

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

Facultad de Ciencias e Ingeniería
Escuela Profesional de Ecología



TESIS

Diversidad y abundancia de murciélagos (mammalia: Quiroptera) en los bosques del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (CIEFOR), Iquitos - Perú

Presentado por:

Juan Manuel Bardales Ordoñez

Tesis para optar el Título Profesional de:
LICENCIADO EN ECOLOGIA

IQUITOS – PERU

2015

Dedicatoria

A Dios, porque me permitió culminar este proceso muy importante en mi vida y porque es El quien me guía, me protege y me sostiene en cada paso que doy. A mis padres el Sr. Juan de la Cruz Bardales Meléndez y Sra. María Ordoñez Vásquez, por la oportunidad q me dieron para estudiar y por el amor que me demuestran día a día y el gran apoyo incondicional y sin medida y a mis hermanos por sus apoyo moral.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Científica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería Escuela Profesional de Ecología, por la formación académica y por guiarnos en el intelecto para el camino hacia la conservación y el desarrollo sostenible de la amazonia.

Al Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (CIEFOR) de la UNAP, por permitirme realizar este proyecto dentro de sus áreas de estudio, ya que sin este apoyo no hubiera sido posible realizar el proyecto.

A mis padres por el apoyo económico y motivación que me brindaron, porque ya que sin eso no se hubiera hecho posible la tesis.

A mi asesor, el Blgo. Cesar Terrones Ruiz por brindarme su apoyo para realizar la presente tesis y a su vez por depositar su confianza e invertir su tiempo y conocimiento durante todo el proceso. A usted mis más sinceros agradecimientos.

Al bachiller en biología, Kevin Morgan Ruiz Tafur por su valioso apoyo incondicional en la metodología de campo y su experiencia durante el trabajo de investigación.

A Harold Portocarrero Zarria por adentrarme en el maravilloso mundo de los murciélagos, al ecólogo Diego Freitas Córdova por sus sugerencias y apoyo en la estadística para la tesis.

A mis señores jurados y en la persona del Blgo. M.Sc. Javier del Aguila Chávez, por apoyarme con sus conocimientos en las correcciones y por su paciencia hacia mi persona. Por sus sugerencias y el tiempo empleado en la revisión del manuscrito.

Nuestro más sincero agradecimiento, a nuestro guía de campo; Jarlis Isuiza Chota, por su gran empeño y responsabilidad durante todo el trabajo de campo,

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a la culminación de la tesis, a todas ellas **MUCHAS GRACIAS.**

JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR

Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera
PRESIDENTE

Blga. Marianela Cobos Ruiz, Dra.
MIEMBRO

Blgo. M.Sc. Javier del Águila Chávez
MIEMBRO

Blgo. Cesar Terrones Ruiz
ASESOR

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | Página |
|--|--------|
| Dedicatoria | 2 |
| Agradecimiento | 3 |
| Jurado Calificador y Dictaminador | 4 |
| Índice de Contenido | 5 |
| Lista de Figuras | 6 |
| Lista de Gráficos | 6 |
| Lista de Tablas | 7 |
| Lista de Anexos | 7 |
| Resumen | 8 |
| Abstract | 9 |
| | |
| I. Introducción | 10 |
| II. Objetivos | 12 |
| III. Marco teórico y conceptual | 13 |
| 3.1. Generalidades de los murciélagos | 13 |
| 3.2. Historia | 13 |
| 3.3. Características generales de los murciélagos | 13 |
| 3.4. Refugios | 14 |
| 3.5. Sistemas de orientación | 14 |
| 3.6. Reproducción | 15 |
| 3.7. Diversidad y Abundancia | 16 |
| 3.8. Definición de términos básicos | 17 |
| | |
| IV. Materiales y Métodos | 19 |
| 4.1. Lugar de desarrollo de la investigación | 20 |
| 4.2. Caracterización del ambiente | 22 |
| 4.3. Descripción de los tipos de bosques del CIEFOR | 23 |
| 4.4. Diseño de investigación | 26 |
| 4.5. Población y muestra | 26 |
| 4.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos | 27 |
| 4.7. Colectas | 27 |
| 4.8. Análisis de datos | 28 |
| | |
| V. Resultados | 30 |
| VI. Discusión | 41 |
| VII. Conclusiones | 43 |
| VIII. Recomendaciones | 44 |
| IX. Referencias bibliográficas | 45 |
| X. Anexos | 54 |

INDICE DE FIGURAS

N°

| | |
|---|----------|
| 01. Mapa del área de Estudio Centro de Investigación y Enseñanza forestal, Puerto Almendra, Loreto, Perú | 21 |
| 02. Bosque de terraza media (Btm), presente en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal-Puerto Almendra, Loreto | 24 |
| 03. Bosque de terraza baja inundable (BTbi), presente en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal-Puerto Almendra, Loreto | 25 |
| 04. Bosque de varillal (Bv), presente en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal- Puerto Número de género y especie de murciélagos por familia taxonómica registrada en el área de estudio del CIEFOR | 25 31 |
| 01. Número de género y especie de murciélagos por familia taxonómica registrada en el bosque de terraza baja inundable del CIEFOR. | 32 |
| 02. Número de género y especie de murciélagos por familia taxonómica registrada en el bosque de terraza media del CIEFOR. | 33 |
| 03. Número de género y especie de murciélagos por familia taxonómica registrada en el bosque varillal del CIEFOR | 34 |
| 04. Abundancia relativa de las especies de murciélagos capturados en el área de Estudio del CIEFOR | 35 |
| 05. Abundancia relativa de especies de murciélagos en el Bosque de terraza baja inundable (Btbi) | 36 |
| 06. Abundancia relativa de especies de murciélagos en el Bosque de Varillal (Bv), del CIEFOR | 37 |
| 07. Abundancia relativa de especies de murciélagos en el Bosque de terraza media (Btm), del CIEFOR Puerto Almendra. | 37 |
| 08. Curva acumulada de especies en el área de estudio del CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos Perú. 2014-2015. | 39 |
| 09. Curva acumulada de especies de murciélagos por tipo de hábitat del área de estudio del CIEFOR | 39 |

INDICE DE TABLAS

N°

| | |
|---|----|
| 01. Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos registrados en el área de estudio del CIEFOR. | 30 |
| 02. Composición de la comunidad de murciélagos en los bosques del CIEFOR, Loreto, Perú (noviembre, diciembre (2014)-enero, 2015) | 31 |
| 03. Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos registrados en el bosque de terraza baja inundable del CIEFOR | 32 |
| 04. Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos registrados en el bosque de terraza media del CIEFOR | 33 |
| 05. Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos registrados en el en el bosque de varillal del CIEFOR | 34 |
| 06. Índices de diversidad por tipo de hábitat para quirópteros en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (CIEFOR) | 38 |
| 07. Especies de murciélagos incluidas en las categorías de conservación | 40 |

RESUMEN

El presente estudio de investigación trata sobre la diversidad y abundancia de los quirópteros que habitan en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra-CIEFOR. El estudio fue realizado en los meses de noviembre a diciembre del 2014 y enero del 2015 en tres tipos de bosques: Los objetivos planteados estuvo orientado a determinar la diversidad y abundancia de murciélagos en los bosques del CIEFOR.

Con este propósito se definieron tres unidades de muestreo ubicados en tres tipos de bosques: bosque de terraza media (BTm), bosque de terraza baja inundable (BTbi) y bosque de varillal (Bv). En cada tipo de hábitat diferenciado se hicieron capturas y colectas de quirópteros mediante el uso de 5 redes de neblina. Los especímenes colectados fueron identificados con la ayuda de claves taxonómicas y con la ayuda de especialistas.

Se empleó 360 horas/red, capturando un total de 170 individuos pertenecientes a 20 especies, 13 géneros y tres familias. De ellos, la familia Phyllostomidae presento el mayor número de individuos y especies capturados (167 individuos y 18 especies), El índice de abundancia mostro que la especie *Artibeus planirostris* fue la más abundante (Índice de abundancia, I.A=9.0), seguido de la especie *Carollia perspicillata* (I.A=3.25).

Los resultados del análisis de diversidad indican que el Bosque de terraza media (BTm) fue el que obtuvo mayor diversidad de quirópteros, la misma que estaría relacionado con las características en cuanto a composición florística, asimismo fue el más usado como hábitat.

Finalmente, todas las especies de murciélagos registradas en este estudio ninguno de ellas están incluidas en alguna categoría de conservación y endemismo.

Palabras claves: Diversidad, abundancia, conservación, endemismo y quirópteros.

ABSTRACT

This research study addresses the diversity and abundance of bats that inhabit the Center for Research and Teaching Forest Almendras Port (CIEFOR). The study was conducted in November and December 2014 and January 2015 in three forest types: The objectives was aimed at determining the diversity and abundance of bats in the forests of CIEFOR.

Middle terrace forest (BTM), flooded forest floor terrace (BTbi) and forest varillal (Bv): For this purpose three sampling units located in three forest types were defined. In each type of differentiated collections catches and habitat of bats they were made using five mist nets. The collected specimens were identified with the help of taxonomic keys and with the help of specialists.

It was used 360 hours / network, capturing a total of 170 individuals belonging to 20 species, 13 genera and three families. Of these, the family Phyllostomidae had the highest number of individuals and species captured (167 individuals and 18 species), abundance index showed that *Artibeus planirostris* species was the most abundant (abundance index, IA = 9.0), followed by *Carollia perspicillata* species (IA = 3.25).

The results of the analysis indicate that forest diversity middle terrace (BTM) was the one who got greater diversity of bats, it might be related to the characteristics in terms of species composition also was used as the habitat.

Finally, all bat species recorded in this study none of them are included in a category of conservation and endemism.

Keywords: Diversity, abundance, conservation, endemism and bats

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los cinco países a nivel mundial con mayor diversidad de mamíferos, estimándose que no menos de 508 especies de mamíferos se distribuyen a lo largo del territorio peruano. Parte de esa diversidad está formada por miembros del orden quiroptera (165 especies). Constituyendo los murciélagos uno de los grupos con mayor diversidad biológica dentro de los mamíferos (58). Esta diversidad varía con la geografía del territorio peruano incrementándose en la selva baja tropical sumado a una serie de estrategias y mecanismos de supervivencia. (63).

Debido a su variada alimentación los murciélagos desempeñan roles fundamentales para el mantenimiento de los procesos ecológicos del bosque pues estos influyen en la estructura, la composición, y la dinámica de los ecosistemas a través de procesos naturales como la polinización, la dispersión y la depredación de semillas, también son insectívoros, y también son alimento para sus depredadores (62) Además tienen un gran potencial como indicadores de niveles de perturbación de hábitat y ofrecen una amplia visión de la salud de un ecosistema debido a que explotan diferentes recursos tróficos (25). Sin embargo, este grupo como cualquier otro componente de la fauna silvestre está expuesto a riesgos por las actividades antropogénicas, en particular por la contaminación y deforestación (55).

En la amazonia pocos lugares han sido inventariados, haciendo difícil comparaciones precisas, en el CIEFOR solo se cuenta con el estudio realizado por (74), (72). Dichos autores registraron 29 especies, incluyendo información sobre los hábitats y dispersión de semillas en el área del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra.

En ese sentido es importante evaluar la diversidad, abundancia y algunos aspectos ecológicos de murciélagos a lo largo de la cuenca amazónica, ya que están entre los grupos con mayor diversidad y abundancia en el mundo (26), cumplen un papel significativo en la recuperación de tierras agotadas y destruidas, ayudando a mantener extensiones de bosques (27).

El conocimiento de nuestra fauna de mamíferos en nuestra región presenta en la actualidad deficiencias, siendo esta más acentuada respecto a uno de los órdenes más abundantes en

este caso los quirópteros. La situación es todavía más preocupante si analizamos que existen entre nosotros muy pocos investigadores dedicados a este grupo, por lo que los datos sobre su biología y ecología son aun escasos.

No obstante, a pesar de su importancia y del incremento de estudios en este grupo, aún hay muchos aspectos de su biología y diversidad regional que son desconocidos y esto dificulta la elaboración de planes para su conservación. Por consiguiente, es imprescindible reconocer y comprender a las comunidades de murciélagos para asegurar su conservación efectiva. Por lo que se hace necesario estudiar la diversidad y abundancia de este grupo de micromamíferos en el CIEFOR.

CAPÍTULO II

3. OBJETIVOS:

3.1. General:

- Estimar la diversidad y abundancia de murciélagos (Mammalia: Quiroptera) en los bosques del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (CIEFOR).

3.2. Específicos:

- Estimar la diversidad de murciélagos (Mammalia: Quiroptera) que habitan en los bosques del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (CIEFOR).
- Estimar la abundancia de murciélagos (Mammalia: Quiroptera) que habitan en los bosques del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (CIEFOR).
- Elaborar una lista de especies de murciélagos que estén incluidas en alguna categoría de conservación nacional e internacional que habitan en los bosques del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (CIEFOR).

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1. Generalidades de los murciélagos.

