

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Programa Académico de Ecología



T E S I S

**“DIVERSIDAD DE QUIRÓPTEROS EN BOSQUE DE VARILLAL
BAJO SECO EN EL PREDIO DEL ÓRGANO TÉCNICO DE
ADMINISTRACIÓN ESPECIAL (OTAE), LORETO _ PERÚ, 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: LICENCIADO
EN ECOLOGÍA**

AUTOR :

Bach. Karhely Lizeth Arteta Silvano

Bach. Liz Katia Fernández Huansi

ASESOR :

Blgo. Angel Martín Pérez Panduro

MSc José Lisbino Cruz Guimaraes.

SAN JUAN BAUTISTA _ LORETO _ PERÚ

2021

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°317-2020-UCP-FCEI del 25 de setiembre de 2018, 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:

- Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra. Presidente
- Blga. Gladis Susana Atía Vásquez, M.Sc. Miembro
- Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, M.Sc. Miembro

Como Asesores: Lic. Ecol. José Lisbinio Cruz Guimaraez, M. Sc y Blgo. Ángel Martín Pérez Panduro, M.Sc.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 11:30 horas del día 16 de diciembre del 2021, a través de la plataforma ZOOM supervisado en línea por la Secretaria Académica del programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú., se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: “**DIVERSIDAD DE QUIRÓPTEROS EN BOSQUE DE VARILLAL BAJO SECO EN EL PREDIO DEL ÓRGANO TÉCNICO DE ADMINISTRACIÓN ESPECIAL (OTAE), LORETO – PERÚ, 2019**”

Presentado por las sustentantes:

KARHELY LIZETH ARTETA SILVANO
y
LIZ KATIA FERNÁNDEZ HUANSI

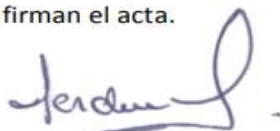
Como requisito para optar el título profesional de: **LICENCIADO EN ECOLOGÍA**

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

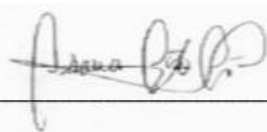
El Jurado después de la **deliberación** en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADO POR UNANIMIDAD**

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



Presidente



Miembro



Miembro

DEDICATORIA

A mi familia en general; a mi padre el señor Edward Arteta, quien es el pilar de mi familia, por su sacrificio y constante muestras de afecto y motivación el cual permitieron conseguir mis objetivos académicos, a mi madre la señora Karla Silvano por sus consejos y amor durante mi formación como profesional, a mis hermanos Dana Arteta y Jorge Arteta, a quienes con este logro quiero servir de modelo de esfuerzo y superación.

Karhely Lizeth Arteta Silvano

Con mucho cariño a mi madre María Huansi, por su dedicación y muestras de inmenso amor a mí persona y por ser una fiel amiga en momentos difíciles, a mi padre el señor Rodolfo Fernández (†) que desde el cielo guía mi caminar y observa mis logros y consecución de mis metas académicas; también dedico este logro al Ing. Christian Olortegui, quien es una persona especial para mí.

Liz Katia Fernández Huansi

AGRADECIMIENTO

Al Blgo. Angel Martín Pérez Panduro, manifestarle nuestro más sincero agradecimiento por el apoyo desinteresado en el planteamiento, ejecución, revisión y comentarios del presente proyecto de tesis, el cual fueron muy importantes para poder conseguir los objetivos planteados por las autoras de esta investigación.

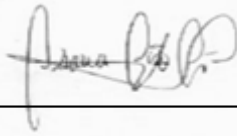
Agradecemos también al MSc José Lisbino Cruz Guimaraes. Por su apoyo incondicional, consejos, amistad y asesoría del presente proyecto de tesis.

Agradecemos a nuestros padres por permitirnos tener su apoyo afectivo, económico y logístico para el desarrollo de esta investigación, así como motivadores permanentes para la consecución de nuestros objetivos académicos.

APROBACIÓN



PRESIDENTE DEL JURADO
Dra. Patricia Cerdeña Del Águila.



MIEMBRO DEL JURADO
MSc Gladis Susana Atías Vásquez.



MIEMBRO DEL JURADO
Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, M.Sc.



ASESOR
Blgo. Angel Martín Pérez Panduro



ASESOR
MSc José Lisbinio Cruz Guimaraes.

TABLA DE CONTENIDOS

	PAG.
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
APROBACIÓN	5
TABLA DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ANEXOS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	18
2.1. Área de Estudio	18
2.2. Tipo y diseño de investigación	20
2.2.1. Tipo de investigación	20
2.2.1. Diseño de investigación	20
2.3. Población y Muestra	20
2.3.1. Población	20
2.3.2. Muestra	20
2.4. Técnicas de Recolección, procesamiento y análisis de datos	21
2.4.1. Técnicas de Recolección de datos	21
2.4.2. Procesamiento y análisis de datos	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
3.1. RESULTADOS	30
3.1.1. Estimar la riqueza específica de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), Loreto – Perú	30
3.1.2. Abundancia de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), Loreto – Perú	35
3.2. DISCUSIÓN	36
3.2.1. Estimar la riqueza específica de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), Loreto – Perú	36

3.2.2. Calcular la abundancia de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), Loreto – Perú	39
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
4.1. CONCLUSIONES	42
4.2. RECOMENDACIONES	42
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS	43
CAPÍTULO VIII: ANEXOS	46
ÍNDICE DE TABLAS	

Tabla 01: Coordenadas del lugar de muestreo del área de estudio	20
Tabla 02: índices de diversidad de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE	28
	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Mapa del área de estudio ubicado en el Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE)	19
Figura 02: Campamento en el área de estudio	21
Figura 03: Lugar de muestreo en el área de estudio	23
Figura 04: Familias, N.º de especies y porcentaje de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE	31
Figura 05: Subfamilias, N.º de especies y porcentaje de familias de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE	31
Figura 06: Curva de acumulación proyectada de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE	33
Figura 07: Análisis no paramétrico de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE	34
Figura 08: Análisis no paramétrico de la estructura de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE	34
Figura 09: Abundancia Relativa de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: ficha de Evaluación	46
Anexo 02: aplicación de la técnica de recolección de datos	47

Anexo 03: Reconocimiento In situ de las especies	48
Anexo 04: Clasificación Taxonómica y Abundancia Relativa de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), Loreto – Perú	49
Anexo 05: Algunas especies capturadas	49

RESUMEN

Desde el mes de Noviembre del 2019 hasta el mes marzo del 2020, se desarrolló la investigación titulada “Diversidad de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), Loreto – Perú”, para ello se utilizó la técnica de captura con redes de neblina (10 redes 10 m x 2.5 m), los especímenes se manipularon con guantes de cuero y colocados en bolsas de tela, donde se tomaron medidas somáticas para la identificación de las especies al igual de guías y claves taxonómicas, los muestreos se realizaron desde las 18:00 hasta las 00:00 horas. En los resultados obtuvimos un registro de 137 individuos de aves distribuidas en 15 especies, 02 familias y 04 subespecies; la familia Phyllostomidae presentó 14 especies el cual representa el 93.33% de las especies y la familia Emballonuridae presentó 01 especie el cual representa 6.67%, en cuanto a las subfamilias se registró a Stenodermatinae con 05 especies que equivale al 33.33 %, Phyllostominae con 04 especies que equivale al 26.66%, Carrollinae 03 especies y 20 %, Glossophaginae 02 especies y 13.33% de las especies, se obtuvo un índice de diversidad de Margalef alto (2.846), en la curva de Clench se obtuvo un coeficiente de determinación (R²) de 0.99383892, el cual es un indicador del buen ajuste del modelo estadístico, obteniendo un valor de confiabilidad de 0.98771581, los estimadores no paramétricos indican que se ha registrado la totalidad de especies en el área de estudio. se calculó el índice de dominancia de Simpson (1 - D) de 0.804 y la equidad de Shannon – Wiener (H') de 2.129, dichos indicadores nos muestran que hay diversidad baja de quirópteros en el área de estudio. La mayor Abundancia Relativa (AR) lo presentó *Carollia perspicillata* con un valor de abundancia relativa de 0.0141 Ind/EC el cual equivale al 39.42%, seguido de *Artibeus planirostris* con un valor de abundancia relativa 0.0042 Ind/EC que representa el 11.68% y *Carollia brevicauda* con 0.0036 Ind/EC que representa el 10.22%, las demás especies presentaron valores bajos.

Palabras claves: diversidad, abundancia, quirópteros

ABSTRACT

From the month of November 2019 to the month of March 2020, the research entitled "Diversity of Chiroptera in low dry varillal forest in the premises of the Technical Organ of Special Administration (OTAE), Loreto - Peru" was developed. The capture technique with mist nets (10 nets 10 mx 2.5 m), the specimens were handled with leather gloves and placed in cloth bags, where somatic measurements were taken for the identification of the species as well as guides and taxonomic keys, the samplings were carried out from 18:00 to 00:00 hours. In the results we obtained a record of 137 individuals of birds distributed in 15 species, 02 families and 04 subspecies; The Phyllostomidae family presented 14 species which represents 93.33% of the species and the Emballonuridae family presented 01 species which represents 6.67%, as for the subfamilies, Stenodermatinae was registered with 05 species that is equivalent to 33.33%, Phyllostominae with 04 species which is equivalent to 26.66%, Carollinae 03 species and 20%, Glossophaginae 02 species and 13.33% of the species, a high Margalef diversity index (2,846) was obtained, in the Clench curve a coefficient of determination (R^2) was obtained of 0.99383892, which is an indicator of the good fit of the statistical model, obtaining a reliability value of 0.98771581, the non-parametric estimators indicate that all species have been registered in the study area. The Simpson dominance index ($1 - D$) of 0.804 and the Shannon - Wiener equity (H') of 2,129 were calculated. These indicators show us that there is low diversity of bats in the study area. The highest Relative Abundance (AR) was presented by *Carollia perspicillata* with a relative abundance value of 0.0141 Ind / EC which is equivalent to 39.42%, followed by *Artibeus planirostris* with a relative abundance value 0.0042 Ind / EC which represents 11.68% and *Carollia brevicauda* with 0.0036 Ind / EC that represents 10.22%, the other species presented low values.

