

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO**

**ABAD DEL CUSCO**

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**ACCIÓN DISPERSORA DE CHIROPTEROS  
FRUGÍVOROS EN UNA PLANTACIÓN DE CACAO  
DE CHAHUARES, LA CONVENCIÓN, CUSCO**

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO  
PROFESIONAL DE BIÓLOGO,  
PRESENTADA POR:

Bach. Sergio Goizeder Yanque Achata

ASESOR:

Blgo. Percy Yanque Yucra

TESIS FINANCIADA POR LA UNSAAC

CUSCO – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

*A mis padres, Freddi y Karina*

*A mis hermanos, Daniel y Camila*

*A mi sobrino Mateo*

*Y a todos los que me apoyaron en este trabajo...*

*Gracias*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis Padre y a mis hermanos y demás familiares, quienes me apoyaron en todo momento durante la realización del proyecto, así como sus innumerables muestras de apoyo.

A mis amigos, quienes me dieron su apoyo durante la elaboración del proyecto.

A CONCYTEC y a la universidad San Antonio Abad del Cusco, por el apoyo económico prestado.

A mi asesor, el Bglo, Percy Yanque Yucra, por el tiempo y la guía dada, gracias a su apoyo y al tiempo dedicado en el proyecto de investigación.

# CONTENIDO

RESUMEN .....	I
INTRODUCCION.....	II
JUSTIFICACIÓN .....	III
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	IV
OBJETIVOS.....	VI

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

1.1.- ANTECEDENTES .....	1
1.2.- MARCO CONCEPTUAL .....	3
1.2.1.- EL ORDEN CHIROPTERA EN EL MUNDO .....	3
1.2.2.- CHIROPTEROS FRUGÍVOROS .....	4
1.2.3.- ACCION DISPERSORA DE SEMILLAS .....	5
A.- ACCION DISPERSORA EN CHIROPTEROS FRUGIVOROS....	6
1.2.4.- SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE LOS CHIROPTEROS.....	7
1.2.5.- PLANTACIONES DE <i>Theobroma cacao</i> , Linneo 1753 (CACAO).....	8
A.- EN EL MUNDO .....	8
B.- EN EL PERÚ .....	9
1.2.6.- INTERACCIONES PLANTA –ANIMAL .....	10
A.- MODELOS DE INTERACCIÓN PLANTA-ANIMAL .....	10

## CAPITULO II

### AREA DE ESTUDIO

2.1.- UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO .....	12
2.2.- ACCESIBILIDAD.....	12
2.3.- CLIMA.....	13
2.4.- ZONAS DE VIDA.....	14
2.6.- FAUNA.....	15
2.7.- SITUACIÓN DEL CENTRO POBLADO CHAHUARES .....	16

**CAPITULO III**  
**MATERIALES Y METODOS**

3.1.-MATERIALES .....	17
3.1.1.- Material biológico.....	17
3.1.2.- Materiales y equipos de campo .....	17
3.1.3.- Materiales de gabinete .....	18
3.1.4.- Softwares utilizados.....	18
3.2.- METODOLOGIA.....	18
3.2.1.- DETERMINACION DE LA DIVERSIDAD DE CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACION DE <i>Theobroma cacao</i> (Cacao) EN CHAHUARES .....	18
A.- ABUNDANCIA Y RIQUEZA DE LA COMUNIDAD .....	18
- Captura de individuos: Redes de Niebla (MISTNET) .....	18
- Análisis de datos.....	19
a) Tiempo de esfuerzo.....	19
b) Riqueza .....	20
c) Abundancia Relativa.....	20
d) Índice de diversidad de Shannon Weaver (H') .....	20
e) Índice de Simpson (S') .....	20
B.- DETERMINACION DE ESPECIES Y GREMIOS TROFICOS. .	21
- Caracteres morfológicos externos que permiten la identificación de Chiropteros.....	21
-Determinación de los gremios .....	22
3.2.2.- DETERMINACION DE LA ESTRUCTURA COMUNITARIA LA PLANTACIÓN DE <i>Theobroma cacao</i> (CACAO) EN CHAHUARES, LA CONVENCION, CUSCO.....	23
3.2.3.- DESCRIPCION DE LA DIETA ALIMENTARIA DE CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACIÓN DE <i>Theobroma cacao</i> (CACAO) EN CHAHUARES, LA CONVENCION, CUSCO. ....	23
A.- COLECTA DE SEMILLAS DISPERSADAS POR ENDOCORIA .....	23

3.2.4.- ANALISIS DE LAS PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE CHIROPTEROS FRIGUVOROS .....	24
A.- ANALISIS DE REDES MUTUALISTAS.....	24
B.- PARAMETROS DE LAS REDES MUTUALISTAS.....	25
- Parámetros a nivel de especie:.....	26
- Parámetros a nivel de red: .....	26
C.- WINE: WEIGHTED DISTANCE MATRIX .....	27

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 DIVERSIDAD DE CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACION DE <i>Theobroma cacao</i> (CACAO).....	29
4.1.1.- COMPOSICION DE ESPECIES DE CHIROPTEROS .....	29
4.1.2.-RIQUEZA Y ABUNDANCIA.....	30
4.1.3.- INDICES DE DIVERSIDAD.....	31
4.2 ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA PLANTACION DE <i>Theobroma cacao</i> (CACAO) EN CHAHUARES .....	32
4.2.1.- CARACTERIZACION FLORISTICA .....	32
4.3 DESCRIPCIÓN DE LA DIETA ALIMENTARIA DE LOS CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACIÓN DE <i>Theobroma cacao</i> (CACAO).....	33
4.3.1.- SEMILLAS ENDOCORICAS DISPERSADAS POR CHIROPTEROS .....	33
4.4 ANALISIS DE LAS PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DE LOS CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACION DE CACAO EN CHAHUARES .....	34
4.4.1.- ANALISIS DE REDES MUTUALISTAS.....	34
4.4.2.- PARAMETROS DE REDES MUTUALISTAS.....	41
4.4.3.- ANALISIS DE PROMEDIO DE INTERACCION (WINE: WEIGHTED DISTANCE MATRIZ).....	42
4.5.- DISCUSIÓN .....	43
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>

<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>

## CONTENIDO DE TABLAS

<i>Tabla 1: Zonas de vida en Chahuares.</i> .....	14
<i>Tabla 2: Gremios y Sub-gremios de chiropteros frugívoros según Kalko</i> .....	22
<i>Tabla 3: Especies del Orden Chiroptera encontrados en la plantación de Cacao (Theobroma Cacao)</i> .....	29
<i>Tabla 4: Riqueza y Abundancia de especies en la plantación de Cacao (Theobroma cacao)</i> .....	30
<i>Tabla 5: Índices de diversidad obtenidos de los datos colectados</i> .....	31
<i>Tabla 6: Caracterización florística de una plantación de Cacao (Theobroma cacao)</i> .....	32
<i>Tabla 7: Semillas de especies consumidas por chiropteros.</i> .....	33
<i>Tabla 8: Matriz de interacciones - Modelo 1 (en base a la confirmación de interacción.)</i> .....	34
<i>Tabla 9: Matriz de interacciones - Modelo 1 (en base al número de interacciones)</i> ..	34
<i>Tabla 10: Matriz de interacciones - Modelo 2 (en base a especie de planta y chiropteros por días)</i> .....	35
<i>Tabla 11: Matriz de interacciones - Modelo 2 (en base a especie de planta y chiropteros por interacción de sub-red)</i> .....	38

## CONTENIDO DE GRAFICOS

<i>Figura 1 : Mapa de ubicación geográfica del área del proyecto.</i> .....	13
<i>Figura 2: Graficas de temperatura y precipitación del área de muestreo.</i> .....	14
<i>Figura 3: Curva de acumulación de especies</i> .....	30
<i>Figura 4: Riqueza media esperada (Curva exact)</i> .....	31
<i>Figura 5: Figura del análisis NESTEDNESS para metacomunidades</i> .....	39
<i>Figura 6: Analisis de redes cuantitativas - Redes de interacción</i> .....	40
<i>Figura 7: Weighted distance matriz – Analisis de promedio de interacción</i> .....	42

## RESUMEN

El trabajo de investigación trata sobre la acción dispersora de quirópteros frugívoros en una plantación de cacao, se llevó a cabo en el centro poblado Chahuares, en el distrito de Echarate, provincia La Convención, región Cusco. El cual se llevó a cabo durante los meses de noviembre del 2020 a febrero de 2021. El objetivo fue analizar la acción dispersora de las especies de quirópteros frugívoros existentes en una plantación de cacao en una zona de alta productividad como lo es el C.P. Chahuares; para lo cual se identificó la diversidad de especies de quirópteros frugívoros existentes en la zona así como la estructura comunitaria de las plantas dentro del área de estudio, posteriormente se análisis redes de interacción planta-animal para determinar la efectividad de la acción dispersora. Se utilizaron redes niebla con la intención de capturar a los individuos en un área aproximada de 2 ha, donde se colectó las semillas a través de muestras fecales de los individuos capturados; identificándose las especies a las cuales de las cuales provienen dichas semillas, para posteriormente realizar un análisis de interacción mediante Rstudio. Al finalizar la fase de campo se identificó 9 especies de quirópteros, con 226 individuos; siendo 7 especies quirópteros frugívoros; así mismo, se identificaron 10 semillas de especies vegetales consumidas por los individuos capturados.

Además, los análisis realizados permitieron obtener información del anidamiento (0.172), el cual indica que existe poca dependencia entre las especies que interactúan y robustez (0.871), el cual demuestra la resistencia entre las especies existentes en la zona. Se concluye que las acciones de dispersión de los quirópteros frugívoros dentro de la plantación de cacao (*Theobroma cacao*) son de suma importancia para la zona evaluada y las especies identificadas durante el estudio; sin embargo, existen factores externos (climatológicos, antrópicos) los cuales afectan de manera directa a los servicio ecosistémicos dados por los quirópteros, de los cuales la principal es la intervención antrópica mediante plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*) y papaya (*Carica papaya*) forzando a los quirópteros a generar nuevas interacciones con especies aledañas

El trabajo de investigación desarrollado establece el título de: Acción dispersora de quirópteros frugívoros en una plantación de cacao de Chahuares, La Convención, Cusco

Palabras clave: Chiropteros frugívoros, acción dispersora, plantaciones de cacao.

## INTRODUCCION

El incremento de la deforestación, principalmente de bosques primarios en el neotrópico ha aumentando de forma constante y progresiva, durante el último siglo, se estima que 85 millones de personas habitan en zonas boscosas del trópico en Latinoamérica, constituyendo el 82% de la población (OSINFOR, 2013). La constante presión antrópica sobre los bosques, genera el cambio de bosques, de un bosque primario, a un cultivo manejado íntegramente por el hombre (Kent et al., 2002). La zona tropical americana se caracteriza por la producción de diferentes tipos de cultivos, entre los más característicos está el cacao (*Theobroma cacao*), con sus múltiples variedades.

El orden Chiroptera, el cual presenta amplia diversidad alrededor del mundo. Es además, de suma importancia en la regeneración de los bosques (Muscarella & Fleming, 2007), teniendo la capacidad dispersora extraordinaria, como se muestran en estudios previos donde se observa la dispersión de 516 especies, la gran mayoría de plantas que se encuentran en vegetación secundaria (Ríos Blanco, 2010).

En tal sentido, el estudio a realizarse permitirá observar de mejor manera la capacidad dispersora y la importancia de los Chiropteros dentro de los nuevos ecosistemas generados por el hombre como son los cultivos de especies arbóreas, por ejemplo: el cacao, cultivos de especies frutales, o cultivos de especies perennes. Para ello se utilizará el método de redes de niebla, mediante el cual se obtendrán las especies de quirópteros presentes en la plantación; a su vez, el análisis de composición estomacal a través de muestras fecales determinará la dieta existente para este grupo. Los análisis de redes mutualistas generados permitirán comprender de mejor manera las preferencias alimentarias, así como el potencial de dispersión de semillas que presentan los Chiropteros en una plantación de cacao durante los meses de noviembre del 2020 a febrero del 2021.

## JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito el obtener un mejor conocimiento acerca de la capacidad dispersora de los Chiropteros frugívoros en sistemas de cultivos como lo es del cacao (*Theobroma cacao*), así como conocer la relación que posee con las plantas que ellos consumen; el trabajo de investigación es de importancia dado que no existen antecedentes investigativos con respecto a la diversidad y su incidencia en el proceso de desarrollo agrícola de la zona, especialmente en monocultivo.

Del proyecto se obtendrán datos sobre la riqueza y abundancia de quirópteros, así como también mayores luces para entender el papel como dispersores de semillas que cumplen los quirópteros frugívoros dentro de los nuevos ecosistemas generados por el hombre (cultivos), en el caso específico del C.P. Chahuares, presenta una importante producción de Cacao (*Theobroma cacao*) y no se evidencia ningún trabajo investigativo como el que se desarrolla para en la evaluación de diversidad.

Los datos y análisis obtenidos permitirán, la toma de mejores decisiones al momento del manejo de las actuales plantaciones, así como al establecer nuevas zonas de cultivos; ya que en la actualidad la presión antrópica existente sobre los ecosistemas genera la pérdida de cobertura vegetal conllevando esto a la reducción de población de fauna local, siendo los más afectados especies más sensibles a estos cambios.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El orden Chiroptera, se encuentra ubicado en todo el mundo, exceptuando la antártica y cuenta con más de 1000 especies alrededor del mundo hasta la fecha. Todas ellas cumpliendo un papel diferente en cada uno de los ecosistemas que habitan. Este orden se caracteriza principalmente por presentar la capacidad de volar que han desarrollado a través de la evolución (siendo los únicos mamíferos con esta capacidad), les ha permitido especializarse en diferentes nichos ecológicos; y de igual forma, prestar diversos servicios ecosistémicos, siendo uno de los más importantes ser dispersores de semillas.

El Perú cuenta con más de 100 especies registradas de Chiropteros, algunos de ellos en condición amenazada por el deterioro de los hábitad que ocupan.

En tal sentido, la agricultura tecnificada genera presión sobre los bosques primarios, reduciendo de manera significativa el área que ocupan y reduciendo drásticamente la diversidad florística existente.

Realizando una comparación, se observa que la diversidad de Chiropteros en un bosque primario reporta alrededor de 146 especies, como se presenta en las tierras bajas de Guayana y Venezuela (Lim & Engstrom, 2001). Esto es posible debido a la alta diversidad de recursos disponibles para estas especies como lo son alimento y refugio, así como la temperatura apropiada para su reproducción.

En contraparte con un bosque primario la diversidad en un bosque secundario disminuye de manera considerable, siendo el principal factor la presencia de especies arbustivas, las cuales ocupan los primeros lugares dentro del nicho trófico de los Chiropteros. Aproximadamente, en un bosque secundario solo se presenta el 25% - 50% de la comunidad de Chiropteros existentes en bosque primario. Aun con la poca presencia de estos individuos, estos continúan realizando los diferentes servicios ecosistémicos (Oporto et al., 2015).

En las plantaciones de cacao, siendo nuevo ecosistemas, la diversidad de quirópteros se ve altamente dominada por determinados grupos (Faria & Baumgarten, 2007), siendo los Phyllostomidos, el grupo predominante. Todos los estudios previos permitieron registrar y evaluar la situación actual de los quirópteros tanto en ambientes sin perturbación antrópica como en zonas altamente afectadas por el hombre.

## FORMULACION DEL PROBLEMA

### PREGUNTA GENERAL

¿Cómo se produce la acción dispersora de semillas por los quirópteros frugívoros en la plantación de cacao en Chahuares, La Convención, Cusco?

### PREGUNTAS ESPECÍFICAS

¿Cuál es la diversidad de quirópteros frugívoros en la plantación de *Theobroma cacao* (Cacao) en Chahuares, La Convención, Cusco?

¿Cómo es la estructura comunitaria de la plantación de *Theobroma cacao* (Cacao) en Chahuares, La Convención, Cusco?

¿Cuál es la dieta alimentaria de los quirópteros frugívoros en la plantación de *Theobroma cacao* (Cacao), en Chahuares, La Convención, Cusco?

¿Cómo es la preferencia alimentaria de las diferentes especies de quirópteros frugívoros en la plantación de Chahuares, La Convención, Cusco?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERALES**

Evaluar la acción dispersora de los quirópteros frugívoros en una plantación de Cacao en Chahuares, La Convención, Provincia Cusco.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar la diversidad de quirópteros frugívoros en la plantación *Theobroma cacao* (cacao) de Chahuares, La Convención, Cusco.
- Determinar la estructura comunitaria de la plantación de *Theobroma cacao* (cacao) de Chahuares, La Convención, Cusco.
- Describir la dieta alimentaria de quirópteros frugívoros en la plantación de *Theobroma cacao* (cacao) de Chahuares, La Convención, Cusco.
- Analizar las preferencias alimentarias de las diferentes especies de quirópteros frugívoros en la plantación de *Theobroma cacao* (cacao) de Chahuares, La Convención, Cusco.

# CAPITULO I

## MARCO TEORICO

### 1.1.- ANTECEDENTES

#### - INTERNACIONALES

**Faria, Deborah & Baumgarten, Julio (2007).** En el trabajo titulado: “Shade cacao plantations (*Theobroma cacao*) and bat conservation in southern Bahia, Brazil”, evaluaron dentro de un ambiente de agroforestería rustica de cacao; en el cual se comparó la comunidad de Chiropteros (Riqueza, diversidad y dominancia) y el nivel de respuesta por especie (Frecuencia de captura), entre un bosque nativo y las plantaciones locales de Cacao en dos distintos lugares. Como parte de los resultados se obtuvieron 2884 capturas, pertenecientes 44 especies de 28 géneros de 4 familias, todo esto en tres habitat. La familia Phyllostomidae representa el 99% de todas las capturas, así como los frugívoros representan una mayor dominancia con 17 especies. Se observó que el ensamblaje de los Chiropteros, en los diferentes puntos de muestreo, se observó una diferencia de abundancia y de riqueza entre los frugívoros y los insectívoros; tanto dentro de los bosques, como en las plantaciones de Cacao.

**Rivas-Rojas, Elmara S. (2005).** En el estudio “Diversidad de murciélagos de un bosque seco y un cacaotal” se centró en el análisis de la diversidad de Chiropteros dentro de una plantación de cacao. Obteniéndose de clara manera que el grupo perteneciente a los Phyllostomidos prevalece ante el resto de familias. A su vez los análisis realizados de diversidad alfa y beta permitieron observar la estructura de la comunidad de quirópteros. Un resultado importante es que se determinó que parte de los Chiropteros aprovechan de gran manera la estructura florística del cacaotal, beneficiando al resto de especies que ahí habitan.

**Ríos Blanco, María Cristina (2010).** En la tesis “Dieta y dispersión efectiva de semillas por murciélagos frugívoros en un fragmento de bosque seco tropical, Córdoba, Colombia”, evaluó el papel dispersor de los murciélagos frugívoros en una pequeña parte del bosque seco tropical, en donde se obtuvieron datos de estructura y composición, así como también comprobar el potencial de germinación de las semillas que estas especies consumen. Durante la fase de campo se obtuvieron muestras fecales de murciélagos, los cuales fueron colocados en frascos Eppendorf, estas fueron separadas posteriormente en

agua destilada por morfotipos. Obteniéndose como conclusiones que el ensamblaje de murciélagos está dominado por los murciélagos frugívoros y que estos se alimentan principalmente de especies pioneras, las cuales, siendo puestas en condiciones de germinación mostraron que la especie dispersora influye de manera importante sobre la germinación de dicha semilla.

**Saavedra del Castillo, Sara del Milagro & Villalobos Babilonia, Rosly G. (2010).** En la tesis “Dispersión de semillas de murciélagos (Mammalia, Chiroptera) en bosque primario, bosque secundario y sistemas de cultivo en la reserva forestal Santa Cruz - Río Mazán”, evaluaron la dispersión de semillas por murciélagos en un bosque primario, bosque secundario y sistemas de cultivos en la reserva forestal Santa Cruz, en el río Mazán. Donde se analizó el ensamblaje de murciélagos, también obteniéndose las semillas y frutos existentes en el área para posteriormente ser analizados y cuantificados. Obteniéndose como resultados la dominancia del gremio de los murciélagos frugívoros con un 91.73%, así como siendo la especie *Phyllostomus hastatus* el mayor posible dispersor de semillas. Al concluir la investigación se llegó a cabo que los Chiropteros son ecológicamente importantes por aportar a la conservación y mantenimiento de los bosques.

#### **- NACIONALES**

**Novoa, Sidney; Cadenillas, Richard & Pacheco, Víctor (2011).** En el estudio “Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del parque nacional cerros de Amotape, Tumbes, Perú”. Los investigadores analizaron principalmente la dieta de los Chiropteros frugívoros mediante la identificación y cuantificación de semillas encontradas en las muestras fecales de los murciélagos. Se obtuvieron datos de amplitud de nicho, la importancia de cada especie como dispersora y el nivel de solapamiento de nichos. Como principales conclusiones se obtuvo que las actividades humanas generan gran presión sobre los bosques, generando problemas en la dieta de Chiropteros frugívoros.

#### **- LOCALES**

**Maguiña, Rossana; Amanzo, Jessica & Huamán, Luis (2012).** El estudio titulado: “Dieta de murciélagos filostómidos del valle de Kosñipata, San Pedro, Cusco - Perú”, evaluaron la dieta de murciélagos pertenecientes a la familia Phyllostomidae. Los resultados se obtuvieron del análisis de polen y semillas en muestras fecales, tomando en

cuenta la importancia de las plantas consumidas, amplitud de nicho de los individuos y la superposición de nichos alimenticios. Se Obtuvo resultados en los cuales los géneros de plantas *Piper*, *Cecropia* y *Abutilon* fueron los más importantes para la comunidad de murciélagos existentes. También que la superposición de nichos ocurre entre las especies *C. brevicauda*, *C. perspicillata* y *S. erythromos*.

## **1.2.- MARCO CONCEPTUAL**

### **1.2.1.- EL ORDEN CHIROPTERA EN EL MUNDO**

El orden Chiroptera, representado principalmente por murciélagos, el cual significa “mano alada” haciendo clara referencia a la modificación de las extremidades delanteras. Los quirópteros son el segundo orden más abundante en el mundo (seguido del orden Rodentia). Presentan una distribución global, exceptuando las zonas árticas, consta de 18 familias, 202 géneros y aproximadamente 1100 especies. (Medina-Fitoria, 2014). Dentro del orden se diferencian dos principales sub-órdenes: El sub-orden Macrochiroptera, en el cual están incluidos murciélagos de gran tamaño como lo son los zorros voladores (*Pteropus sp.*) y algunos murciélagos de Europa, África, Asia y Oceanía. El sub-orden microchiroptera, contiene aproximadamente el 90% de la especies, las cuales están mayormente distribuidas en América del norte, centro y sur (Medina-Fitoria, 2014).

En el Perú se cuenta con 180 especies de este orden, ocupando aproximadamente el 30% de la diversidad de mamíferos existentes, presentándose en mayor abundancia en los bosques lluviosos (Ruelas et al., 2018).

Definitivamente, la característica más resaltante es la modificación en las extremidades anteriores. Se sabe que la adaptación de las extremidades se dio probablemente de un roedor cuadrúpedo el cual presentaba una membrana interdigital, la cual le permitía planear distancias cortas. La modificación se da a partir del humero, el cual se ha acortado y fortalecido, en el cual se insertan gran cantidad de músculos, los cuales generan la fuerza suficiente para volar; el humero, más largo que el cubito, empezando en este el nacimiento de una membrana interdigital. Los 5 dedos han sido modificados y alargados para formar una superficie altamente resistente. Es así, que estas modificaciones representan la llave en innovación haciéndoles acreedores de una de las habilidades más deseadas en la evolución: volar (Adams & Pedersen, 2013).

Si bien esta es la adaptación más representativa, la adaptación a vivir a la noche y la generación de estructuras como son la hoja nasal (Presente solo en un determinado grupo), el trago y antitrigo, van estrictamente relacionadas con el uso de la ecolocalización. Esta capacidad fue desarrollada por la mayoría de las especies para detectar, acercarse y atrapar a las presas, proceso usado especialmente durante su alimentación. (Adams & Pedersen, 2013), a su vez es usado en el vuelo para identificar posibles obstáculos en el camino. Se conoce que los diferentes sonidos realizados por los chiropteros son específicos para cada especie. Esto permitiría la identificación de especies mediante el análisis de los chillidos realizados.

Se cree que los antecesores de los Chiropteros, siendo de vida diurna y ante la alta demanda de recursos, empezaron a realizar sus actividades de noche. Esto llevo a una serie de modificaciones en sus nichos ecológicos. Para ello el cuerpo y los dientes se han desarrollado de sobre manera permitiendo romper y alimentarse de los frutos(Simmons & Voss, 1998). En los chiropteros especializados en néctar, la lengua presenta la modificación en el cráneo, siendo la lengua más larga para la extracción del néctar en flores de las que se alimenta. Aquellos especializados en capturar insectos presentan cuerpos más pequeños, así como un uropatagio más desarrollado a manera de red, permitiendo la captura de insectos en vuelo. De manera diferenciada aquellos hematófagos, presentan caninos más desarrollados, además de poseer en la saliva un compuesto llamado vampirina, el cual es un anticoagulante, facilitando los procesos de alimentación en esta especie(Bahlman & Kelt, 2007).

### **1.2.2.- CHIROPTEROS FRUGÍVOROS**

Dentro del extenso grupo de chiropteros, quizá el grupo más importante sea aquellos que se alimentan de los frutos generados por las plantas, siendo algunos con la capacidad de alimentarse estrictamente de un grupo de plantas y otro siendo capas de alimentarse de frutos en general (Turcios-Casco et al., 2019).

Las clasificaciones clásicas de gremios toman en cuenta el porcentaje de dieta principal de las especies. Se conoce, mediante estudios previos, que la maquinaria biológica que poseen permite la captura de un grupo específico de especies para la alimentación, esta se ve complementada por el resto de los alimentos, tal como son frutos o insectos, dependiendo de la especie, incluso se ha registrado la ingesta de carne procedente de pequeños mamíferos o anfibios (Da Silva et al., 2008).

Los quirópteros frugívoros, como el resto de individuos pertenecientes del orden, cumplen funciones dependiendo del lugar en que habitan, las modificaciones morfológicas y fisiológicas que presentan los hacen especialistas en su ambiente, es así que los quirópteros especializados en consumir frutas presentan características morfológicas muy bien definidas, especialmente en los dientes, presentando una donde todos ellos han adquirido mayor volumen, generando así un mayor desarrollo del cuerpo. Tanto el cuerpo como las alas son más grandes en relación con especies que se alimentan de insectos(Moreno et al., 2006).

Aquellos quirópteros especializados en consumir frutos ocupan más de 50% de especies en el mundo, habitando principalmente zonas tropicales y subtropicales, siendo muy variable la ubicación de muchos de especies principalmente por el solapamiento de nichos tróficos. Siendo el caso de dos especies del género *Artibeus* (*Artibeus jamaicensis* y *Artibeus nigrican*), ambos presentes en el Perú, con la diferencia de que *A. jamaicensis* no está distribuido a la selva sur, y es posible encontrar ambas especies en el norte del Perú (Maguiña et al., 2012)

### **1.2.3.- ACCION DISPERSORA DE SEMILLAS**

La dispersión de semillas es un proceso de suma importancia en ecología, que determina, entre otras cosas, la colonización, la dinámica local y la estructura espacial de las comunidades de plantas (Maguiña et al., 2012). Los eventos de dispersión en todos los niveles son especialmente cruciales para la expansión de la población, para el mantenimiento de la conectividad genética y, por ende, para la supervivencia regional de las especies de plantas (Mendoza et al., 2014).

Para la realización de los estudios a nivel ecológico y entender las consecuencias evolutivas y ecológicas, se necesita conocer el nivel y capacidad de dispersión de semillas de las especies. Dentro de este concepto se estructura dos presencias importantes: la planta, que constituye el ser dispersante y la forma o ser que dispersa la semilla; como tal se tomara en cuenta en este aspecto a los animales (Zoocoria) como método de dispersión (Kunz, de Torrez, et al., 2011).

La eficiencia del dispersor se define generalmente como: la contribución que hace un dispersor a la reproducción futura de una planta (Novoa et al., 2011). Siendo posible considerar como la mejor medida el número de nuevas plantas adultas producidas por las

actividades de dispersión de dicho dispersor, en relación con el número producido por otros. Debido a que las estimaciones confiables de la producción de nuevos adultos pueden ser muy difíciles, esto es en gran medida sólo una definición que permite aumentar los conocimientos contemporáneos. Si bien se considera una noción clave en los estudios de dispersión de semillas por animales, sabemos poco acerca de lo que determina la efectividad de un dispersor (Castro-Luna & Galindo-González, 2012)

Las diversas adaptaciones morfológicas de frutos y las semillas para la dispersión se han detallado y categorizado repetidamente, dependiendo de la planta, la eficacia radica en la efectividad del dispersor para cumplir su papel. Aquellas que incluyen a los mamíferos menores (Chiroptera y Rodentia) dentro de sus dispersores habituales, tienen un alto rango de dispersión; dándose esta dispersión principalmente por la ingesta de dichos frutos o semillas (Will & Tackenberg, 2008).

Es necesario mencionar que la colonización es una función principal de la dispersión, ha habido pocos trabajos que cuantifiquen la relación entre los mecanismos de dispersión y los eventos de colonización.

#### **A.- ACCION DISPERSORA EN CHIROPTEROS FRUGIVOROS.**

La especialización de los animales frugívoros en ciertos tipos de frutas es muy variable, pero es particularmente obvia en los murciélagos neotropicales. Estudios previos han llegado a describir y a mencionar el "síndrome" de la quiropterocoria (VAN DER PIJL, 1957). Esta característica se observa de mucha mejor forma en el sur de América que en los quirópteros existentes en zona tropicales del resto del mundo, tal como Australia (megachiropteros del Viejo Mundo), que se muestran menos especializados (Morton, 1973). En los quirópteros pertenecientes a la familia Phyllostomidae, la localización, identificación y recolección de la fruta se realiza en vuelo, esta última operación no dura más que una fracción de segundo durante la cual la fruta se desprende y retira. La fruta se recolecta generalmente sobre el ala, minimizando así los riesgos de depredación. Sin embargo, los murciélagos deben luego alcanzar una posición adecuada para comerlos fuera del alcance de los depredadores (Fleming & Heithaus, 1981; Morton, 1973). Los murciélagos son particularmente vulnerables cuando se posan, y la elección del dormidero (perchas diurnas para dormir o perchas nocturnas para alimentarse y descansar) es determinante para la seguridad. Las perchas de alimentación generalmente muestran un amplio espacio debajo de ellos y una pantalla densa arriba (hojas, enredos

de liana, etc.). Cuando se le molesta, el murciélago se deja caer y se sumerge en la maleza, volando en zigzag (García-Morales et al., 2013; Loayza & Loiselle, 2009)

Esta diferencia de comportamiento es esencial y tiene importantes repercusiones en la dispersión de semillas: las aves frugívoras tienden a defecar desde una percha, mientras que los murciélagos Phyllostomidae frugívoros defecan más a menudo durante el vuelo (Charles-Dominique & Cockle, 2001)

Se pueden distinguir dos tipos de frutos quiropterocorosos (Muscarella & Fleming, 2007). El primero incluye frutas, contiene una gran cantidad de semillas pequeñas a diminutas que se tragan junto con la pulpa y por lo tanto pasan por el tracto digestivo. El segundo comprende frutos con semillas grandes que no son consumidas, sino que se desechan después de la alimentación (Saavedra Del Castillo & Villalobos Balbilonia, 2010). Las semillas grandes se dejan caer debajo de los comederos, junto con los pequeños gránulos de materia fibrosa que quedan después de que el murciélago ha absorbido los jugos de la fruta de la pulpa (Bullock & Primack, 1977; Charles-Dominique & Cockle, 2001; VAN DER PIJL, 1957)

#### **1.2.4.- SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE LOS CHIROPTEROS**

Los servicios ecosistémicos son considerados de suma importancia en el estudio e interpretación de ecosistemas (Flores-Armillas et al., 2019). Si bien, estos son prestados tanto por organismos bióticos como abióticos, todos generan diferentes efectos en el ambiente; es así como están divididos según las características que poseen estos (Martínez-Ramos et al., 2012).

A diferencia con otras especies que cumplen las mismas funciones en el ambiente, la principal cualidad de los quirópteros es la eficacia que con las cuales se realizan; también se les considera parte importante de la cadena energética de los bosques, estando presente en todos los niveles de un determinado ecosistema (Kunz, Braun de Torrez, et al., 2011a).

Examinando a detalle, las principales funciones son: Dispersor de semilla, polinizador, controlador de plagas. Estas funciones, realizadas de forma constante en un ambiente generan un buen impacto ecológico y económico en el área (Kunz, Braun de Torrez, et al., 2011b)

Sabiendo la capacidad adaptativa de los quirópteros, los modelos de dieta y alimentación indican que la familia Phyllostomidae, cuenta con el rango más amplio de alimentos, los cuales incluyen diversos ecosistemas y formas de alimentación, siendo cazadores de

insectos terrestres y aéreos, carnívoros, insectívoros, hematófagos y frugívoros.(Kunz, Braun de Torrez, et al., 2011b)

Haciendo énfasis en los servicios ecosistémicos, la capacidad de controladores de plagas se debe a la gran cantidad y variabilidad de especies que estos consumen, como ejemplo: algunas plagas de cultivos como son: June beetles (Scarabidae), Click beetles o wire worm (Elateridae), *Lymantria dispar* (Lymantriidae), *Noctua pronuba* (Noctuidae); en todos los casos el porcentaje de alimentación de los quirópteros insectívoros va desde el 15 – 30% de su alimentación(Segura-Trujillo et al., 2018).

En cuanto a la función polinizadora, se conoce que alrededor de 528 especies en 67 familias y 28 órdenes de angiospermas son polinizadas por quirópteros. Entre las cuales están incluidas Fabaceae, Malvaceae, Bignonaceae. Tan solo en el neotrópico, 549 especies 62 familias son dispersadas por quirópteros, incluidos frutos de Aracea y Sapotaceae.

#### **1.2.5.- PLANTACIONES DE *Theobroma cacao*, Linneo 1753 (CACAO)**

El Cacao (*Theobroma cacao*), planta perteneciente a la familia Malvaceae, probablemente originaria de la cuenca del Amazonas, cultivada de manera ancestral por las comunidades presentes en la zona. Teniéndose registros sobre su producción en centro América desde hace 3000 años (Theobroma, 1951).

Se caracteriza por ser una especie arbórea de aproximadamente 4 – 5 m. con un diámetro de 1 – 1.5, de la cual sobresalen las flores, de forma normal puede producir entre 10 y 80 frutos, cada uno conteniendo entre 20 – 50 semillas. Estas características pueden variar dependiendo de la variedad la cual es producida(Stuart et al., 2008).

Para la producción de esta se necesita una temperatura aproximada de 24 y 28 °C, con una cantidad anual aproximada de 1200 – 200 mm. de agua.

#### **A.- EN EL MUNDO**

La producción de cacao en el mundo, como parte del desarrollo de la agricultura, se desarrolló principalmente en zonas tropicales, siendo Latinoamérica y determinadas regiones de África los mayores productores de cacao en el mundo(Kessler et al., 2011).

Al ser un producto del cual se extrae un elemento de alto consumo como lo es el Cacao y sus derivados. Sin embargo en la actualidad se presenta un alto problema en el desarrollo de sus cultivos, los cuales están siendo atacados por patógenos; algunos como lo son: Witches Broom (*Crinipellis pernicioso*) la cual produce una pérdida aproximada de 250 000 toneladas de Cacao, lo cual se traduce en 235 millones de dólares; o Frosty Pod Rot (*Moniliophthora roreri*) produciendo la pérdida de 30 000 toneladas de Cacao y 47 millones de dólares (Kessler et al., 2011).

Algunos números de esta lucrativa industria son el movimiento de alrededor de 50 billones de dólares americanos, teniendo una venta anual que supera los 3 millones de dólares alrededor del mundo (Ruíz, 1992).

Teniendo esto en cuenta, el desarrollo de nuevas técnicas que ha aumentado el estudio genético de esta especie con el fin de desarrollar mayor resistencia a los patógenos presentes (Rivas-Rojas, 2005). Algunas comunidades han empezado con programas para la protección de sus cultivos; tal es el caso de algunas poblaciones de la amazonia, las cuales utilizan plantas o arbustos de la zona para proteger los cultivos, siendo el cacao más resistente si se siembra con otros aboles y de manera intercalada (König et al., 2020).

## **B.- EN EL PERÚ**

Sudamérica, como productor de cacao se ubican en el segundo lugar, muchas de las grandes plantaciones se encuentran en Venezuela, Colombia Ecuador y Perú. Obteniendo gran prestigio por el gran nivel en la producción del Cacao (Rusconi & Conti, 2010).

En el caso de Perú, las zonas que representan la mayor producción de cacao son las regiones de Cusco, San Martín, Amazonas, Junín y Ayacucho. Se calcula que aproximadamente se producen 77 mil toneladas de cacao, las cuales en su mayoría son destinadas al mercado extranjero (Serenio et al., 2006).

El Cusco como región produce anualmente 5 mil toneladas de materia bruta de cacao, todos ellos provenientes de producciones independientes, las dos principales variedades producidas son la conocida como “Chuncho” e “híbrido”. La gran mayoría de las plantaciones o cultivos se dan de manera tradicional, y con la ayuda de riego tecnificado se asegura la producción durante todo el año. Si bien, la mayoría de las parcelas usadas son mixtas, muchas otras se encuentran netamente enfocadas a la producción de cacao.

### **1.2.6.- INTERACCIONES PLANTA –ANIMAL**

La posibilidad de representar a las especies (biodiversidad) según diferentes ha sido de gran ayuda en los últimos años, algunos ejemplos son genética, funcional y taxonómica. A pesar de eso, en los últimos años ha tomado mayor relevancia el hecho de analizar la diversidad de interacciones entre las especies.

Las interacciones por sí mismas juegan un papel sumamente importante en diferentes procesos como los son: la evolución, siendo parte importante del ensamblaje de especies a nivel paisajístico y ecosistémico; esto repercute directamente en los organismos que conviven e interactúan directamente, si bien existen otros factores que permiten variar esto como el medio físico, si no las interacciones propiamente dichas.

Las interacciones a nivel ecológico pueden ser identificadas según el nivel o balance de beneficios/consecuencias presentes en esta:

Aquellos que obtienen un beneficio presentan interacciones positivas (+), siendo el caso opuesto aquellas que son perjudicadas (-), existiendo también aquellas en las que no se presenta ningún efecto, presentando una interacción neutra (0).

Esto conlleva a una inminente interacción entre individuos de diferentes especies, dando el caso en el que ambos presentan interacciones positivas (+,+) o al menos obteniendo beneficio (+,0). En el lado opuesto se presenta lo que es la depredación en todas sus formas, siendo claro ejemplo de una interacción positiva para y negativa para otro (+,-) (Santis, 2016)

### **A.- MODELOS DE INTERACCIÓN PLANTA-ANIMAL**

Las relaciones establecidas a nivel de grupos específicos, tanto animales como plantas es parte importante de la función del ecosistema, a estas relaciones en tantos niveles han tomado el nombre de mutualismos, muchas de ellas presentan estructuras de encaje, y asimétricas, que solo encajan con otras muy concretas.(Cagnolo & Valladares, 2011). Esto en función a la diversidad biológica es entendible mediante el beneficio (parcial o total) de diferentes grupos de individuos. Muchas de estas redes no siempre se restringen a pares entre los individuos siendo además posiblemente redes interdependientes entre los diferentes grupos (Fleming & Heithaus, 1981).

Gran parte de los estudios realizados en este campo tiene como finalidad entender como la diversidad, tomándola en cuenta como un modelo de redes, generan respuestas para

alteraciones generadas como son la pérdida de hábitad, cambio climático, explotación de recursos (Penteado et al., 2014).

El hecho de comparar las interacciones con redes pre existente en la vida cotidiana, las cuales hacen de forma más entendible las características de las redes. Durante años se han realizados estudios tratando de entender, principalmente a través de modelos matemáticos, especialmente a través de la teoría de grafos, la cual postula la presencia de redes reales, las cuales se conforman de nodos (pueden ser representados por especies o individuos) y un vértice (representando las interacciones que podrían realizarse) (Cagnolo & Valladares, 2011).

La percepción de las redes complejas en ámbito de interacciones ecológicas nos permite el caracterizar y analizar individualmente la composición y interacción de una especie o grupo de individuos (nodos) en relación con otros. En tal sentido, estas redes pueden considerarse como mapas de interpretación de la vida.

## **CAPITULO II**

### **AREA DE ESTUDIO**

#### **2.1.- UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO**

El centro poblado de Chahuares se ubica físicamente en la zona Norte de la capital de distrito de Echarati y al Nor-Este de la provincia de La Convención de la Región Cusco con coordenadas UTM 8600357 m N y 767962 m E, a una altitud aproximada de 802 m.

Cuenta con una población aproximada de 450 personas, 50 familias. El centro poblado cuenta con alcantarillado básico, educación inicial, primaria y secundaria. La comunicación existente en la zona es restringida, aunque la mayoría de las familias cuentan ya con antenas de televisión satelital. Las principales actividades del centro poblado son actividades primarias como la agricultura, en base a la producción de Cacao, café y frutas, así como la crianza de animales menores (Infraestructura, 2012).

La zona de muestreo se encuentra a 20 minutos de caminata desde la pista asfaltada, el área consta de 2 hectáreas de plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*), dichas hectárea son adyacentes a plantaciones de papaya y plantaciones mixtas de frutales. El riego tecnificado se realiza por aspersion, teniendo presentes dos variedades de cacao: La variedad Chuncho e hibrida; además del conocido cacao blanco, variedad altamente demandada (ANEXO 03).

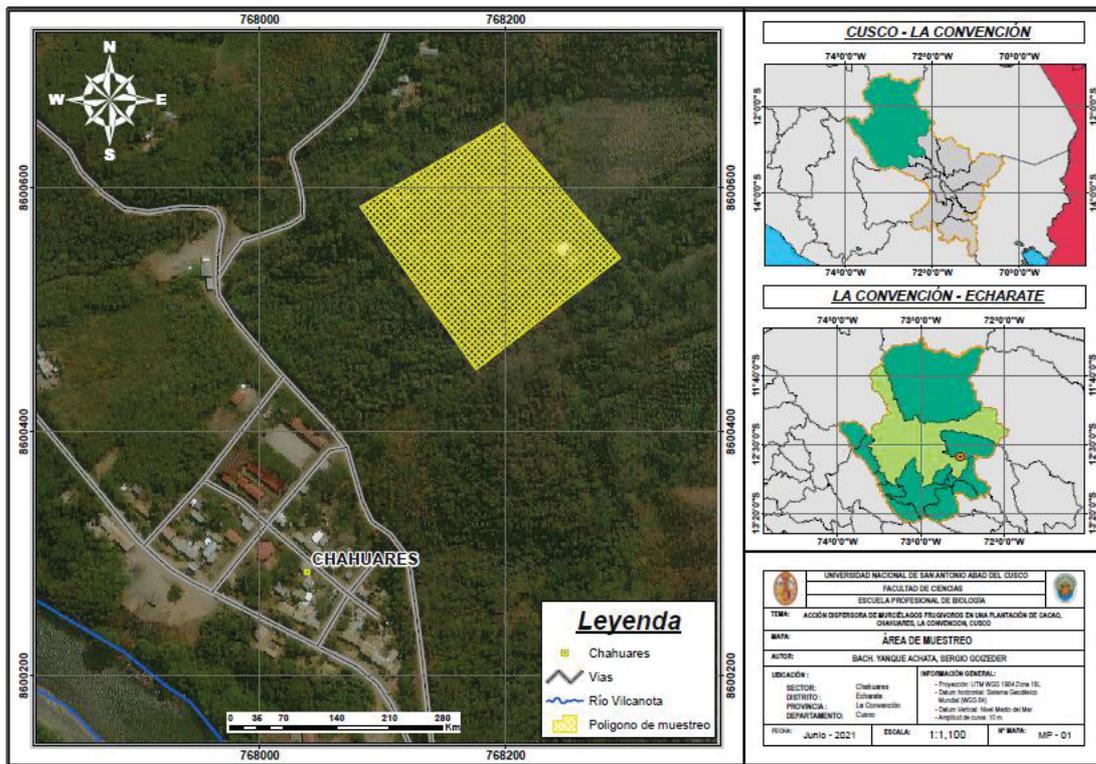
#### **2.2.- ACCESIBILIDAD**

La accesibilidad al centro poblado se da mediante 3 rutas:

- 1- Vía Cusco – Quillabamba- Echarati - Chahuares
- 2- Vía Cusco – Calca – Quebrada – Quellouno – Chahuares
- 3- Vía Cusco – Ollantaytambo – Ocobamba- Quellouno – Chahuares

Siendo únicamente la primera vía completamente asfaltada y el acceso más eficaz al área de estudio.

Figura 1 : Mapa de ubicación geográfica del área del proyecto.



### 2.3.- CLIMA

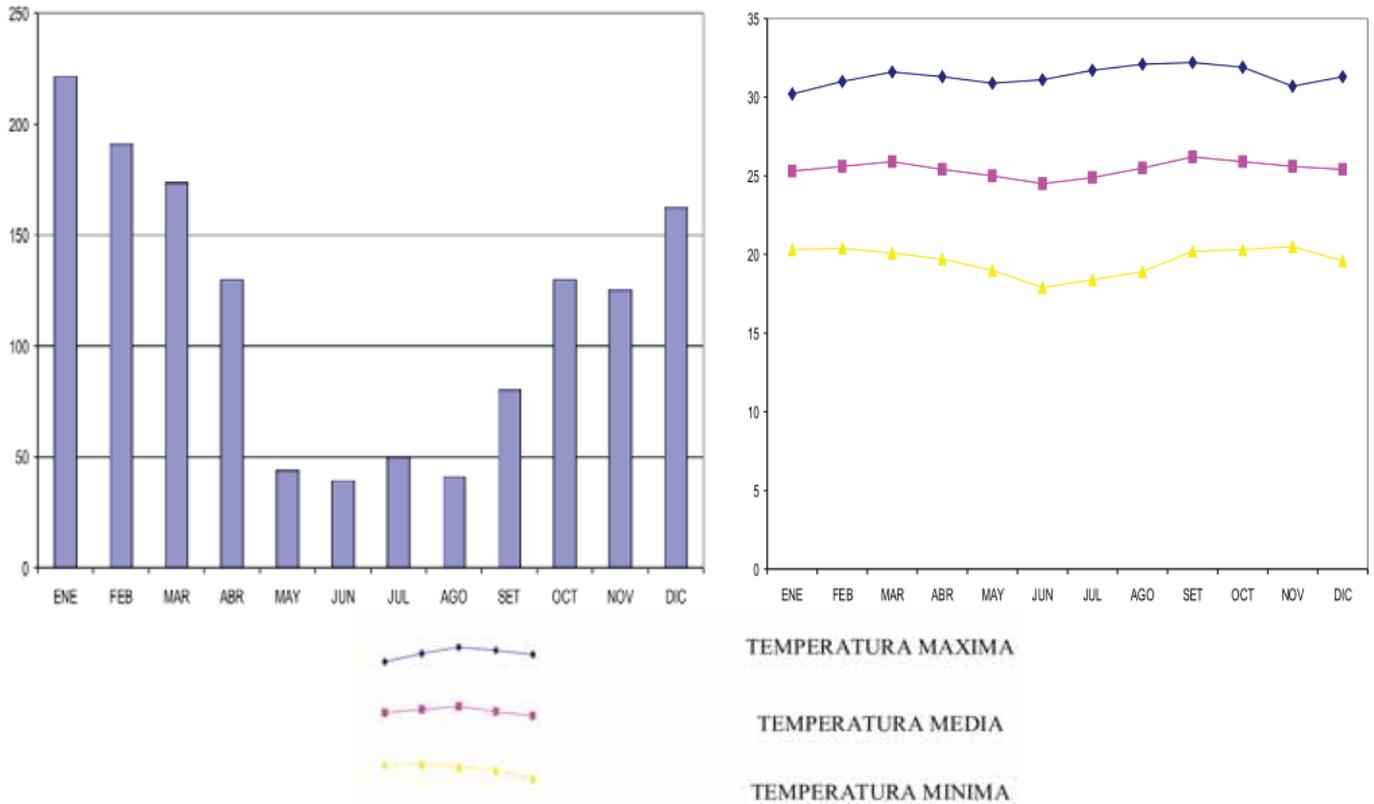
Los datos meteorológicos obtenidos analizados pertenecen a los datos colectados hasta el año 2009 de las estaciones meteorológicas de Quillabamba, Echarate y Cirialo.

Donde se observa una media anual de 24 °C, siendo la máxima 35°C y una mínima de 13.8°C. siendo una temperatura normal para el tipo de bioma existente en la zona.

En el caso de precipitaciones, se observa un promedio anual aproximado de 2023.4 mm, teniendo a los meses con mayor precipitación de diciembre a marzo.

En clima es descrito previamente, según la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, utilizando los criterios de Koppen que la zona adyacente al río Urubamba era un: Clima Cálido-Humedo; o también llamado clima tropical húmedo.

Figura 2: Graficas de temperatura y precipitación del área de muestreo.



Fuente: IMA, 2009

## 2.4.- ZONAS DE VIDA

Tabla 1: Zonas de vida en Chahuares.

Nº	SIMBOLO	NOMBRE
1	bs-T/S	Bosque seco Tropical transicional a Subtropical
2	bs-S/bh-S	Bosque seco Subtropical Transicional a bosque húmedo Subtropical

Fuente: IMA et al., 2005

### -Bosque seco Tropical transicional a Subtropical (bs-T/S)

El área de Echarate-Quellouno consta con 102.03 Km<sup>2</sup>, siendo el 0.39 % de la provincia, altitudinalmente se distribuye entre los 600 a 900 m de altitud. Esta zona de vida ocupa la parte baja del valle del río Urubamba, entre el sector de Puente Chahuares hasta Cirialo. El relieve es generalmente inclinado y llano, esta zona de vida se distribuye sobre las laderas que conforman el valle del río Urubamba así como las playas y terrazas (IMA et al., 2005).

### -Flora

La zona se muestra representada por arbustos y árboles pequeños y especies gramíneas estacionales como: *Andropogon sp*, *Trachipogon sp* y *Brachyaria decumbens* esta última

como pasto naturalizado; la vegetación arbustiva está compuesta por: *Croton spp*, *Cnidocolus sp*, *Melochia sp*, *Sida sp*, *Lantana sp*, *Hyptis sp*, *Vernonia sp*, los árboles están representados por *Curatella americana*, *Raulinoreitzia crenulata*, *Cromolaena sp*, *Cybistax sp*, *Luehea paniculata*, *Dilodendron sp*, *Muntigia calabura*, *Dictyoloma peruvianum*, *Piptademia colubrina*, *Schizolobium sp*, y *Triplaris americana* (IMA et al., 2005).

#### **-Bosque seco Subtropical Transicional a bosque húmedo Subtropical (bs-S/bh-S)**

Abarca 219.63 Km<sup>2</sup> que representan el 0.69 % de la provincia, altitudinalmente se distribuye entre los 1,000 a 1,500 m de altitud. Se distribuyéndose desde la confluencia desde el sector de Puente Chaullay hasta sector de Puente Chahuares, también se presenta en una pequeña parte del valle del río Yanatile hasta la localidad de Chancamayo y Toledo (IMA et al., 2005).

#### **-Flora**

La vegetación natural está constituida por una típica vegetación de sabana, con árboles y arbustos pequeños *Eriotheca vargasii*, *Ceiba samauma*, *Caesalpinia sp*, *Jacaranda sp*, *Acacia micrantha*, *Dodonaea viscosa*, *Furcroea sp*, también predominan diferentes especies de las familias Cactaceae, Bromeliaceae y especies de bosque húmedo subtropical como: "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis*, "moenas" (Lauraceas). "Cedro de altura *Cedrela sp*" y muchas especies de los géneros *Ficus*, *Inga*, *Brosimum*, *Croton*, *Sapium*, *Tabebuia*, *Erythrina*, *Cecropia*, *Chorisia*, *Calycophyllum*, *Matisia* (IMA et al., 2005).

### **2.6.- FAUNA**

La fauna del área perteneciente a Puente Chahuares hasta Pampa Concepción, esta representada principalmente por especies domésticas (especies como ovino, vacuno, porcino y equinos), sin embargo se ha registrado la presencia de algunas especies tales como: como el sapo (*Rhinella marina*), lagartija común (*Ameiva ameiva*), en mamíferos *Carollia perspicillata*, y con aves como el gallinazo (*Coragyps atratus*), gavilán (*Accipiter striatus*), carpintero (*Colaptes rivouli*), oropéndola (*Vanellus cayanus*) y perdices (*Crypturellus obsoletus*) (S.A., 2010).

## **2.7.- SITUACIÓN DEL CENTRO POBLADO CHAHUARES**

El centro poblado Chahuares se encuentra dentro de la zona de emergencia en el VRAEN, producto de acciones contra fuerza subversivas y el alto nivel de narco tráfico presente; siendo Chahuares uno de los pasos obligados para el paso de esta sustancia ilícita.

Estando en una zona cercana a esta problemática, el cambio de los cultivos obliga a las personas locales a variar constantemente de especies cultivables, siendo las más comunes: papaya (*Carica papaya*) y Plátano (*Mussa paradisiaca*). Sin embargo, la demanda actual de estos productos no ha sido rentable, y lastimosamente la influencia realizada por diferentes grupos han generado el incremento de los cultivos de coca (*Erythroxylum coca*) en la zona.

Por otro lado, el número de personas en el centro poblado ha ido decreciendo en este último tiempo, debido a los problemas cercanos, la búsqueda de nuevas oportunidades laborales. Estos factores han incidido directamente en el uso de cambio de suelo, observándose la destrucción de bosques cercanos para la plantación de coca o pastos con los cuales alimentar el ganado.

## CAPITULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### 3.1.-MATERIALES

##### 3.1.1.- Material biológico

- Chiropteros frugívoros
- Plantas presentes en la zona
- Semillas ingeridas por quirópteros.

##### 3.1.2.- Materiales y equipos de campo

- Redes de Neblina de Nilon (18 m de largo x 3 de altura)
- Libreta de Campo/ Hoja de datos
- GPS (Global Position System) eTREX 10
- Cámara fotográfica: Cannon EOS Rebel T6
  - Lente: EF-S 18-55 mm f/3,5-5,6 IS II
  - Lente: EF 75-300 mm f/4-5,6 III
- Kit de primeros auxilios
- Guía de identificación de Chiropteros:
  - An identification guide to Bats of Amazonian Peru; Field Guide to Amazonian Bats.
- Guía de identificación de plantas
- Varillas de carrizo – 3 metros de altura
- Cuerdas de Driza de poliester
- Guantes de cuero
- Linterna de cabeza Ptzal 350 lumenes
- Vernier Digital Ubermann 6" (150 mm)
- Bolsas de tela
- Frascos Eppendorf

- Pinzas

### **3.1.3.- Materiales de gabinete**

- Computadora portátil
- Guía de identificación de Chiropteros
- Guía de identificación de Semillas
- Guía de identificación de Plantas
- Estereoscopio eléctrico 600x
- Placas Petri de vidrio 100mm

### **3.1.4.- Softwares utilizados**

- Programa R (versión 1.4.1103)
- Excel 2019 (v19.0)
- Word 2019 (v19.0)

## **3.2.- METODOLOGIA**

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación realizada esta clasificada como una investigación descriptiva relacional, ya que dentro del trabajo se expone características de la composición de quirópteros así como la relación que se da entre este grupo con las plantas existentes dentro de la plantación de Cacao.

### **3.2.1.- DETERMINACION DE LA DIVERSIDAD DE CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACION DE *Theobroma cacao* (Cacao) EN CHAHUARES**

#### **A.- ABUNDANCIA Y RIQUEZA DE LA COMUNIDAD**

El trabajo de campo se realizó entre Noviembre del 2020 y Febrero del año 2021, evitando abrir las redes las noches de intensa lluvia y las noches que presenten luna llena (Lang et al., 2006).

#### **- Captura de individuos: Redes de Niebla (MISTNET)**

Para la captura de murciélagos y toma de datos se utilizaron redes de niebla (Kunz, 1982), siendo este uno de los métodos más comunes para la captura de murciélagos en vuelo.

Se utilizaron 10 redes con dimensiones 6 x 2.5 metros, estas fueron instaladas aproximadamente a 50 metros de distancia entre ellas. Se instalaron todas redes por la noche distribuidas dentro área de muestreo, intentando cubrir la mayor área de cultivo posible.

Las redes fueron abiertas a las 18:00 horas y cerradas a las 24:00 horas, fueron revisadas aproximadamente cada 30 minutos, evitando así daños a los murciélagos capturados o que estos lleguen a enredarse como consecuencia de los intentos de liberación. (Bracamonte, 2018).

En total se realizaron 26 noches de muestreo, cada una con 6 horas de muestreo. El esfuerzo total realizado fue: 1560 horas de esfuerzo.

La extracción de murciélagos que fueron capturados por las redes se realizó siguiendo las medidas de seguridad necesarias (uso de guantes de cuero), posteriormente realizándose la liberación de la red y puesto en las bolsas de tela.

Los datos que se obtuvieron fueron: Longitud total del cuerpo (mm), longitud del antebrazo (mm), sexo y edad. Finalizada la toma de datos se procedió a tomar las fotografías de los individuos. Todos los individuos fueron identificados en campo con ayuda de guías especializada como lo son:

- An identification guide to Bats of Amazonian Peru; Fiona A. Reid (2012)

- Field Guide to Amazonian Bats, Adrià López-Baucells (2016)

Los individuos capturados fueron colocados en bolsas de tela para posteriormente obtener las muestras fecales de las especies.

#### **- Análisis de datos.**

##### **a) Tiempo de esfuerzo**

El esfuerzo realizado (N) se obtendrá multiplicando el número de redes de niebla utilizados por el número de noches de muestreo (Ruelas et al., 2018).

$$N = N^{\circ} \text{ redes de niebla} * N^{\circ} \text{ horas/noches}$$

Donde:

N = Esfuerzo realizado

### **b) Riqueza**

Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies.

### **c) Abundancia Relativa**

Este análisis nos indica que especie tiene una mayor abundancia en el área evaluada y quienes presentan una menor abundancia.

$$\text{Abundancia Relativa} = \frac{\text{Total de individuos de la especie A}}{\text{Total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

### **d) