hierbas, parásitas y epifitas (Aguirre y Yaguana, 2014). Además, al ser una especie bioindicadora, también estaría mostrando que roles ecológicos importantes, como la polinización, se están llevando a cabo de manera óptima, ayudando potencialmente al mantenimiento de los ecosistemas (Galeón y Moya, 2018).

En lo que respecta a los ectoparásitos, existe una asociación específica entre murciélago y ectoparásito, en donde únicamente ectoparásitos de las clases Insecta y Arachnida (Subclase Acari) estuvieron presentes en las especies de murciélagos registrados. Este resultado coincide

con los hallazgos encontrados en un trabajo realizado por Benedetto (2019), quien también estudió la asociación específica entre especies de murciélagos y ectoparásitos.

En cuanto a la riqueza de ectoparásitos se identificaron 8 especies pertenecientes a dos familias Streblidae y Spinturnicidae, comparando con estudios realizados por Liévano-Romero et al., (2019) y Orta-Pineda et al., (2020), el primero en ecosistemas de sabanas de la Orinoquía y el segundo en un ecosistema de características tropicales, que se modifican por la influencia de las cadenas montañosas, con climas que varían de muy calientes a muy fríos, respectivamente, si bien, identificaron un mayor número de ectoparásitos y son ecosistemas diferentes, en ambos casos el mayor número de especies pertenecen a las familias Streblidae y Spinturnicidae, coincidiendo en lo encontrado en el presente estudio.

En ambos estudios al igual que el estudio actual, la familia más abundante fue Díptera: Streblidae, a pesar de esto, tanto las dos familias de ectoparásitos se pueden encontrar parasitando a murciélagos filostómidos (Phyllostomidae) (Graciolli y Carvalho, 2001; Gordon y Owen, 1999). Lo mencionado se puede corroborar ya que en el actual estudio 4 especies de murciélagos (*Sturnira lilium*, *Sturnira bogotensis*, *Sturnira erythromos* y *Anoura peruana*) pertenecen a la familia Phyllostomidae que se encuentran interactuando con especies de ectoparásitos pertenecientes a las familias Streblidae y Spinturnicidae.

En cuanto, a la abundancia de ectoparásitos, la especie más abundante en este estudio fue *Periglischrus tonatii*, similar al encontrado por Armijos (2024) en bosque siempreverde de tierras bajas y bosque siempreverde piemontano. Según Minaya et al., (2021) esta especie de ectoparásito solo se ha registrado en murciélagos *Lophostoma spp* en Perú, además de ser monoxena. Esto implica que suelen tener una relación muy estrecha con sus hospedadores, lo que indica que dependen de ellos para completar su ciclo de vida (Navone, 2018). En el caso de los ácaros como lo es *Periglischrus tonatii*, Lučan (2006) menciona que pasan la mayor parte de su ciclo de vida en las membranas de las alas del hospedador.

Con lo antes mencionado, se observa que los ectoparásitos que infestan a los murciélagos están altamente adaptados a sus hospedadores, presentando una notable especificidad. Esto es evidente en el caso de *Strebla guajiro* que se encontró presente solo en *Anoura peruana* o *Paratrichobius longicrus* presente en solo murciélagos del género *Sturnira* esto se puede traducir a que las especies de insectos ectoparásitos no se encuentran interactuando con todas las especies de murciélagos y más bien presentan preferencias por una sola especie de murciélago o suelen estar en especies congéneres (Cardona, 2020).

También se ha evidenciado que existe una intensidad de infestación en lo que respecta al sexo de los murciélagos, Tlapaya-Romero et al., (2015) menciona que las hembras presentan

cargas parasitarias mayores que los machos, esto está relacionado a que las hembras son más sociables, sin embargo, el presente estudio refleja que hubo una carga parasitaria casi similar entre machos y hembras, exceptuando el caso de *Anoura peruana* y *Sturnira lilium* donde los machos fueron mayormente infestados esto se debe por factores biológicos y comportamentales como es la actividad territorial y/o contacto con otros de su especie, también las diferencias químicas (de la piel, hormonas circulantes) o morfológicas del hospedero hacen que un sexo sea una mejor o peor fuente de alimento o un medio para adquirir una ventaja reproductiva para los ectoparásitos (Bursten et al., 1997; Muñoz, et al., 2003), pero mediante análisis estadístico no se presenta una diferencia significativa entre sexos.

Además del sexo, también existe otro factor de infestación y son los grupos etarios, Beloto et al. (2005) señalan que la etapa de desarrollo con la mayor intensidad de infección es la juvenil, debido a la estrecha relación de las hembras con sus crías, éstas pueden transmitir ectoparásitos a las crías, comparando con los resultados obtenidos se puede observar, que lo que mencionaron no se cumple en este estudio, ya que los adultos presentaron una carga mayor, se podría deducir que los adultos presentaron una mayor infestación ya que su tamaño corporal es mayor a comparación de los juveniles, de igual manera los adultos tienen una estructura corporal que puede llegar a brindar una mejor comodidad para los ectoparásitos (Muñoz et al. 2003), así mismo, como en el caso del sexo, los grupos etarios no presentaron diferencia estadística.

Para finalizar, a pesar de que existen algunos estudios sobre ectoparásitos en murciélagos en Ecuador, la cantidad de investigaciones es limitada. Este trabajo podría llenar vacíos en el conocimiento sobre la diversidad y distribución de ectoparásitos en murciélagos locales, ya que los ectoparásitos son indicadores importantes de la salud del ecosistema. Al estudiar su presencia y abundancia en murciélagos, se puede proporcionar información valiosa sobre el estado de los hábitats naturales y cómo estos se ven afectados por factores ambientales y antropogénicos.

## 8. Conclusiones

Este estudio da a conocer las especies de ectoparásitos que se encuentran en el Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional “Francisco Vivar Castro” (PUEAR), teniendo un total de 141 individuos y 8 especies de murciélagos, donde el ectoparásito más notable fue *Periglischrus tonatii*, estos resultados no solo contribuyen significativamente al conocimiento sobre la biodiversidad de ectoparásitos en el área, sino que también destacan la importancia de estos organismos como indicadores de salud ecológica.

Se identificaron un total de 51 murciélagos pertenecientes a 5 especies de la familia Phyllostomidae y Vespertilionidae, donde la más abundante fue *Anoura peruana* lo que indica una diversidad significativa tanto en los huéspedes como en los parásitos, esto resalta la importancia de la conservación de estos ecosistemas para mantener la biodiversidad.

En cuanto a la caracterización de los ectoparásitos se evidenció que los individuos capturados pertenecieron a dos tipos de familias, 3 especies a la familia Spinturnicidae (ácaros) y 5 especies a la familia Díptera (moscas).

En lo que respecta al sexo y los grupos etarios, no se encontraron diferencias significativas en la carga de ectoparásitos entre sexos ni entre grupos etarios de murciélagos., Sin embargo, estos hallazgos resaltan la importancia de seguir explorando las dinámicas huésped-parásito, considerando factores como edad, sexo y su rol en los procesos ecológicos dentro del parque.

## **9. Recomendaciones**

Se sugiere realizar muestreos en diferentes épocas del año para obtener una visión más completa de la riqueza y abundancia de ectoparásitos en la comunidad de murciélagos.

Profundizar en la relación entre ectoparásitos y la transmisión de patógenos, especialmente en el contexto de la salud de las poblaciones de murciélagos y los posibles riesgos para la salud pública.

Fomentar programas de educación y sensibilización sobre la importancia de los murciélagos y sus ectoparásitos en el ecosistema, destacando su papel en el control de insectos y la polinización.

## 10. Bibliografía

- Aguirre-Mendoza, Z., y Yaguana, C. (2014). *Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreación Ing. Francisco Vivar Castro [en línea]. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.*
- Albuja Viteri, L. H. (1999). *Murciélagos del Ecuador.* Senacyt y Fundacyt.
- Altringham, J. D. (2011). *Bats: from evolution to conservation.* Oxford University Press.
- Arias-Aguilar, A., Chacón-Madrigal, E., y Rodríguez-Herrera, B. (2015). El uso de los parques urbanos con vegetación por murciélagos insectívoros en San José, Costa Rica. *Mastozoología neotropical*, 22(2), 229-237.
- Armijos, P (2024). *Determinación de la presencia de ectoparásitos en murciélagos de la Estación Experimental El Padmi.* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio digital. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/29454>
- Avila-Flores, R., y Fenton, MB (2005). Uso de características espaciales por murciélagos insectívoros en busca de alimento en un gran paisaje urbano. *Journal of Mammalogy* , 86 (6), 1193-1204.
- Bertola, P. B., Aires, C. C., Favorito, S. E., Graciolli, G., Amaku, M., y Pinto-da-Rocha, R. (2005). Bat flies (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) parasitic on bats (Mammalia: Chiroptera) at Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, Brazil: parasitism rates and host-parasite associations. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 100, 25-32.
- Botto Nuñez, G., González, E. M., y Rodales, A. L. (2019). Conservación de los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de Uruguay: estado actual y perspectivas. *Mastozoología neotropical*, 26(1), 49-64.
- Boyles, JG, Cryan, PM, McCracken, GF y Kunz, TH (2011). Importancia económica de los murciélagos en la agricultura. *Science* , 332 (6025), 41-42.
- Basantes, A (2020). Murciélagos en medio de los prejuicios. *MONGABAY*. <https://es.mongabay.com/2020/04/conservacion-de-murcielagos-en-ecuador-areas-protegidas/>
- Bracamonte, J. C. (2018). Protocolo de muestreo para la estimación de la diversidad de murciélagos con redes de niebla en estudios de ecología. *Ecología austral*, 28(2), 446-454.
- Brosset, A., Charles-Dominique, P., Cockle, A., Cosson, J. F., y Masson, D. (1996). Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology*, 74(11), 1974-1982.



- Burneo, S. F., Proaño, M. D., y Tirira, D. G. (2015). Plan de acción para la conservación de los murciélagos del Ecuador. *Quito: Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador and Ministerio del Ambiente del Ecuador.*
- Burneo, S. F., y Tirira, D. G. (2014). Murciélagos del Ecuador: un análisis de sus patrones de riqueza, distribución y aspectos de conservación. *Therya*, 5(1), 197-228.
- Bursten, S. N., Kimsey, R. B., y Owings, D. H. (1997). Ranging of male *Oropsylla montana* fleas via male California ground squirrel (*Spermophilus beecheyi*) juveniles. *The Journal of parasitology*, 83(5), 804-809.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., y Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of parasitology*, 575-583.
- Cadena González, J. F. (2019). Murciélagos filostómidos en plantaciones de café con diferente manejo en Yacuanquer (Nariño), y actitudes de la comunidad rural hacia los mismos.
- Calle Litardo, O. I. (2016). *Estructura y composición de las poblaciones de quirópteros frugívoros y nectarívoros de la estación científica "El Gullán"-Nabón-Provincia del Azuay* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
- Carballo, M. C. (2008). *Rol de los pejerreyes *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* (Pisces: Atherinopsidae) como hospedadores de helmintos en los golfos norpatagónicos, Chubut, Argentina* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Cardona, E (2020). *Análisis de redes de interacción murciélagos-insectos ectoparásitos en dos sitios con diferente tipo de manejo en Lázaro Cárdenas, Michoacán* [Tesis doctoral, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo]. Biblioteca virtual. [http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB\\_UMICH/2827/FB-M-2020-0478.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/2827/FB-M-2020-0478.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carrera, J. P. (2003). Distribución de murciélagos (Chiroptera) a través de un gradiente altitudinal en las estribaciones orientales de los Andes ecuatorianos. *Trabajo de Grado en Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.*
- Di Benedetto, I. M. D. (2019). Insectos (insecta) y garrapatas (acari) ectoparásitos de murciélagos (chiroptera) de los Esteros del Iberá, Corrientes, Argentina.
- Dick, CW y Dittmar, K. (2014). Murciélagos parásitos (Diptera: Streblidae y Nycteribiidae): especificidad del hospedador y potencial como vectores. *Murciélagos (Chiroptera) como vectores de enfermedades y parásitos: hechos y mitos* , 131-155.
- Dick, CW y Patterson, BD (2006). Moscas murciélago: ectoparásitos obligados de murciélagos. En *Micromamíferos y macroparásitos: de la ecología evolutiva a la gestión* (pp. 179-194). Tokio: Springer Japón.

- Echavarría-R, J. D., Jiménez-O, A. M., Palacios-M, L., y Rengifo-M, J. T. (2018). Bats diversity and composition (Mammalia: Chiroptera) in the municipality of Acandí, Chocó-Colombia. *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 10, 7-14.
- Espinosa, P; Flores, A y Jácome, I (2020). Áreas de desplazamiento y avistamiento de 9 especies. Murciélagos en Ecuador. *ArcGIS StoryMaps*. <https://storymaps.arcgis.com/stories/4ec0aae994c44c9697714e9091a72f1e>
- Estrada, A., y Coates-Estrada, R. (2002). Murciélagos en bosque continuo, fragmentos de bosque y en un hábitat-isla de mosaico agrícola en Los Tuxtlas, México. *Conservación biológica* , 103 (2), 237-245.
- Estrada-Peña, A., Balcells, E., y Serra-Cobo, J. (2006). Los artrópodos ectoparasitos de murciélagos en España. Ministerio de Medio Ambiente. File. V:\conserv\_nat\_pdf\acciones\esp\_amenazados\html\vertebrados\mamiferos\murcieespana\_portu, 18(04).
- Faria, D. (2006). Murciélagos filostómidos de un paisaje fragmentado en el bosque atlántico nororiental, Brasil. *Journal of Tropical Ecology* , 22 (5), 531-542.
- Galeano, P., y Giraldo, G. (2012). Educación ambiental como estrategia para la conservación de la quiroptero fauna en el municipio de Chipatá (Santander). *Infancias imágenes*, 11(1), 68-79.
- Galeón-Alcón, M. R., y Moya, M. I. (2019). Algunos aspectos de la historia natural del murciélago nectarívoro Anoura peruana (Chiroptera, Phyllostomidae) en el valle de La Paz. *Ecología en Bolivia: revista del Instituto de Ecología*, 54(1), 5-17.
- Gaona, T (2024). *Frugivoría por aves en el Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreacional Francisco Vivar Castro (PUEAR), Loja, Ecuador* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Digital. [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/30554/1/TaniaMaricela\\_GaonaJimenez.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/30554/1/TaniaMaricela_GaonaJimenez.pdf)
- Gordon, L. L. S., y Owen, R. D. (1999). Host tracking or resource tracking? The case of Periglischrus wing mites (Acarina: Spinturnicidae) of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomatidae) from Michoacan, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, (76), 85-102.
- Graciolli, G., y Carvalho, C. J. B. D. (2001). Moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do estado do Paraná. II. Streblidae: chave pictórica para gêneros e espécies. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18, 907-960.

- Greenhall, A. M. (1965). La importancia de los murciélagos y de su control en la salud pública, con especial referencia a Trinidad. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*; 58 (4), abr. 1965.
- Haelewaters, D., Hiller, T., y Dick, C. W. (2018). Bats, bat flies, and fungi: a case of hyperparasitism. *Trends in Parasitology*, 34(9), 784-799.
- Hurtado, M. J. R., y Silvente, V. B. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso práctico. *Reire*, 5(2), 83-100.
- Infante Rojas, M. Dieta y red de interacción de los murciélagos frugívoros en un bosque húmedo tropical del Alto Sinú en la Estación Ecológica Las Guartinajas, Córdoba.
- Komeno, CA, y Linhares, AX (1999). Murciélagos parásitos de algunos murciélagos filostómidos en el sudeste de Brasil: tasas de parasitismo y relaciones huésped-parásito. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94, 151-156.
- Liévano-Romero, K. S., Rodríguez-Posada, M. E., y Cortés-Vecino, J. A. (2019). Nuevos registros de ectoparásitos de murciélagos en sabanas inundables de la orinoquía colombiana. *Mastozoología neotropical*, 26(2), 377-389.
- Lučan, R. K. (2006). Relationships between the parasitic mite *Spinturnix andegavinus* (Acari: Spinturnicidae) and its bat host, *Myotis daubentonii* (Chiroptera: Vespertilionidae): seasonal, sex-and age-related variation in infestation and possible impact of the parasite on the host condition and roosting behaviour.
- MacKenzie, K., y Hemmingsen, W. (2015). Parásitos como marcadores biológicos en la investigación pesquera marina: aguas atlánticas europeas. *Parasitología*, 142 (1), 54-67.
- Medellín, RA, Equihua, M., y Amin, MA (2000). Diversidad y abundancia de murciélagos como indicadores de perturbación en bosques lluviosos neotropicales. *Biología de la conservación*, 14 (6), 1666-1675.
- Mejenes-López, S. M. A. (2016). Diversidad de murciélagos en dos ecosistemas del noroeste de Campeche, México. *Agro Productividad*, 9(9).
- Mendoza Sáenz, V. H., Horváth, A., Ruiz Montoya, L., Escalona Segura, G., y Navarrete Gutiérrez, D. A. (2017). Patrones de diversidad de murciélagos en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México. *Mastozoología neotropical*, 24(2), 365-387.
- Minaya, D., Mendoza, J., y Iannacone, J. (2021). Fauna de ectoparásitos en el vampiro común *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810)(Chiroptera: Phyllostomidae) de Huarochiri, Lima, y una lista de los ectoparásitos en murciélagos del Perú. *Graellsia*, 77(1), e135-e135.


- Ministerio del ambiente (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. *Quito: Ministerio del Ambiente del Ecuador.*
- Ministerio del Ambiente (2015). Sistema nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. *Ministerio del ambiente*. <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/todas-areas-protegidas>
- Muñoz, L., Aguilera, M., y Casanueva, M. E. (2003). Prevalencia e intensidad de ectoparasitos asociados a *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)(Chiroptera: Molossidae) en Concepcion. *Gayana (Concepción)*, 67(1), 1-8.
- Navone, G (2018). Parasitismo. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. Sedici. [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/73988/Documento\\_completo.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/73988/Documento_completo.pdf?isAllowed=y&sequence=1)
- Newcombe, R. G., y Merino Soto, C. (2006). Intervalos de confianza para las estimaciones de proporciones y las diferencias entre ellas. *Interdisciplinaria*, 23(2), 141-154.
- Orta-Pineda, G., Rodríguez-Valencia, V. M., Rico-Chávez, O., Zamora-Bárceñas, D. F., Rodríguez-Moreno, Á., Montiel-Parra, G., ... y Ojeda-Flores, R. (2020). Composición de comunidades y filoespecificidad de ectoparásitos de murciélagos en paisajes agropecuarios de Veracruz, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 7(1).
- Patterson, BD, Dick, CW y Dittmar, K. (2007). Los hábitos de descanso de los murciélagos afectan su parasitismo por moscas murciélago (Diptera: Streblidae). *Journal of Tropical Ecology* , 23 (2), 177-189.
- Patterson, BD, Dick, CW y Dittmar, K. (2008). Parasitismo por moscas murciélago (Diptera: Streblidae) en murciélagos neotropicales: efectos del tamaño corporal, distribución y abundancia del hospedador. *Parasitology Research* , 103 , 1091-1100.
- Portilla, K., Pilatasig, A. L., y Monge, M. A. C. (2023). Ectoparasites (Diptera: Streblidae and Nycteribiidae) of bats from some localities of the Coast of Ecuador. *Mammalia aequatorialis*, 5, 49-73.
- Quiroz Romero, H. (1988). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. In *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos* (pp. 876-876).
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Rodríguez San Pedro, A., Allendes, J. L., Carrasco Lagos, P., y Moreno, R. A. (2014). *Murciélagos de la Región Metropolitana de Santiago, Chile*. Sección Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables, SEREMI Metropolitana del Medio Ambiente..

- Rojas Chaves, A. (2007). Ectoparásitos de *Desmodus rotundus* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Costa Rica.
- Rojas, P (2012). *Evaluación del manejo, cumplimiento de objetivos y actualización del plan de manejo del PUEAR*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Digital. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5338>
- Romero, L. T., Horváth, A., y Naranjo Piñera, E. J. (2014). *Prevalencia, abundancia e intensidad de infección de macro-ectoparásitos asociados a una comunidad de murciélagos cavernícolas en el municipio de La Trinitaria, Chiapas* (Doctoral dissertation, El Colegio de la Frontera Sur).
- Sanchez, J., Leonardi, M. S., Debárbora, V., Di Benedetto, I. M. D., Ezquiaga, M. C., Gozzi, A. C., ... y Silva de la Fuente, M. C. (2020). Aportes en taxonomía, ecología e importancia sanitaria de los ectoparásitos de herpetozoos y mamíferos silvestres de la Argentina y Chile en la última década. *Revista Argentina de Parasitología*, 9.
- Sikes, R. S., y Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists. (2016). 2016 Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. *Journal of mammalogy*, 97(3), 663-688.
- Sempertegui, B (2023). Los murciélagos, mamíferos incomprendidos. *PUCE investiga*. <https://conexion.puce.edu.ec/los-murcielagos-mamiferos-incomprendidos/>
- Stoner, KE (2001). Uso diferencial del hábitat y patrones reproductivos de murciélagos frugívoros en el bosque seco tropical del noroeste de Costa Rica. *Revista Canadiense de Zoología* , 79 (9), 1626-1633.
- Tamsitt, J. R., y Valdivieso, D. (1970). Los murciélagos y la salud pública: Estudio con especial referencia a Puerto Rico. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*; 69 (2), ago. 1970.
- Tirira, D. G. (2017). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador* (2ª ed.). Asociación Ecuatoriana de Mastozoología & Editorial Murciélago Blanco. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 11.
- Tirira, D. G. (2020). Diversidad de murciélagos de la provincia de Pastaza, Amazonía del Ecuador. *Mammalia aequatorialis*, 2, 31-63.
- Tirira, D. G., Brito J., Burneo S. F., Pinto, C. M., Salas, J. A., y Comisión de Diversidad de la AEM. (2024). *Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies*. Versión 2024.2. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. <http://aem.mamiferosdelecuador.com>

- Tirira, D; Boada, C y Lobos, S (2009). Murciélagos de la provincia de Loja (Ecuador), con comentarios sobre registros notables. *Mamíferos del Ecuador*. [https://aem.mamiferosdeecuador.com/images/pdf/tirira-2009-primer\\_simposio.pdf](https://aem.mamiferosdeecuador.com/images/pdf/tirira-2009-primer_simposio.pdf)
- Tlapaya-Romero, L., Horváth, A., Gallina-Tessaro, S., Naranjo, E. J., y Gómez, B. (2015). Prevalencia y abundancia de moscas parásitas asociadas a una comunidad de murciélagos cavernícolas en La Trinitaria, Chiapas, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 86(2), 377-385.
- Trejo-Salazar, R. E., Scheinvar, E., y Eguiarte, L. E. (2015). ¿Quién poliniza realmente los agaves? Diversidad de visitantes florales en 3 especies de Agave (Agavoideae: Asparagaceae). *Revista mexicana de biodiversidad*, 86(2), 358-369.
- Whitaker, J. O., Morales-Malacara, J. B., Sánchez-Cordero, V., y Medellín, R. A. (2005). Ectoparasites and other associates (Ectodytes) of mammals of Mexico. *Contribuciones mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa*, 535-666.
- Willig, M. R., Presley, S. J., Bloch, C. P., Hice, C. L., Yanoviak, S. P., Díaz, M. M., ... y Weaver, S. C. (2007). Phyllostomid bats of lowland Amazonia: effects of habitat alteration on abundance. *Biotropica*, 39(6), 737-746.

## 11. Anexos

**Anexo 1.** Autorización de recolección de especímenes por parte del ministerio del medio ambiente.


**Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica**

**AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 294**

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

**1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

**2.- CÓDIGO**  
MAATE-ARSFC-2024-0294

**3.- DURACIÓN DEL PROYECTO**

FECHA INICIO	FECHA FIN
2024-05-03	2025-05-03

**4.- COMPONENTE A RECOLECTAR**

Aves


El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

**5.- INVESTIGADORES / TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCIÓN**

Nº de C/Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENECYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
1933003421	MENDOZA LEÓN CHRISTIAN ALBERTO	Ecuatoriano	1031-2021-2280532	Manejo de Fauna Silvestre	Insecta/Mamífero
1102005680	ESCALERO ARMUJOS VINICIO ANDRÉS	Ecuatoriano	1008-2023-2775885	Manejo de Fauna Silvestre	Insecta/Mamífero
070217486	JIMÉNEZ SALAS CARLOS ALEJANDRO	Ecuatoriano	Bachiller	Estudiante de Pregrado	Mamífero
1950068054	LEÓN HANZELA MELISSA PATRICIA	Ecuatoriano	Bachiller	Estudiante de Pregrado	Insecta

**6.- PARA QUE LLEVEN A CABO LA RECOLECCIÓN DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA**

1 / 6


**ECUADOR**

**Anexo 2.** Instalación de redes de niebla.



**Anexo 3.** Captura de murciélagos de las redes de niebla.



**Anexo 4.** Extracción de ectoparásitos.



**Anexo 5. Hoja de campo.**

Localidad: VANTICOROS Rosas  
 Fecha: 03 / Julio 5 Dedos de 6w = 10 Rosas  
5 Dedos de 12w = 10 Rosas

Sexo	Nro. Individuo	Especie	Sexo	Edad	Peso (g)	Longitud total (mm)	Antebrazo (mm)	Tibia (mm)	Oreja (mm)	Tarso (mm)	Cola (mm)	Pulgar (mm)	Pie (mm)	Hoja nasal (mm)	Cáscara (mm)
ADULTO-2010	020	A. Prunella	H	A	16.5	60.23	45.63	14.87	14.48	5.49	—	5.88	8.12	3.27	29.76
ADULTO-2010	030	S. Paganalis	H	A	18.25	56.06	40.24	11.14	13.6	5.6	—	6.25	9.47	3.52	23.68
"	031	S. Paganalis	H	A	20.3	56.03	42.45	15.67	14.21	5.47	—	5.39	11.02	8.68	32.49
"	032	A. Prunella	M	A	15	59.08	43.47	14.11	16.58	4.55	—	4.64	10.46	7.48	28.16
ADULTO-2010	033	A. Prunella	H	A	15.5	57.06	44.12	14.87	12.68	4.47	—	4.61	10.15	8.05	26.85
"	034	S. Paganalis	H	A	20	58.47	42.38	15.4	13.98	4.77	—	8.25	10.63	7.47	22.09
"	035	S. Paganalis	H	A	20	53.82	41.06	16.33	13.28	4.6	—	8.36	11.93	8.21	21.55
ADULTO-2010	036	S. Paganalis	M	J	25.5	56.4	45.18	16.81	14.22	5.47	—	8.09	11.5	9.26	24.26
"	037	S. Paganalis	H	A	26.5	55.92	42.18	15.21	15.19	4.24	—	6.67	10.58	8.05	25.14
"	038	S. Paganalis	M	A	29	53.35	42.51	14.10	14.01	4.27	—	7.46	9.73	8.11	22.45

**Anexo 6.** Identificación de ectoparásitos en el laboratorio microscópico del herbario.



**Anexo 7.** Marcaje y liberación de murciélagos.





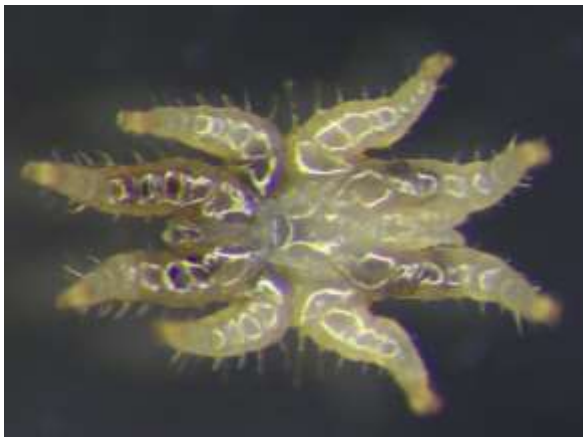
**Especies de ectoparásitos.**



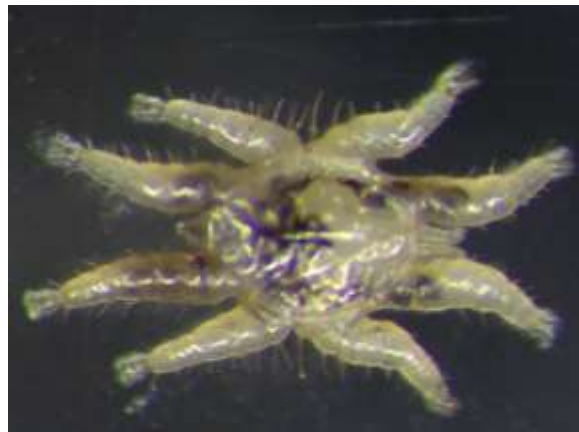
**Anexo 8.** *Strebla guajiro* vista ventral.



**Anexo 9.** *Strebla guajiro* vista dorsal.



**Anexo 10.** *Periglischrus tonatii* vista ventral.



**Anexo 11.** *Periglischrus tonatii* vista dorsal.



**Anexo 12.** *Aspidoptera falcata* vista dorsal.



**Anexo 13.** *Aspidoptera falcata* vista ventral



**Anexo 14.** *Periglischrus iheringi* vista dorsal



**Anexo 15.** *Periglischrus iheringi* vista ventral.

**Especies de murciélagos**



**Anexo 16.** *Myotis oxyotus*.



**Anexo 17.** *Anoura peruana*



**Anexo 18.** *Sturnira erythromos*

Loja, 4 de febrero del 2025

Lic. Ana María Solano Godoy Mgs.

**Mgrt. EN PEDAGOGIA DE LOS IDIOMAS NACIONALES Y EXTRANJEROS.**

## CERTIFICA:

Que el presente documento es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular llamado **Determinación de ectoparásitos en la comunidad de murciélagos del Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”** autoría de **Melissa Patricia León Imaicela** con CI. 1950068054 de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo a la interesada hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Atentamente,



Lic. ANA MARÍA SOLANO GODOY

**Mgrt. EN PEDAGOGIA DE LOS IDIOMAS NACIONALES Y EXTRANJEROS**

**Anexo 19.** Certificado del abstract.