Keywords: diversity, abundance, bat

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La selva baja de la Amazonía peruana presenta una de las formaciones de vida más ricas de la tierra ⁽¹⁾, la cual está sufriendo un gran impacto ambiental como resultado de las actividades de extracción de recursos faunísticos, forestales y ocupación de nuevas tierras para cultivos y expansión urbana; el cual pone en peligro los hábitats utilizados por las 8 de las 9 familias de quirópteros de distribución Neotropical⁽²⁾, donde se incluyen los quirópteros de la Amazonia peruana, la misma que posee un alta diversidad⁽³⁾; actualmente se identificó que hay información escasa que nos pueda mostrar el estado de conservación real de los quirópteros a través de los estudios de diversidad, el cual es una característica importante que nos dará aspectos principales de la comunidad de quirópteros, que desarrollan sus actividades vitales en el medio natural, debido a éstas se evidencia la escasa información de éste grupo taxonómico en distintos lugares y hábitats de la amazonia, así como el lugar donde se proyecta desarrollar el estudio de investigación.

A nivel internacional, los estudios desarrollados sobre quirópteros fueron realizados en el país hermano de Colombia, en un bosque seco donde reportan 60 murciélagos de nueve especies, pertenecientes a la familia Phyllostomidae. La subfamilia Phyllostominae presentó tres especies, mientras que Stenodermatinae y Glossophaginae presentaron dos especies cada una. Las subfamilias Carrollinae y Desmodontinae solo presentaron una especie ⁽²⁾. Así mismo en éste país, en el departamento de Tolima, en un estudio en un transecto altitudinal, se encontraron 42 especies correspondientes a 21 géneros y 04 familias. La familia Phyllostomidae fue las más diversa y abundante, con 34 especies y 92.5% del número de individuos colectados. Por su parte, entre las zonas estudiadas la que presentó la mayor diversidad y abundancia fue la zona II, que correspondió a elevaciones intermedias. El género *Sturnira*, presentó el rango más amplio de distribución, mientras el número de especies del género *Artibeus* descendió a medida que se incrementó la altitud. Las especies *Sturnira lilium*, *Sturnira luisi*, *Sturnira erythromos*, *Sturnira ludovici*, *Carollia perspicillata*, *Myotis keaysi*, *Artibeus cf. phaeotis* y *Desmodus rotundus*, tuvieron los rangos de distribución altitudinal más amplios. La única especie registrada en éste muestreo sobre los 3000 m, es *Histiotus montanus* y 11 nuevos reportes de especies de murciélagos, son adicionados para el departamento del Tolima: *Chiroderma salvini*, *Lonchophylla mordax*, *Molossops planirostris*, *Myotis keaysi*, *Promops centralis*, *Pteronotus parnellii*, *Sturnira aratathomasi*, *S. bogotensis*, *S.*

luisi, *S. tildae*, *Vampyrops aurarius* y cinco para la zona andina del país: *Ch. salvini*, *M. planirostris*, *S. luisi*, *S. tildae* y *V. urarius* ⁽³⁾.

En una investigación en el Paisaje Terrestre Protegido Mesas de Moro potente (Nicaragua), se capturaron un total de 323 especímenes, pertenecientes a 03 familias, 16 géneros y 25 especies. Las especies más abundante fueron *Artibeus jamaicensis*, *Dermanura phaeotis*, *Desmodus rotundus* y *Artibeus lituratus*. De acuerdo con sus hábitos alimenticios, se encontraron cuatro gremios tróficos: murciélagos frugívoros, insectívoros, nectarívoros, y hematófagos. Diversidad α el valor más alto fue en la época de invierno en la estación 1 bosque con dominancia de la especie del carbón (*Acacia pennatula*) ($H' = 2.061$) ⁽⁴⁾.

Se desarrolló un estudio en las zonas arqueológicas en Yucatán (México) sobre diversidad de Quirópteros, donde reportan 566 individuos pertenecientes a 18 especies de cuatro familias, la familia Phyllostomidae fue la mejor representada. La diversidad de especies fue mayor en Dzibilchaltún que en Kabah: 8.09 y 6.7 especies efectivas, respectivamente, lo que significa que esta última alberga el 82.7% de la diversidad de murciélagos de Dzibilchaltún. Las capturas totales de ambos sitios fueron dominadas por cuatro especies: *Artibeus jamaicensis* (38.7%), *Glossophaga soricina* (18%), *A. lituratus* y *Sturnira parvidens* (ambas con 7.8%), que en conjunto representan 72.3% de la abundancia total en ambos sitios; 06 especies se presentaron en abundancia media (de 24 a 10 individuos), seis en baja (de nueve a cuatro individuos) y 02 se consideraron raras (un individuo); de estas especies raras, una fue registrada en Dzibilchaltún (*Natalus stramineus*) y otra en Kabah (*Mimon cozumelae*). La proporción de individuos de cada gremio fue significativamente diferente entre ambos sitios ($G_2 = 31.08$, $p < 0.001$); aunque los frugívoros fueron el gremio mejor representado en todo el estudio (7 especies y 392 individuos), sólo el gremio de los insectívoros fue proporcionalmente mayor en Dzibilchaltún que en Kabah ($G_2 = 23.51$, $p < 0.001$). De las 18 especies totales, 13 (72%) fueron compartidas entre ambas zonas arqueológicas, por lo que el porcentaje de complementariedad entre ambas zonas fue de 28%; de manera exclusiva, en Dzibilchaltún, se registraron tres especies insectívoras (*Mormoops megalophylla*, *Pteronotus davyi* y *Natalus stramineus*), mientras que en Kabah, sólo se registraron dos especies de filostómidos no compartidas con Dzibilchaltún (*Carollia perspicillata* y *Mimon cozumelae*) ⁽⁵⁾.

A nivel nacional, se han realizado estudios similares como el desarrollado en una investigación que abarcó la región Loreto, Ucayali y Madre de Dios. En el 2013 se reporta 127 especies de quirópteros, agrupadas en 57 géneros y 8 familias;

para Loreto se reportan 5 especies constituyen nuevos registros como *Artibeus bogotensis*, *Artibeus phaeotis*, *Artibeus watsoni*, *Eumops delicatus* *Peropterix pallidoptera*, las especies registradas se distribuyen en las familias Phyllostomidae (63,8), Mollosidae (13,4%), Emaballonuridae(8.7%), Vespertilionidae (63,8%), Thyropteridae (2,4%), Noctilionida (1,6%), Furipteridae (0,7%), y Mormoopidae (0,7%) ⁽⁶⁾.

Otro estudio similar, como en el Santuario Nacional Pampa Hermosa en Junín sobre diversidad y composición de murciélagos, muestran registros de 36 especies de murciélagos en las familias Phyllostomidae (30 spp.), Vespertilionidae (5 spp.) y Molossidae (1 sp.) con un esfuerzo de 560 redesnoche. Los estimadores Chao 1 y Chao 2 indicaron que se cubrió el 77% y 42% de las especies en la zona de estudio, respectivamente. Las curvas de rango abundancia muestran a *Carollia brevicauda* como la más abundante en todas las localidades; se resalta la abundancia de *Vampyressa melissa* en las localidades de Los Cedros y Podocarpus ⁽⁷⁾.

A nivel regional (Loreto), se reportan el 35 % de la mastofauna en el Perú, está representada por Quirópteros que lo componen 08 de las 09 familias de distribución Neotropical (Emballonuridae, Phyllostomidae, Vespertilionidae, Noctilionidae, Mormoopidae, Furiptoridae, Thyropteridae y Molossidae), con 55 géneros y 152 especies ⁽⁸⁾. Así mismo en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, se realizó en el año 2004 un estudio de la fauna de murciélagos, donde se registró 1937 individuos capturados distribuidos en 65 especies pertenecientes a 06 Familias (Phyllostomidae, Emballouride, Mollosidae, Vespertilionidae, Thyropteridae y Noctilionidae) ⁽⁹⁾. Por otro lado, en el Lago Preto, río Yavarí en el 2006, se realizó un estudio sobre diversidad y abundancia de murciélagos donde se reportan 62 individuos, en 31 especies pertenecientes a 19 géneros y 5 familias, la mayor riqueza de especies y abundancia se obtuvieron en bosque de tierra firme con 17 especies y 27 individuos, seguido de varzea y por último aguajal como el menos diverso y abundante ⁽¹⁰⁾. Del mismo modo, en el distrito de Jenaro Herrera de la provincia de Requena, en el año 1993, se reportaron en bosques primarios 62 especies de murciélagos de las familias Emballouridae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Furpteridae, Thyropteridae, Vespertilionidae y Mollosidae; la familia Phyllostomidae fue la más abundante representados en su mayoría por *Carolia perspicillata*, *Carollia brevicauda* y *Artibeus lituratus* ⁽¹¹⁾.

Otro estudio similar ocurrió en la Zona Reservada Allpahuayo Mishana (actualmente Reserva Nacional Allpahuayo Mishana), durante los meses de

febrero a diciembre del 2002, se realizó un estudio de uso de hábitats por quirópteros en tres tipos de bosque (bosque secundario, bosque de varillal y bosque de chamizal), donde se registró un total de 470 individuos pertenecientes a 31 especies de 3 familias diferentes: Emballonuridae, Vespertilionidae y Phyllostomidae; donde la especie *Carollia brevicauda* fue la más abundante ⁽¹²⁾. Así mismo, en bosques primarios, chacras y purnas por el río Napo, se realizó un estudio de diseminación de semillas de plantas útiles para el hombre, donde se reportó 29 especies de murciélagos pertenecientes a cuatro familias, 21 de ellas pertenecían a la familia Phyllostomidae (Phyllostominae, Glossophaginae, Carollinae y Stenodermatinae) ⁽¹³⁾. En tal sentido, en el predio de Órgano Técnico de Administración Especial – OTAE, ubicado en el kilómetro 31,5 de la carretera Iquitos – Nauta, aun no se han desarrollado estudios relacionados a la caracterización de sus bosques, como la de diversidad de quirópteros. Por lo tanto, el presente estudio busca generar información base sobre diversidad de quirópteros en bosque de varillal bajo seco presentes en el área de estudio el cual corre el riesgo de ser impactados y desaparecer por las actividades antrópicas que desarrollan los moradores de los centros poblados distribuidos en este tramo de la carretera Iquitos - Nauta (El Dorado y 13 de Febrero entre los principales), esta investigación podrá ser utilizado como insumo importante para la toma de decisiones para el manejo y conservación de los hábitats frágiles como los bosque de varillales o arena blanca. Por ello, se planteó como objetivo determinar la diversidad de quirópteros en bosque de varillal bajo seco, en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), que servirá como aporte fundamental de aquellas futuras investigaciones sobre la diversidad de quirópteros, que contribuirán como fuente principal de estudio y manejo de ésta variedad de especies en nuestra región.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de Estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en el predio administrado por el Órgano Técnico de Administración Especial del Gobierno Regional de Loreto (OTAE-GORE Loreto) dentro de su predio que colinda con la Reserva Nacional Alpahuayo Mishana y el centro poblado 13 de Febrero en el km 31,5 de la carretera Iquitos-Nauta, geopolíticamente, Distrito de San Juan, Provincia de Maynas del Departamento de Loreto. Se encuentra situado entre las coordenadas 18M 0672845 y UTM 9557741 (Figura 1).

