



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL

TESIS

**“MURCIÉLAGOS INDICADORES DE PERTURBACIÓN DEL ÁREA
DE CONCESIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN LA CUENCA
ALTA DEL RIO ITAYA Y ZONAS ALEDAÑAS PERTURBADAS,
LORETO – PERÚ”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR : FLORENA ALESSANDRA VÁSQUEZ ÚJINA

ASESORA : Dra. MARÍA MÓNICA DÍAZ

IQUITOS – PERÚ

2019

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a mis
Amados padres Elena Ujina
y Florencio Vásquez, por
Confiar en mí, brindarme
su apoyo incondicional
y hacer de mí una
mejor persona.*

Florencia A. Vásquez Ujina

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Científica del Perú - UCP, que, por medio del Señor Rector Dr. Juan Saldaña Rojas, apoyó logísticamente para que esta investigación se lleve a cabo en el Área de Concesión para la Conservación, y por su preocupación e interés en mi formación profesional.

A mi asesora la Dra. María Mónica Díaz por su confianza, tiempo y conocimientos que me ha brindado durante el proceso del presente Trabajo de Investigación.

Al Blgo. Pedro Pérez y al Bach. Carlo Tapia del Águila, por el apoyo brindado en la interpretación estadística de los resultados del presente Trabajo de Investigación.

Al Blgo. M. Sc. Edgard Rengifo Vázquez, por su apoyo en la revisión y recomendaciones en la presente investigación.

Al Dr. Richard Cadenillas O, por dedicar parte de su tiempo en la revisión, corrección y recomendaciones.

Al Ing. M. Sc. Florencio Vásquez Ribeyro, por su apoyo con sus consejos técnicos en la corrección y la redacción del Proyecto de Tesis.

A los Biólogos. Javier del Águila Chávez y Emérita R. Tirado por el asesoramiento y guía en el anteproyecto de la presente investigación de tesis.

A mis amigos Karla Sangama, Robin José Torres y Alexander Sanchez por su apoyo incondicional durante las faenas para el desarrollo de esta investigación.

Al señor Gabriel Ortiz Paima, Custodio de la Concesión para la Conservación Cuenca Alta del Río Itaya – CCCARI, por compartir sus conocimientos.

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

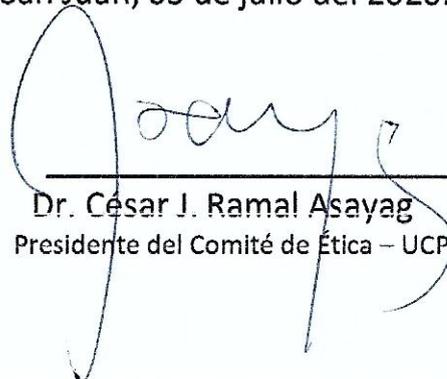
La Tesis titulada:

**"MURCIÉLAGOS INDICADORES DE PERTURBACIÓN DEL ÁREA DE
CONCESIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN LA CUENCA ALTA DEL RIO ITAYA Y
ZONAS ALEDAÑAS PERTURBADAS, LORETO - PERÚ"**

De los alumnos: **FLORENA ALESSANDRA VÁSQUEZ ÚJINA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **2% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 03 de julio del 2020.



Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética – UCP

Urkund Analysis Result

Analysed Document: UCP_ING.AMB_2020_T_FLORENAVASQUEZ_V1.pdf (D75931558)
Submitted: 7/2/2020 6:46:00 PM
Submitted By: revision.antiplagio@ucp.edu.pe
Significance: 2 %

Sources included in the report:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5072896.pdf>
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7094636.pdf>
<https://www.conservamospornaturaleza.org/video/investigando-y-conservando-en-la-cuenca-alta-del-rio-itaya-universidad-cientifica-del-peru/>
http://foris.fao.org/static/data/fra2010/StateofForests_Report_English.pdf

Instances where selected sources appear:

6



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°157-2017-UCP-FCEI del 08 de mayo de 2017, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- Dr. Álvaro Tresierra Ayala Presidente
- Dra. Marianela Cobos Ruiz Miembro
- Blgo. Carlos Roberto Dávila Flores, M.Sc. Miembro

Como Asesora: **Dra. María Mónica Díaz**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 10 horas del día 06 de diciembre del 2019, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: "Murciélagos indicadores de perturbación del Área de Concesión para la conservación en la Cuenca del Río Itaya y zonas aledañas perturbadas, Loreto - Perú".

Presentado por la sustentante: **FLORENA ALESSANDRA VÁSQUEZ UJINA**

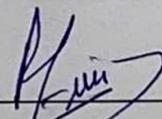
Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO AMBIENTAL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *Absueltas*

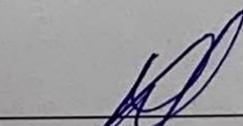
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: *Aprobada por Unanimidad con la calificación de 18*

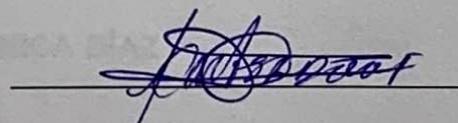
En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



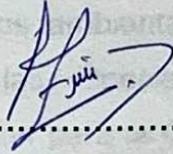
Miembro



Miembro

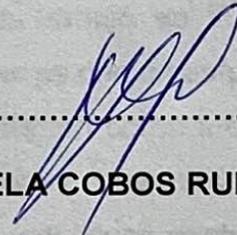
APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto público el día 06 de diciembre a las 10 horas del 2019.



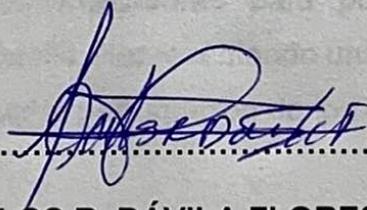
.....
ÁLVARO TRESIERRA AYALA, Dr.

PRESIDENTE



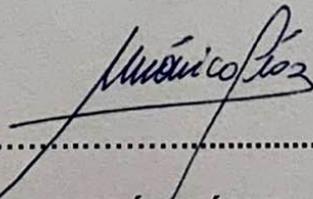
.....
MARIANELA COBOS RUIZ, Dra.

MIEMBRO



.....
CARLOS R. DÁVILA FLORES, M. Sc

MIEMBRO



.....
Dra. MARÍA MÓNICA DÍAZ

ASESORA

RESUMEN

Los murciélagos desempeñan un rol importante en la dinámica de los ecosistemas; debido a sus diversos hábitos alimenticios; sin embargo, son escasos los estudios que los asocien como indicadores ambientales. La presente tesis tuvo como objetivo determinar cuáles son las especies de murciélagos indicadores de perturbación del Área de Concesión para la Conservación en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto – Perú. Para ello se evaluaron tres hábitats diferentes: Bosque Primario, Chacra y Bosque Secundario. En cada hábitat se determinaron las especies de murciélagos, utilizando diferentes técnicas de captura, los individuos fueron identificados a nivel de especie, registrados en una base de datos, y posteriormente liberados. En este trabajo de investigación se capturaron 523 individuos perteneciendo a 32 especies con un esfuerzo total de 2052 h/red. Nueve especies de murciélagos se registraron como indicadoras de perturbación en la Cuenca Alta del Río Itaya, dichas especies fueron las más abundantes representando el 74% del total de individuos capturados. Concluyendo así que la especie indicadora de perturbación para bosque primario y purma es *Artibeus planirostris*; y las especies indicadoras para purma y chacra son *Carollia perspicillata* y *Rinophylla pumilio*. Representando una herramienta idónea y de bajo costo que permite determinar la perturbación de los hábitats.

Palabras clave: murciélagos, indicadores de perturbación, tipos de hábitats, Amazonas.

ABSTRACT

Bats play an important role in the dynamics of ecosystems; due to their different feeding habits; however, there are few studies that associate them as environmental indicators. The objective of this thesis was to determine which bat species are indicators of disturbance of Área de Concesión para la Conservación en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto – Perú.

Three different habitats were evaluated: Primary Forest, Agricultural area and Secondary Forest. In each habitat, bats were recorded, different capture techniques were used, the specimens were identified to level of species, registered in a database, and posteriorly they were released. In this research work, 523 individuals belonging to 32 species were registered, for which a total effort of 2052 h / net was used. In total, nine species of bats were recorded as indicators of disturbance in the Upper Itaya river basin. These species were the most abundant, accounting for 74% of the total number of individuals captured. In the present work, it was concluded that bats represent a suitable and low cost tool that allows determining the disturbance of habitats.

Key word: Bats, disturbance indicators, types of habitats, Amazon.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	iv
APROBACIÓN	v
RESUMEN	vi
ÍNDICE GENERAL	viii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABLAS.....	x
LISTA DE GRÁFICOS.....	x
LISTA DE ANEXOS	xi
LISTA DE FOTOS.....	xii
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1. Materiales.....	3
2.2. Métodos.....	4
2.2.1. Área de estudio:.....	4
2.3. Descripción de los hábitats evaluados	9
2.3.1. Bosque Primario (BP)	9
2.3.2. Purma (Pr) o Bosque secundario.....	10
2.3.3. Chacra (Ch)	11
2.4. Tipo y diseño de investigación	12
2.4.1. Tipo de investigación	12
2.4.2. Diseño de investigación	12

2.4.3. Población y muestra	12
2.5. Técnicas, instrumentos y procedimiento de datos.....	12
2.5.1. Técnicas de recolección de datos.....	12
2.5.2. Instrumentos de recolección de datos	13
2.5.3. Procedimiento de recolección de datos	13
2.6. Procesamiento de datos y análisis estadísticos.	15
2.6.1. Determinación de la riqueza y abundancia por tipo de hábitat ..	15
2.6.2. Determinación de la tasa de recambio de las especies entre los tipos de hábitats.....	16
2.6.3. Determinación de la Similitud de los tipos de hábitat.....	17
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
3.1. Resultados	18
3.1.1. Hábitos alimenticios de algunas especies de murciélagos.	20
3.1.2. Determinación de Riqueza y Abundancia de murciélagos en tres hábitats evaluados en la Cuenca Alta del Rio Itaya.	21
3.1.3. Determinación de la tasa de recambio y similitud de las especies de murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya por tipo de hábitat.	27
3.2. Discusión.....	30
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
4.1. Conclusiones.....	37
4.2. Recomendaciones.....	38
CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
CAPÍTULO VI: ANEXOS	44
GALERÍA FOTOGRÁFICA.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Ubicación del área de estudio	4
Figura 02. Instalaciones de la estación experimental de investigación (CCCARI-UCP).	5
Figura 03. Mapa de transectos y quebradas	6
Figura 04. Mapa de hábitats evaluados.....	7
Figura 05. Mapa de elevación topográfica del área de estudio	8
Figura 06. Bosque Primario en la CCCARI. Foto. F. Vásquez	10
Figura 07. Purma en la Cuenca Alta del Río Itaya. Foto. F. Vásquez.	11
Figura 08. Chacra en la Cuenca Alta del Río Itaya. Foto. F. Vásquez	11
Figura 09. Determinación de la similitud de las especies de murciélagos por tipo de hábitat en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.	29

LISTA DE TABLAS

Tabla 01. Abundancia de murciélagos registrados en los tres hábitats evaluados en la Cuenca Alta del Río Itaya.	19
Tabla 02. Especies registradas en los hábitats presentes en la cuenca alta del río Itaya.....	26
Tabla 03. Tasa de recambio en tres hábitats evaluados en la Cuenca Alta del Río Itaya. (BP, bosque primario; Pr, purma y Ch, chacra.	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico No 01. Gremio trófico de las especies de murciélagos registrados en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.	20
Gráfico No 02. Riqueza observada en los tres hábitats relevados en la Cuenca Alta del Río Itaya.....	21
Gráfico No 03. Riqueza y Abundancia de especies respresentativas perteneciendo a tres habitats en la Cuenca Alta del Río Itaya..	22

Gráfico No. 04. Riqueza observada en Bosque Primario en la Cuenca Alta del Río Itaya.....	22
Gráfico No. 05. Riqueza y abundancia de especies de murciélagos registrados en Bosque Primario Cuenca Alta del Río Itaya	23
Gráfico No 06. Riqueza observada en la Purma (Bosque Secundario) en la Cuenca Alta del Río Itaya.	23
Gráfico No. 07. Riqueza y abundancia de especies de murciélagos registrados en Purma (Bosque Secundario) Cuenca Alta del Río Itaya.	24
Gráfico No 08. Riqueza observada en la Chacra en la Cuenca Alta del Río Itaya.	24
Gráfico No 09. Riqueza y Abundancia de especies de murciélagos registrados en Chacra en la Cuenca Alta del Río Itaya.	25
Gráfico No 10. Recambio y Similitud de especies de murciélago en tres hábitats evaluadas en la Cuenca Alta del Río Itaya.	27
Gráfico No 11. Recambio y Similitud de especies de murciélago en Bsoque Primario Vs Purma (Bosque secundario) en la Cuenca Alta del Río Itaya.	28

LISTA DE ANEXOS

Anexo 01. Esfuerzo de captura en los tres hábitats evaluados en la Cuenca Alta del Río Itaya.	44
Anexo 02. Hábitos alimenticios de los murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya.	44
Anexo 03. Ficha de Registro de Individuos Capturados.....	45
Anexo 04. Materiales e instrumentos para el registro de individuos.....	46

LISTA DE FOTOS

Foto 01. Instalación de redes de neblina en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.	47
Foto 02. Revisión y manipulación de murciélagos en redes de niebla, en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.....	47
Foto 03. Medidas biométricas de los murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.	48
Foto 04. Marcado con corte de pelo de los murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.....	48
Foto 05. Liberación de murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.	49
Foto 06. Sectorización del área de estudio.....	49
Foto 07. Colocación de redes de neblina para la captura de murciélagos.	50
Foto 08. Captura, registro, medición biométrica e identificación de los individuos capturados.....	50
Foto 09. Especie de murciélago hematófago capturado en la Cuenca Alta del Río Itaya, <i>Diphylla ecaudata</i>	51
Foto 10. Familia: Phyllostomidae, Subfamilia Carollinae y Rhinophyllinae.....	52
Foto 11: <i>Hsunnycteris thomasi</i> especie de murciélagos nectívoros registrado en la Cuenca Alta del Río Itaya. Foto de F. Vásquez.....	53
Foto 12: <i>Myotis riparius</i> (Vespertilionidae) registrado en la Cuenca Alta del Río Itaya. Foto de F. Vásquez.....	53
Foto 13. Phyllostomidae, Subfamilia Phyllostominae	54

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La comunidad de murciélagos juega un papel importante en la dinámica de los ecosistemas; debido a sus diversos hábitos alimenticios; sin embargo, son escasos los estudios que evalúan el grado de asociación entre la estructura y composición de las comunidades con las características ecológicas del ambiente donde habitan (1). Comprender las causas y consecuencias de la abundancia y dinámica de estas comunidades es importante para lograr la conservación de la diversidad biológica (2).

La fragmentación y degradación del hábitat son las causas principales que afectan la estructura de las comunidades de murciélagos, razón por la cual estos animales son considerados especies adecuadas de estudio, siendo importante comprender como dichos factores afectan en la diversidad de la misma (2). La fragmentación no sólo causa la pérdida neta de hábitat, sino que, con la división en parches menores también cambia las propiedades y la configuración del ambiente remanente (3). La pérdida de hábitat tiene efectos fuertemente negativos sobre medidas directas de la biodiversidad, como la riqueza específica, la abundancia y distribución de las poblaciones y la diversidad genética (4). La presión humana ejercida sobre los ambientes naturales no está distribuida de manera uniforme a lo largo del planeta (5), siendo la región Neotropical una de las más afectadas por la conversión de sus paisajes naturales a causa de la explotación forestal y el desarrollo de la agricultura, actividades que conllevan a una progresiva fragmentación y pérdida de hábitat (6–8).

En la región Neotropical, el orden Chiroptera representa aproximadamente el 50% de la diversidad total de mamíferos, influyendo de gran manera en la estructura y función de estas comunidades (9). Respecto a los murciélagos como indicadores ambientales, los resultados obtenidos en diferentes estudios fueron variables (4), las distintas especies o aquellas pertenecientes a gremios tróficos distintos, presentan distintas respuestas ante un mismo disturbio del ambiente donde habitan, así se ha observado que las especies frugívoras son favorecidas en ambientes con algún grado de perturbación, mientras que las especies de

murciélagos que se alimentan de otros animales (insectívoros, carnívoros y piscívoros) generalmente son más sensibles y suelen responder negativamente ante cambios ambientales (10–12).

En Perú existen aproximadamente 165 especies de quirópteros (5). Los murciélagos son los únicos mamíferos con capacidad de realizar vuelo verdadero cubriendo una amplia variedad de gremios tróficos (insectívoros, frugívoros, carnívoros, nectarívoros, hematófagos, piscívoros); además las especies prestan numerosos servicios ecosistémicos como es la polinización de plantas, dispersión de semillas, control de artrópodos y pequeños vertebrados (6,9,11). La deforestación y la fragmentación de los bosques son una de las amenazas que más afectan a la supervivencia de los murciélagos en el Perú (3).

La diversidad de este grupo no es homogénea en todo el territorio nacional siendo la selva baja de Loreto, donde se concentra la mayor diversidad, con un promedio de 87 especies de murciélagos registrados (13). Estudios desarrollados en el país en general y en la región en particular, muestran la importancia de estudiar la riqueza y abundancia de los murciélagos (14,15).

Conocer la distribución de los murciélagos que habitan en la Cuenca Alta del Río Itaya y sus preferencias por ambientes perturbados o por bosque primario es importante, motivo por el cual se planteó el presente estudio de investigación.

El objetivo general del trabajo fue determinar cuáles son las especies de murciélagos indicadores de perturbación en el Área de Concesión para la Conservación en la Cuenca Alta del Río Itaya de la Universidad Científica del Perú y zonas aledañas.

Los objetivos específicos fueron: 1) determinar la riqueza y abundancia, 2) determinar la tasa de recambio; 3) determinar la similitud de las especies en los diferentes tipos de habitats analizados.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Para el desarrollo de la investigación de tesis se utilizaron diversos materiales, que a su vez cumplieron la función de seguridad como:

- Botas.
- Guantes.
- Machete y afilador.
- Linterna frontal.
- Linterna de mano.

Para la recolección e identificación de muestras se utilizaron:

- GPS Garmin 76 CSx.
- Cámara digital Canon Rebel T5,
- Regla metálica de 20 cm.
- Cuaderno de apuntes.
- Vernier.
- Tijera.
- Papel higiénico.
- 06 redes de neblina de 12 m de largo por 2.5 m de altura.
- 50 bolsas de tela.
- 02 plumones.
- 02 litros de alcohol de 96°.
- Cinta duck tape.
- 01 cono de driza.

Adicional a esto, se usaron programas y equipos, para la obtención de imágenes satelitales y programas estadísticos que fueron:

- ArcGis 10.4.
- QGIS 2.18.11.
- EstimateS 9.1.0.

2.2. Métodos

2.2.1. Área de estudio:

El estudio se realizó en la Cuenca Alta de Río Itaya, que corresponde a la Zona Sur Este (SE) de la ciudad de Iquitos, abarca los ríos Amazonas, Marañón y Nanay, con una extensión de 1200 km². La zona es clasificada como la “Ecorregión Bosques Húmedos del Napo” y considerada una de las poseedoras de la mayor biodiversidad a nivel regional. Se caracteriza por presentar una fisiografía variada donde predominan las terrazas y colinas (15). Geopolíticamente se encuentra en el Distrito de San Juan Bautista, de la Provincia de Maynas, Departamento de Loreto – Perú (Figura 01).

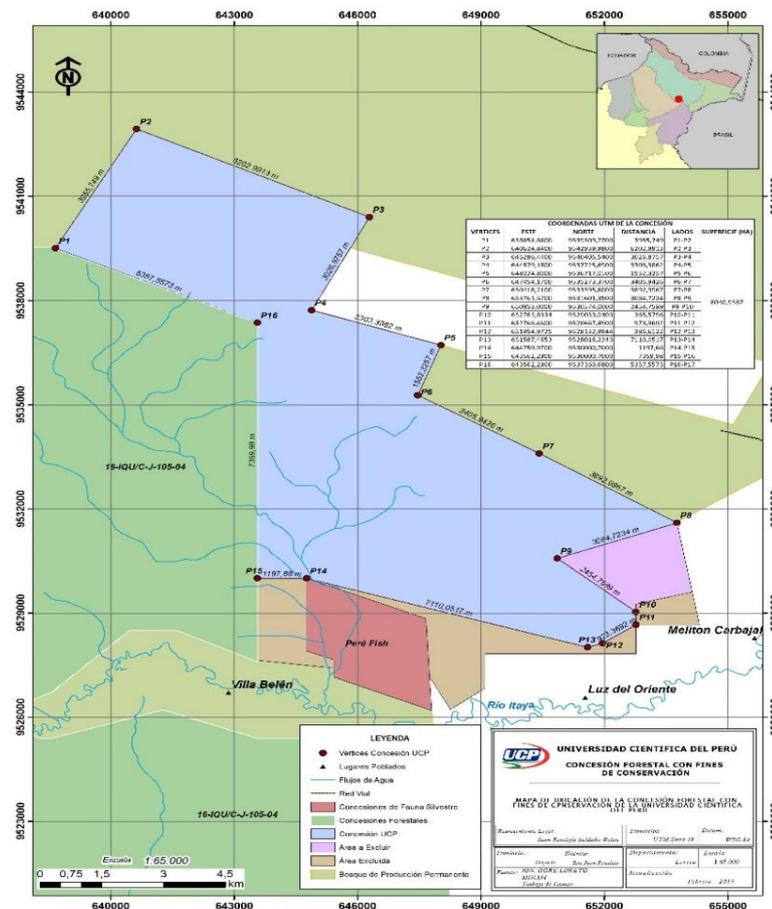


Figura 01. Ubicación del área de estudio

Como centro de Estación Experimental de Investigación (Figura 02), para el presente trabajo se contó con el apoyo de las instalaciones de la Concesión para la Conservación de la Cuenca Alta del Río Itaya - Universidad Científica del Perú (CCCARI – UCP).



Figura 02. Instalaciones de la estación experimental de investigación (CCCARI-UCP).

Los puntos de muestreo fueron ubicados con las coordenadas UTM: 649890 E / 9529127 N; 652200 E / 9526992 N y 652054 E / 9527274 N, los mismos que se establecieron cerca de dos quebradas que son afluentes del Río Itaya: Quebrada Toribia y Quebrada Pumayacu (Figura 03).

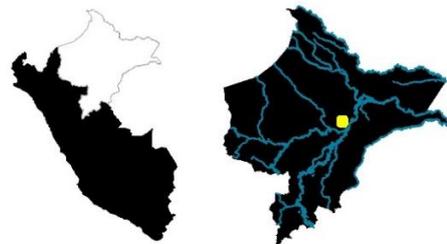
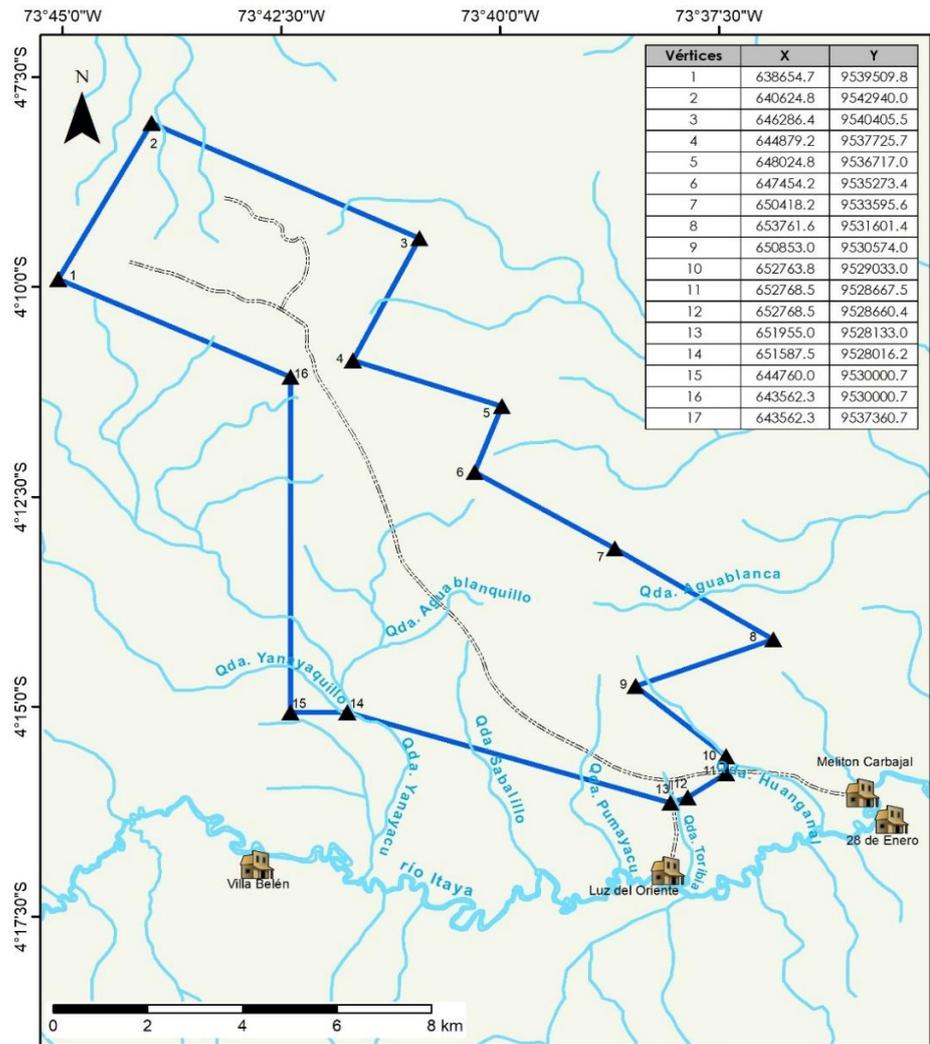


Figura 03. Mapa de transectos y quebradas

Los hábitats evaluados de Chacra y Purma (o bosque secundario) se encuentran en el centro poblado Luz del Oriente y el Bosque Primario (BP) se ubica en la CCCARI-UCP (Figura 04).

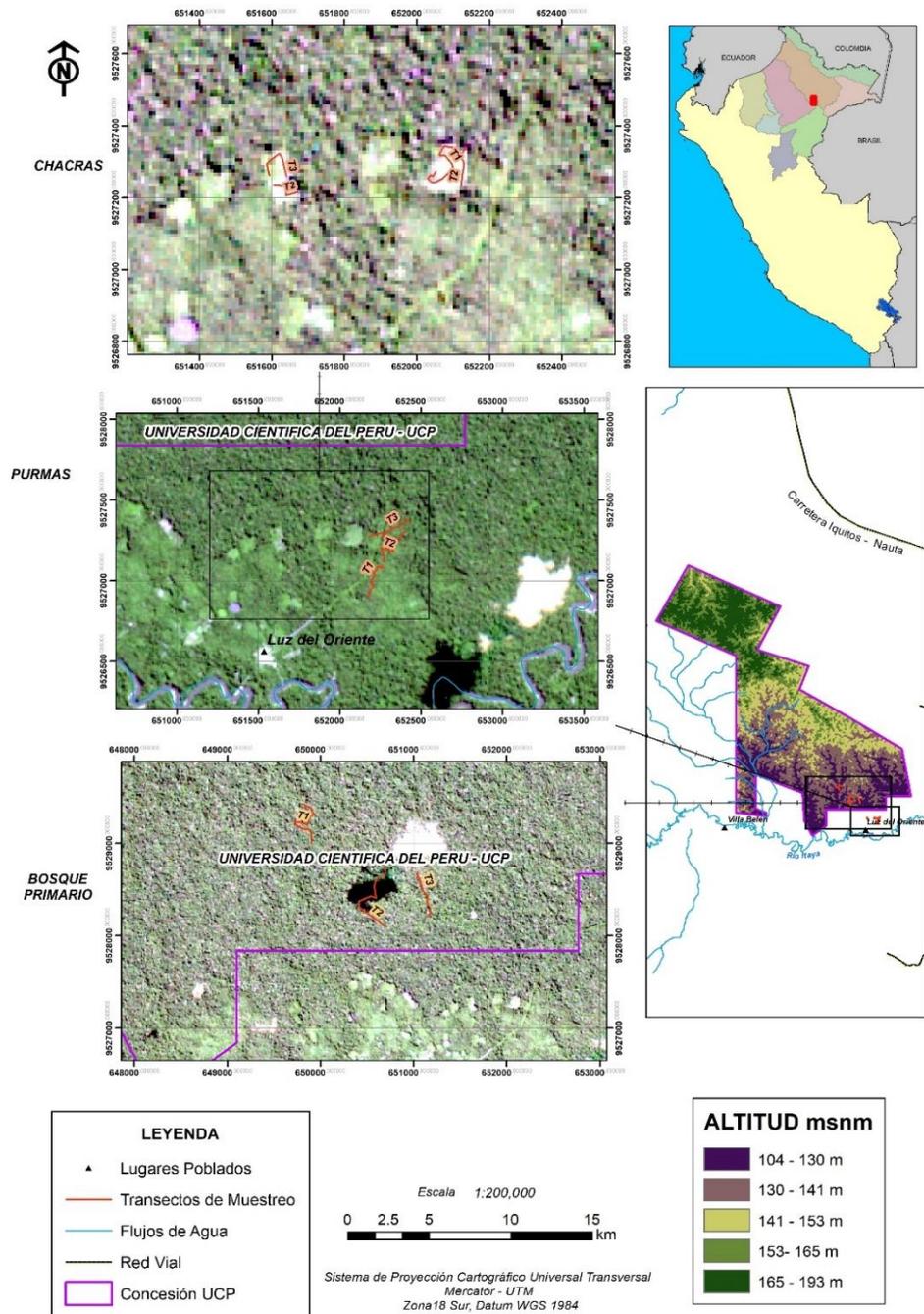


Figura 04. Mapa de hábitats evaluados

El área de estudio corresponde a una topografía ondulada, caracterizada por un variado relieve, asentado sobre bosques de colinas bajas fuertemente disectadas, terrazas altas y colinas bajas con ondulaciones (2). En la falda de las colinas, el suelo es de tipo arcilloso; sin embargo, en las cimas de las colinas es de

tipo arena arcilloso y en terrazas el suelo es limoso cubierto por hojarasca que alcanzan hasta 4,4 cm (15–17), (Figura 05).

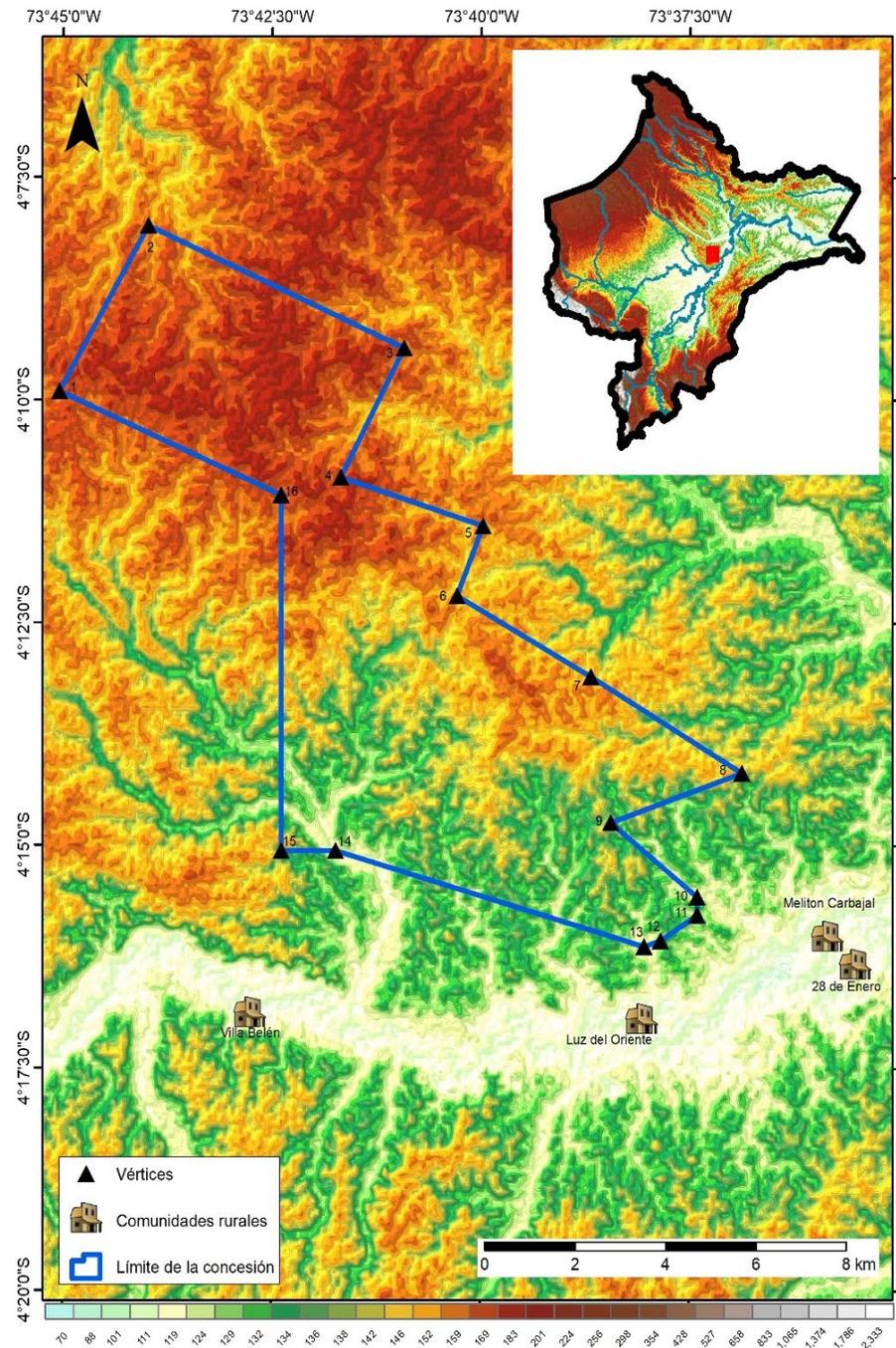


Figura 05. Mapa de elevación topográfica del área de estudio

2.3. Descripción de los hábitats evaluados

Encarnación F. (2) describe a las unidades de vegetación de la siguiente manera:

2.3.1. Bosque Primario (BP)

El BP corresponde a un bosque de colinas moderadamente disectada (bcmd). En esta unidad, el muestreo se realizó en los interiores de la CCCARI cerca a la Quebrada Puma Yacu a 5 km del Río Itaya abarcando una extensión de topografía muy variada. En cuanto al aspecto florístico estuvo conformado por árboles frondosos mayores a los 45 m de altura, específicamente: Limoncillo (*Rinorea lindeniana*), Tangarana (*Tachigalia guianensis*), Cumala colorada (*Virola albidiflora*), Copal (*Protium grandifolium*), Chonta (*Euterpe precatoria*), Tornillo (*Cedrelinga cateniformes*), Chambira (*Astrocaryum chambira*), Ungurahui (*Oenocarpus bataua*), Cacao de monte (*Theobroma glaucum*), Caimito de monte (*Pouteria bangii*, entre otras especies, así como también, se pudo observar muchos árboles en fructificación “árboles semilleros”).

La vegetación más abundante que se pudo observar fue: “Caporina” (shapaja chica), “Lianas” y “Yarina”; sin embargo, existe Irapay en pocas cantidades. En el caso de árboles maderables para construcción de viviendas rústicas se registraron los siguientes: “Carahuasca”, “Epintana”, “Tortuga”, “Remocaspi”. En los momentos de lluvias se observó que el suelo es areno arcilloso con buen drenaje (Figura 06).



Figura 06. Bosque Primario en la CCCARI. Foto. F. Vásquez

2.3.2. Purma (Pr) o Bosque secundario

Corresponde a bosque sucesional de aproximadamente 14 a 16 años en proceso de regeneración. Esta unidad de muestreo se ubicó a 500 m de la Quebrada “Toribia” afluente del Río Itaya. La zona de muestreo se encuentra entre la CCCARI y el centro poblado Luz del Oriente, aproximadamente a 2,75 km del Río Itaya, esta zona es considerada como poseedora de bosques de producción permanente. La que está conformado por árboles no mayores de 20 m de altura, en su mayoría por especies como: Cético, Palta Moena, Carahuasca, Chontaquiرو, Atadijo, Chamoquiرو, Sanango, Ajo sachá, Llantén, Uña de Gato (Figura 07).



Figura 07. Purma en la Cuenca Alta del Río Itaya. Foto. F. Vásquez.

2.3.3. Chacra (Ch)

Chacra con cultivo agrícola que se encuentran en una zona de actividad antropogénica de dos años en producción. Esta unidad de muestreo se encontraba ubicada a 3 km del Río Itaya, a unos 250 m de la Quebrada “Toribia”. El área estuvo conformada por plantas de sembrío como: plátano, yuca, cocona, papaya y piña (Figura 08).



Figura 08. Chacra en la Cuenca Alta del Río Itaya. Foto. F. Vásquez

2.4. Tipo y diseño de investigación

2.4.1. Tipo de investigación

- **Correlacional:**

Porque se relacionó la función ecológica de los murciélagos como indicadores y con ello se determinó la perturbación de los ambientes estudiados.

2.4.2. Diseño de investigación

- **No Experimental**

Porque se realizaron capturas de murciélagos que han sido identificados *in situ*.

2.4.3. Población y muestra

2.4.3.1. Población

Todos los murciélagos que habitan en los bosques del Área de la Concesión para la Conservación en la Cuenca Alta del Río Itaya y zonas aledañas perturbadas.

2.4.3.2. Muestra

Todos los murciélagos capturados en las tres zonas evaluadas.

2.5. Técnicas, instrumentos y procedimiento de datos.

2.5.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica empleada para la recolección de datos fue a través de capturas utilizando seis redes de neblina (18,19).

2.5.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se emplearon fueron redes de neblina, bolsas de tela, vernier o regla metálica y una ficha de registro para llevar un control de los individuos capturados (18,19).

2.5.3. Procedimiento de recolección de datos

Para cumplir con los objetivos del presente trabajo de investigación se procedió a realizar los muestreos durante tres meses: La primera entrada se realizó entre los meses de mayo a junio; la segunda de agosto a setiembre y la tercera entre octubre a noviembre.

Se instalaron seis redes de neblina de 12 m de longitud x 2.5 m de ancho, las mismas fueron colocadas en sitios por donde se pudo observar lugares potenciales para la captura de los murciélagos esto fue al nivel del suelo, en el borde o cruce de quebradas, cerca de posibles refugios, caminos, cerca de cavidades de algunos árboles en pie y otros caídos, así como también, en las crestas de las colinas existentes por la zona y principalmente donde se pudo observar posibles corredores biológicos para los murciélagos (Foto 01).

Las redes fueron abiertas a las 17:45 hrs, para luego ser revisadas a las 18:00 hrs y posteriormente cada 30 minutos entre las 18:30 hasta las 00:00 horas, las redes fueron cambiadas cada dos noches para evitar que los murciélagos no se familiaricen con las redes (9,20), (Foto 02). Obteniendo un esfuerzo total de 2052 h/red.

Para retirar los individuos capturados se utilizó, guantes, linternas y bolsa de tela, así como también se tuvo bastante

cuidado al momento de manipular a los individuos, para evitar posibles mordeduras por parte de algunas especies, así como de causarle daños. Cada individuo que fue retirado de las redes fue depositado en una bolsa de tela de 30 x 20 cm; registrando la hora de captura y número de la red, para posteriormente ser trasladados a un campamento de esta manera poder tomar medidas biométricas y realizar la identificación de la especie. Una vez capturados los murciélagos, fueron fotografiados e identificados mediante el uso de claves taxonómicas especializadas como la de Díaz et al. (18). También se recibió el apoyo de un especialista para la identificación de las diferentes especies de murciélagos.

Cada individuo capturado fue registrado con datos concernientes a la biometría, siendo los parámetros principales la longitud del antebrazo, longitud de la pata, longitud de la oreja y longitud del trago.

Para la edad se determinó la condición de adulto a través del análisis de las falanges totalmente osificadas, la condición de sub adulto y de juvenil cuando existe cartílago entre las falanges, se consideró sub adulto cuando la calcificación superaba el 60% del cartílago juvenil cuando el cartílago era mayor del 60%. El estado reproductivo se ha identificado en los machos con testículo abdominal o escrotal y hembras con vagina abierta o cerrada (18), (Foto 03).

Posteriormente a la identificación de los murciélagos, se procedió con el marcado a cada individuo mediante tres tipos de corte de pelo: 1) a los ejemplares capturados en el Bosque Primario se realizaba un corte de pelo la parte dorsal superior; 2) aquellos capturado en Purma (bosque secundario) con corte de pelo en la parte media, y 3) a los ejemplares de la Chacra en el

dorso caudal. Finalmente se procedió a la liberación de los individuos capturados e identificados (Foto 04 y05).

2.6. Procesamiento de datos y análisis estadísticos.

2.6.1. Determinación de la riqueza y abundancia por tipo de hábitat

Para determinar la riqueza y abundancia de las especies, por tipo de hábitat, se consideraron los registros sistemáticos a través de los análisis estadísticos de las especies registradas para posteriormente ser procesadas en programas estadísticos. Los datos obtenidos fueron sistematizados en el programa Excel. La riqueza observada se obtuvo mediante el conteo de las especies registradas, la riqueza esperada se calculó promediando los estimadores Chao 1, Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2, Bootstraps, Michaelis- Menten y Henderson (21).

Para este análisis se utilizó el Software Species Diversity Richness 4.0 (21). Cabe mencionar que los análisis estadísticos, junto a los estimadores utilizados, son utilizados para determinar si las muestras obtenidas son representativas de la comunidad en este caso de los murciélagos.

La dominancia fue considerada como índice de abundancia, y fue calculada utilizando el número de individuos capturados por el esfuerzo empleado, esto fue expresado en horas/red de captura (11). Para determinar el porcentaje de recambio se utilizó la abundancia relativa Ind/h-red ; se multiplicó el $N^\circ \text{ Ind.} \times 1,000/100$ (22).

2.6.2. Determinación de la tasa de recambio de las especies entre los tipos de hábitats.

La tasa de recambio entre las especies se obtuvo de los análisis de riqueza y abundancia relativa con lo que se determinó los valores de los individuos registrados, para sustituir a cada uno de los hábitats que se complementaron entre sí; según las especies compartidas y las especies únicas (Tabla 02).

La diversidad beta se definió como el grado de disimilitud en la composición de especies entre pares de biotas. Para su análisis se utilizó la complementariedad, el cual relaciona el número de especies en un sitio X con el número de especies en un sitio Y. Para obtener el número de especies en común entre X e Y (22).

De esta forma, la riqueza total (S) para ambos sitios combinados es: $S_{XY} = x + y - 2c$, donde x es el número de especies del sitio X, y es el número de especies en común entre los sitios X e Y. El número de especies únicas (U) en cualquiera de los dos sitios es: $U_{XY} = x + y - 2z$.

Finalmente, a partir de estos valores se calculó la complementariedad (Z) de los sitios X e Y como: $Z_{XY} = U_{XY} / S_{XY}$

Los valores obtenidos a partir del Análisis de Complementariedad variaron desde 0, cuando ambos sitios son idénticos en composición de especies hasta 1, cuando las especies de ambos sitios son completamente distintas (22).

2.6.3. Determinación de la Similitud de los tipos de hábitat.

Se estimó la similaridad de especies de Bray Curtis entre los tipos de hábitat evaluados. Adicionalmente, se analizó la variabilidad de cada uno de los hábitats evaluados con el *Análisis de Componentes Principales* (PCA por sus siglas en inglés), para esto se utilizó el software Community Analysis Package (23).

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

El esfuerzo de muestreo en Purma (Bosque Secundario) y Chacra fue de 1296 h/red y en el hábitat de bosque primario fue de 756 h/red. realizando un esfuerzo total de 2052 h/red durante los días de efectividad de campo en tres hábitats. Cabe mencionar que la diferencia de esfuerzo de 108 horas (tres noches) es debido a que se tuvo el inconveniente por el factor lunar y lluvia (Anexo 01).

El trabajo de investigación se desarrolló durante 57 noches de muestreos neto, se registró un total de 523 individuos de murciélagos pertenecientes a 32 especies. Los taxones están distribuidos en dos familias: Phyllostomidae y Vespertilionidae, dentro de los Phyllostomidae se registraron siete subfamilias (Carollinae, Stenodermatinae, Phyllostominae, Glossophaginae, Lonchophyllinae, Desmodontinae y Rhinophyllinae) de acuerdo a Díaz et al. (18) y Cirranello et al. (19).

	Especies	B. PRIMARIO		CHACRA		PURMA	
		N°Ind	36 H/R	N°Ind	36 H/R	N°Ind	36 H/R
Carolliinae	<i>Carollia brevicauda</i>	14	0,67	17	0,94	17	0,94
	<i>Carollia perspicillata</i>	37	1,76	54	3,00	40	2,22
	<i>Carollia</i> sp.	6	0,29	7	0,39	21	1,17
Rhinophyllinae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	0	0,00	1	0,06	2	0,11
	<i>Rhinophylla pumilio</i>	19	0,90	84	4,67	14	0,78
Desmodontinae	<i>Diphylla ecaudata</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06
	<i>Desmodus rotundus</i>	1	0,05	0	0,00	0	0,00
Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i>	1	0,05	0	0,00	0	0,00
	<i>Glossophaga soricina</i>	0	0,00	5	0,28	0	0,00
Lonchophyllinae	<i>Hsunycteris thomasi</i>	1	0,05	6	0,33	1	0,06
Phyllostominae	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	1	0,05	3	0,17	11	0,61
	<i>Lophostoma silvicolum</i>	8	0,38	0	0,00	1	0,06
	<i>Phyllostomus discolor</i>	0	0,00	6	0,33	0	0,00
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	3	0,14	2	0,11	2	0,11
	<i>Tonatia saurophila</i>	2	0,10	0	0,00	0	0,00
	<i>Trachops cirrhosus</i>	2	0,10	0	0,00	0	0,00
Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i>	3	0,14	0	0,00	1	0,06
	<i>Artibeus obscurus</i>	14	0,67	0	0,00	5	0,28
	<i>Artibeus planirostris</i>	32	1,52	2	0,11	12	0,67
	<i>Chiroderma villosum</i>	1	0,05	0	0,00	1	0,06
	<i>Artibeus glaucus</i>	2	0,10	0	0,00	1	0,06
	<i>Artibeus gnomus</i>	1	0,05	0	0,00	0	0,00
	<i>Platyrrhinus brachycephalus</i>	1	0,05	0	0,00	1	0,06
	<i>Platyrrhinus incarum</i>	3	0,14	1	0,06	0	0,00
	<i>Mesophylla macconnelli</i>	1	0,05	0	0,00	0	0,00
	<i>Uroderma bilobatum</i>	1	0,05	1	0,06	5	0,28
	<i>Uroderma magnirostrum</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06
	<i>Vampyriscus brocki</i>	1	0,05	0	0,00	0	0,00
	<i>Sturnira</i> sp.	0	0,00	21	1,17	1	0,06
	<i>Sturnira magna</i>	2	0,10	0	0,00	2	0,11
	<i>Sturnira tildae</i>	0	0,00	11	0,61	4	0,22
Vespertilionidae	<i>Myotis riparius</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06

Tabla 01. Abundancia de murciélagos registrados en los tres hábitats evaluados aen la Cuenca Alta del Río Itaya.

3.1.1. Hábitos alimenticios de algunas especies de murciélagos.

En este estudio la determinación de los gremios tróficos se realizó con los resultados de otros trabajos de investigación ya realizados en Perú y la región Amazónica, con todas las especies registradas en el área de estudio; obteniendo como resultados seis tipos de hábitos alimenticios de los murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya (24,25) (Anexo 2, 3).

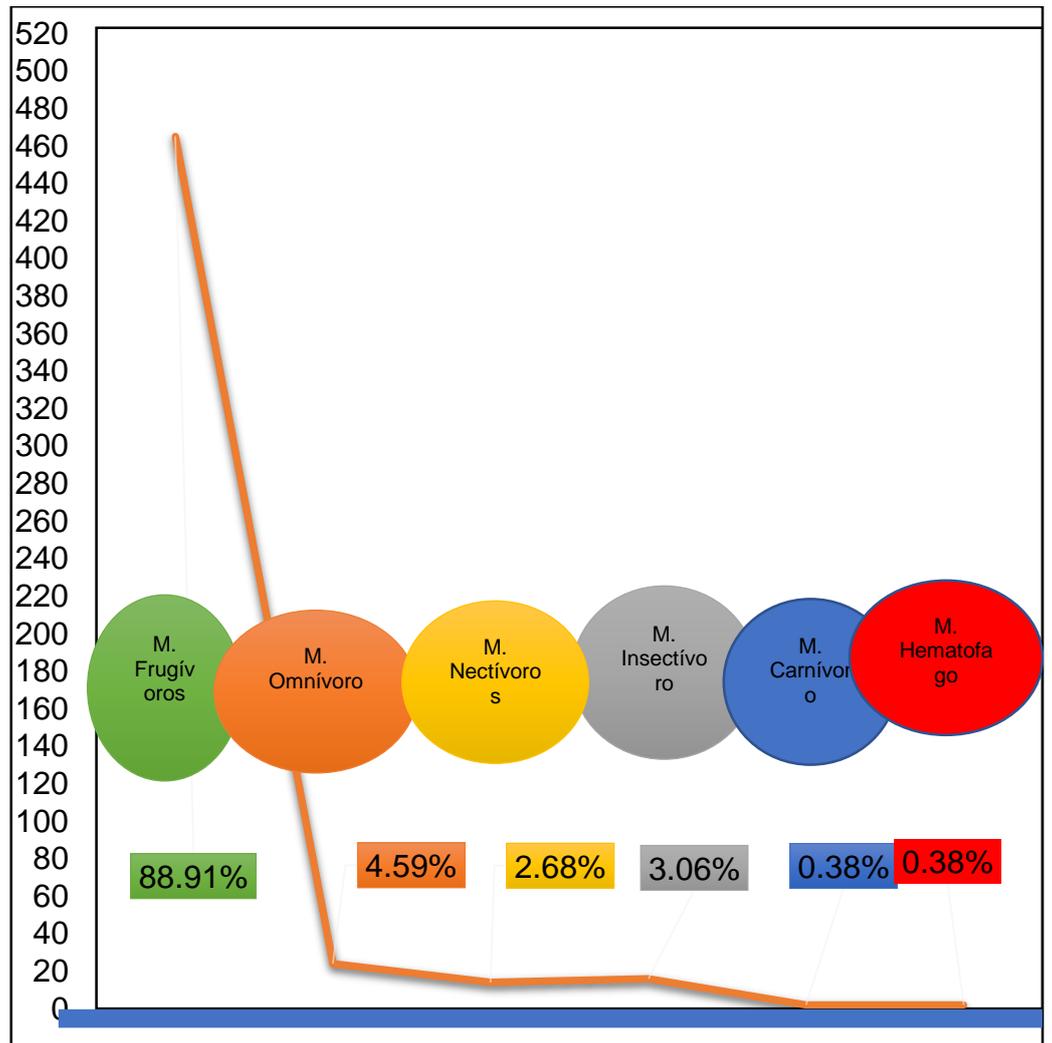


Gráfico No 01. Gremio trófico de las especies de murciélagos registrados en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.

3.1.2. Determinación de Riqueza y Abundancia de murciélagos en tres hábitats evaluados en la Cuenca Alta del Río Itaya.

De los 523 individuos registrados, los filostómidos presentaron la mayor riqueza, representados por 31 especies. Mientras que en la familia Vespertilionidae se registró sólo una especie; la riqueza esperada según los estimadores paramétricos y no paramétricos fue de 35 especies, la riqueza observada fue de 32 especies, logrando el asintota de 91% de las especies de murciélagos que probablemente estén presentes por el área de estudio.

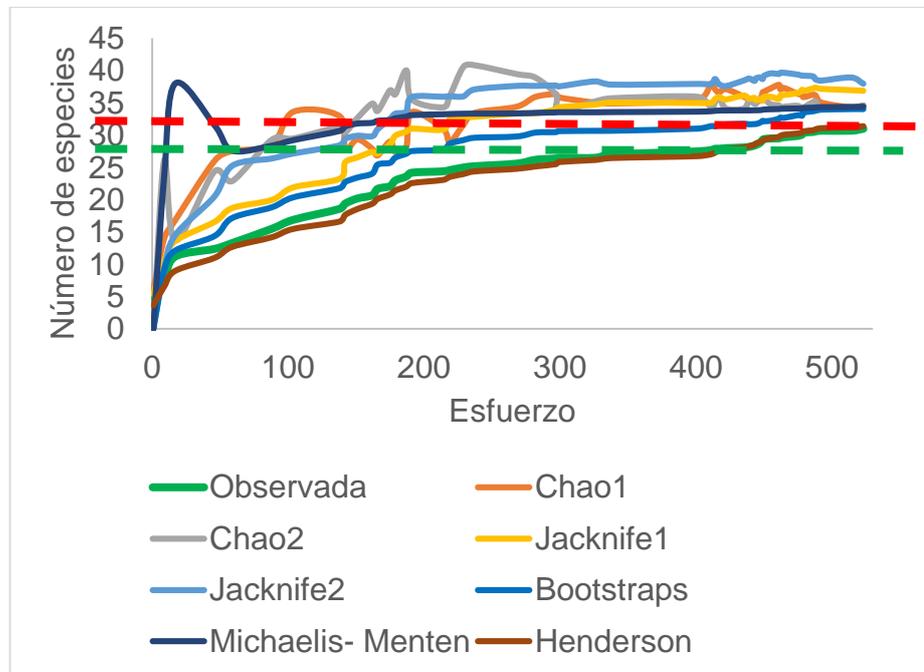


Gráfico No 02. Riqueza observada en los tres hábitats Cuenca Alta del Río Itaya.

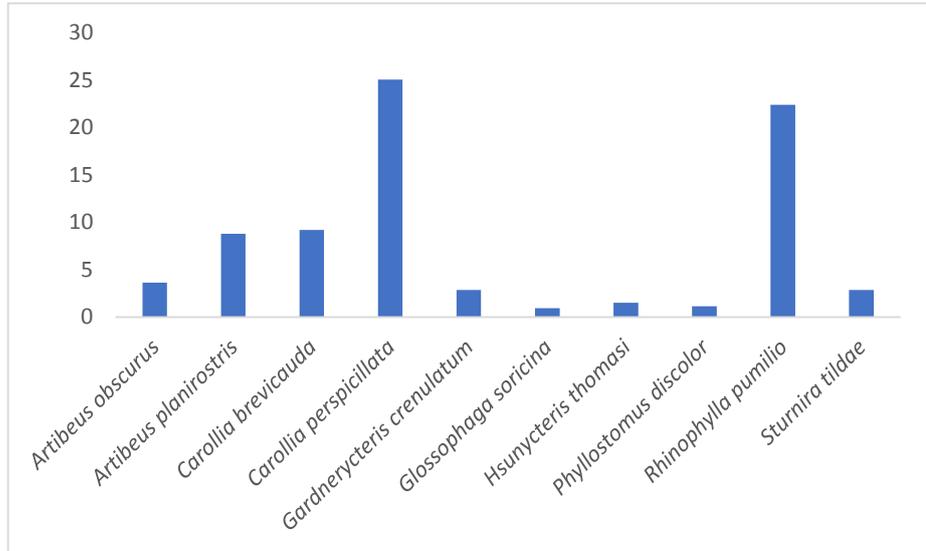


Gráfico No 03. Riqueza y Abundancia de especies representativas perteneciendo a tres habitats en la Cuenca Alta del Río Itaya.

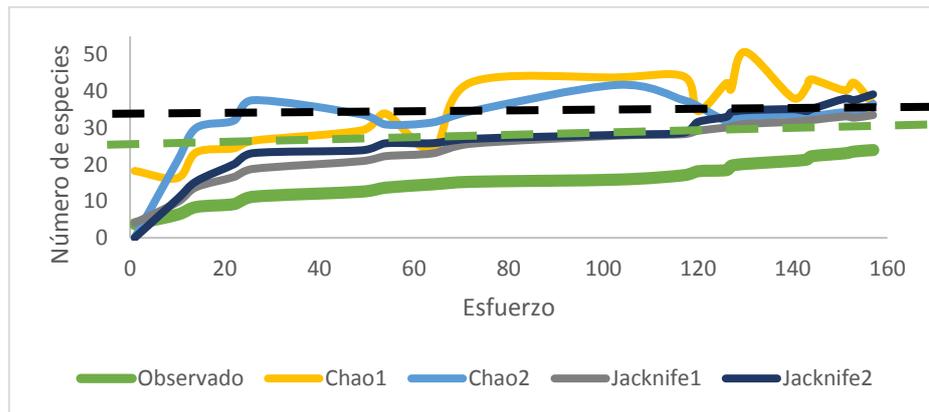


Gráfico No. 04. Riqueza observada en Bosque Primario en la Cuenca Alta del Río Itaya.

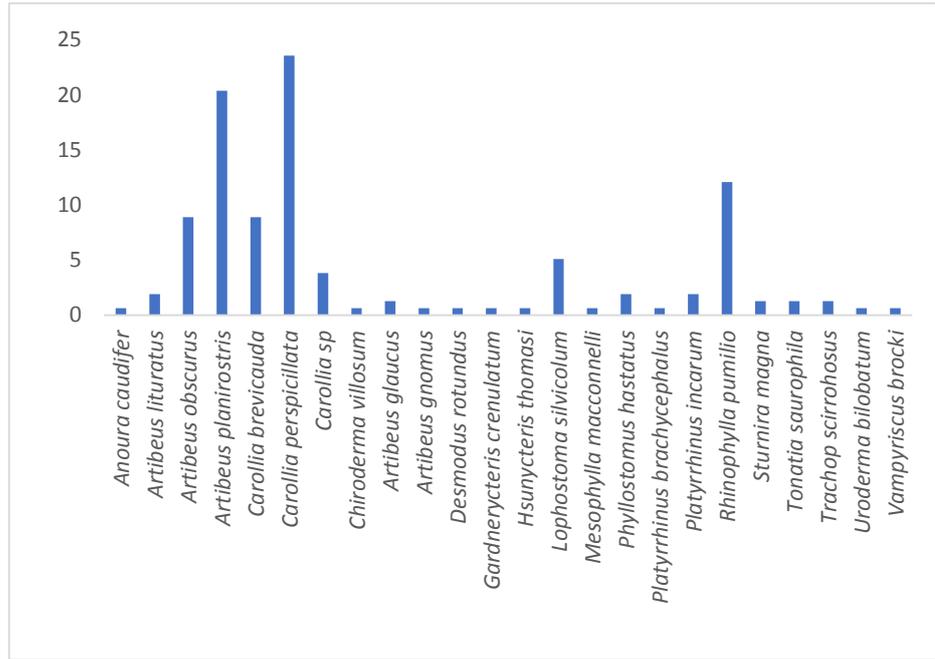


Gráfico No. 05. Riqueza y abundancia de especies de murciélagos registrados en Bosque Primario Cuenca Alta del Río Itaya

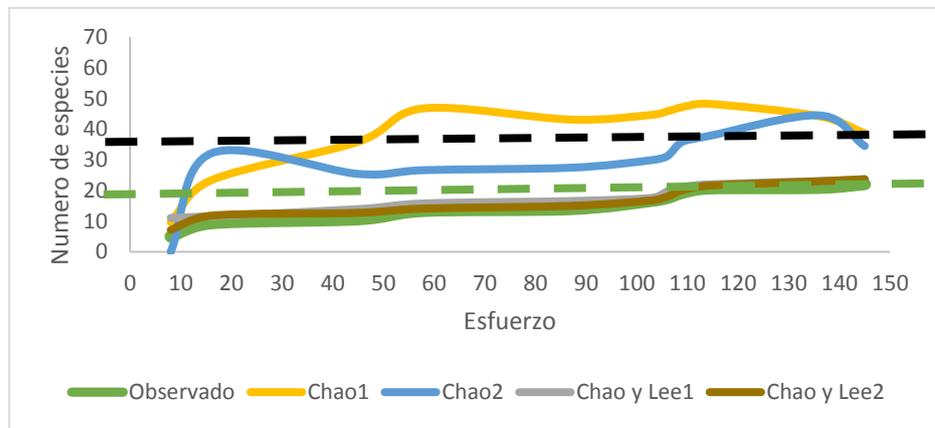


Gráfico No 06. Riqueza observada en Purma (Bosque Secundario) en la Cuenca Alta del Río Itaya.

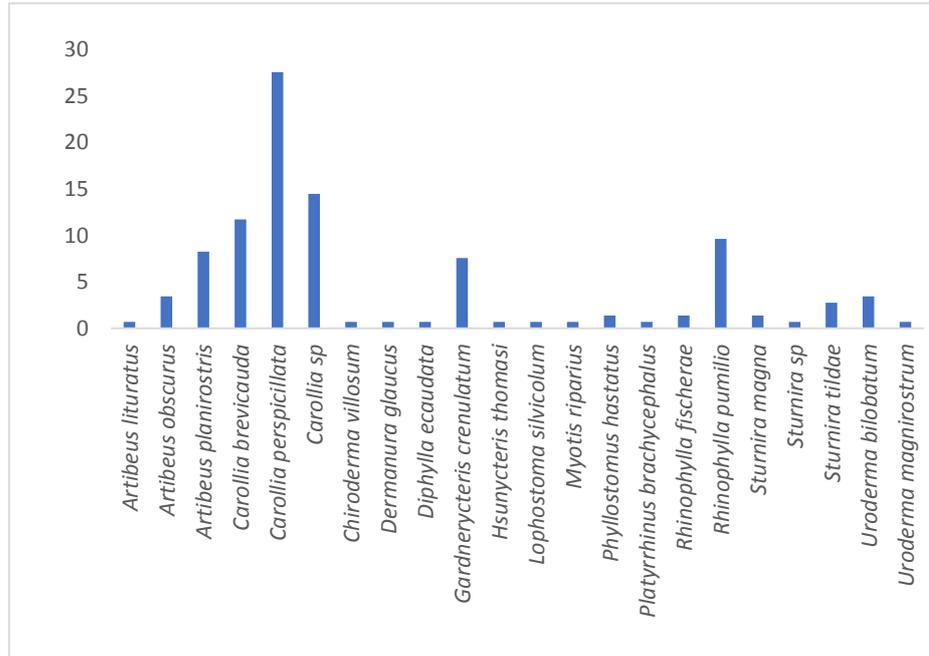


Gráfico No. 07. Riqueza y abundancia de especies de murciélagos registrados en Purma (Bosque Secundario) Cuenca Alta del Río Itaya.

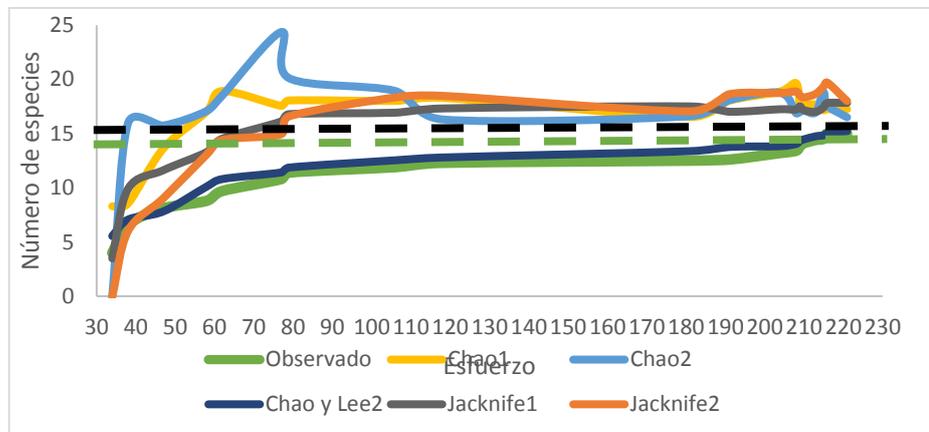


Gráfico No 08. Riqueza observada en Chacra en la Cuenca Alta del Río Itaya.

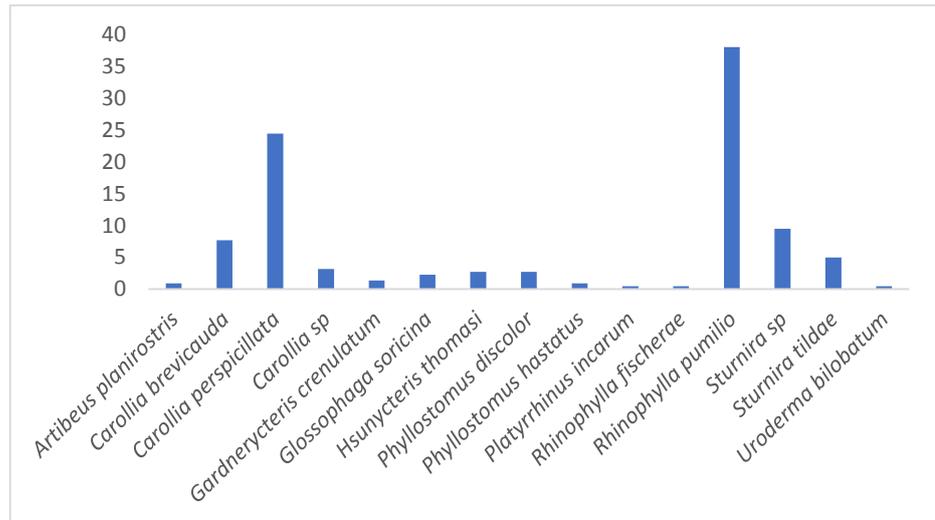


Gráfico No 09. Riqueza y Abundancia de especies de murciélagos registrados en Chacra en la Cuenca Alta del Río Itaya.

En el presente trabajo de investigación se consideran especies indicadoras de perturbación a: *Carollia brevicauda*, *Carollia perspicillata*, *Hsunnycteris thomasi*, *Rhinophylla pumilio*, *Sturnira tildae*. Debido a la riqueza, dominancia, abundancia y por su preferencia a zonas perturbadas (Chacra) (Tabla No. 01). Dos especies en chacra son consideradas indicadores por ser especies únicas *Glossophaga soricina* y *Phyllostomus discolor*. (CH = Chacra, BS = Bosque secundario, BP = Bosque primario; In = Indicadores, Im = Importante, U = Únicas, x = Presente en (Tabla 02).

Las especies de murciélagos más abundantes que son consideradas indicadores de perturbación: *Carollia perspicillata* con 131 diversospecímenes; representando el 25.04% del total de los individuos colectados, *Rhinophylla pumilio* con un n=117 (22.37%), *Carollia brevicauda* n=48 (9.18%), *Sturnira tildae* n=15 (2.87%), *Hsunnycteris thomasi* n=8 (1.93%), *Phyllostomus discolor* n=6 (1.15%) y *Glossophaga soricina* n=5 (0.96%) (Tabla 01).

Tabla 02. Especies de murciélagos indicadores e importantes en tres hábitats presentes en la cuenca alta del río Itaya

CH	BS	BP	Hábitat
		C III	<i>Anoura caudifer</i>
	X	X	<i>Artibeus lituratus</i>
	X	X	<i>Artibeus obscurus</i>
I X	X	X	<i>Artibeus planirostris</i>
	X	X	<i>Artibeus glaucus</i>
		X C III	<i>Artibeus gnomus</i>
I X	X	X	<i>Carollia brevicauda</i>
X In	X	X	<i>Carollia perspicillata</i>
X	X	X	<i>Carollia sp.</i>
	X	X	<i>Chiroderma villosum</i>
		I X	<i>Desmodus rotundus</i>
	I X		<i>Diphylla ecaudata</i>
X	X	X	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>
C III I X			<i>Glossophaga soricina</i>
I X	X	X	<i>Hsunitycteris thomasi</i>
	X	X	<i>Lophostoma silvicolum</i>
		C III X	<i>Mesophylla macconnelli</i>
C III I X			<i>Phyllostomus discolor</i>
X	X	X	<i>Phyllostomus hastatus</i>
	X	X	<i>Platyrrhinus brachycephalus</i>
X		X	<i>Platyrrhinus incarum</i>
X	X		<i>Rhinophylla fischeriae</i>
X	X	X	<i>Rhinophylla pumilio</i>
X	X		<i>Sturnira sp.</i>
	X	X	<i>Sturnira magna</i>
I X	X		<i>Sturnira tildae</i>
		C III X	<i>Tonatia saurophila</i>
		C III X	<i>Trachops cirrhosus</i>
X	X	X	<i>Uroderma bilobatum</i>
	C III X		<i>Uroderma magnirostrum</i>
		C III X	<i>Vampyriscus brocki</i>
	C III X		<i>Myotis riparius</i>

3.1.3. Determinación de la tasa de recambio y similitud de las especies de murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya por tipo de hábitat.

El análisis de agrupamiento de 32 especies permitió registrar la similitud de nueve especies en los tres hábitats evaluados, la disimilitud fue según el registro de especies únicas por hábitat. En bosque primario se obtuvieron siete especies únicas, en Purma (bosque secundario) y Chacra fueron dos. La tasa de recambio entre el Bosque Primario y Purma (bosque secundario) fue de 41%. Entre chacra y bosque primario la disimilitud fue de 66%. Finalmente, entre purma y chacra la tasa de recambio tuvo una similaridad del 12% de especies (Tabla 03).

El Análisis de componentes principales muestra que existe sobre posición parcial entre chacra y purma, así como también existe purma con bosque primario (Figura 09).

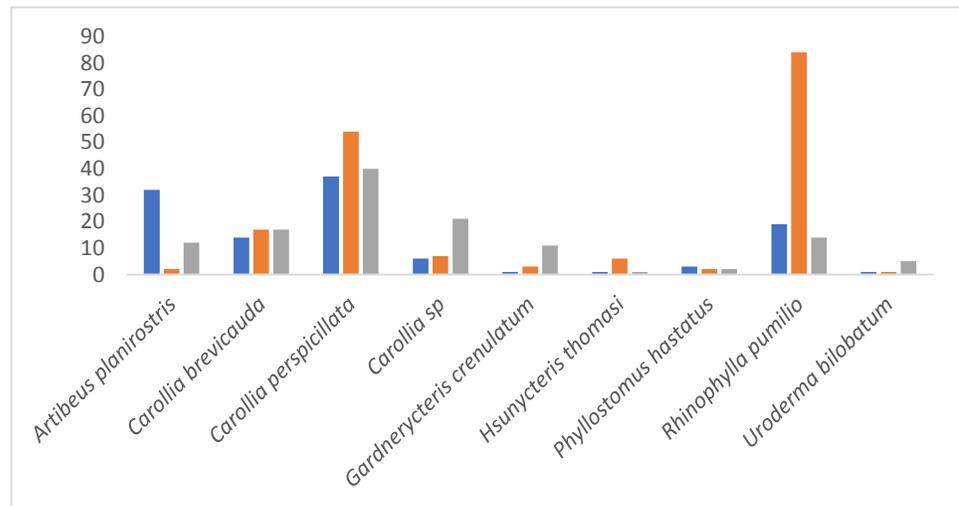


Gráfico No 10. Recambio y Similitud de especies de murciélagos en tres hábitats evaluadas en la Cuenca Alta del Río Itaya.

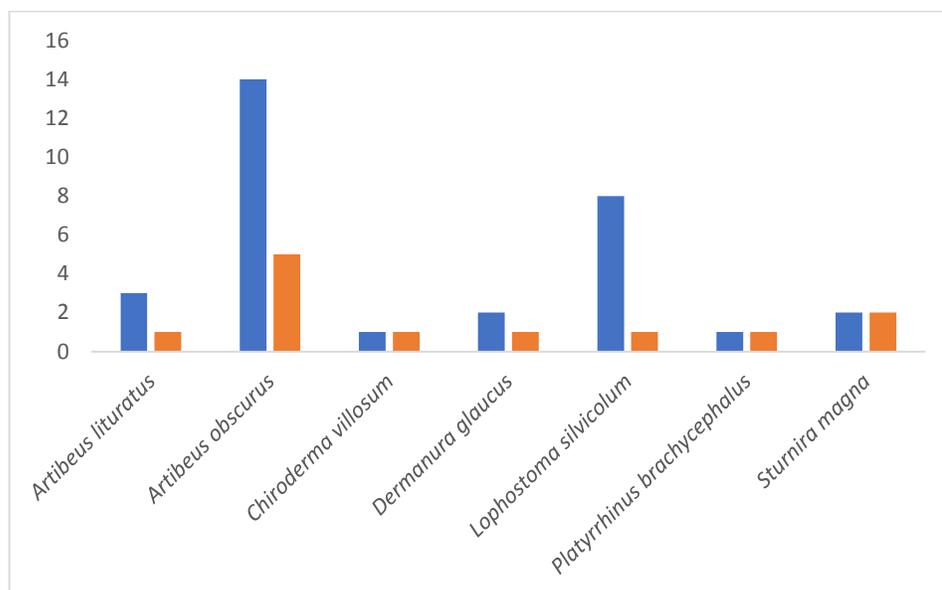


Gráfico No 11. Recambio y Similitud de especies de murciélago en Bosque Primario Vs Purma (Bosque secundario) en la Cuenca Alta del Río Itaya.

Riqueza de murciélagos	BP	Pr	Ch
BP	6	17	10
Pr	0.41	2	12
Ch	0.66	0.12	2

Tabla 03. Tasa de recambio en tres hábitats evaluados en la Cuenca Alta del Río Itaya. (BP, bosque primario; Pr, purma y Ch, chacra.

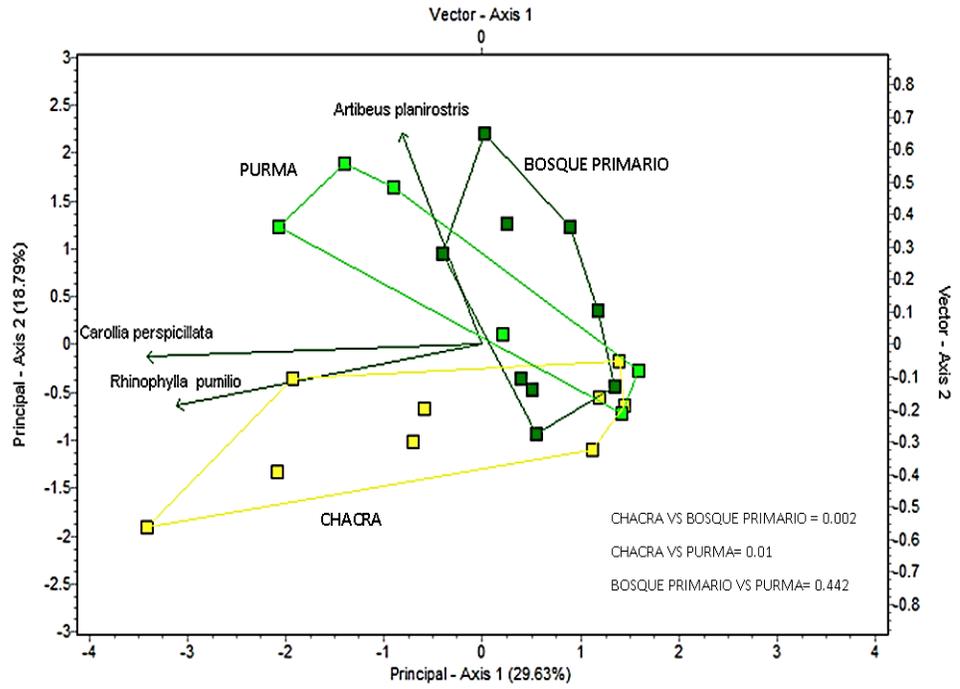


Figura 09. Determinación de la similitud de las especies de murciélagos por tipo de hábitat en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.

3.2. Discusión

Para determinar la riqueza, composición y abundancia de murciélagos registrados en tres hábitats en la Cuenca Alto del Río Itaya, se muestreó por 57 noches continuas, obteniendo como resultado el registro de 523 individuos, divididos en dos familias y representados en 32 especies, determinándose que los filostomidos son los más abundantes y dominantes en un 99% con 31 especies. Esto es consistente con los estudios realizados en cuenca alta del río Itaya por Rengifo et. al en el 2012 (35) quien realizó la caracterización de refugios de murciélagos en la cuenca del río Itaya, obteniendo que familia Phyllostomidae tiene una mayor presencia en la zona.

Sin embargo otros estudios muestran resultados diferentes según los métodos utilizados (16,17,35), las especies de la familia Phyllostomidae abarcan una amplia distribución y son los más diversas del mundo, así como a nivel nacional y local como es en el caso de la Cuenca Alta del Río Itaya (4,10,11,16–19,24,27,29,33,35–37).

Se considera que los murciélagos son importantes para el mantenimiento de los bosques de la concesión, así como, para la restauración de las zonas aledaña perturbadas (16,17,35). En esta investigación se está considerando a 12 especies de murciélagos como importante, ya que tienen un valor ecológico y ambiental de carácter prioritaria para la conservación de los bosques (4,9–12 14,16–19,24,26,27,31–37), debido a que estas especies cumplen funciones biológicas importantes para el mantenimiento de los diversos ecosistemas que existen en la Concesión y en las zonas aledañas perturbadas en la Cuenca Alta del Itaya (2,16,17,27,35,36), estas características que tienen los murciélagos son muy particulares y especiales: *Diphylla ecaudata*,

Desmodus rotundus, *Anoura caudifer*, *Glossophaga soricina*, *Phyllostomus discolor*, *Tonatia saurophila*, *Trachops cirrhosus*, *Artibeus gnomus*, *Mesophylla macconnelli*, *Uroderma magnirostrum*, *Vampyriscus brocki* y *Myotis riparius*. Frugívoros (88.91%), Omnívoros (4.59%), Nectívoros (2.68%), Insectívoros (3.06%), Carnívoros (0.38%) y Hematófagos (0.38%). Estas características particulares y especiales que tienen los murciélagos es vital para su supervivencia, así mismo, son considerados y categorizados como bioindicadores en diferentes niveles, como en el control de plagas, dispersión de semillas, control poblacional de algunos vertebrados, la distribución de polen y la distribución de néctar (4,9–12,14,16–19,24,26,27,31–37).

Portocarrero., 2018. En la Concesión de Conservación Cuenca Alta del Río Itaya, reportó a 12 especies de murciélagos a través del método de caminata por transecto lineal en el cual consistió en la búsqueda de refugios de murciélagos, siendo los filostomidos los más ricos y los más representativos, sin embargo, este método utilizado por Portocarrero, es más eficaz para la búsqueda de especies que son difíciles de capturar con el método de captura con redes de neblina, en cuanto a mis resultados que fue superior a los de Portocarrero, pero con menor número de familias representadas. *Micronycteris megalotis* y *Carollia perspicillata* fueron las especies de filostomidos más abundantes, *Hsunnycteris thomasi*, *Lophostoma silvicolum* y *Artibeus obscurus*. Considerando el estudio de Portocarrero, se podría decir que existe una tasa de recambio muy notoria, así como también existe la posibilidad que estas especies estén trasladándose o alimentándose por ambientes perturbados que es Chacra (17).

Bobrowiec et al. en el 2014 durante 40 noches, en el interior del Río Purus en la Región central de la Amazonia Brasileña, realizaron el esfuerzo de muestreo de 2400 horas/red y registraron 41 especies, siendo los

filostómidos los más frecuentes en ser capturadas con un porcentaje del (77.7%) para las especies: *Artibeus planirostris* (32.4%), *Carollia sp.* (26.3%) *A. obscurus* (9.1%), *Trachops cirrhosus* (5.1%) y *Phyllostomus elongatus* (4.9%), coincidiendo con las mismas especies registradas en la Cuenca Alta del Río Itaya (39).

Bolaños en el 2013, en el Corredor Biológico Regional Nogal – La Selva (Costa Rica), registró 26 especies de murciélagos, en una serie de fragmentos, siendo el fragmento Sofía el más rico, seguido por Nogal y con menos riqueza el fragmento Starke. Algunas especies registradas coincide con las reportadas en la Cuenca Alta del Río Itaya como ser: *Gardnerycteris crenulatum*, *Phyllostomus discolor*, *P. hastatus*, *Tonatia saurophila*, *Artibeus lituratus*, *Sturnira lilium*, *Uroderma bilobatum*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* y *Desmodus rotundus* (38).

Por otra parte, Díaz en el 2011 reportó un nuevo registro para la fauna peruana, ocho especies nuevas para la zona de Iquitos y alrededores y una especie nueva el noreste de la Amazonia Peruana (36). Díaz y Linares en el 2012 reportaron especies de murciélagos en refugios donde los filostómidos fueron los más abundantes (37).

Cevillano y Ramos en el 2011 registraron 41 especies, los frugívoros representaron el 76% del registro total, las siguientes especies están estrechadamente relacionadas con bosques sucesionales y son las mismas especies registradas en Purma y Chacra en la Cuenca Alta del Río Itaya y son: *Rhinophylla pumilio*, *Artibeus obscurus*, *Rhinophylla fischeriae*, *Carollia perspicillata*, *Dermanura glaucus* y *Sturnira tildae* (35).

Novoa et al. en el 2011 registraron 33 especies de murciélagos en el Parque Nacional Cerros de Amotape en Tumbes, 11 de las cuales coinciden con las reportadas en el Río Itaya: *Lophostoma silvicolium*, *Gardnerycteris*

crenulatum, *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus hastatus*, *Glossophaga soricina*, *Carollia brevicauda*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus*, *Chiroderma villosum*, *Uroderma bilobatum* y *Myotis riparius* (34).

Mena en el 2010, en la selva central de Perú en Pozuzo, registró 42 especies, con un esfuerzo de muestreo de 864 m/red, de las cuales 15 especies coinciden con la presente investigación: *Desmodus rotundus*, *Anoura caudifer*, *Lophostoma silvicolum*, *Phyllostomus hastatus*, *Carollia brevicauda*, *Carollia perspicillata*, *Dermanura glaucus*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus*, *Artibeus planirostris*, *Mesophylla macconnelli*, *Platyrrhinus incarum*, *Sturnira lilium*, *Uroderma bilobatum* (Phyllostomidae), y *Myotis riparius* (Vespertilionidae). Siendo los filostómidos los más abundantes y con mayor riqueza de especies (33).

En otro estudio, Arias et al. en el 2009, en el Parque Nacional Cerros de Amotape en Tumbes, reportaron la dieta de tres especies de nectívoros, *Glossophaga soricina*, *Lonchophylla hesperia* y *Anoura geoffroyi*, coincidiendo con una especie registrada en la Cuenca del Río Itaya; *Glossophaga soricina* (32).

Al noreste de Perú, Willig, et. al. en el 2007 registraron 52 especies en los mismos tres tipos hábitats considerados en este estudio (Purma, Chacra y Bosque primario) y también reportan seis tipos de hábitos alimenticios de los murciélagos. Los filostómidos fueron los más abundantes y *Phyllostomus discolor* estaba restringido en chacra; en la Cuenca Alta del Río Itaya fue registrada como especie exclusiva y la más abundante con seis individuos (31).

En otro trabajo también los filostómidos fueron los más abundantes según el estudio de Aguiar y Marinho realizado en el 2007 al sureste del bosque atlántico de Brasil, obtuvieron una riqueza de 18 especies de

murciélagos, *Carollia perspicillata* fue la más abundante, seguido por, *Sturnira lilium*, *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae), *Myotis nigricans* (Vespertilionidae) y *Nyctinomops laticaudatus* (Molossidae), diferenciando cinco tipos de hábitos alimenticios (30).

Lobo et al. en el 2005, en una investigación desarrollada en Costa Rica, clasificaron a dos especies, *Phyllostomus discolor* y *Glossophaga soricina*; como especies generalistas que están siendo consideradas polinizadores, el cual coinciden con las especies registradas en la Cuenca Alta del Río Itaya; sin embargo, estas especies en la presente investigación fueron categorizados como omnívoros y nectívoros (28).

Por otra parte; Lou y Yurritam 2005 reportaron una menor riqueza, sólo 12 especies en tres ambientes; la investigación fue desarrollada en Guatemala, y las especies más abundantes pertenecieron a los filostómidos; *Glossophaga soricina*, *Sturnira lilium* y *Artibeus jamaicensis*. Los hábitos alimenticios se basaron en el registro de consumo de semillas, pulpas e insectos encontradas en las muestras fecales, coincidiendo con algunas especies que fueron registrados en la Cuenca Alta del Río Itaya (14).

Hice et al. en el 2004, en el departamento de Loreto reportó 65 especies de murciélagos, siendo las mismas especies registradas en este trabajo, y las más abundantes fueron *Phyllostomus hastatus*, *Carollia perspicillata*, *Rhinophylla pumilio*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus*, *Artibeus planirostris*, *Dermanura gnomus* y *Saccopteryx leptura* (27).

Aguirre, 2002 registró 38 especies en un estudio en Bolivia de las cuales 26 se encontraban en islas de bosque, 11 en bosques de galería y en siete en arbustales espinosos densos. Los filostómidos registraron fueron: *Desmodus rotundus*, *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata*,

Glossophaga soricina, *Phyllostomus hastatus*, *Gardnerycteris crenulatum*, *Phyllostomus discolor*, *Trachops cirrhosus*, *Uroderma magnirostrum* y *Artibeus gnomus*. *Desmodus rotundus* fue una de las especies más abundante (24).

Bernard et al. en el 2001 durante la evaluación de especies de murciélagos de tres localidades en la cuenca amazónica (Brasil), reportan una mayor riqueza que en este trabajo, con 44 especies. Las más abundantes fueron representados por las subfamilias Carrollinae; Glossophaginae; Lonchophyllinae, Phyllostominae y Stenodermatinae coincidiendo con algunas especies registradas en la Cuenca Alta del Río Itaya. (26).

La riqueza de especies, registradas en Mishana por; Davis et al. en el año 1976 en un poblado cerca de la ciudad de Iquitos en Perú, fue de 25 especies, las especies más abundantes y similares a los que se encuentran en la Cuenca Alta del Río Itaya que registraron fueron: *Uroderma bilobatum*, *Artibeus planirostris* A. *lituratus* y entre otras especies de filostómidos (29).

Para la tasa de recambio y similitud en las especies de murciélagos en los tres hábitats de la Cuenca Alta del Río Itaya; el histograma muestra (Tabla 03) y revela que a través de la abundancia relativa existen siete especies que predominan y que tienen preferencia por hábitats perturbados (Chacra) en la Cuenca Alta del Río Itaya (Tabla 01 y 02). El Análisis de Componentes Principales (Figura 09) muestra que existe sobreposición parcial de chacra y purma; de igual forma sucede entre purma con bosque primario.

Los murciélagos son especies cosmopolitan el cual se encuentran en diferentes estrados y así como en diferentes hábitats, ya que son especies muy fáciles de adaptarse a los impactos negativos, el mecanismo de

respuesta ante alteraciones se ve reflejado en la abundancia y la distribución ya estas especies acuden a lugares donde existe disposición de alimento. La tasa de recambio que existe entre los tres hábitats se puede estar dando debido a la cercanía a los bosques existentes por el área de estudio y su preferencia de los murciélagos a los ambientes perturbados (4,10,11,16–19,24,27,29,33,35–37).

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- En el presente trabajo de investigación se consideran especies indicadoras de perturbación a: *Carollia brevicauda*, *Carollia perspicillata*, *Hsunycteris thomasi*, *Rhinophylla pumilio*, *Sturnira tildae*, *Glossophaga soricina* y *Phyllostomus discolor*. Debido a la riqueza, dominancia, abundancia y por su preferencia a zonas perturbadas.
- Se registró 32 especies distribuidas en dos familias y seis gremios tróficos, siendo los frugívoros los que representan el 88.91% de 523 capturas en toda el área de estudio.
- La tasa de recambio entre el Bosque Primario y Purma fue de 41%. Entre chacra y bosque primario la disimilitud fue de 66%. Finalmente, entre purma y chacra la tasa de recambio tuvo una similaridad del 12% de especies.
- El análisis de agrupamiento de 32 especies permitió registrar la similitud de nueve especies en los tres hábitats evaluados.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda continuar con estudios similares a la presente investigación, con un mayor esfuerzo en los hábitats perturbados.
- Se recomienda desarrollar estudios con mayor intensidad en la Cuenca Alta del Río Itaya, con el objetivo de aumentar la diversidad del sitio, debido que no se registraron a todas las especies presentes por el área de estudios.
- Se recomienda utilizar la abundancia relativa y otros métodos para determinar aquellas especies de murciélagos indicadores de perturbación en próximos estudios de investigación.
- Se recomienda el empleo de murciélagos como indicadores de perturbación, ya que son especies que utilizan diversos hábitats, esto se debe al recambio, similitud y disimilitud en diversos hábitats.

CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Malleux OJ. 1982. Inventarios forestales en bosques tropicales. Univ Nac Agrar Molina. 414.
2. Encarnación F. 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. *Alma Mater (Baltimore)*. 6:95-114.
3. Van den Berg LJJ, Bullock James M, Clarke RT, Langston RHW, Rose RJ. 2001. Territory selection by the Dartford warbler (*Sylvia undata*) in Dorset, England: the role of vegetation type, habitat fragmentation and population size. *Biol Conserv*. 101(2):217-28.
4. Gamboa-Alurralde S. 2016. Ensamblajes de murciélagos (Mammalia, Chiroptera) en zonas con distinto grado de perturbación de las Yungas de Argentina [Tesis Doctoral]. [México]: Universidad Nacional de Tucumán.
5. Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403:853-8.
6. Laurance WF, Vasconcelos HL, Lovejoy TE. 2000. Forest loss and fragmentation in the Amazon: implications for wildlife conservation. *Oryx*. 34(1):39-45.
7. Asner GP, Rudel TK, Aide TM, Defries R, Emerson R. A. 2009. Contemporary Assessment of Change in Humid Tropical Forests. *Conserv Biol*. 23(6):1386-95.
8. FAO (Food and Agriculture Organization). 2011 The state of forests in the Amazon Basin, Congo Basin and Southeast Asia a report prepared for the Summit of the Three Rainforest Basins; Brazzaville, Republic of Congo; 31 May - June, 2011 [Internet]. Rome; [citado 7 de mayo de 2019]. 81 p.

Disponible

en:

http://foris.fao.org/static/data/fra2010/StateofForests_Report_English.pdf

9. Simmons NB, Voss RS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana, a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1, Bats. *Bull Am Mus Nat Hist.* 237:1-219.
10. Fenton MB, Acharya L, Audet D, Hickey MBC, Merriman C, Obrist MK, et al. 1992. Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as Indicators of Habitat Disruption in the Neotropics. *Biotropica.* 24(3):440-6.
11. Medellín RA, Equihua M, Amin MA. 2000. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. *Conserv Biol.* 14(6):1666-75.
12. Meyer CFJ, Kalko EKV. 2008. Assemblage-level responses of phyllostomid bats to tropical forest fragmentation: land-bridge islands as a model system. *J Biogeogr.* 35(9):1711-26.
13. Magurran AE. 2004. *Measuring Biological Diversity.* Malden, MA, EE.UU.: Blackwell Publishing.
14. Lou S, Yurrita CL. 2005. Análisis de nicho alimentario en la comunidad de murciélagos frígidos de Yaxhá, Petén, Guatemala. *Acta Zool Mex.* 21(1):83-94.
15. Navarro Maccha R, Terrones Ruíz CA. 2006. Evaluación del impacto de la caza en mamíferos de la cuenca alta del río Itaya-Loreto-Perú [Tesis para optar el título profesional de Biólogo]. [Loreto-Perú]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
16. Calderón Saavedra WL, Rengifo Vásquez EM. 2010. Diversidad y Uso de Hábitat por Micromamíferos en la Cuenca Alta del río Itaya [Tesis para optar

el título profesional de Biólogo]. [Iquitos-Perú]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

17. Portocarrero Zarria HF. 2018. Caracterización de los Refugios de Murciélagos en la Concesión para la Conservación Cuenca Alta del Río Itaya. Loreto - Perú [Tesis Requisito para optar el título profesional de Licenciado en Ecología]. [Loreto-Perú]: Universidad Científica del Perú.
18. Díaz MM, Solari S, Aguirre LF, Aguiar LM, Barquez RM. 2016. Clave de Identificación de los Murciélagos de Sudamérica. Publicación Especial N° 2, Programa de Conservación de Murciélagos de Argentina. 162 p.
19. Cirranello A, Simmons NB, Solari S, Baker RJ. 2016. Morphological Diagnoses of Higher-Level Phyllostomid Taxa (Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Chiropterologica*. 18(1):39-71.
20. Díaz M, Flores D, Barquez R. 1998. Instrucciones para la preparación y conservación de mamíferos. *Publicaciones Espec.* 1:13-8.
21. Seaby RMH, Henderson PA. 2007. Species Diversity and Richness IV [Internet]. Pisces Conservation Ltd. [citado 8 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.pisces-conservation.com/freestuff.html>
22. Urbina-Cardona J, Reynoso V. 2005. Recambio de anfibios y reptiles en el gradiente potrero-borde-interior en los Tuxtlas, Veracruz. En: Halffter G, Soberón J, Koleff P, Melic A, editores. *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma*. Zaragoza, España. p. 191-207.
23. Seaby R, Henderson P. Community Analysis Package 5.0 [Internet]. PISCES Conservation Ltd. [citado 14 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.pisces-conservation.com/freestuff.html>

24. Aguirre LF., 2002 Structure of a Neotropical savanna bat community. *J Mammal.* 83(3):775-84.
25. Schnitzler H-U, Kalko EKV. 2001. Echolocation by Insect-Eating Bats. *BioScience.* 51(7):557-69.
26. Bernard E. 2001. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. *J Trop Ecol.* 17(1):115-26.
27. Hice CL, Velazco PM, Willig MR. 2004. Bats of the Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Northeastern Peru, with Notes on Community Structure. *Acta Chiropterologica.* 6(2):319-34.
28. Lobo JA, Quesada M, Stoner KE. 2005. Effects of pollination by bats on the mating system of *Ceiba Pentandra* (Bombacaceae) populations in two tropical life zones in Costa Rica. *Am J Bot.* 92(2):370-6.
29. Davis WB, Dixon JR. 1976. Activity of bats in a small village clearing near Iquitos, Perú. *J Mammal.* 57(4):747-9.
30. Aguiar LM, Marinho-Filho J. 2007. Bat frugivory in a remnant of Southeastern Brazilian Atlantic forest. *Acta Chiropterologica.* 9(1):251-60.
31. Willig MR, Presley SJ, Bloch CP, Hice CL, Yanoviak SP, Díaz MM, et al. 2007. Phyllostomid Bats of Lowland Amazonia: effects of habitat alteration on abundance. *Biotropica.* 39(6):737-46.
32. Arias E, Cadenillas R, Pacheco V. 2009. Dieta de murciélagos nectarívoros del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes. *Rev Peru Biol.* 16(2):187-90.
33. Mena JL. 2010. Respuestas de los Murciélagos a la Fragmentación del Bosque en Pozuzo. *Rev Peru Biol.* 17(3):277-84.

34. Novoa S, Cadenillas R, Pacheco V. 2011. Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. *Masozoología Neotropical*. 18(1):81-93.
35. Rengifo, E.M., W. Calderón y R. Aquino. 2012. Características de refugios algunas especies de murciélagos en la cuenca alta del río Itaya, Loreto, Perú. *Cuadernos de Investigación UNED*, 5(1):143–150.
36. Díaz MM. 2011. New Records of Bats from the Northern Region of the Peruvian Amazon. *Zool Res*. 32(2):168-78.
37. Díaz MM, Linares García VH. 2012. Refugios naturales y artificiales de Murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en la selva baja en el Noroeste de Perú. *Gayana*. 76(2):117-30.
38. Bolaños Arrieta N. 2013. Diversidad, riqueza y abundancia de especies de murciélagos en el Corredor Biológico Regional Nogal-La Selva [Tesis de Licenciatura en Biología con énfasis en Zoología]. [San José, Costa Rica]: Universidad de Costa Rica.
39. Bobrowiec PED, Rosa L dos S, Gazarini J, Haugaasen T. 2014. Phyllostomid Bat Assemblage Structure in Amazonian Flooded and Unflooded Forests. *Biotropica*. 46(3):312-21.

CAPÍTULO VI: ANEXOS

Tipo de hábitat	Red	Noches	Horas	Esfuerzo
Bosque primario	6	21	6	756
Purma	6	18	6	648
Chacra	6	18	6	648
Total	18	57	18	2052

Anexo 01. Esfuerzo de captura en los tres hábitats evaluados en la Cuenca Alta del Río Itaya.

Categorización del Gremio Trófico de las especies de murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya					
Frugívoros	Omnívoros	Nectívoros	Insectívoro	Carnívoro	Hematófago
<i>Carollia brevicauda</i> , <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Carollia</i> sp., <i>Rhinophylla fischeriae</i> , <i>Rhinophylla pumilio</i> , <i>Artibeus lituratus</i> , <i>Artibeus obscurus</i> , <i>Artibeus planirostris</i> , <i>Chiroderma villosum</i> , <i>Dermanura glaucus</i> , <i>Dermanura gnomus</i> , <i>Platyrrhinus brachycephalus</i> , <i>Platyrrhinus incarum</i> , <i>Mesophylla macconnelli</i> , <i>Uroderma bilobatum</i> , <i>Uroderma magnirostrum</i> , <i>Vampyriscus brocki</i> , <i>Sturnira</i> sp., <i>Sturnira magna</i> y <i>Sturnira tildae</i> .	<i>Lophostoma silvicolum</i> , <i>Phyllostomus discolor</i> , <i>Phyllostomus hastatus</i> y <i>Tonatia saurophila</i> .	<i>Anoura caudifer</i> , <i>Glossophaga soricina</i> y <i>Hsunnycteris thomasi</i> .	<i>Gardnerycteris crenulatum</i> y <i>Myotis riparius</i>	<i>Trachops cirrhosus</i>	<i>Desmodus rotundus</i> y <i>Diphylla ecaudata</i>

Anexo 02. Hábitos alimenticios de los murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya.

GALERÍA FOTOGRÁFICA



Foto 01. Instalación de redes de neblina en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.



Foto 02. Revisión y manipulación de murciélagos en redes de niebla, en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.



Foto 03. Medidas biométricas de los murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.



Foto 04. Marcado con corte de pelo de los murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.



Foto 05. Liberación de murciélagos en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto.



Foto 06. Sectorización del área de estudio.



Foto 07. Colocación de redes de neblina para la captura de murciélagos.



Foto 08. Captura, registro, medición biométrica e identificación de los individuos capturados.



Foto 09. Especie de murciélago hematófago capturado en la Cuenca Alta del Río Itaya, *Diphylla ecaudata*.



Foto 10. Familia: Phyllostomidae, Subfamilia Carollinae y Rhinophyllinae. Especies de murciélagos frugívoros, registrados en el Alto del Río Itaya. A: *Carollia brevicauda*, B: *Carollia perspicillata*, C: *Carollia* sp. D: *Rhinophylla fischeri*, E: *Rhinophylla pumilio*. Fotos de F. Vásquez.



Foto 11: *Hsunitycteris thomasi* especie de murciélagos nectívoros registrado en la Cuenca Alta del Río Itaya. Foto de F. Vásquez.



Foto 12: *Myotis riparius* (Vespertilionidae) registrado en la Cuenca Alta del Río Itaya. Foto de F. Vásquez.

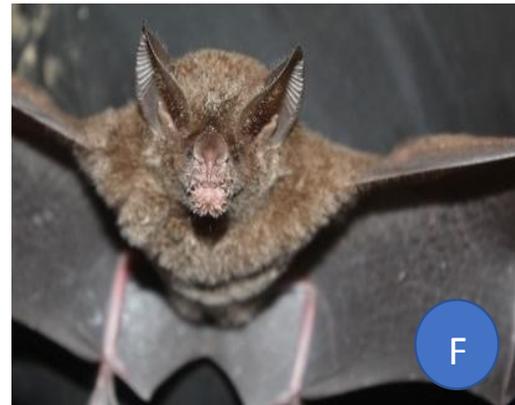
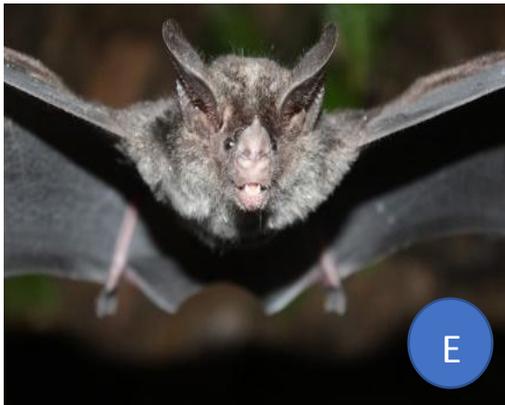


Foto 13. Phyllostomidae, Subfamilia Phyllostominae. Especies de murciélagos omnívoros y carnívoro, registrados en la Cuenca Alta del Río Itaya, A: *Gardnerycteris crenulatum*, B: *Lophostoma silvicolum*, C: *Phyllostomus discolor*, D: *Phyllostomus hastatus*, E: *Tonatia saurophila*, F: *Trachops cirrhosus*. Foto de F. Vásquez