3.1.1. Historia de los murciélagos.

La historia evolutiva de los murciélagos muestra que son un grupo antiguo de mamíferos. Los primeros fósiles de murciélagos tal y como los conocemos, datan del eoceno, de hace 50-60 millones de años. Se cree que evolutivamente provienen de pequeños animales insectívoros parecidos a las musarañas y que se caracterizaban porque podían planear. El suborden Yinpterochiroptera es de origen Asiático y su diversificación en el viejo mundo data del paleoceno tardío. De forma similar, el suborden Yangochiroptera es, también, de origen Asiático - Europeo donde se han encontrado los fósiles más antiguos, sin embargo su máxima diversificación ha sido en el continente americano. Los murciélagos pertenecen al grupo de los mamíferos, el orden Quiróptera está dividido en dos subórdenes: megaquiróptera y microquiróptera.

3.1.2. Características Generales de los murciélagos

Tienen pelos en el cuerpo, sangre caliente, paren crías vivas y presentan glándulas mamarias que producen leche para alimentar a sus crías. Si bien se conocen mamíferos capaces de planear, como las ardillas voladoras, los murciélagos son los únicos mamíferos capaces de volar, realmente pues cuentan con una mano modificada a manera de ala. La forma del ala de los murciélagos se relaciona con la velocidad de vuelo, la dieta, el comportamiento alimenticio y el hábitat en el cuál se desarrollan.

Las especies con alas estrechas y largas son veloces y se alimentan de insectos en espacios abiertos. Las que tienen alas anchas y cortas generalmente tienen vuelo lento y mayor maniobrabilidad para volar entre la vegetación, permitiéndoles revolotear sobre los frutos o sobre las flores en busca de néctar. El pelaje de los murciélagos muestra una gama diversa de tonalidades, desde colores blancos, amarillos, rojizos, pardos hasta negros. El tamaño de estos animales es también variable. La especie de murciélago más grande se encuentra en el sureste asiático y

llega a medir más de 1,5 m de envergadura (de una punta del ala a la otra y con las alas extendidas) y pesa más de un kilogramo *Pteropus spp.*

3.1.3. Refugios.

Los murciélagos viven en una variedad de refugios que pueden ser estructuras naturales o creadas por el hombre. Más de la mitad de todas las especies del mundo usan exclusivamente plantas como refugios. Los huecos de los árboles, las hojas y los termiteros, pueden ser lugares propicios para ellos. Murciélagos del género *Thyroptera* usan las hojas de heliconias y bananas como refugios. Estos murciélagos presentan estructuras a manera de ventosas, en antebrazos y patas, que les permiten adherirse a estas hojas lisas. Otras especies como las de los géneros *Artibeus*, *Mesophylla* y *Vampyressa* son capaces de modificar las hojas, como por ejemplo las de palmas o bananas, a manera de tiendas para utilizarlas como refugios.

Entre los refugios artificiales o creados por el hombre, los murciélagos buscan sitios que sean aptos para poder establecerse como rendijas o huecos en edificios, debajo de puentes, en los entretechos de las casas, minas abandonadas y otras construcciones humanas. Los refugios son usados para resguardarse y deben presentar las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y protección contra depredadores.

En bosques montanos se puede encontrar una variedad de murciélagos viviendo en asociación con humanos, refugiándose en los techos y los espacios existentes en los entretechos. En muchos casos la presencia de estos murciélagos en viviendas habitadas produce ciertas molestias en los pobladores, debido principalmente al olor que despiden sus heces. También se encuentran murciélagos viviendo en habitaciones y espacios abandonados, inclusive si estos fueron clausurados, con puertas y ventanas selladas.

3.1.4. Sistema de orientación.

Los murciélagos utilizan una serie de señales visuales, auditivas y olfatorias para poder alimentarse, comunicarse y desarrollar sus actividades. La mayor parte de los murciélagos del Nuevo Mundo tiene ojos pequeños que les sirven para orientarse

durante la navegación, especialmente en sitios muy abiertos. Adicionalmente cuentan con un sistema de radar llamado ecolocación o eco localización que consiste en la emisión continua de llamadas en forma de chillidos los cuales al momento de chocar con algún objeto emiten ecos. Los murciélagos reciben estos ecos a través de los oídos, hoja nasal y otras estructuras del rostro. Los ecos recibidos son analizados comparándolos con las llamadas que siguen emitiendo.

Este análisis de los ecos les permite visualizar su entorno, pudiendo distinguir la forma, tamaño y distancia de los objetos que se encuentran delante de ellos. También cuentan con un sistema olfativo muy desarrollado que interviene en muchas de sus actividades, como la búsqueda, elección del alimento y el reconocimiento de las crías por parte de sus madres. Es así que, los murciélagos pueden utilizar diferentes sensores, todos simultáneamente o, dependiendo de la situación, pueden llegar a elegir el momento de usar algún sensor en particular. Por ejemplo, se ha visto que dos especies del género *Carollia* inicialmente localizan su comida mediante la olfacción, aprovechando que los frutos maduros típicos de murciélagos emiten olores fuertes, finalmente utilizan ecolocación para poder acercarse y tomar el fruto. Otro ejemplo es la especie *Phyllostomus hastatus*, la cual en principio usa la ecolocación para acercarse a los frutos y luego diferencia los maduros de los inmaduros por medio del olfato.

Los chillidos o llamadas emitidas por los murciélagos están en ultra frecuencia en el rango entre los 9 y 200 K-hz. En el caso del oído humano, este puede percibir como máximo sonidos hasta los 20 K-hz, por esta razón no podemos oír muchas de las vocalizaciones emitidas por los murciélagos. Sin embargo, para poder detectar estos sonidos se utilizan micrófonos que convierten los ultrasonidos emitidos por los murciélagos en sonidos que podemos oír, grabar y analizar de forma visual. Se han identificado diferentes tipos de llamadas que dependen de la actividad que el murciélago está desarrollando.

3.1.5. Reproducción.

Los quirópteros son mamíferos euterios (Eutheria), pertenecen por tanto al grupo más evolucionado de los vertebrados con mamas, pelo y una placenta desarrollada. El feto pasa su periodo de gestación en el útero de la madre, alimentándose de ella a

través de la placenta. Tras el parto, el joven se nutre de la secreción láctea producida en las glándulas mamarias maternas.

El aparato reproductor de los quirópteros tiene grandes similitudes con el del resto de la Clase Mamíferos, sin embargo este grupo posee peculiaridades fisiológicas y etológicas que han surgido como adaptaciones a sus no menos curiosas condiciones de vida. Dentro del grupo de los quirópteros existen tantas características reproductoras diferenciales entre las distintas especies y familias, que se puede afirmar que encierran gran parte de las variaciones existentes en el conjunto de los mamíferos; no en vano el sexo constituye el principal dispositivo para la adaptación evolutiva.

3.1.6. Diversidad y abundancia.

Los murciélagos son considerados el segundo orden más diverso de mamíferos, después de los roedores. En el mundo se conocen 1123 especies de murciélagos que se distribuyen en todos los tipos de ambientes excepto en los polos. Debido a sus características. El murciélago más pequeño se encuentra en Tailandia y mide 12,5 cm de envergadura y pesa cerca de 3 gramos *Craseonycteris thonglongyai*. En el trópico la especie más grande es *Vampyrum spectrum* que pesa alrededor de 250 gramos y tiene 1 m de envergadura.

Para el Perú se han registrado más de 150 especies de quirópteros que representan el 33% aproximadamente de la mastofauna registrada. Los murciélagos se agrupan en 54 géneros y 8 familias, de las cuales los Phyllostomidos, Molósidos y Vespertillónidos son las de mayor abundancia e importancia (62). Se reportaron la presencia de 55 especies de quirópteros pertenecientes a 7 familias: Emballonuridae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae en Pakitza (Dpto. Madre de Dios, Perú) (9).

Las causas que determinan los patrones de mayor diversidad en los trópicos no están bien entendidas, se asume que los complejos procesos ecológicos son típicos de los ecosistemas tropicales y que además de las características de hábitat como complejidad o desarrollo vertical del bosque y la heterogeneidad o variedad horizontal del ambiente pueden determinar la diversidad biológica de un lugar.

3.2. Definición de términos básicos.

- **Abundancia:** Es el número de individuos que presenta una comunidad por unidad de superficie o de volumen (densidad de la población).
- **Diversidad:** Se refiere a la variedad de especies que constituyen una comunidad, asimismo como los patrones naturales que los vienen conformando desde hace miles de años de continua evolución.
- **Conservación:** La conservación es el mantenimiento o el cuidado que se le da a algo con la clara misión de mantener, de modo satisfactorio, e intactas, sus cualidades, formas, entre otros aspectos.
- **Población:** Es un grupo de organismos de la misma especie que se cruzan entre sí y habitan en un área geográfica particular en un tiempo determinado.
- **Muestra:** Es aquel individuo o parte de un individuo que se toma como muestra, especialmente el que se considera representativo de los caracteres de la población a la que pertenece.
- **Biodiversidad:** También llamado diversidad biológica, es el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles y millones de años de Evolución según procesos naturales y también, de la influencia creciente de las actividades del ser humano.
- **Bioindicadores:** es un indicador consistente en una especie vegetal, hongo o animal, cuya presencia (o estado) nos da información sobre ciertas características ecológicas, es decir, (físicoquímicas, micro-climáticas, biológicas y funcionales), del medio ambiente, o sobre el impacto de ciertas prácticas en el medio.
- **Compuestos orgánicos:** conforman los componentes vivos del ecosistema. Todos los compuestos orgánicos tiene carbono en su composición. El carbono está en la mayoría de los casos combinado con el hidrogeno, el oxígeno, el nitrógeno y/o el

azufre. Son compuestos orgánicos la clorofila, las grasas, las proteínas, los carbohidratos, el detritus, entre otros.

- **Comunidad:** conjunto de poblaciones de diferentes especies que viven en un área o hábitat dado y que interactúan entre sí.
- **Consumidores:** son organismos que se alimentan de otros organismos o de la materia orgánica, aprovechan de esta manera la síntesis realizada por otros organismos. Son consumidores los venados, las ardillas, los osos, los peces y el zooplancton. Los consumidores primarios son aquellos que se alimentan de organismos autótrofos, los consumidores secundarios en cambio solo pueden alimentarse de heterótrofos.
- **Ecosistemas:** es un sistema formado por una comunidad natural que se estructura con los componentes abióticos (el ambiente físico).
- **Hábitat:** es el ambiente que ocupa una población biológica. Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia.
- **Procesos ecológicos esenciales:** procesos naturales en los que interaccionan la regeneración de los suelos, el reciclado de los nutrientes y la purificación del aire y del agua de los cuales dependen la supervivencia de las especies vivas y el desarrollo de los humanos.
- **Taxón:** es un grupo de organismos emparentados, que, una descripción, en una clasificación dada han sido agrupados, asignándole al grupo un nombre en latín, una descripción, y un "tipo", de forma que el taxón de una especie es un espécimen o ejemplar concreto.

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales y Equipos.

4.1.1 Materiales

- 5 redes de neblina de 12m x 2.5m
- 30 bolsas de tela
- 1 cono de driza (100m)
- 1 machete
- afilador de machete
- 1 rollo de cinta marcadora
- bolsas Ziploc.
- 2 plumones indelebles
- lápices
- 1 borrador
- 3L alcohol 96°
- 1L formol 10°
- 2 baldes 4L
- 1 pliego papel Canson

4.1.2 Equipos

- 1 calibrador (Vernier)
- 1 GPS
- 1 cámara digital
- Equipo de disección

4.2. Lugar y desarrollo de la investigación.

4.2.1 Área de estudio:

El presente estudio se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendras de propiedad de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Actualmente se encuentra comprendiendo un área total de 160 000 m². Geográficamente, la zona de estudio está ubicada en el margen derecho del río Nanay, afluente izquierdo del río Amazonas, a 22 km de Iquitos en dirección Sur-Oeste. Geográficamente, se encuentra localizada en las coordenadas 3° 49' 54" Latitud Sur y 73° 22' 31" Longitud Oeste; la altitud aproximadamente es de 122 msnm (64). Políticamente la zona de estudio pertenece al caserío de Puerto Almendras, Distrito de San Juan, Provincia de Maynas, Región Loreto, Perú (ver Anexo 1).

4.3. Caracterización del Ambiente.

4.3.1 Accesibilidad.

Existen dos vías de acceso al CIEFOR Puerto Almendras, teniendo como punto de partida la ciudad de Iquitos. Una es por carretera asfaltada hasta Quistococha y luego por un tramo afirmado hasta Puerto Almendras, con una longitud aproximadamente de 22 km. La otra es la vía fluvial por el río Nanay y navegando aproximadamente 45 minutos en un bote deslizador equipado con un motor fuera de borda de 45 HP.

4.3.2. Clima.

La temperatura media anual en la zona de influencia de Puerto Almendras es de 25,87°C y las temperaturas medias extremas de 30,87°C y 21,09°C (64). La humedad relativa media anual es de 87% y la evapotranspiración potencial promedio anual de 1.518 mm (64), refiere que Puerto Almendras es una zona con una precipitación anual promedio de 3064,61 mm, con un tipo de (64); la zona de Puerto Almendras se caracteriza por constantes lluvias durante casi todos los meses del año. La cantidad de la precipitación es variable a través del año, siendo mayor en los meses de noviembre a mayo con un 755 de toda la precipitación acumulada, donde marzo

es el mes más lluvioso con 312 mm y agosto el mes más seco con 158 mm de la precipitación total anual.

4.3.3. Fisiografía.

Estudios realizados por (56), determinan para la zona de estudio una gran unidad fisiográfica denominada "paisaje aluvial", caracterizada por su topografía relativamente plana (0 - 5%). Dentro de este paisaje se han identificado los paisajes: **llanura de inundación**, constituido por las unidades geomorfológicas: complejo de orillas, meandros abandonados, terraza baja imperfectamente drenada con inundaciones periódicas y terraza baja pobremente drenada y **llanura de sedimentación**; conformado por las unidades geomorfológicas: terraza media muy pobremente drenada, terraza media ondulada y terraza media disectada.

4.3.4. Geología.

Según estudios geológicos a nivel de reconocimiento realizados por (56), los materiales pertenecen al sistema Terciario Cuaternario de la Era Cenozoica. En el Terciario se presenta la información de Iquitos y en el Cuaternario la formación Aguajal.

4.3.5. Hidrografía

La zona de estudio esta cruzada de pequeñas quebradas que forman parte de la cuenca del nanay, las cuales son King Kong, Dos de Mayo, LLanchama, Mula yacu, Nina Rumi, entre otras. Así también se encuentran cochas como: Cocha Almendra, LLanchama Cocha, Paña Cocha entre otras.

4.4. Descripción de los tipos de bosques evaluados en el CIEFOR.

Basados en la clasificación de (21), para los fines comparativos de diversidad y uso de hábitats, en el área de estudio fueron diferenciados tres tipos de bosques donde la cobertura vegetal varió en Composición en cada uno de ellos. Estos bosques correspondieron al bosque de terraza media, bosque de terraza baja inundable y bosque de varillal. A continuación se hace referencia la descripción de los tipos de bosques evaluados en el **CIEFOR** Puerto Almendras.

4.4.1. Bosque de terraza media (BTm)

La vegetación es predominantemente arbóreo primario con equilibrio dinámico, considerado como maduro, con una estructura vertical y horizontal definida, de fustes bien conformados de altura comercial promedió de 15 metros y copas amplias y densas, pudiendo llegar a alturas que sobrepasan los 30 metros. Suelo del tipo arcilloso y cubierto con hojarasca de hasta 1cm de espesor, La topografía relativamente plana, presenta suelo sin drenado, con vegetación muy densa, con especies arbóreas, tales como: *Hymenaea sp* (azúcar huayo), *Perebea sp* (chimicua), *Inga sp* (shimbillo), *Manilkara sp* (quinilla), *Virola sp* (cumala), “moena”, *Ocotea sp* (Pashaco) *Schizolobium sp*, PIPERACEA, entre otras (Figura 2).

4.4.2. Bosque de Terraza baja inundable (BTbi)

Caracterizado por presentar un drenaje muy deficiente y escorrentía lenta. Suelo húmico sobre capa areno-arcillosa Conformada por terrazas de relieves planos, sotobosque muy denso, suelo con gran presencia de agua sin casi nada de materia orgánica susceptibles a las inundaciones por su ubicación, relieve y altura respecto al nivel de base local del río. Docel abierto, con árboles que alcanzan los 15 a 25 m. Destacan especies como: *Eschweilera sp* (machimango), *Minquartia sp* (huacapu), *Bactris sp* (nejilla), *Mauritia flexuosa* (aguaje), *Euterpe precatoria* (huasai), *Cecropia spp* (cetico), entre otras (Figura 3).

4.4.3. Bosque varillal (Bv)

Caracterizado por presentar suelo del tipo arenoso, bosques que crecen sobre suelos de arena blanca extremadamente pobres en nutrientes, y restringidas a ellos, con una vegetación muy particular, caracterizada por tener especies monodominantes, baja diversidad y elevado endemismo. Docel muy libre. Vegetación muy densa con árboles delgados o rectos cuyos troncos presentan un DAP de 3 cm y con 10 a 20 m de altura, alta densidad de árboles y arbustos, que en su mayoría son muy delgados de baja estatura, escasean las sogas y las hiervas. Conformada por Anonaceas, Apocinaceas (*Macoubea*), burseráceas, dillenaceas, sobresaliendo las siguientes especies *pachira brevipes*, (punga de varillal), *dicymbe sp* (boa caspi), entre otras (Figura 4).

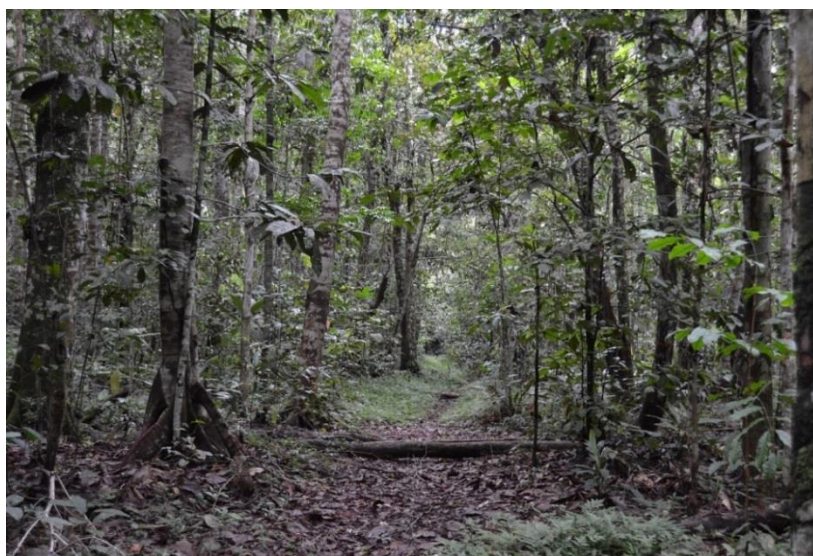


Figura 1. Bosque de terraza media (Btm), presente en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal-Puerto Almendra, Loreto.



Figura 2. Bosque de terraza baja inundable (BTbi), presente en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra, Loreto.



Figura 3. Bosque de varillal (BV), presente en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra, Loreto.

4.5. Diseño de la investigación.

Se trata de una investigación tipo descriptivo, longitudinal y muestral, puesto que los hechos y registros serán generados, es decir van hacia adelante en el tiempo; longitudinal pues las variables en estudio serán medidas más de una vez y muestral porque aplica la captura directa, in situ, de las variables para determinar si existe una relación causa - efecto entre las mismas.

4.6. Población y muestra

La población de murciélagos son todos aquellos individuos de las diferentes especies que habitan el área de estudio del CIEFOR Puerto Almendra. La muestra estará conformada por todos los individuos capturados durante el estudio utilizando las redes de neblina.

4.7. Método para el registro de Quirópteros.

4.7.1. Frecuencia de muestreo

Las tres unidades de muestreo fueron evaluadas entre los meses de noviembre (6 noches), diciembre (5 noches) del 2014 y todo el mes de enero (5 noches) del 2015, haciendo un total de 16 noches de evaluación durante todo el estudio equivalente a 360 horas/red.

4.7.2. Captura en redes de neblina

Las capturas de los quirópteros en las tres estaciones de muestreo se realizaron durante 16 días en total distribuida de la siguiente forma: seis noches en bosque de terraza media, cinco noches en bosque de terraza baja inundable y cinco noches en bosque de varillal, cada noche se colocaron 5 redes de neblina de 12 m de longitud por 2.5 m de ancho (Anexo 1) las cuales se instalaron en sitios potenciales de vuelo de los murciélagos, como claros en el bosque.

Las redes fueron abiertas a las 17:30 h. y revisadas periódicamente cada media hora entre las 18:30 y las 00:00 horas del día siguiente. Para retirar los individuos de las redes se emplearon linternas frontales y guantes de cuero para evitar posibles mordeduras por parte de algunos individuos, cada ejemplar retirado de las redes se

colocaron individualmente en bolsas de tela de 30 cm. x 20 cm., para su posterior identificación.

4.7.3. Identificación taxonómica de quirópteros.

Una vez capturados, los quirópteros fueron fotografiados e identificados mediante el uso de claves taxonómicas especializadas de Pacheco & Solari (1997), y las guías de campo Emmons & Feer (1997), Einsenberg & Redford (1999) y (Mónica D. *et al.* 2011). Para cada individuo se registró datos concernientes a sexo, edad (adulto: 3º falange totalmente osificada, sub. adulto y juvenil si existiera cartílago entre las falanges), estado reproductivo (machos: testículo abdominal o escrotal; hembras: vagina perforada o imperforada), medidas biométricas (longitud total, del antebrazo, de la pata, cola y en el caso de las especies del género *Carollia* longitud de la tibia).

Después de la identificación taxonómica, se marcaron a cada individuo mediante el corte de pelo en la parte dorso caudal para luego ser liberados. Cuando no fue posible la identificación se procedió a sacrificar al individuo mediante asfixia, luego se colocó un pequeño trozo de algodón en la boca, para mantener visibles las estructuras dentales, para ser identificados posteriormente en gabinete.

4.7.4. Colecta y preservación de muestras de quirópteros

Los individuos no identificados en campo, fueron colectados, sacrificados, codificados y preservados con las iniciales del colector, MBO (Manuel Bardales Ordoñez), además la colecta consistió en colocar los especímenes en un balde conteniendo formol al 10% durante 7 días, luego de este período se lavan con agua corriente para finalmente colocarlos en alcohol al 70%. (52).

4.8. Diversidad de quirópteros

4.8.1. Riqueza y composición de especies

Para determinar la riqueza y composición de especies de murciélagos (agrupados en géneros, familias y órdenes) que habitan en el área de estudio, se consideraron los registros sistemáticos (captura mediante redes de neblina).

4.8.1.1. Índices de Abundancia

Para estimar la abundancia relativa de las especies de murciélagos capturados se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{\# \text{ Individuos capturados}}{\text{Redes noche}} \times 10$$

4.8.2. Análisis de diversidad de especies

Para el análisis de diversidad fueron considerados únicamente aquellos individuos capturados durante los registros sistemáticos. El análisis de diversidad fue de tipo comparativo por lo que se aplicó para cada hábitat diferenciado, aplicando para ello el programa PAST ejecutable para Windows versión 1.91 (29) seleccionando los índices de diversidad de Margalef (Dmg), de dominancia de Simpson ($1 - \lambda$) y de equidad de Shannon-Wiener (H). Para estimar el número de especies de la comunidad que habitan en el área de estudio también se realizó el análisis mediante la curva de acumulación de especies.

4.8.2.1. Índice de Margalef (Dmg). Este índice es uno de los más sencillos, supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos, lo que quiere decir que a medida que aumenta el tamaño de la muestra también hay incremento de especies (50), cuya fórmula es la siguiente:

$$Dmg = (S - 1) / (\ln N)$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

4.8.2.2. Índice de Simpson ($1 - \lambda$), este índice es de uso común para medir el grado de dominancia de unas cuantas especies en la comunidad “ λ ”, manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra correspondan a una misma especie (45) como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (39).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra.

4.8.2.3. Índice de Shannon-Wiener (H'), este índice es uno de los más usados y por lo tanto es el más común para medir la equidad y su relación con la riqueza de especies. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (45), (66). La fórmula es el siguiente:

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

4.8.3. Curva acumulada de especies

Utilizada para estimar gráficamente el número de especies de una comunidad que habitan en un área (12), (77). La curva de acumulación de especies fue obtenida como producto de la adición de nuevos registros de especies al final de cada día de muestreo (50), (77), (12). Para estimar el número de especies en toda el área se tomó en cuenta los 16 días de evaluación y con fines comparativos de diversidad también se consideraron los días evaluados por tipo de hábitat.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Composición específica de la comunidad de murciélagos

Durante los meses de estudio (Noviembre-Diciembre, 2014 y Enero del 2015), se capturó un total de 170 individuos pertenecientes a 20 especies, 13 géneros, 7 subfamilias y tres familias (Tabla 1).

Tabla 1. Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos registrados en el área de estudio del CIEFOR.

| FAMILIA | SUBFAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Emballonuridae | Emballonurinae | <i>Saccopteryx bilineata</i> | Murcielaguito negro de listas |
| Noctilionidae | | <i>Noctilio albiventris</i> | Murciélago pescador menor |
| Phyllostomidae | Carollinae | <i>Carollia benkeithi</i> | Murciélago frutero de Ben Keith |
| | Carollinae | <i>Carollia brevicauda</i> | Murciélago frutero colicorto |
| | Carollinae | <i>Carollia perspicillata</i> | Murciélago frutero común |
| | Desmodondinae | <i>Desmodus rotundus</i> | Vampiro común |
| | Glossophaginae | <i>Glossophaga soricina</i> | Murciélago longirostro de Pallas |
| | Lonchophyllinae | <i>Lonchophylla thomasi</i> | Murciélago longirostro de Thomas |
| | Phyllostominae | <i>Chrotopterus auritus</i> | Falso vampiro |
| | Phyllostominae | <i>Miconycteris megalotis</i> | Murciélago orejudo común |
| | Phyllostominae | <i>Mimon crenulatum</i> | Murciélago de hoja nasal peluda |
| | Phyllostominae | <i>Phyllostomus elongatus</i> | Murciélago hoja de lanza alargado |
| | Phyllostominae | <i>Phyllostomus hastatus</i> | Murciélago hoja de lanza mayor |
| | Stenodermatinae | <i>Artibeus glaucus</i> | Murciélago frutero plateado |
| | Stenodermatinae | <i>Artibeus gnomus</i> | Murciélago frutero enano |
| | Stenodermatinae | <i>Artibeus lituratus</i> | Murcielaguito frugívoro mayor |
| | Stenodermatinae | <i>Artibeus obscurus</i> | Murcielaguito frugívoro negro |
| | Stenodermatinae | <i>Artibeus planirostris</i> | Murciélago frutero de rostro plano |
| Stenodermatinae | <i>Mesophylla macconnelli</i> | Murcielaguito cremoso | |
| Stenodermatinae | <i>Sturnira tildae</i> | Murciélago de charreteras rojizas | |

La familia Phyllostomidae fue la más abundante (167 de 170 individuos), y diversa con 18 de 20 especies, mientras que la familia Emballonuridae solo registró una especie y dos individuos. En la familia Phyllostomidae se registraron seis subfamilias, siendo más abundante y diversa la subfamilia Stenodermatinae con 106 individuos (62.2%),

representadas por 7 especies, seguido de la subfamilia phyllostominae con 12 individuos (7.1%) y 5 especies, y la subfamilia carolliinae con 46 individuos (27.1%) y 3 especies (ver Tabla en Anexo 2).

Los murciélagos del bosque del CIEFOR están representados por tres familias: Phyllostomidae con 11 géneros y 18 especies, Emballonuridae 1 género y 1 especie y por último la familia Noctilionidae 1 género y 1 especie (Figura 4).

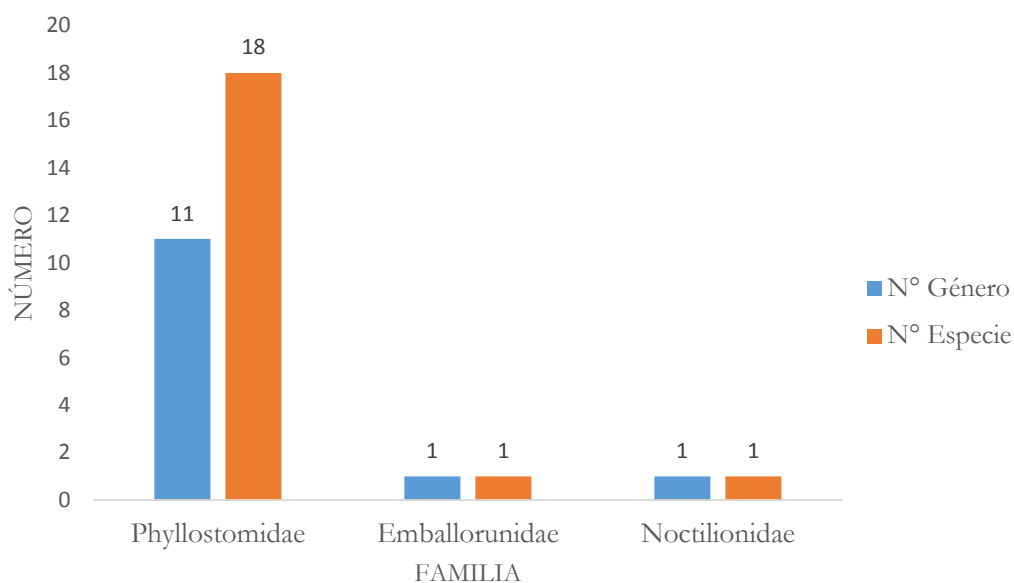


Figura 4. Número de género y especie de murciélagos por familia taxonómica registrada en el área de estudio.

5.2. Riqueza y Composición de especies de murciélago en el Bosque de terraza baja inundable (Btbi).

Se registró un total de 49 individuos pertenecientes a 9 especies, 5 géneros, 5 subfamilias y 2 familias en el bosque de terraza baja inundable del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (Figura 5, Ver Tabla en Anexo 3).

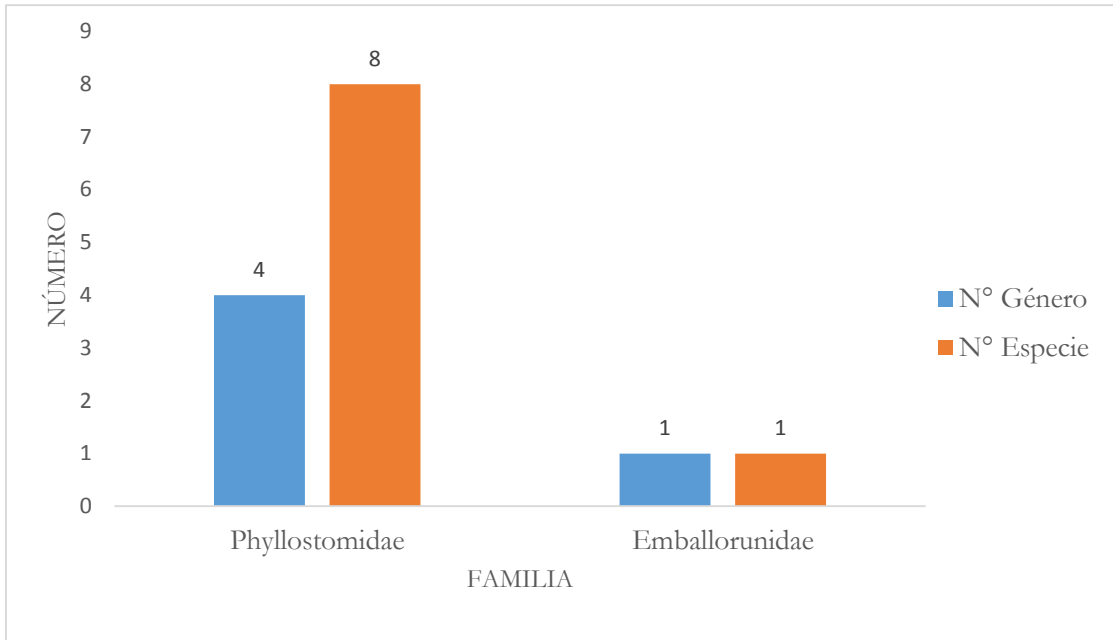


Figura 5. Número de género y especie de murciélagos por familia taxonómica registrada en el bosque de terraza baja inundable del CIEFOR.

5.3. Riqueza y Composición de especies de murciélago en el Bosque de terraza media (Btm) del CIEFOR.

Se registró un total de 82 individuos pertenecientes a 14 especies, 9 géneros, 4 subfamilias y 2 familias en el bosque de terraza baja media del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra. (Tabla 4 y Grafico 3).

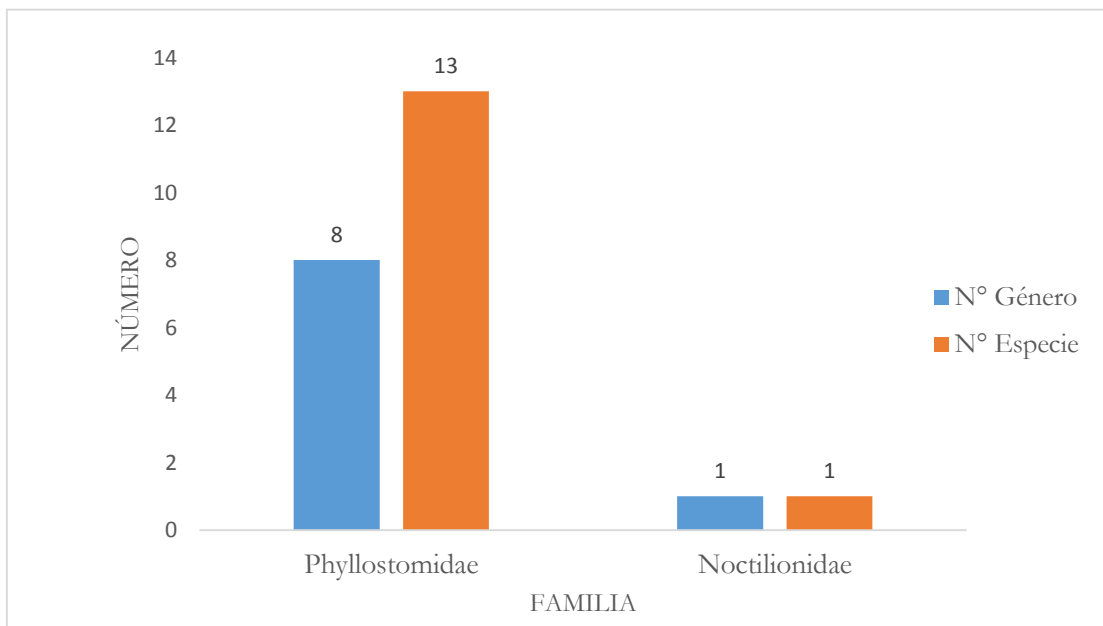


Figura 6. Número de género y especie de murciélagos por familia taxonómica registrada en el bosque de terraza media del CIEFOR.

5.4. Riqueza y Composición de especies de murciélago en el Bosque de Varillal (Bv), del CIEFOR.

Se registró un total de 39 individuos pertenecientes a 10 especies, 7 géneros, 5 subfamilias y 2 familias en el bosque de Varillal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (Figura 7, ver Tabla en Anexo 4).

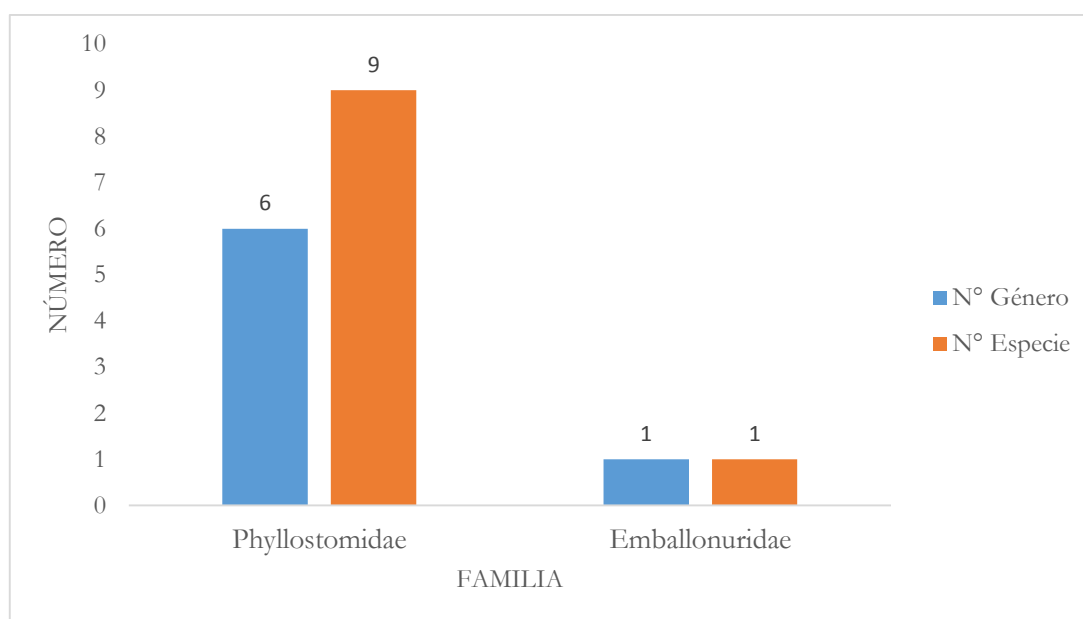


Figura 7. Número de género y especie de murciélagos por familia taxonómica registrada en el bosque Varillal del CIEFOR.

5.5. Abundancia relativa de especies de murciélagos

La especie de murciélago *Artibeus planirostris* fue la especie más abundante con 9 ind/red-noche, seguido de los murciélagos *Carollia Perspicillta*, *Sturnira tildae* y *Carollia brevicauda* con 3.25 ind/red-noche, 2.625 y 2.375 ind/red-noche, respectivamente, las especies menos abundantes corresponden: *Artibeus gnomus*, *Artibeus glaucus*, *Carollia benkeithi*, *Chrotopterus auritus*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Lonchophylla tomassi*, *Micronycteris megalotis*, *Mimon crenulatum* y *Noctilio albiventris* con 0.125 ind/red-noche (Figura 8).

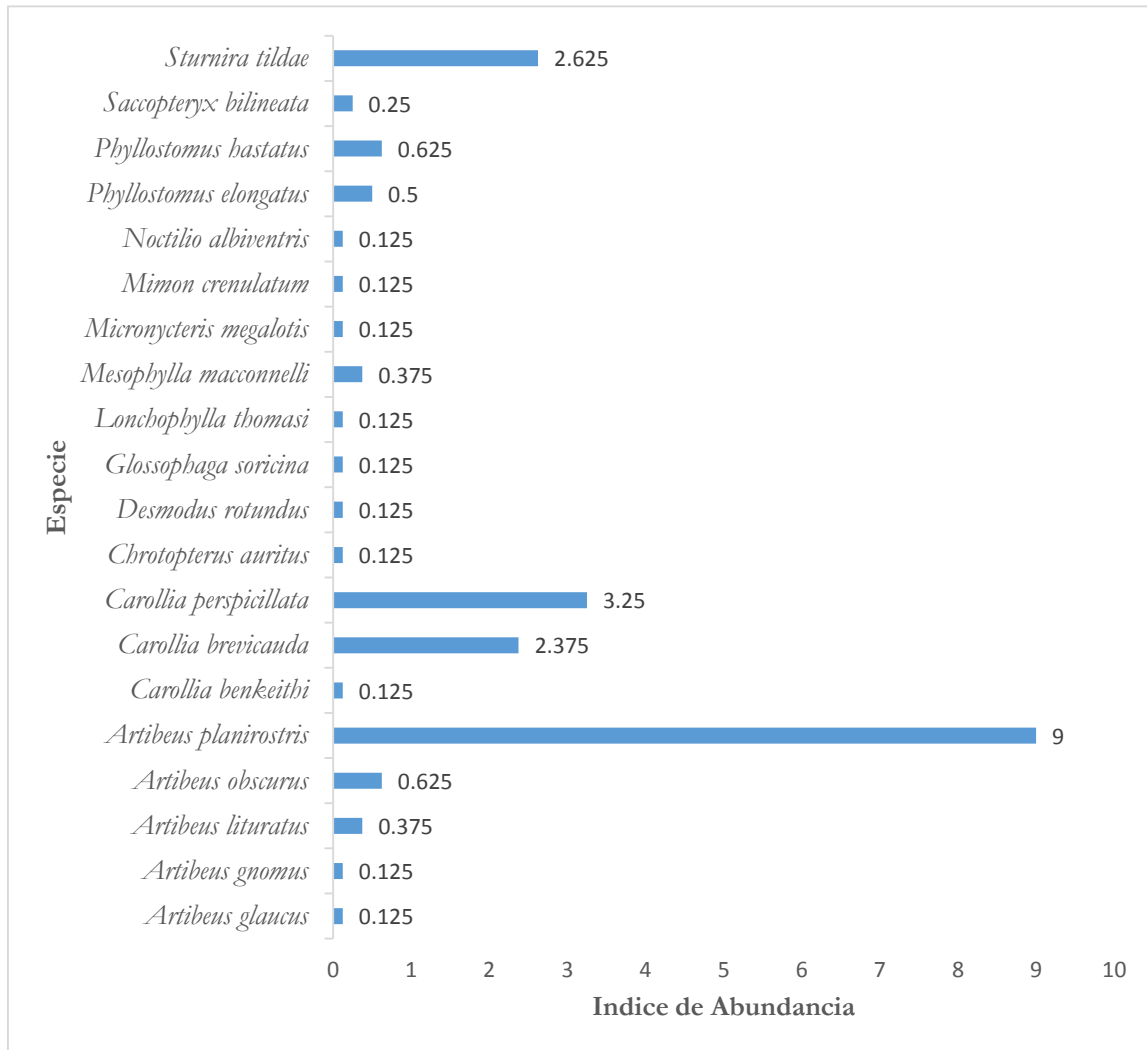


Figura 8. Abundancia relativa de las especies de murciélagos capturados en el área de estudio del CIEFOR.

5.6. Abundancia relativa de especies de murciélagos en el Bosque de terraza baja inundable (Btbi).

La especie de murciélago *Artibeus planirostris* fue la especie más abundante con 8.4 ind/red-noche, seguido de los murciélagos *Carollia brevicauda* y *Carollia Perspicillta*, con 4.4 ind/red-noche y 3.6 ind/red-noche, respectivamente, las especies menos abundantes son *Saccopteryx bilineata*, *Phyllostomus elongatus*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus gnomus* y *Artibeus glaucus* todos con un valor de 0.4 ind/red-noche (Figura 9).

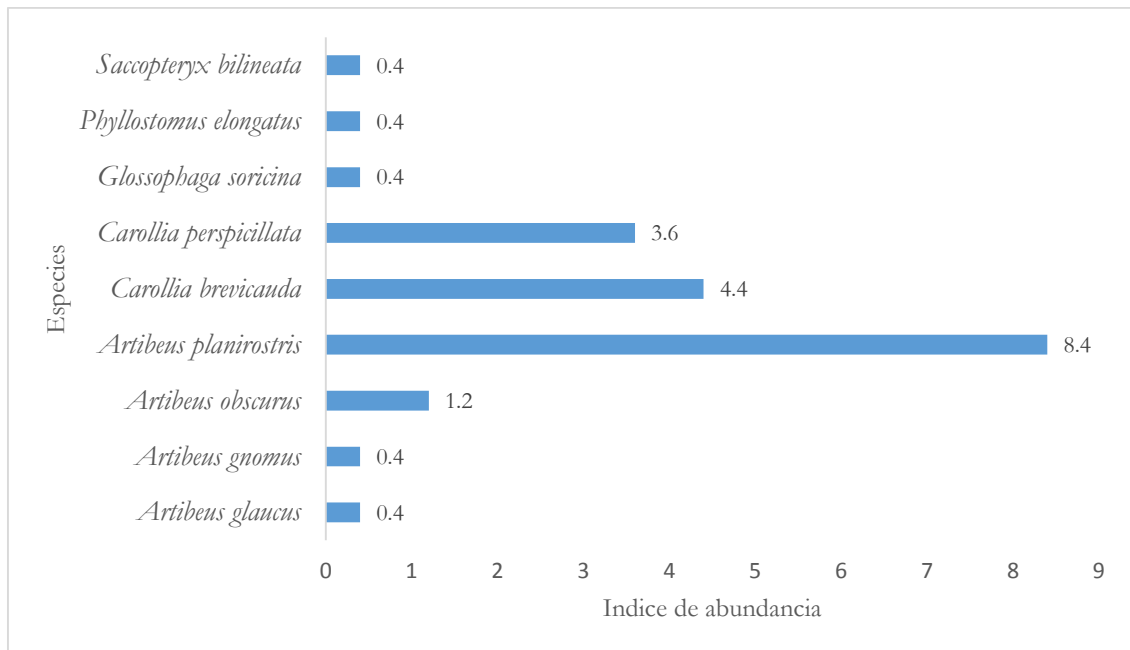


Figura 9. Índice de abundancia de las especies de murciélagos capturados en el Bosque de terraza baja inundable del CIEFOR.

5.7. Abundancia relativa de especies de murciélagos en el Bosque de terraza media (Btm).

La especie de murciélago *Artibeus planirostris* fue la especie más abundante con 10.67 ind/red-noche, seguido del murciélago *Sturnira tildae* con 6.33 ind/red-noche, y 0.333 ind/red-noche, para las siguientes especies *Phyllostomus elongatus*, *Noctilio albiventris*, *Mimon crenulatum*, *Desmodus rotundus*, *Chrotopterus auritus*, *Carollia benkeithi* y *Artibeus lituratus* (Figura 10).

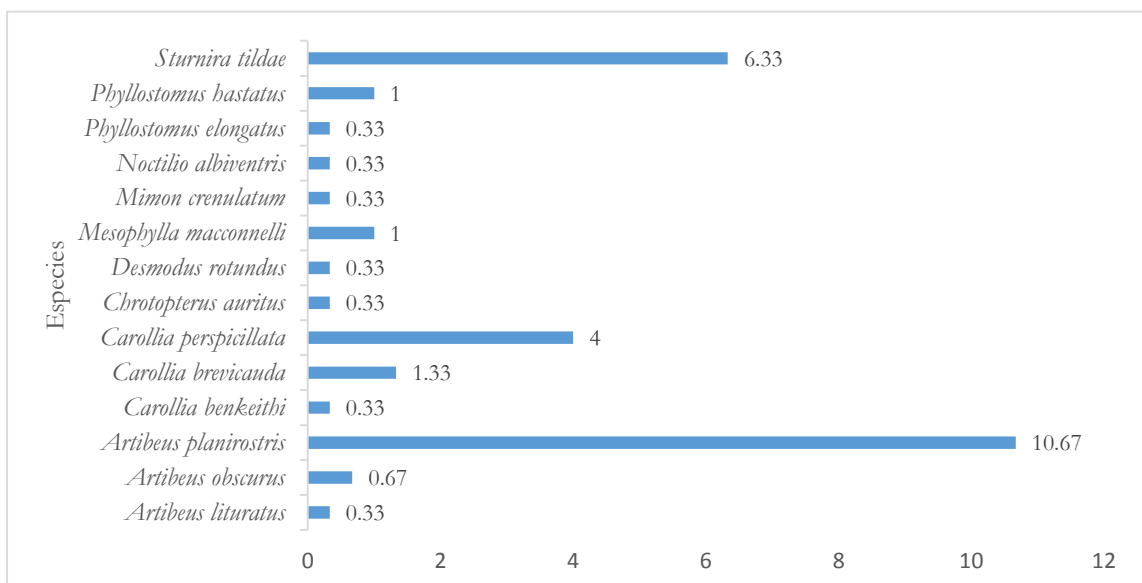


Figura 10. Índice de abundancia de las especies de murciélagos capturados en el bosque de terraza media del CIEFOR.

5.8. Abundancia relativa de especies de murciélagos en el Bosque de Varillal (Bv).

La especie de murciélago *Artibeus planirostris* fue la especie más abundante con 7.6 ind/red-noche, y las especies menos *Saccopteryx bilineata*, *Micronycteris megalotis* y *Lonchophylla thomasi* con 0.4 ind/red-noche (Figura 11).

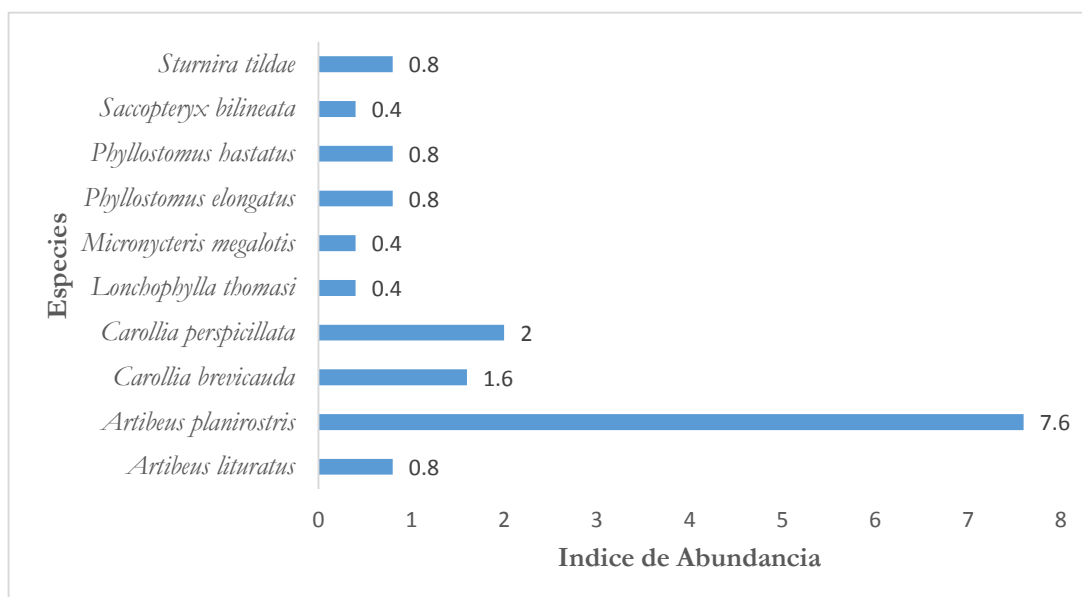


Figura 11. Índice de abundancia de las especies de murciélagos capturados en el bosque de varillal del CIEFOR

5.9. Diversidad de especies de murciélagos

5.9.1. Importancia del uso de estos índices

Clasifiqué estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad. Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Por otro lado Shannon, mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (45), (66). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las

especies están representadas por el mismo número de individuos (45). Se interpreta que las diferencias que existen en los resultados están influenciados por la sensibilidad de cada índice respecto al número de especies e individuos de la muestra. Existen decenas de índices para medir la diversidad y todos son igualmente válidos, pues todos establecen una medida abstracta (numérica) que tiene utilidad en cuando permiten la comparación de resultados. En otras palabras, es un sistema de autoreferencias que nos indica las variaciones habidas, el más usado es Shannon.

5.9.2. Índices de diversidad por bosques

Como resultado de la aplicación de los índices de Margalef y Shannon, éstos indican al bosque de terraza media (Btm) como el hábitat más diverso ($D_{mg} = 2.95$; $1 - \lambda = 1.843$ y $H' = 0.7659$), seguido por el bosque varillal (Bv) como el segundo más diverso ($D_{mg} = 2.457$ y $H' = 1.738$), en tanto que el bosque de terraza baja inundable (Btbi) resultó como el menos diverso ($D_{mg} = 2.056$; y $H' = 1.578$). Sin embargo, el índice de Simpson nos muestra al bosque de terraza baja inundable (Btbi) ligeramente más diverso que el bosque de varillal (Bv) con valores de $0.7264 (1 - \lambda)$ y $0.7232 (1 - \lambda)$, respectivamente. Se interpreta que estos resultados están influenciados por la sensibilidad de cada índice respecto al número de especies e individuos de la muestra (ver Tabla 2).

Tabla 2. Índices de diversidad por tipo de hábitat para quirópteros en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra (CIEFOR).

| Tipos de hábitats | Shannon-Wiener (H') | Simsonp (1-D) | Margalef (D _{mg}) |
|----------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------|
| Bosque de terraza media | 1.843 | 0.7659 | 2.95 |
| Bosque de terraza baja inundable | 1.578 | 0.7264 | 2.056 |
| Bosque varillal | 1.738 | 0.7232 | 2.457 |

5.10. Curva acumulada de especies en el área de estudio

La curva acumulada de especies correspondiente a los 16 días de evaluación, se caracterizó por ser ascendente, lo que indica un incremento constante de especies hasta el último día de muestreo. De acuerdo a la Figura 12, se observa que desde el primer día hasta el día 7, la curva mostró una ascendencia moderada debido al

incremento diario de especies, luego se mantuvo estacionaria los días 8, 9, 10 y 11, después del día 12 continuó incrementándose hasta el último día de evaluación, pero en menor proporción que en los primeros días.

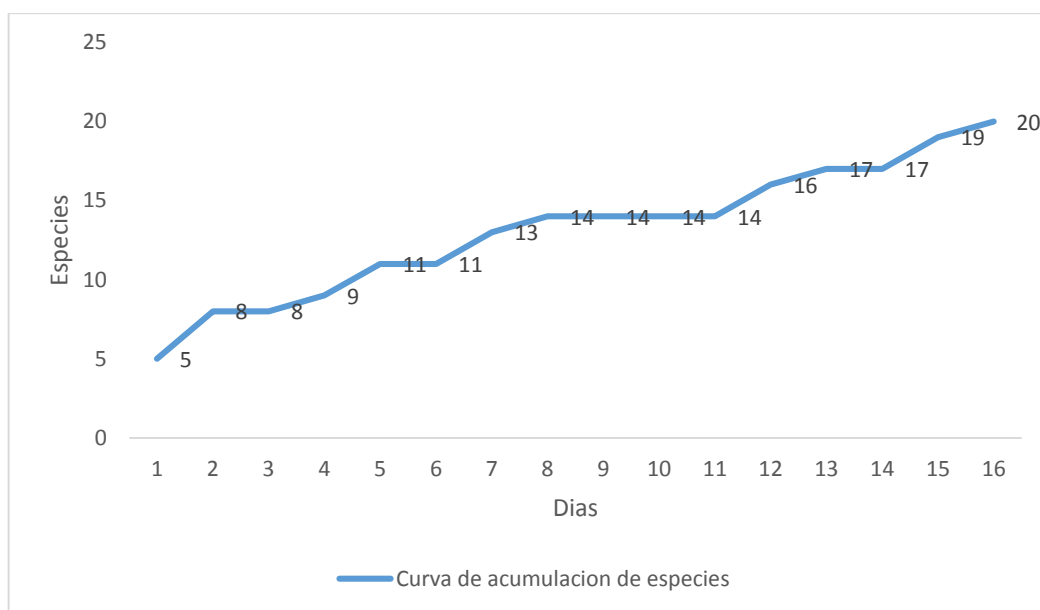


Figura 12. Curva acumulada de especies en el área de estudio del CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos Perú. 2014-2015

Con respecto a los tipos de bosques las curvas también mostraron línea ascendente, siendo el bosque de terraza media (BTm), el que presentó mayor incremento de especies durante todo el muestreo sin llegar a una meseta estacionaria a pesar de que el esfuerzo de muestreo fue mayor en relación a los demás tipos de hábitats (Figura 13).

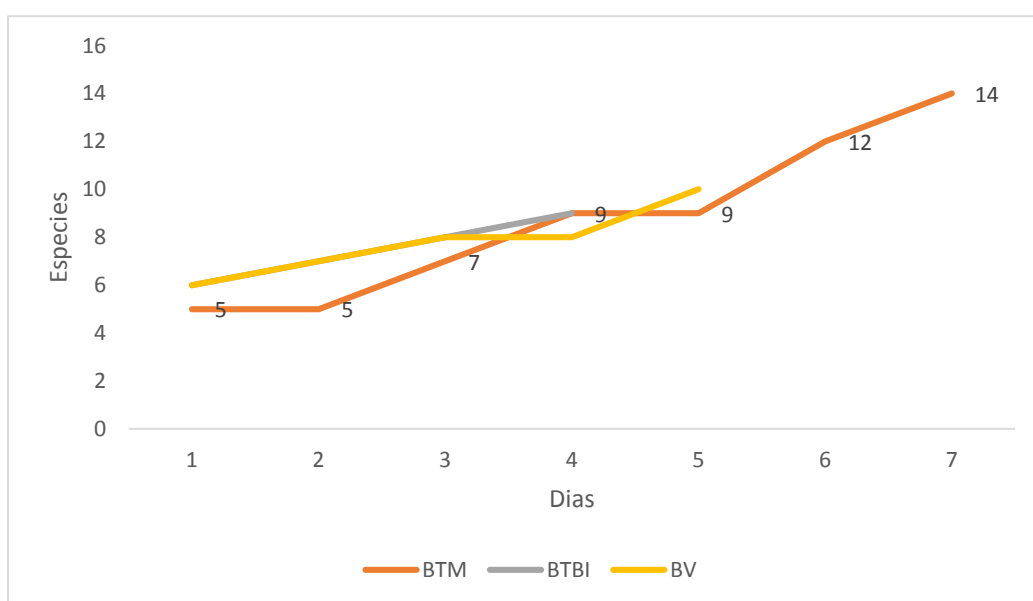


Figura 13. Curva acumulada de especies de murciélagos por tipo de bosque en el CIEFOR.

5.11. Especies de murciélagos incluida en alguna categoría de conservación y/o endemismo

CITES:

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

El CITES somete el comercio internacional de especímenes de determinadas especies a ciertos controles. Toda importación, exportación, reexportación o introducción procedente del mar de especies amparadas por la Convención debe autorizarse mediante un sistema de concesión de licencias.

Cada Parte en la Convención debe designar una o más Autoridades Administrativas que se encargan de administrar el sistema de concesión de licencias y una o más Autoridades Científicas para prestar asesoramiento acerca de los efectos del comercio sobre la situación de las especies.

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten.

Apéndices I y II

En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Apéndice III

En este Apéndice se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio. Los cambios en el Apéndice III se efectúan de forma diferente que los cambios a los Apéndices I y II, ya que cada Parte tiene derecho a adoptar enmiendas unilaterales al mismo.

Sólo podrá importarse o exportarse (o reexportarse) un espécimen de una especie incluida en los Apéndices de la CITES si se ha obtenido el documento apropiado y se ha presentado al despacho de aduanas en un puerto de entrada o salida. Aunque los requisitos pueden variar de un país a otro y es aconsejable consultar las legislaciones nacionales que pueden ser más estrictas, a continuación se exponen las condiciones básicas que se aplican a los Apéndices I y II.

IUCN:

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (**UICN**) es considerada la organización medioambiental global más grande y antigua del mundo. La **UICN** contribuye a encontrar soluciones a los principales desafíos ambientales y de desarrollo que el planeta enfrenta.

La UICN es la autoridad mundial en materia de conservación de la naturaleza y los recursos naturales para los medios de supervivencia de la gente, estableciendo los estándares que promueven políticas y reúnen a su variada membresía de Estados, agencias gubernamentales y sociedad civil a favor de soluciones basadas en la naturaleza para abordar los desafíos globales y la gobernanza ambiental, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad sobre el terreno.

Extinta (*EX*),

- Extinta en estado silvestre (*EW*),
- En peligro crítico (*CR*),
- En peligro (*EN*),
- Vulnerable (*VU*),
- Casi amenazada (*NT*),
- Preocupación menor (*LC*),
- Datos insuficientes (*DD*),
- No evaluado (*NE*) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

D.S. 034-2004 A.G

Que Aprobó la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y prohibió su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. Trabaja con la Lista Roja de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre elaborada por la Unión Mundial para la Conservación – UICN. La categorización de especies amenazadas que se presenta proviene de la Lista Oficial de Especies Amenazadas, según las normas: R.M. 01710-77-AG.; R.M. 01082-90-AG.; D.S. 013-99 AG.; D.S. 034-2004 A.G.

Todas las especies de murciélagos registradas en esta época están categorizadas, según la IUCN como en situación de “Preocupación Menor” (*LC*), mientras que en CITES y la legislación nacional (D.S. 034-2014) ninguna está incluida y ninguna de las especies está considerada como “Endémico” (Tabla 3).

Tabla 3. Especies de murciélagos incluidas en las categorías de conservación

| ORDEN | FAMILIA | SUBFAMILIA | ESPECIE | Endémico | Internacional | | Nacional | |
|------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|---------------|-----------|------------------|-----------|
| | | | | | IUCN | CITES | D.S. 034-2014-AG | |
| Chiroptera | Emballonuridae | Emballonurinae | <i>Saccopteryx bilineata</i> | No | LC | No aplica | No aplica | |
| | Noctilionidae | | <i>Noctilio albiventris</i> | No | LC | No aplica | No aplica | |
| | Phyllostomiae | Carollinae | | <i>Carollia benkeithi</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Carollia brevicauda</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Carollia perspicillata</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | Desmodondinae | | <i>Desmodus rotundus</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | Glossophaginae | | <i>Glossophaga soricina</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | Lonchophyllinae | | <i>Lonchophylla thomasi</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | Phyllostominae | | <i>Chrotopterus auritus</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Miconycteris megalotis</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Mimon crenulatum</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Phyllostomus elongatus</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Phyllostomus bastatus</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | Stenodermatinae | | <i>Artibeus glaucus</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Artibeus gnomus</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Artibeus lituratus</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Artibeus obscurus</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Artibeus planirostris</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Mesophylla macconnelli</i> | No | LC | No aplica | No aplica |
| | | | | <i>Sturnira tildae</i> | No | LC | No aplica | No aplica |

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

Las 20 especies que conformaron la comunidad de murciélagos en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, Puerto Almendra (CIEFOR), durante el tiempo de estudio, mostraron resultados sobresalientes en cuanto a diversidad de especies, teniendo en cuenta el corto tiempo de estudio, tamaño del área, pocos hábitats y sobre todo comparándolo con otros estudios en la cuenca amazónica realizados en largos períodos de tiempo y con más hábitats muestreados tal es el caso que (42) registró 29 especies para la cuenca del río Napo, (43) reportó 31 especies para la reserva Nacional Allpahuayo Mishana, y (2) con 32 especies para la estación Madre Selva en Loreto, Por otro lado las 20 especies registradas en los bosques del CIEFOR, resultaron muy inferior a lo obtenido por (6), quienes reportaron 62 especies de quirópteros para Jenaro Herrera en el río Ucayali, y a los de (33) con 63 especies para la Reserva Allpahuayo Mishana.

En cuanto a estudios realizados en los bosques del CIEFOR solo se cuenta con lo de (74) (72), donde registraron 29 especies cada autor, lo que difiere en 9 especies para la misma área de estudio del CIEFOR. Los resultados obtenidos en los bosques del CIEFOR solo fueron superior a lo reportado por el (36), con 12 especies para la propuesta de Reserva Comunal Pucacuro.

Sin embargo, el número de familias registradas en el CIEFOR fue ($n = 3$), lo cual es superior a lo obtenido por (2) que registro dos familias en la Estación Biológica Madre Selva. Por otro lado coincide este mismo número de familia ($n=3$) en los trabajos realizados por (74) (72), para la misma área de estudio del CIEFOR, cabe recalcar que esta diferencia se ve influenciado por el mayor número de hábitats muestreados (bosques secundarios, chacras, claros, entre otros), diferentes técnicas de captura y más tiempo de muestreo (7) (6) (43).

La abundancia y diversidad de la familia Phyllostomidae coincidió con los otros estudios realizados en la cuenca amazónica. Adicionalmente, la diversidad y abundancia de la familia Phyllostomidae en el neotrópico ocurre gracias a su gran adaptación a diversos hábitos alimenticios en los bosques tropicales y su gran radiación adaptativa (26) (6) (73). De las 20 especies registradas en los bosques del CIEFOR, ninguna se encuentra en alguna categoría

de conservación, así mismo (43) (74) (72) (2) (22) (13), tampoco registraron especies amenazadas, es más probable que esto se deba a que los quirópteros a diferencia de otros mamíferos no son cazados por su piel o su carne, por lo cual no se encuentran directamente amenazados (4) (57).

En los bosques del CIEFOR , la mayor diversidad de especies fue registrada en bosque de terraza media (BTm), el cual es similar a los resultados obtenidos por (74) que en su estudio también encontró una alta diversidad para este tipo de bosque, esta mayor abundancia y diversidad se debe a que en este tipo de hábitat existe una mayor disponibilidad de alimento, es decir existe mayor abundancia de plantas en floración y fructificación, además que se encontró mayor cantidad de árboles de gran altura y diámetro sirviendo estos árboles como refugios o dormideros y sitios de alimentación para los murciélagos. Además se caracteriza por poseer un alto número especies vegetales, lo que se reflejaría en una mayor oferta de alimentos para los murciélagos.

Para el área de estudio del CIEFOR se registró la presencia de la especie *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro), especie hematófaga vector del virus de la rabia bovina, que afecta la ganadería. Su presencia en esta zona de Puerto Almendra puede estar favorecida por la disponibilidad de refugios que los bosques ofrecen, y la oferta de alimento disponible en potreros aledaños a los refugios. Además, (74) (72) también registraron esta especie en la misma área de estudio del CIEFOR.

La especie más abundante fue *Artibeus planirostris* (72 capturas) y representó el 42.35% de las capturas, seguida por *Carollia perspicillata*, *Carollia brevicauda* y *Sturnira tildae*. Estas cuatro especies han sido reportadas en diferentes tipos de agroecosistemas (**Lopez & Vaughan 2004 (44)** y **Harvey & Gonzales 2007 (31)**). Su presencia dentro del ensamblaje puede atribuirse a la disponibilidad de plantas del genero *Ficus*, *Piper* y *Solanum* las cuales constituyen un recurso alimentario importante dentro de la dieta de estas especies, por otra parte, la vegetación arbórea que se mantiene en el área del CIEFOR, provee la oferta necesaria para su refugio.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

- Durante los meses de estudio, en el CIEFOR, se capturó un total de 170 individuos pertenecientes a 20 especies, 13 géneros y tres familias.
- De ellos, la familia Phyllostomidae fue la más abundante (167 de 170 individuos), y diversa con 18 de 20 especies, siendo *Artibeus planirostris* la especie más numerosa (72 individuos).
- Mientras que la familia Emballonuridae solo registró (1 especie y 2 individuos) y finalmente la familia Noctilionidae (1 especie y 1 individuo).
- Entre los tres tipos de hábitats evaluados, el bosque de terraza media (Btm), resultó ser el hábitat más diverso para los murciélagos.
- Todas las especies de murciélagos registradas en este estudio están categorizadas, según la IUCN como en situación de “Preocupación Menor” (LC), mientras que según el (D.S. 034-AG-2004) no los incluye en ninguna de sus categorías, así mismo el CITES no los incluye en ninguna de sus apéndices.
- Ninguna de las especies de murciélagos registrados está considerada como “Endémico”.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

- Continuar realizando investigaciones en ecología y diversidad de quirópteros en el CIEFOR.
- Estudiar a detalle los refugios utilizados por los murciélagos que no fueron explorados en el área de estudio.
- Realizar muestreos por períodos de tiempo más prolongados, con el objetivo de obtener datos comparativos estacionales.
- No realizar capturas en noches de luna y de clima lluvioso, debido a que estos factores disminuyen el éxito de la captura de los murciélagos.

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aguirre F., M. Moya, L. Arteaga, M. Galarza, M. Vargas, E. Marquez, D. Peñaranda, J. Pérez-Zubieta, F. Terán, T. Tarifa, Plan de Acción para la Conservación de los Murciélagos amenazados de Bolivia, Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada, 2010. Vol. 1.
2. Angulo, S. Distribución vertical de la comunidad de murciélagos (mammalia: Chiroptera) en bosque primario de tierra firme. Para optar título de biólogo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. , Loreto – Perú, 2006. pp. 53.
3. Aragon G. & Aguirre M. Conservación, distribución y densidad poblacional de *Platalina genovensium* (Thomas, 1928) en las Lomas del Morro Sama, distrito de Sama, Provincia de Tacna, (Tacna) 2007 Zonas Áridas 11(1)
4. Ascorra, C. F. Áreas Importantes de Diversidad de Quirópteros en el Perú. En Diversidad Biológica del Perú, Zonas Prioritarias para su Conservación. Proyecto Fanpe GTZ – INRENA. Lima, Perú. 1996. Pgs 79-86.
5. Ascorra, C; D. Gorchov & F. Cornejo. Observaciones en Aves y Murciélagos Relacionadas con la Dispersión de Semillas en el Valle de Palcazú, Selva Central del Perú. En Boletín de Lima, 1989. 62:91 – 95.
6. Ascorra, C., D. Gorchov & F. Cornejo. The Bats From Jenaro Herrera, Loreto, Perú. 1993 Mammalia, 57: 533–552.
7. Ascorra, C. F. & D. E. Wilson. Bat Frugivory and Seed Dispersal in the Amazon, Loreto – Perú. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A), 1992. 43:1-6.
8. Ascorra C. F., Solari S. & Wilson D. E. Diversidad y Ecología de los Quirópteros en Pakitza. (Perú). 1996.
9. Ascorra C. f; Wilson D. E. & Romo M. Lista Anotada de los Quirópteros del Parque Nacional Manu, Perú. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM. 1991. (A) 42: 1-14.

10. Bernard, E. Diet, Activity and Reproduction of Bat Species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. *Revista Brasileira de Zoología*, 2001. 19:73–188.
11. Bejarano-Bonilla D. A. & Bernal-Bautista M. H. Diversidad y Distribución de la Fauna Quiróptera en un Transecto Altitudinal en el Departamento del Tolima, Colombia. *Caldasia*, (Ibague) 2007, 29(2): 297-308.
12. Bolaños, F. Diversidad y similitud. Universidad de Costa Rica. Escuela de Biología-Laboratorio de Ecología General (B-305), 2000.
13. Calderón, W & Rengifo, Edgardo. Diversidad y uso de hábitat por micromamíferos en la cuenca alta del río Itaya. Tesis para optar título de biólogo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Loreto – Perú, 2009. Pp. 74.
14. Davis, W. & J. Dixon. Activity of bats in a Small Village Clearing Near Iquitos, Perú. *Journal Mammalogy*, 1976. 4: 747 – 749.
15. Díaz M., L. Aguirre & R. Barquez. clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica. Centro de estudios en Biología Teórica y Aplicada. Cochabamba, Bolivia. 2011. Pp. 94.
16. Dos Reis, N & H. Schubart. Notas Preliminares: Sobre los Murciélagos del Parque Nacional da Amazonia (Medio Tapajos). En *Acta Amazónica*, 1979. 3:507 – 515.
17. Escobedo, M. Evaluación de Chirópteras en la Reserva Nacional Pacaya Samiria y la Zona Reservada Allpahuayo - Mishana. Informe de Practica Pre Profesional II. F. C. B. – UNAP, 2002. 15 pp.
18. Eisenberg, J. F. y K. H. Redford. *Mammals of the Neotropics. The central Neotropics: Ecuador, Perú, Bolivia, Brazil. Vol. 3.* The University of Chicago Press, 1999. 609 pp.
19. Emmons L. H. and F. Feer. *Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. Second Edition.* University of Chicago Press, Ltd. 1997. Pp. 307.

20. Emmons, L. H. y V. Pacheco. Mammals of the Upper Río Comainas. RAP Working papers, 1997. 7: 75--78.
21. Encarnación, F. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. Alma Mater, 1993. 6: 95 – 114.
22. ERM: Environment Research Management. Estudio de Impacto Ambiental y Social de la Prospección Sísmica 2D de 445 Km en el Lote 104, Línea base ambiental capítulo 3, 2007.
23. Fahrig L. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 2003. 34: 487-515.
24. FAO. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: Informe principal.
25. Fenton M.B., L. Acharya, D. Audet, et al. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. Biotropica. 1992. 24: 440-446.
26. Gardner, A. L. (ed). Mammals of South America, volume 1. Chicago: University of Chicago Press. 2007.
27. Gorchoy, D., F. Cornejo, C. Ascorra & M. Jaramillo. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the peruvian amazon. In: Fleming, T. H. & A. Estrada (eds.). Frugivory and seed dispersal: Ecological and evolutionary Aspects. Kluwer Academic Publishers, Belgium. 1993. Pp. 339-349.
28. Grupo de Investigadores de los Murciélagos. Montevideo – Uruguay. 2006.
29. Hammer, O.; D.A.T. Harper & P.D. Ryan. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontological Electronic http://palaeoelectonica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. 4(1): Pp. 9.
30. Handley, C.O., Jr. Specimen preparation. In: Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats (T. H. Kunz, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 1988. Pp. 437-457.

31. Harvey, C.A., Gonzales, J. A. Agroforestry systems conserve species-rich but modified assemblages of tropical birds and bats. *Biodivers Conserv.* 2007. 16: 2257-2292.
32. Herzog S.K., Martínez R., Jorgensen P.M., Tieseen H. Cambio climático y Biodiversidad en los Andes Tropicales del Perú: Visión General. Paris Creative Commons 2012. Pag. 307-324
33. Hice, C. L.; Paul M; Velazco, & Michael R. Willig. “Bats of the Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, northeastern Perú, with notes on community structure” *Acta Chiropterologica*, 2004. 6(2): 319–334.
34. Holdridge, L. R. «Life Zone Ecology». Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 1967.
35. Humphrey S.R. & Bonaccorso F.J. Population and community ecology. In: Baker, R.J., J.K. Jones, Jr. & D.C. Carter (Eds.), *Biology of Bats of the New World Family Phyllostomidae. Part II*, Special Publications, Museum, Texas Tech University, 1979. 16: 409-441.
36. IIAP: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Conservación y Manejo de la Biodiversidad de la Cuenca del Pucacuro. Programa del Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad. Informe Técnico. 2001.
37. Jones, J. K., JR., And D.C Carter. Annotated checklist with keys to subfamilies and genera. In *biology of bats of the new world family Phyllostomatidae*. 1976. Pp 7-38.
38. Kalko E. & C. Handley. Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology*, 2001.153:319-333.
39. Lande, R. Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities- *Oikos*, 1996. 76: 5-13.
40. Linares, O. Murciélagos de Venezuela. Edit. Lagoven, Caracas, Venezuela, 1987.

41. Loja, J. Estudio comparativo de dos comunidades de Quirópteros en la zona de Alto Napo. Informe de Practica Pre – Profesional I. F.C.B. – UNAP, 1994. 21 pp.
42. Loja, J. Diseminación de semillas de algunas plantas útiles para el hombre por quirópteros frugívoros en bosques primarios, chacras y purmas del Río Napo. Tesis para optar título profesional de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Loreto – Perú. 1997. pp. 67.
43. López, C. Uso de Hábitat por Quirópteros en la Zona Reservada Allpahuayo – Mishana. Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú, 2002. 78 pp.
44. Lopez, J., C. Vaughan. Observations on the role of frugivorous bats as seed dispersers in Costa Rican secondary forest. *Acta Chiropterologica*. 2004. 6(1): 111-119.
45. Magurran, A. E. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 1998. Pp.179.
46. MacSwiney M, Bolívar Cimé, M. Clarke, &. Racey P. Insectivorous bat activity at cenotes in the Yucatan Peninsula, México. *Acta Chiropterologica*, 2009 11(1): 139–147.
47. Medellín R.A., M. Equihua & M.A. Amin. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. *Conservation Biology*. 2000. 14: 1666-1675.
48. Mena J. L. Respuestas de los murciélagos a la fragmentación del bosque en Pozuzo, Perú. (Lima) 2010. *Rev. Perú. biol.* 17(3): 277 – 284.
49. Mikich, S. B. A Dieta dos Morcegos Frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do Sul do Brasil. *Revista brasileira de Zoología*, Curitiba, 2001. 19 (1): 239–249.
50. Moreno, C. E. Métodos para medir la biodiversidad. 1era Edición. Manuales y Tesis. Editado por CYTED (Programa Iberoamericano de ciencia y Tecnología para el Desarrollo).2001, Volumen 1: 83 Pp.

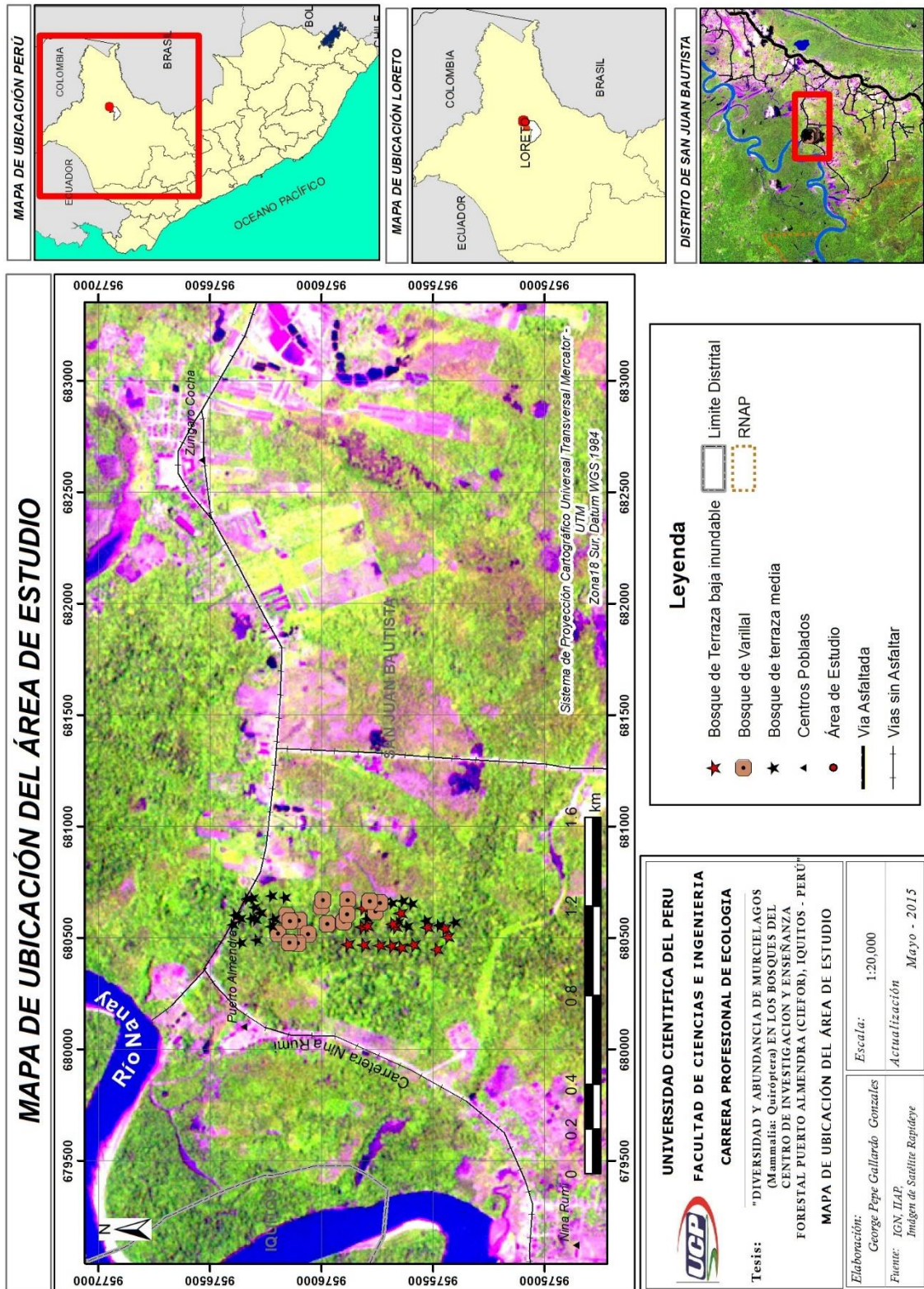
51. M. DÍAZ & Linares, Víctor. Refugios naturales y artificiales de Murciélagos (Mammalia:Chiroptera) en la selva baja en el Noroeste de Perú Loreto– Perú, 2012.
52. Nagorsen, D. W. & Peterson R. L. Mammal Collectors' Manual. Life Sciences Miscellaneous Publications. Royal Ontario Museum. 1980. Pp.79.
53. Noss R., B. Custi & M. J. Groom. Habitat fragmentation. - En: Groom, M. J. et al. (eds.), Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, USA. 2006. 213-251.
54. Novoa S., Cadenillas R. & Pacheco V., Dispersión de Semillas por Murciélagos Frugívoros en Bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú, Mastozoología Neotropical, (Mendoza), 2011, 18(1):81-93.
55. Ochoa, G. Efectos de la Extracción de Maderas sobre la Diversidad de Mamíferos Pequeños en Bosques de Tierras Bajas de la Guayana Venezolana. 2000. BIOTROPICA: Vol. 32, No. 1 Pp. 146–164.
56. ONERN. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), 1976. Lima.
57. Ospina O. Riqueza, Abundancia Relativa y Patrones de Actividad Temporal de la Comunidad de los Quirópteros da la Reserva Natural de la Planada. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Nariño, Colombia, 1999. Suplemento Especial. Vol. XXIII.
58. Pacheco V.; Cadenillas R.; Salas E.; Tello C. & Zeballos H. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú, Revista Peruana de Biología, 2009. Vol. 16 N°1. Pp. 5-32
59. Pacheco, V; H. Macedo; E. Vivar; C. Ascorra & R. Arana – Cardo. Lista Anotada de los Mamíferos Peruanos. Conservación Internacional, Department of Conservation Biology, 1995. 31 pp.

60. Pacheco V., Salas E., Cairampoma L., Noblecilla M., Quintana H., Ortiz F., Palermo P. & Ledesma R. Contribución al conocimiento de la diversidad y conservación de los mamíferos en la cuenca del río Apurímac, Perú. (Lima) 2007. Rev. Perú. biol. 14(2): 169- 180.
61. Pacheco, v & S. Solari. Manual de murciélagos Peruanos con énfasis en las especies hematófagos. Organización panamericana de la salud.1997. Pp. 74.
62. Pacheco V., Solari E., a new species of *carollia* from the Andes of Perú and Bolivia. Texas Tech University, 2004. 235:1- 15.
63. Pacheco V., Márquez G., Salas E. & Centty O. Diversidad de mamíferos en la cuenca media del río Tambopata, Puno, Perú. (Lima) 2011. Rev. Perú. biol. 18(2): 231 – 244.
64. Pacheco, T. y J. Torres. Análisis de dispersión de 12 especies forestales del CIEFOR. Pto. Almendras. UNAP. Iquitos, Perú. 1981. 51 p.
65. Patterson, B. D.; V. Pacheco & S. Solari. Distributions of Bats along an Elevational Gradient in the Andes of South - eastern Peru. Journal of Zoology (London), 1996. 240:637–668.
66. Peet, R. K. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics, 1974. 5: 285-307.
67. Quintana N. H. & Pacheco T. V. Identificación y Distribución de los Murciélagos Vampiros del Perú. (Lima), Rev. Perú Med. ExpSaludPublica 2007; 24(1): 81-88.
68. Quintana H., Pacheco V. & Salas E., Diversidad y Conservación de los Mamíferos de Ucayali, Perú, Ecología Aplicada (Lima) 2009, 8(2)
69. Rengifo E. M., Calderón W. & Aquino R. Características de refugios de algunas especies de murciélagos en la cuenca alta del río Itaya, Loreto, Perú. (Iquitos) 2012. Vol. 5(1).

70. Romo M. Seasonal variation in fruit consumption and seed dispersal by canopy bats (*Artibeus spp.*) in a lowland forest in Perú, 1996. *Vida Silvestre Neotropical* 5(2):110-119.
71. Setzer, H. W. Mammals of the Anglo-Egyptian Sudan. Proceedings of the United States National Museum, 1968. 106:447-587.
72. Sifuentes, E. C. Murciélagos (Mamalia-Quiropteros) en el Jardín Botánico Arboretum “El Huayo”, CIEFOR-Puerto Almendras, Práctica de pre-grado I, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Loreto-Perú, 2003.
73. Simmons, N. B. and Voss, R. S. The mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 1998. 237: 1-219.
74. Terrones, C. A. Quirópteros frugívoros como diseminadores de semillas en el Jardín Botánico “El Huayo”– CIEFOR, Puerto Almendras. Práctica de pre-grado I, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos – Perú. 2003.
75. Tirira, D. G. Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres, In: D. Tirira (ed.), *Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador*. 2da edición. Memorias. SIMBIOE. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador. Quito 1999. Pp. 93–125.
76. Tosi, J. A. Zonas de vida natural en el Perú. *Zona Andina. Boletín Técnico* Nro. 05. IICA. Lima - Perú. 1960. 27 p.
77. Uglan, K.; J. Gray & K. Ellingsen. The species-accumulation curve and estimation of species richness. *Journal of Animal Ecology*. 2003, 72: 888-897.
78. Voss R, Emmons L. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bull Am Mus Nat Hist*, 1996. 230: 1–115.
79. Wilson D.E., C.F. Ascorra, S. Solari, D.E. Wilson & A. Sandoval. Bats as indicators of habitat disturbance. - En: *Manu: The Biodiversity of Southeastern Perú*. Smithsonian Institution Press, Lima, 1996. Pp. 613-625.

80. Zeballos Patrón H, Tejada L., Gutiérrez C. & Turco J. Levantamiento de Información Biológica de la Diversidad de Mamíferos de la Reserva Comunal Machiguenga para ser usada en la Elaboración del Plan Maestro, Arequipa, INRENA, 2007.

ANÉXOS



Anexo 1. Mapa del área de estudio: Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, Puerto Almendra, Loreto - Perú

| Familia | Subfamilia | Especies | Géneros | Individuos | % Capturas |
|----------------|-----------------|----------|---------|------------|------------|
| Emballonuridae | Emballonurinae | 1 | 1 | 2 | 1.2 |
| Noctilionidae | | 1 | 1 | 1 | 0.6 |
| | Caroliinae | 3 | 1 | 46 | 27.1 |
| | Desmodontinae | 1 | 1 | 1 | 0.6 |
| | Glossophaginae | 1 | 1 | 1 | 0.6 |
| Phyllostomidae | Lonchophyllinae | 1 | 1 | 1 | 0.6 |
| | Phyllostominae | 5 | 4 | 12 | 7.1 |
| | Stenodermatinae | 7 | 3 | 106 | 62.2 |
| TOTAL | | 20 | 13 | 170 | 100 |

Anexo 2. Tabla de composición de la comunidad de murciélagos en los bosques del CIEFOR, Loreto, Perú (Noviembre, Diciembre (2014)-Enero, 2015).

| ORDEN | FAMILIA | SUBFAMILIA | ESPECIE |
|------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| Chiroptera | Emballonuridae | Emballonurinae | <i>Saccopteryx bilineata</i> |
| | | Caroliinae | <i>Carollia brevicauda</i> |
| | | Caroliinae | <i>Carollia perspicillata</i> |
| | | Glossophaginae | <i>Glossophaga soricina</i> |
| | Phyllostomidae | Phyllostominae | <i>Phyllostomus elongatus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus glaucus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus gnomus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus obscurus</i> |
| | Stenodermatinae | <i>Artibeus planirostris</i> | |

Anexo 3. Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos registrados en el bosque de terraza baja inundable del CIEFOR

| ORDEN | FAMILIA | SUBFAMILIA | ESPECIE |
|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Chiroptera | Noctilionidae | No identificado | <i>Noctilio albiventris</i> |
| | | Carolliinae | <i>Carollia benkeithi</i> |
| | | Carolliinae | <i>Carollia brevicauda</i> |
| | Phyllostomidae | Carolliinae | <i>Carollia perspicillata</i> |
| | | Desmodondinae | <i>Desmodus rotundus</i> |
| | | Phyllostominae | <i>Chrotopterus auritus</i> |
| | | Phyllostominae | <i>Mimon crenulatum</i> |
| | | Phyllostominae | <i>Phyllostomus elongatus</i> |
| | | Phyllostominae | <i>Phyllostomus hastatus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus glaucus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus lituratus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus obscurus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus planirostris</i> |
| Stenodermatinae | <i>Mesophylla macconnelli</i> | | |
| Stenodermatinae | <i>Sturnira tildae</i> | | |

Anexo 4. Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos registrados en el en el bosque de Terraza media del CIEFOR.

| ORDEN | FAMILIA | SUBFAMILIA | ESPECIE |
|------------|----------------|-----------------|--------------------------------|
| Chiroptera | Emballonuridae | Emballonurinae | <i>Saccopteryx bilineata</i> |
| | | Carolliinae | <i>Carollia brevicauda</i> |
| | | Carolliinae | <i>Carollia perspicillata</i> |
| | Phyllostomidae | Lonchophyllinae | <i>Lonchophylla thomasi</i> |
| | | Phyllostominae | <i>Micronycteris megalotis</i> |
| | | Phyllostominae | <i>Phyllostomus elongatus</i> |
| | | Phyllostominae | <i>Phyllostomus hastatus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus lituratus</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Artibeus planirostris</i> |
| | | Stenodermatinae | <i>Sturnira tildae</i> |

Anexo 5. Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos registrados en el bosque de Varillal del CIEFOR.

Anexo 7: Metodología de campo empleada en los bosques del CIEFOR



Instalación de redes de neblina en los bosques del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, Puerto Almendra.



Espécimen caído en la red de neblina en los bosques del CIEFOR



Revisando las redes de neblina en los bosques del CIEFOR.



Colocando un ejemplar capturado en la bolsa de tela.



Biometría de los especímenes



Realizando la identificación de murciélagos a través de claves de identificación

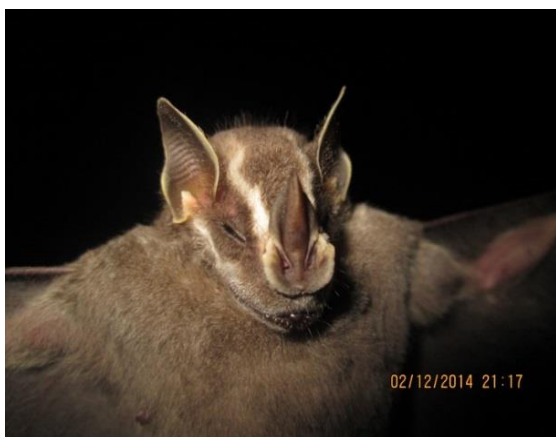
ANEXO 8. Especies capturadas en el área de estudio



Phyllostomus hastatus



Micronycteris megalotis



Artibeus gnomus



Artibeus obscurus



Lonchophylla tomasi



Artibeus lituratus



Mesophylla macconnelli



Sturnira tildae



Desmodus rotundus



Mimon crenulatum



Noctilio albiventris



Chrotopterus auritus