Clima

Presenta clima tropical lluvioso, caracterizada por precipitaciones anuales altas, entre 2 500 y 3 000mm, y temperaturas medias anuales altas, mayores de 26°C. La humedad atmosférica es casi constante, variando de 80% hasta 100% (14).

Flora

Se observan algunos géneros comunes tales como Inga (Fabaceae), Pouteria (Sapotaceae), Protium (Burseraceae), Virola e Iryanthera (Myristicaceae), Eschweilera (Lecythidaceae), Ocotea (Lauraceae) y Guatteria (Annonaceae). Los árboles presentan diámetros altos, se observa un sotobosque denso con presencia de helecho, arbustos y hierbas grandes (14) (15) (16).

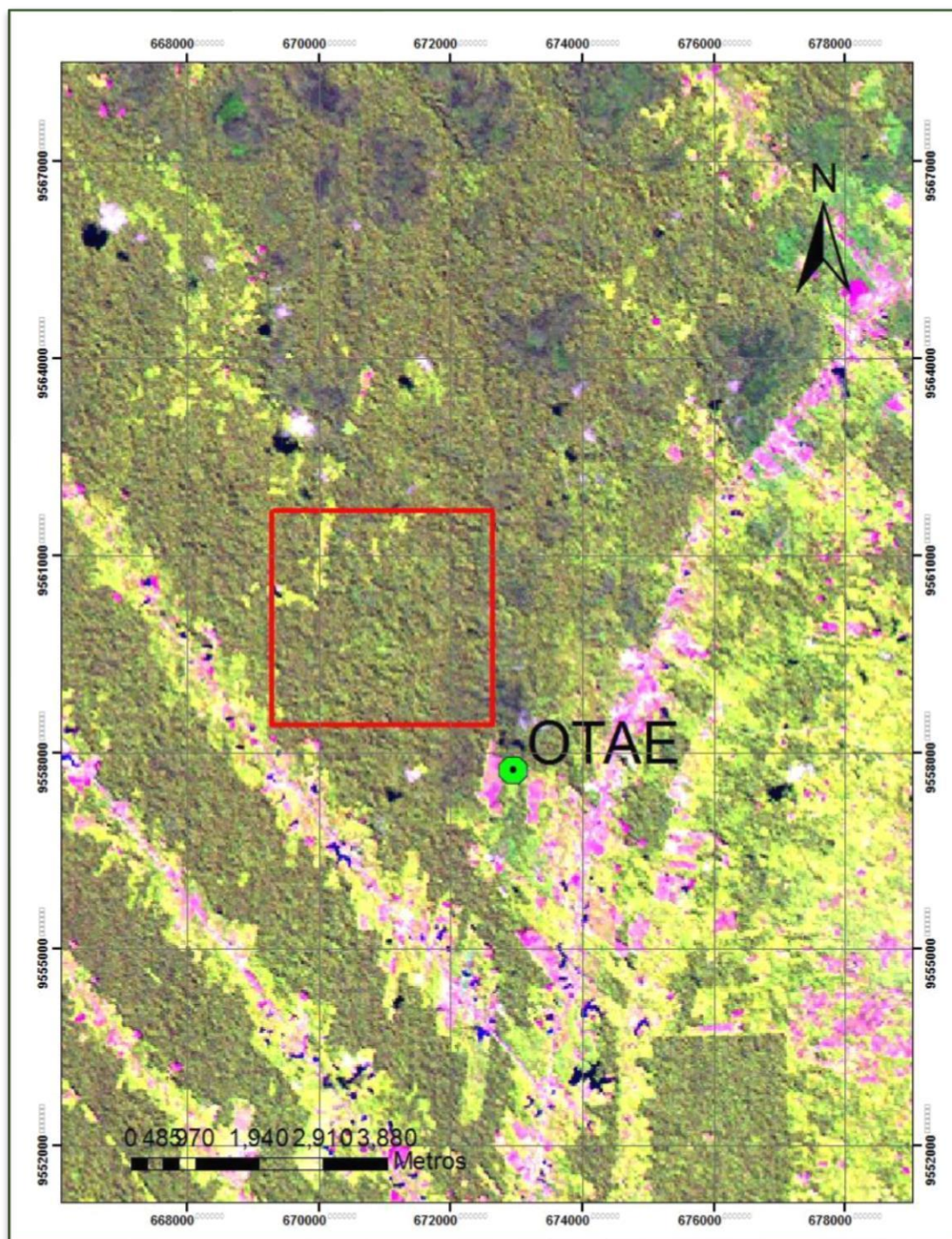


Figura 01: Mapa del área de estudio ubicado en el Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE)

2.2. Tipo y diseño de investigación

2.2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es de tipo descriptivo transversal, ya que se describió en un tiempo determinado, el cual abarcó del mes de noviembre del 2019 hasta el mes de marzo del 2020. El cual consistió en determinar la diversidad de especies de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE.

2.2.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación fue no experimental, ya que los datos registrados no obedecieron a ninguna manipulación de las variables planteadas.

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

La población estuvo conformada por todos los Quirópteros que habitan en los bosques del predio del Órgano técnico de Administración Especial.

2.3.2. Muestra

La muestra de estudio fue representada por los Quirópteros que habitan en el tipo de bosque de varillal bajo seco, en el predio del Órgano técnico de Administración Especial.



Figura 02: Campamento en el área de estudio

2.4. Técnicas de Recolección, procesamiento y análisis de datos

2.4.1. Técnicas de Recolección de datos

2.4.1.1. Estimar la riqueza específica de quirópteros en bosque de varillal bajo seco.

Para el presente estudio se utilizó la técnica de captura con redes de neblina ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ ⁽¹⁹⁾, el cual consistió en instalar 10 redes de neblina de 10 m de largo x 2.5 m de alto con 30 mm de apertura de malla como parte de la metodología de captura seleccionada ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾ ⁽³¹⁾ éstas redes fueron colocadas en bordes de fragmentos de vegetación, cruces de caminos y árboles en época de fructificación ⁽²⁴⁾; se manipuló directamente a los especímenes utilizando guantes de cuero para evitar mordeduras. Cada espécimen capturado fue colocado en una bolsa de tela de 20 x30.

Los muestreos se llevaron a cabo durante las noches desde las 18:00 horas hasta las 00:00 horas, siendo estas las horas adecuadas para este tipo de estudio, cuando los quirópteros están en mayor

actividad al aplicar la técnica de captura, para cada espécimen se registraran los siguientes datos: Familia, Sub Familia, especie, sexo, edad, hora de captura, estrato de la malla, N° de red, información que nos servirá para identificación taxonómica de las especies, así como las medidas somáticas (longitud total, de cola vertebral, de pata derecha, de oreja derecha y de antebrazo derecho), estas longitudes se expresaran en milímetros (mm) con el uso de un vernier ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ ⁽¹⁹⁾, estos datos fueron registrados en fichas de campo, realizando también capturas fotográficas de cada espécimen capturado. Los quirópteros fueron identificados *in situ*, con la ayuda de claves taxonómicas y publicaciones como la Clave de campo para la identificación de murciélagos de Bolivia ⁽²⁰⁾, Guía de campo de los mamíferos del Ecuador ⁽²¹⁾, Manual de murciélagos peruanos con énfasis en las especies hematófagas ⁽²²⁾ y Clave de murciélagos vivientes de Colombia ⁽²³⁾.

2.4.2.2. Calcular la abundancia de quirópteros en bosque de varillal bajo seco.

Para la abundancia se consideró la información que se recolecto entre el mes de noviembre del del 2019 a marzo del 2020. Los muestreos se llevaron a cabo durante las noches desde las 18: 00 horas hasta las 00:00 horas, siendo estas las horas adecuadas para este tipo de estudio, cuando los quirópteros están en mayor actividad al aplicar la técnica de captura.

Para obtener la información para calcular la abundancia también registramos la cantidad de redes utilizadas (10 redes de neblina de 10 m de largo x 2.5 m de alto con 30 mm de apertura de malla) como parte de la metodología de captura seleccionada ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ ⁽¹⁹⁾

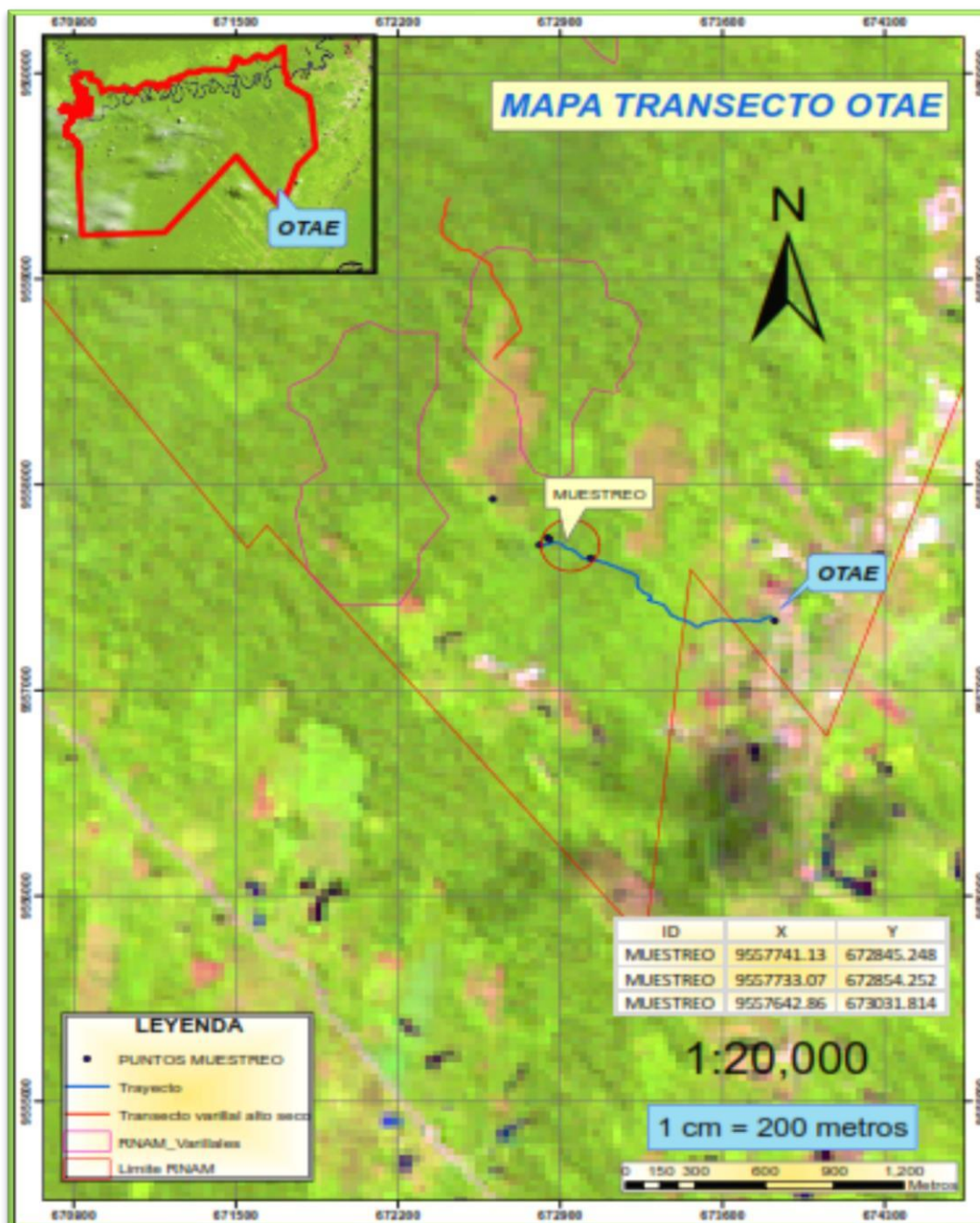


Figura 03: Lugar de muestreo en el área de estudio

Tabla 01: Coordenadas del lugar de muestreo del área de estudio

LUGAR	NOMBRE DEL PUNTO DE MUESTREO	SÍMBOLO	Coordenadas	
			Este	Norte
ORGANO TECNICO DE ADMINISTRACIÓN ESPECIAL (OTAE)	Varillal bajo seco	VAS	0672632	9558182

2.4.2. Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de los datos recolectados, se utilizó la hoja de cálculo Excel, donde ordenamos la información de acuerdo a los objetivos planteados en este estudio, así como el diseño de gráficos, tablas y demás objetos de importancia para describir los resultados del proyecto de tesis. Luego se procedió al análisis e interpretación de estos datos según los objetivos planteados.

2.4.2.1. Estimar la riqueza específica de quirópteros en bosque de varillal bajo seco.

Se determinó el porcentaje (%) de Familias y Subfamilias. La riqueza específica es el conteo total de las especies presentes en un área determinado ⁽²⁴⁾ y su análisis se realizó utilizando los indicadores o estimadores no paramétricos ⁽²⁴⁾ ⁽²⁵⁾ (modelo no asintótico) de CHAO 2, JACKKNIFE 1 Y BOOSTRAP utilizando el software ESTIMATE y STATISTIC versión 8.1, que analiza el número de especies observadas con lo esperado y determina cuál de los modelos se adecúan a nuestros resultados; y el otro modo de análisis que se aplicó es la curva de acumulación de especies de Clench (modelo asintótico) ⁽²⁶⁾ ⁽²⁷⁾ ⁽²⁸⁾.

La riqueza fue analizada considerando la riqueza específica y su estructura aplicando lo siguiente:

a) Para la Riqueza (Diversidad)

a.1) Riqueza de especies

Es el conteo total de las especies presentes en un área determinado.

Índice de diversidad de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos ⁽²⁵⁾.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

a.2) Métodos no paramétricos

Se aplicaron los indicadores no paramétricos (modelo no asintótico) de CHAO 2, JACKKNIFE 1 y BOOTSTRAP ⁽²⁸⁾ ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾ utilizando el software ESTIMATE y STATISTIC versión 8.1 ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾, que analiza el número de especies observadas con lo esperado y determina cuál de los modelos se adecúan a los resultados obtenidos.

Chao 2

Está basado en la incidencia, es decir, necesita datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada; y estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que solo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras). El valor de Chao 2 provee el estimador más riguroso y menos sesgado para muestras pequeñas ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾.

$$Chao2 = S_{observada} + \frac{L2}{2M}$$

Donde:

S = Número de especies en la muestra.

L = Número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies "únicas")

M = Número de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

Jackknife 1

Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L). Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en éste caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad, con base en el número representado en una muestra reduciendo el sesgo del orden $1/m$ ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾.

$$\text{Jack 1} = S + L \frac{m-1}{m}$$

Donde:

m = número de muestras

Bootstrap

Este estimador de la riqueza de especies se basa en, la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie j ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾.

$$\text{Bootstrap} = S + \sum (1 - p_j)^n$$

a.3) Función de acumulación

Ecuación de Clench

Según este modelo, la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en el campo, es decir, la

probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye, pero la experiencia en el campo la aumenta

(25) (26) (31) (32).

$$E(S) = \frac{ax}{1 + bx}$$

b) Para la estructura

b.1) Método No paramétrico

Es un estimador del número de especies en una comunidad, basado en el número de especies raras en la muestra (1).

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde:

S = Número de especies en una muestra.

a= Número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra b= Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra

b.2) Índice de abundancia proporcional

Se calculó la diversidad a través del índice de dominancia de Simpson y los índices de equidad de Shannon – Wiener ⁽²⁵⁾ a través del programa PAST 8.1.

Índice de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes ⁽²⁵⁾.

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

Donde:

Pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de las especies, individuo entre el número total de la muestra.

Índice de Shannon-Wiener

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. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. ⁽²⁵⁾.

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

2.4.2.2. Calcular la abundancia de quirópteros en bosque de varillal bajo seco.

La abundancia de quirópteros se empleará mediante la abundancia relativa ⁽¹⁸⁾ ⁽²⁶⁾, donde se calculará el número de individuos por el esfuerzo de muestreo empleando la siguiente formula:

$$AR = N^{\circ} \text{ En} / \text{EC} \text{ Donde:}$$

N° Ind = Número de individuos capturados.

EC = esfuerzo de captura

El esfuerzo de captura EC, será establecido a partir del producto de los metros de redes instalados, por el número de horas de muestreo (m².red.hora) ⁽³³⁾ ⁽³⁴⁾, de acuerdo a la ecuación siguiente:

$$EC = n.m.h \text{ Donde:}$$

n = número de noches de
muestreo m = número de mallas
totales h = número de horas de
muestreo

también se expresaron los cálculos zen porcentaje

Se utilizó la estadística descriptiva (promedio e histograma) para la presentación de los resultados y su respectiva interpretación y descripción.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. RESULTADOS

De noviembre del 2019 a marzo del 2020, se realizaron colectas, capturas y registros de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), donde pudimos obtener los siguientes resultados:

3.1.1. Estimar la riqueza específica de quirópteros en bosque de varillal bajo seco.

Empleando un esfuerzo de captura de **7260 noches / mallas/ horas** de muestreo, se registró 137 individuos de quirópteros, los cuales estaban distribuidas en 02 familias, 04 subfamilias y 15 especies, entre los registros más resaltantes, tenemos que la familia Phyllostomidae presento 14 especies el cual representa el 93.33% de las especies y la familia Emballonuridae presentó 01 especie el cual representa 6.67% (Figura 04), en cuanto a las subfamilias se registró a Stenodermatinae con 05 especies que equivale al 33.33 %, Phyllostominae con 04 especies que equivale al 26.66%, Carrollinae 03 especies y 20 %, Glossophaginae 02 especies y 13.33% de las especies (figura 05) (anexo 01).

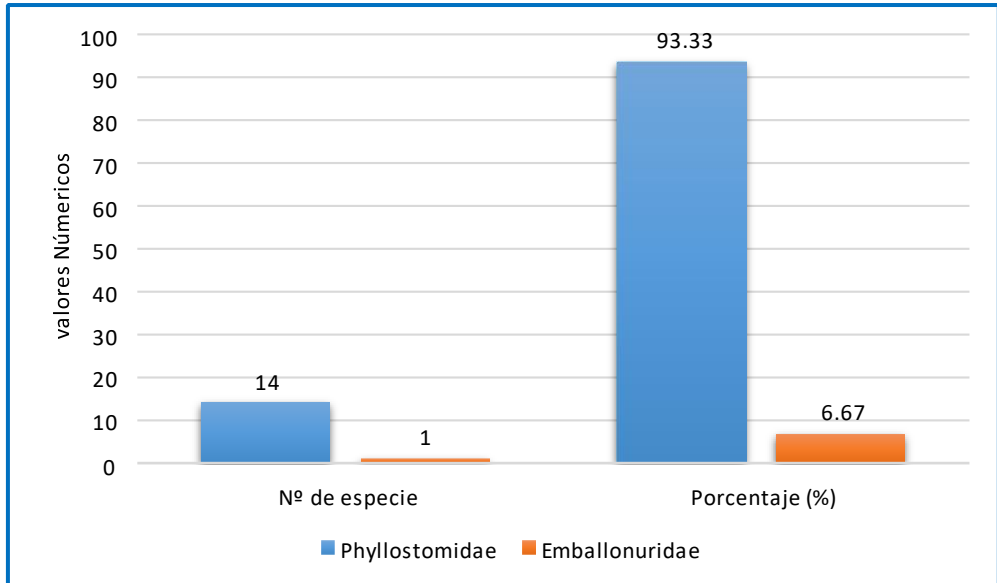


Figura 04: N.º de especies, Familias y porcentaje de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE

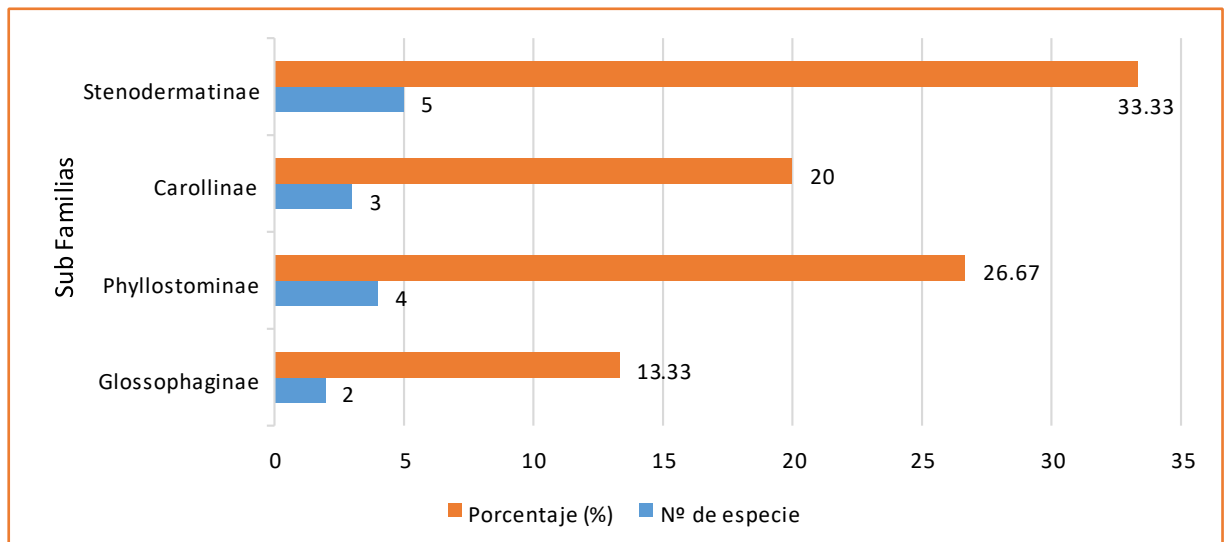


Figura 05: N.º de especies, Subfamilias y porcentaje de familias de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE

Se calculó los índices de diversidad, en el caso del índice de riqueza específica de Margalef en los quirópteros de bosques de varillal bajo seco en el OTAE, se obtuvo un valor de 2.846 el cual nos indica una baja diversidad de especies en el área de estudio (valor mayor de 5 indica alta riqueza) (Tabla 02).

Tabla 02: índices de diversidad de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE

N.º de Especies	Nº de Individuos	Margalef	Simpson 1D	Shannon Wiener
15	137	2.846	0.804	2.129

En cuanto al análisis de riqueza específica de quirópteros según la curva de acumulación de especies de Clench (n=11 muestreos), donde se obtuvo un coeficiente de determinación (R^2) de 0.99383892 valor cercano a la unidad (1) el cual indica el buen ajuste al modelo estadístico, por otra parte la pendiente de Clench (en un punto n) presenta un valor de confiabilidad de 0.98771581. Asimismo el cálculo de la proporción de fauna registrada nos indica que el 93.75% de quirópteros han sido registradas, en cuanto al esfuerzo de muestreo para registrar las especies faltantes (6.25%) se necesita realizar 40 muestreos (Figura 06), pues a medida que el registro se va completando se hace más difícil encontrar nuevas especies por lo que se necesitaría 29 muestreos más para completar el número de especies totales en la zona de muestreo.

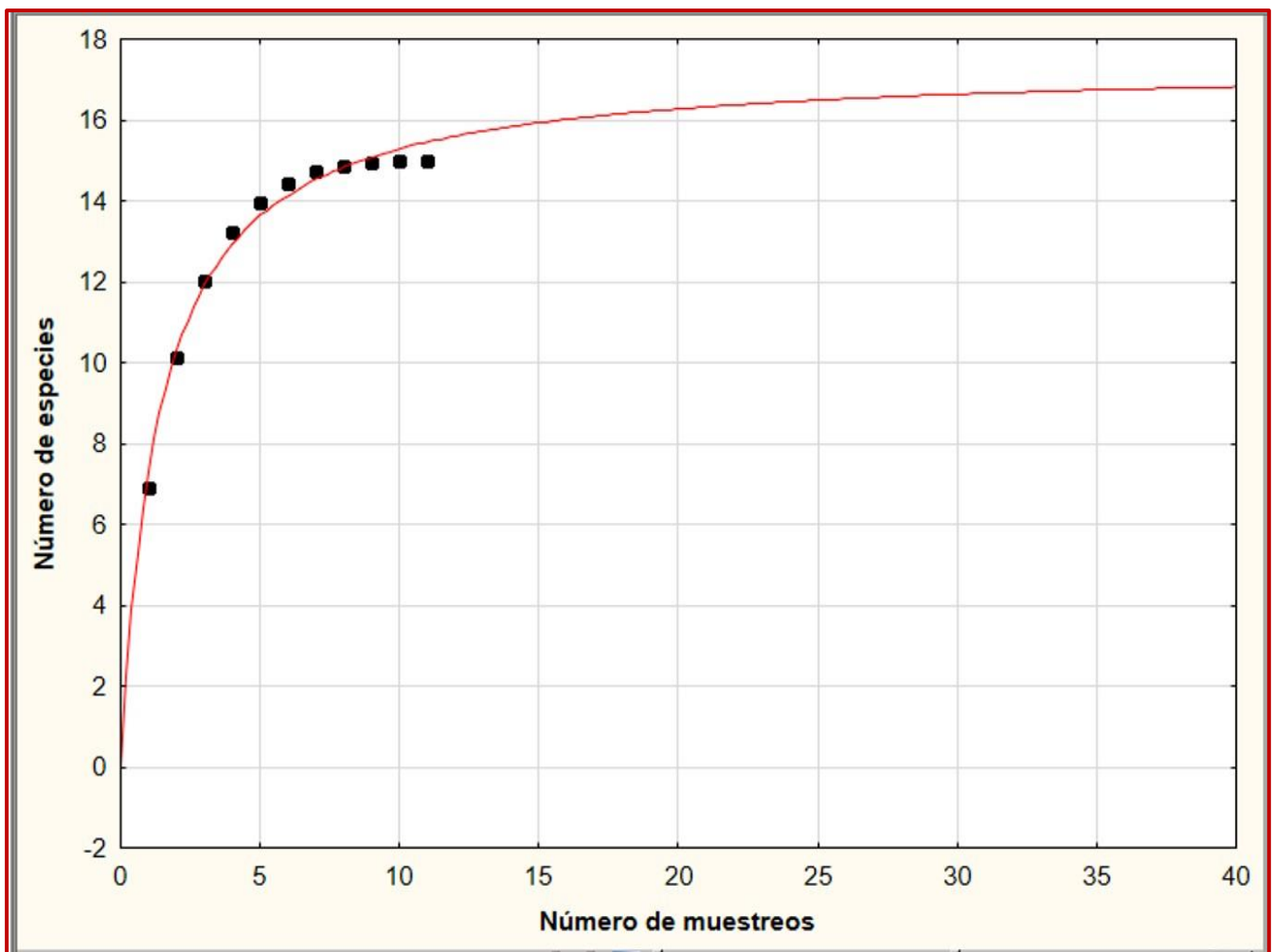


Figura 06: Curva de acumulación proyectada de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE

Para la riqueza específica de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el OTAE, se obtuvo según los índices o estimadores no paramétricos, que indican que en el presente estudio se registró la totalidad de especies en el área de estudio; para el estimador de Chao 2, Jackknife 1 y Bootstrap nos muestra que el número de especies encontradas (15 especies) con respecto a lo esperado (15 especies) en cada estimador, no existe ninguna diferencia significativa mostrado que se ha encontrado la totalidad de las especies en el área de estudio (Figura 07).

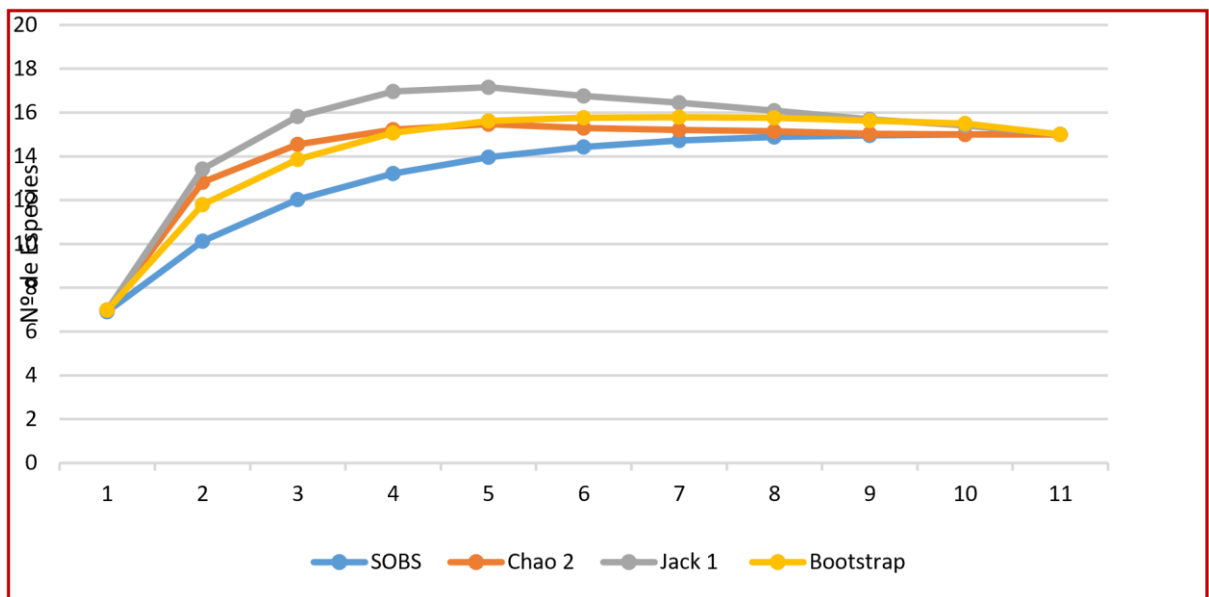


Figura 07: Análisis no paramétrico de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE

Según la estructura de la diversidad de especies, se analizó el estimador no paramétrico de Chao 1, el cual nos indica que en el área de estudio se ha encontrado la totalidad de las especies (15 especies), (Figura 08).

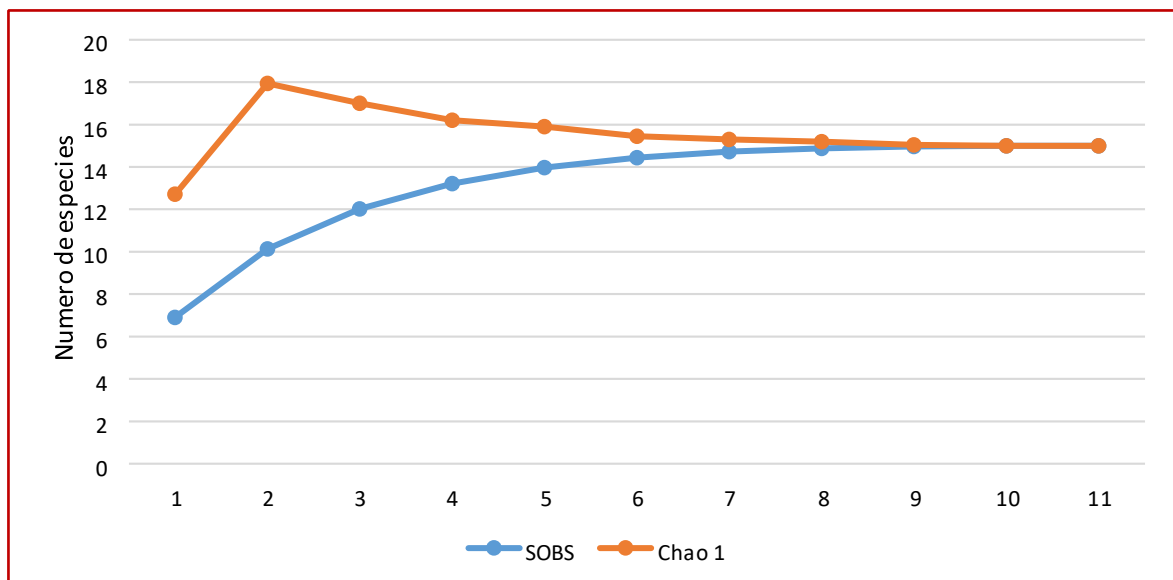


Figura 08: Análisis no paramétrico de la estructura de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE

Con respecto a la estructura de la diversidad de especies, se calcularon el índice de dominancia de Simpson ($1 - D$) de 0.804 y la equidad de Shannon – Wiener (H') de 2.129, dichos indicadores nos muestran que hay una baja diversidad de quirópteros en el área de estudio, cabe resaltar que estos valores están influenciados por el número de especies e individuos por especie en la zona de muestreo (Tabla 02).

3.1.2. Abundancia de quirópteros en bosque de varillal bajo seco.

En el presente estudio sobre la abundancia de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el OTAE, se ha calculado y obtenido valores de abundancia relativamente baja, de los 137 individuos registrados distribuidas en 15 especies, se calculó la abundancia relativa (AR) un esfuerzo de captura de 7260 noches – mallas - horas, obtuvimos que la especie que presentó los valores más altos fue *Carollia perspicillata* con un valor de abundancia relativa de 0.0074 Ind/EC el cual equivale al 39.42%, seguido de *Artibeus planirostris* con un valor de abundancia relativa 0.0022 Ind/EC que representa el 11.68% y *Carollia brevicauda* con 0.0019 Ind/EC que representa el 10.22%, las demás especies presentaron valores bajos (Tabla 03) (Anexo 04).

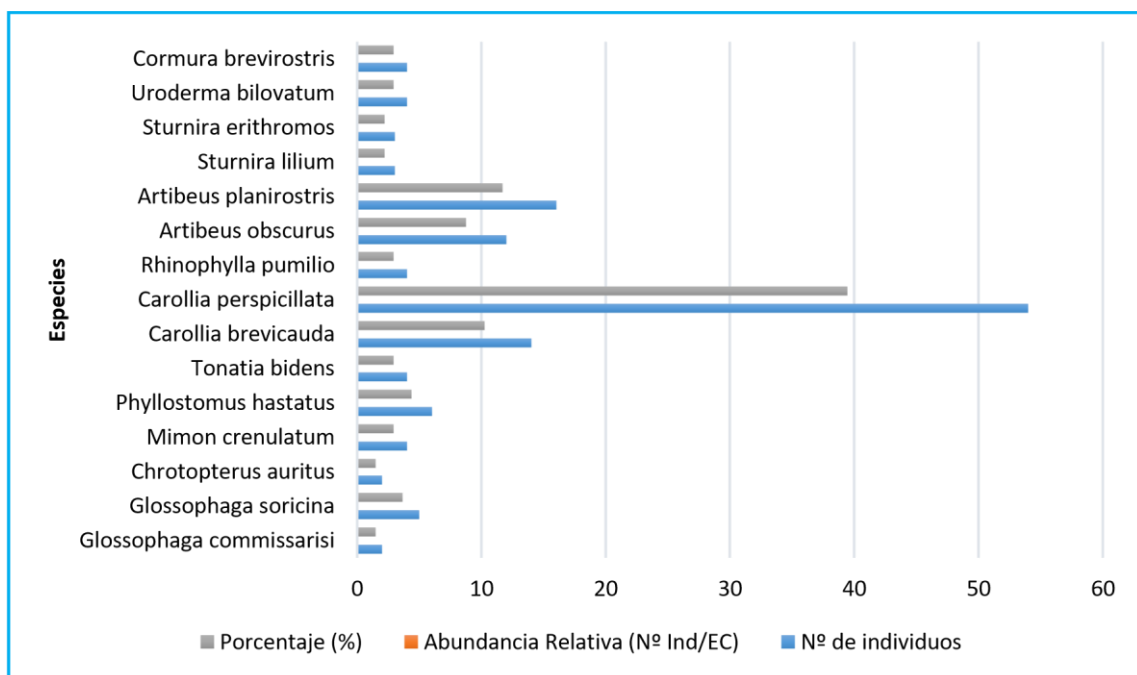


Figura 09: Abundancia Relativa de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE

3.2. DISCUSIÓN

3.2.1. Estimar la riqueza específica de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del OTAE.

A nivel Internacional

La riqueza específica de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el OTAE que se reportan en el presente estudio, son 15 especies distribuidas en 02 familias y 04 subfamilias, esto que coincide con los resultados en el país hermano de Colombia en los bosques secos de Nariño ⁽²⁾, que reportan

especies pertenecientes a la familia Phyllostomidae y las subfamilias Phyllostominae, Stenodermatinae, Glossophaginae y Carrollinae.

Lo reportado en el presente estudio, coincide en cuanto a la familia más abundante con lo que se reporta en el departamento de Tolima (Colombia) ⁽³⁾, en un estudio en un transecto altitudinal, donde encontraron 42 especies correspondientes a 21 géneros y cuatro familias. La familia Phyllostomidae fue la más diversa y abundante, con 34 especies y 92.5% del número de individuos colectados, pero difiere en los valores de número de especies y porcentajes.

En una investigación en el Paisaje Terrestre Protegido Mesas de Moropoten (Nicaragua), reportan 25 especies. Diversidad α el valor más alto fue en la época de invierno en la estación 1 bosque con dominancia de la especie del carbón (*Acacia pennatula*) ($H' = 2.061$) ⁽⁴⁾. Estos resultados difieren con los resultados del presente estudio, debido a la magnitud de muestreo que presentó por el autor y en este estudio solo se muestreo un sector de los bosques de varillal bajo seco del OTAE.

En un estudio en las zonas arqueológicas en Yucatán (México) ⁽⁵⁾ sobre diversidad de Quirópteros se reportan 18 especies de 04 familias, donde la familia Phyllostomidae, fue la mejor representada coincidiendo con lo reportado en el presente estudio en cuanto a la familia que presentó mayor número de especies.

Lo reportado en estos estudios, coinciden con algunos resultados obtenidos en la presente investigación, pero también difiere en muchos casos por la diferencia y ubicación geográfica y magnitud de muestreos desarrollados.

A nivel Nacional

En un estudio realizado en Loreto, Ucayali y Madre de Dios ⁽⁶⁾ en el 2013 se reporta 127 especies de quirópteros distribuidas en 8 familias, las especies registradas e distribuyen en las familias Phyllostomidae (63,8%), Mollosidae (13,4%), Emballonuridae (8,7%), Vespertilionidae (6,3,8%), Thyropteridae (2,4%), Noctilionida (1,6%), Furipteridae (0,7%), y Mormoopidae (0,7%), coincidiendo en el reporte de la familias Phyllostomidae y Emballonuridae ya que fueron las únicas familias que se reportan en el presente estudio.

Por otro lado, en el Santuario Nacional Pampa Hermosa en Junín ⁽⁷⁾ se desarrolló un estudio sobre diversidad y composición de murciélagos obteniendo un registro de 36 especies de murciélagos en las familias Phyllostomidae (30 spp.), Vespertilionidae (5 spp.) y Molossidae (1 sp.). Los estimadores Chao 1 y Chao 2 indicaron que se cubrió el 77% y 42% de las especies en la zona de estudio, respectivamente, coincidiendo con el reporte de la familia Phyllostomidae, pero encontrando una diferencia en lo reportado por los estimadores chao 1 y chao 2, ya que en este estudio estos estimadores nos indican que hemos encontrado la totalidad de las especies.

Lo reportado en estos estudios coinciden con algunos resultados obtenidos en la presente investigación, pero también difiere en muchos casos por la diferencia y ubicación geográfica y magnitud de muestreos desarrollados.

A Nivel Regional

En un estudio en la Reserva Nacional Alpahuayo Mishana ⁽⁹⁾ se registraron 65 especies pertenecientes a seis Familias (Phyllostomidae, Emballonuridae, Molossidae, Vespertilionidae, Thyropteridae y Noctilionidae), coincidiendo en el reporte de la familia Phyllostomidae y Emballonuridae ya que fueron las únicas familias que se reportan en el presente estudio, pero difiere en el número de especies debido a tiempo de muestreo y cantidad de muestreos que emplearon.

Por otro lado en el distrito de Jenaro Herrera ⁽¹¹⁾ de la provincia de Requena, se reporta en bosques primarios 62 especies de murciélagos de las familias Emballonuridae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Furpteridae, Thyropteridae, Vespertilionidae y Molossidae; la familia Phyllostomidae fue la más abundante representados en su mayoría por *Carollia perspicillata*, *Carollia brevicauda* y *Artibeus lituratus*, coincidiendo con el reporte de la familia Phyllostomidae y Emballonuridae ya que fueron las únicas familias que se reportan en el presente estudio y del reporte de las especies *Carollia perspicillata*, *Carollia brevicauda*, pero difiere en el número de especies, debido que realizaron más muestreos y utilizaron más mallas de captura.

Asimismo, en la Zona Reservada Alpahuayo Mishana (actualmente Reserva Nacional Alpahuayo Mishana) ⁽¹²⁾, se realizó un estudio de uso de habitats por quirópteros en tres tipos de bosque (bosque secundario, bosque de varillal y bosque de chamizal, e registran 31 especies de 03 familias diferentes: Emballonuridae, Vespertilionidae y Phyllostomidae, coincidiendo con este reporte con el reporte de la familia Phyllostomidae y Emballonuridae, ya que fueron las únicas familias que se reportan en el presente estudio, pero difiere en el número de especies que se reportan debido que en este estudio solo se evaluó un bosque de varillal alto eco y el estudio en comparación evaluó 03 tipos de bosque.

La función o curva de acumulación de especies de Clench, en el presente estudio nos muestra que se ha logrado una evaluación o inventario bastante completo y altamente fiable (93.75% de especies reportadas), el cual se ha podido constatar con los estimadores no paramétricos (considerando la riqueza específica y la estructura de la diversidad alfa) que nos muestra que se encontró la totalidad de especies en el área de estudio. Por otra parte, el esfuerzo de muestreo necesario para registrar la totalidad de especies en el área de estudio, esto quiere decir que se debería haber realizado 40 muestreos, pues a medida que el inventario va completándose, se dificulta la observación y registro de nuevas especies, como lo indican los autores, “cuando los inventarios poseen un alto grado de fiabilidad, el esfuerzo necesario para aumentar la proporción de fauna encontrada puede ser desproporcionadamente elevado” ⁽²⁷⁾. Para el caso de la riqueza de especies, es muy probable que la relación entre el costo (tiempo, dinero, esfuerzo) y la mejora en los resultados no compense; pues habría que realizar 29 muestreos más, para aumentar el conocimiento del 6.25% de los quirópteros.

3.2.2. Calcular la abundancia de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del OTAE.

A Nivel Internacional

En el Paisaje Terrestre Protegido Mesas de Moro potente (Nicaragua) ⁽⁴⁾, se capturaron un total de 323 especímenes, donde las especies más abundantes fueron: *Artibeus jamaicensis*, *Dermanura phaeotis*, *Desmodus rotundus* y *Artibeus lituratus*, resultados que difieren con el presente estudio ya que se reportan 137 individuos o especímenes y la especie más

abundante fue *Carolia perspicillata*, esto debido a las diferencias geográficas y características de los bosques entre los dos países.

Por otro lado, en las zonas arqueológicas en Yucatán (México) ⁽⁵⁾, se reportan 566 individuos pertenecientes a 18 especies de cuatro familias, donde la familia Phyllostomidae fue la mejor representada resultados que no coinciden con los reportes en la presente investigación debido a las características y diferencias geográficas.

A Nivel Nacional

En el Santuario Nacional Pampa Hermosa en Junín ⁽⁷⁾, se desarrolló un estudio sobre diversidad y composición de murciélagos obteniendo en los valores de las curvas de rango abundancia a *Carollia brevicauda* como la más abundante en todas las localidades; se resalta la abundancia de *Vampyressa melissa* en las localidades de Los Cedros y Podocarpus, éste reporte difiere con los resultados del presente estudio donde la especie más abundante fue *Carolia perspicillata*.

A Nivel Regional

En la Reserva Nacional Alpahuayo Mishana ⁽⁹⁾, se registró 1937 individuos capturados distribuidos en 65 especies pertenecientes a 06 Familias (Phyllostomidae, Emballonuridae, Mollosidae, Vespertilionidae, Thyropteridae y Noctilionidae); en ésta misma Área Natural Protegida en el año 2002 ⁽¹²⁾, donde se registró un total de 470 individuos pertenecientes a 31 especies de 3 familias diferentes: Emballonuridae, Vespertilionidae y Phyllostomidae; donde la especie *Carollia brevicauda* fue la más abundante, estos resultados difieren con lo reportado en el presente estudio donde reportamos 137 individuos distribuidos en 15 especies, esto debido al tiempo y cantidad de muestreos que fueron mas elevados en estos estudios a comparación a la presente investigación, los demás autores reportan datos cualitativos y no de abundancia relativa por lo que no pueden ser comparadas o contrastadas con los resultados de la presente investigación.

La presencia de algunas especies dominantes en el área de estudio tienen una gran coincidencia con lo que se manifiesta en fundamentos de Ecología ⁽³⁵⁾, donde afirman que el número total de especies en un componente trófico o en una comunidad como un todo (en este caso el bosque de varillal bajo seco del OTAE), en ocasiones un porcentaje relativamente pequeño es abundante o dominante (representando por gran número de individuos, una biomasa grande, elevadas tasas de productividad u otras indicaciones de importancia) y un gran porcentaje es poco común (tiene menor valor de importancia), sin embargo, en ocasiones no hay especies dominantes sino muchas especies de abundancia intermedia. Esta afirmación esta corroborada con el Índice de Simpson (que abarca un rango de 0 a 1) cuyo valor de 0.804, nos indica una fuerte dominación de ciertas especies (cuanto más se acerca a 1) pero también indica que existe una baja diversidad similar a lo registrado con el Índice de Shannon-Wiener con un valor de 2.129 pues a medida que el valor es más alto la diversidad será mayor. Pues el concepto de diversidad de especies tiene 2 componentes: la riqueza, basada en el número total de especies presentes, y la distribución, basada en la abundancia relativa de la especie y el grado de dominación ⁽³⁵⁾.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- La Riqueza de quirópteros en bosque de varillal bajo seco del OTAE, fue bajo, pudiendo registrar 15 especies, así mismo los valores de la curva de clench, los estimadores no paramétricos y los índices de diversidad (Margalef, Simpson y Shannon – Wiener) nos muestran la buena sanidad de éste bosque que presentan características únicas teniendo una probabilidad grande de endemismo, asimismo la aplicación de las pruebas nos muestran una tendencia estable indicando que el incremento en el número de especies no será significativo.
- Las especies registradas en bosque de varillal bajo seco del OTAE, reportan una abundancia relativa bajas, donde solo 3 especies presentaron valores relativamente elevadas, esto podría tener una gran relación con el grado de adaptación y requerimientos ecológicos que presentan los bosques de arena blanca, donde las especies que mejor se adaptan al medio (generalistas) son las que presentan mayor abundancia como *Carolia perspicillata*.

4.2. RECOMENDACIONES

- Es necesario continuar con estudios de quirópteros, usando otras variables, así como también estudiar otros grupos taxonómicos que permitan describir la dinámica de la diversidad en general, para poder alcanzar un estudio completo de la biodiversidad dentro de este ecosistema, el cual podrá generar información que muestre la importancia y crear estrategias de conservación de los bosques de Arena Blanca
- Incentivar al sector público y privado el apoyo de las indicativas de investigaciones de estos ecosistemas frágiles para su conservación y generación de documentos que permitan darle un uso adecuado y así generar desarrollo sostenible.

CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS

1. **Kalliola, R.; Puhakka, M.; Danjoy, W. (eds.). 1993.** Amazonía peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazónica de la Universidad de Turku y Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. 1993. Jyväskylä, Finlandia. 265 pp.
2. **Christian C., Elkin A. Noguera U., Calderón j., Flórez C.** Ecología de murciélagos en el bosque seco tropical de Nariño (Colombia) y algunos comentarios sobre su conservación. Programa de Biología, Universidad de Nariño. Provincia de Nariño, Colombia. 2014.16 pp.
3. **Bejarano D., Yate A, Bernal M.,** Diversidad y distribución de la fauna quiróptera en un transecto altitudinal en el departamento del Tolima, Colombia. 2007. 12 pp.
4. **Pérez T., López C., Guerrero J.,** Evaluación de la diversidad de Quirópteros en el Paisaje Terrestre Protegido Mesas de Moropotenté. Municipales de Estelí y la Concordia, Nicaragua. 2008. 10 pp.
5. **Estrella E., Pech J., Hernández E, López D., Moreno C.,** Diversidad de murciélagos (Chiroptera: Mammalia) en dos zonas arqueológicas de Yucatán, México. 2014. 13 pp.
6. **Fernández G. J.; Torres M. I.** Lista actualizada de Quirópteros de los departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios, Perú, 2013.
7. **Arias E., Pacheco V., Cervantes K, Aguilar A, Álvarez J.** Diversidad y composición de murciélagos en los bosques montanos del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú. 2014. 26 pp.
8. **Pacheco V., 2008.** Lista de mamíferos del Perú. Ocasional paper Conservation International departamento of conservation Biology. Museo de Historia naural. 9 pp.
9. **Hice C. L; P. M. Velazco & M.R. Willig. 2004.** Bats of the Reserva Nacional Alpahuayo – Mishana, northesastern Peru, with notes on community structure. Acta chiropterologica, 6: 319-334.
10. **Razgour O. 2006.** Identifying reas for conservvation using keystone species: Bats diversity and abundance in the lago Preto Conservation Concession, Peru. 63 pp.
11. **Ascoraa C. F.; D. L. Gorchov & F. Cornejo. 1993.** The bats from Jenaro Herrera, Loreto, Perú. Mammalia, 57: 533 – 552.
12. **López W.C. 2002.** Uso de hábitat por Quirópteros en la Zona Reservada Alpahuayo Mishana, Iquitos Perú. Tesis para optar el título de biólogo. Universidad Nacional de la amazonia peruana, Facultad de ciencias Biológicas, Loreto – Perú.

13. **Loja J. 1997.** Dispersión de semillas de algunas plantas útiles para el hombre por quirópteros frugívoros en bosques primarios, Chacras y purmas del río Napo, Loreto-Perú. Tesis para optar el Título profesional de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Biológicas. Loreto, Perú. 69 pp.
14. **Vásquez, R.** s.l. : Florula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú, 1997. pág. 1046.
15. **Encarnación, F.** *El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazonica.* s.l. : Alma mater, 1995. Vol. 6.
16. **Amasifuen, C & Zárate, R.** *Composición taxonómica, Ecología y Periodo de floración de plantas leñosas.* s.l. : Tesis para optar el título de Biologo, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 397. 2005.
17. **Tschapka, M.** Un metodo compacto y flexible para la captura de murciélagos en redes de neblina. s.l. : bat research news - sdilac.net, 1998.
18. **Kunz T. & A. Kurta,** Capture methods and Holding devices in ecological and behavioral methods for the study of bats. 1988. Smithsonian Institution Press. 1- 29 pp.
19. **Romero Almaraz, M.** *Mamíferos pequeños : manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio.* s.l., Mexico : UNAM- INSTITUTO DE BIOLOGÍA, 2000. pág. 151.
20. **Aguirre L. F.; Vargas & S. Solari.** Clave de Campo para la Identificación de los murciélagos de Bolivia. Primera Edición. Centro de Estudios en Biología teórica y Aplicada. Cochabamba, Bolivia. 38 pp. 2009.
21. **Tirira, D.** Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador s.l., Quito : Ediciones Murciélago Blanco, 2007.
22. **Pacheco V. & S. Solari,** Manual de Murciélagos peruanos con énfasis en las especies hematófagas, Organización Panamericana de la Salud. 74 pp. 1997.
23. **Muñoz J.** Clave de Murciélagos vivientes de Colombia. 1995. 199 pp.
24. **Moreno, C.E.** Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA; 1^{ra} edición. 2001. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
25. **Magurran A.E.** Measurement Biological diversity. Edd. Blackwell Publishing. 2004. 264 pp.
26. **Krebs, C. J.** Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. Segunda Edición. 1985. Mexico. 753 pp.

27. **Jimenez V, A y Hortal, J.** Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. [ed.] Grupo Ibérico de Aracnología. Revista Ibérica de Aracnología. 2003. 151 – 161 pp.
28. **Soberón, J. y J. Llorente.** 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation biology*, 7: 480-488.
29. **Jandel, C.** 1995. SigmaStat V2.0. Jandel Corporation. U.S.A.
30. **Statsoft, I.** 1998. Statistica for Windows. StatSoft, Inc. U.S.A.
31. **Smith, E. P. y G. Van Belle.** 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*,40: 119-129.
32. **Colwell, R. K. y J. A. Coddington.** 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B*, 345: 101-118.
33. **Ojasti J.;** Manejo de Fauna silvestre Neotropical. Instituto de Zoología Tropical. Universidad Central de Venezuela. Edd. Francisco Dallmeier. Smithsonian Institutions Wasinton D. C. 2000. 304 pp.
34. **Straube F. C. & G. V. Bianconi.** Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina. *Chyroptera Neotropical*. 2002. 8 (1-2): 150-152.
35. Odum, E y Barret, W. Fundamentos de Ecología

CAPÍTULO VIII: ANEXOS

Anexo 01: Ficha de evaluación

FICHA DE MUESTREO

Nº DE MUESTREO: 01 FECHA: 13/12/2019

LUGAR DE MUESTREO: OTAE

NOMBRE DEL REGISTRADOR: Liz Katia Fernandez Huanzi

CONDICION CLIMATICA: Soleado - seco

TIPO DE BOSQUE: Varillal bajo seco

Nº	Familia	Sub Familia	Especie	Hora captura	Nº de red	Est. Red.	OR	AB	TB	LT	VAGINA*	TESTICULO*	HECES*
01	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga ssp.	08:15:00	2	B	-	36	-	-	-	TA	SH
02	Phyllostomidae	Phyllostominae	^{M. macr.} Cecylomyia	08:20:00	4	C	-	35.5	-	-	VA	-	SH
03	Phyllostomidae	Phyllostominae	^{Phyllostomus} Phyllostomus hastatus	08:40:00	1	C	-	61	-	-	VA	SH	SH
04	Phyllostomidae	Carollinae	^{Carollia} C. brevicauda	08:50:00	8	B	-	40	-	-	VC	TA	SH
05	Phyllostomidae	Carollinae	C. brevicauda	08:57:00	6	B	-	39.5	-	-	-	TA	CH
06	Phyllostomidae	Carollinae	C. brevicauda	09:14:00	1	C	-	41	-	-	VC	SH	SH
07	Phyllostomidae	Carollinae	C. Peripallata	09:27:00	1	C	-	40	-	-	VC	TA	SH
08	Phyllostomidae	Carollinae	C. Peripallata	09:46:00	5	C	-	42	-	-	-	TA	CH
09	Phyllostomidae	Carollinae	C. Peripallata	10:02:00	1	A	-	39	-	-	-	TA	CH

*Testículo= abdominal (TA) y Escrotal (TE)
 *Vagina= Abierta (VA) y Cerrada (VC)
 *Heces= Sin heces (SH) y con heces (CH)
 OR= Longitud Oreja
 AB= Antebrazo
 TB= tibia
 LT= Longitud total

FICHA DE MUESTREO

Nº DE MUESTREO: 02 FECHA: 06/01/2020

LUGAR DE MUESTREO: OTAE

NOMBRE DEL REGISTRADOR: Karoliz Karthi Arto Silva

CONDICION CLIMATICA: Soleado - seco

TIPO DE BOSQUE: Varillal bajo seco

Nº	Familia	Sub Familia	Especie	Hora captura	Nº de red	Est. Red.	OR	AB	TB	LT	VAGINA*	TESTICULO*	HECES*
01	Phyllostomidae	Phyllostomidae	Tamias bicolor	08:50:00	10	A	-	51	-	-	VC	-	SH
02	Phyllostomidae	Carollinae	Carollia peripallata	11:03:00	6	C	-	41	-	-	VC	-	SH
03	Phyllostomidae	Carollinae	C. Peripallata	09:23:00	5	C	-	42	-	-	-	TA	CH
04	Phyllostomidae	Carollinae	C. Peripallata	10:36:00	3	B	-	39.5	-	-	-	TA	CH
05	Phyllostomidae	Carollinae	^{Carollia} Carollia	11:48:00	4	B	-	34	-	-	VA	-	SH
06	Phyllostomidae	Stenodermatinae	^{Stenoderma} Stenoderma	09:33:00	8	C	-	33	-	-	-	TE	CH
07	Phyllostomidae	Stenodermatinae	A. planirostris	11:03:00	3	A	-	34	-	-	VC	-	SH
08	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Stenoderma	11:52:00	1	A	-	31	-	-	-	TA	CH
09	Phyllostomidae	Phyllostomidae	Phyllostomus	11:52:00	10	B	-	64	-	-	VA	-	SH

*Testículo= abdominal (TA) y Escrotal (TE)
 *Vagina= Abierta (VA) y Cerrada (VC)
 *Heces= Sin heces (SH) y con heces (CH)
 OR= Longitud Oreja
 AB= Antebrazo
 TB= tibia
 LT= Longitud total

Anexo 02: Aplicación de la técnica de recolección de datos

a) Redes de neblina colocadas
tela



b) Codificación de las bolsas de
tela



a) Especimen capturado



b) Manipulación de espécimen



Anexo 03: Reconocimiento in situ de las especies

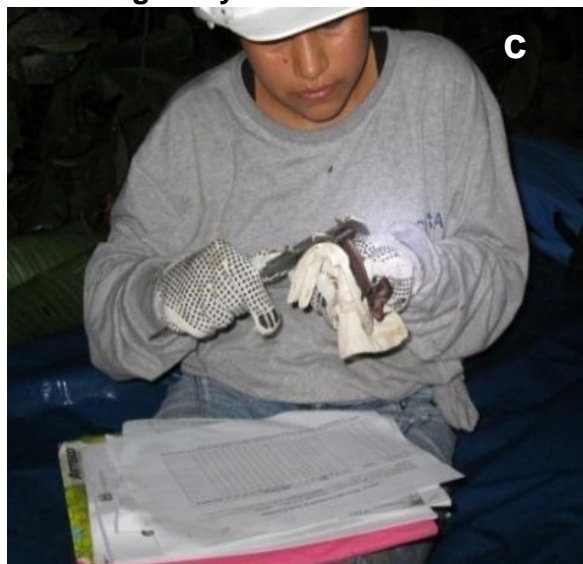
a) Reconocimiento de su estructura morfológica



b) Toma de medidas morfológicas (antebrazo) con el uso del vernier



c) Llenados de fichas de muestreo



d) Identificación de especie, utilizando

guías y claves taxonómicas



Anexo 04: Clasificación Taxonómica y Abundancia Relativa de quirópteros en bosque de varillal bajo seco en el predio del Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), Loreto – Perú

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	Nº de individuos	Abundancia Relativa (Nº Ind/EC)	Porcentaje (%)
Quiroptera	Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Glossophaga commissarisi</i>	2	0.0003	1.46
			<i>Glossophaga soricina</i>	5	0.0007	3.65
		Phyllostominae	<i>Chrotopterus auritus</i>	2	0.0003	1.46
			<i>Mimon crenulatum</i>	4	0.0006	2.92
			<i>Phyllostomus hastatus</i>	6	0.0008	4.38
			<i>Tonatia bidens</i>	4	0.0006	2.92
			<i>Carollia brevicauda</i>	14	0.0019	10.22
		Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i>	54	0.0074	39.42
			<i>Rhinophylla pumilio</i>	4	0.0006	2.92
			<i>Artibeus obscurus</i>	12	0.0017	8.76
		Stenodermatinae	<i>Artibeus planirostris</i>	16	0.0022	11.68
			<i>Sturnira lilium</i>	3	0.0004	2.19
			<i>Sturnira erithromos</i>	3	0.0004	2.19
			<i>Uroderma bilovatum</i>	4	0.0006	2.92
			Emballonuridae	<i>Cormura brevirostris</i>	4	0.0006

Anexo 05: Algunas especies capturadas

a) *Carollia perspicillata*



b) *Carollia brevicauda*



c) *Artibeus planirostris*



d) *Tonatia bidens*



e) *Glossophaga commissarisi*



f) *Rhinophylla Pumilio*



g) *Uroderma bilobatum*



h) *Phyllostomus hastatus*

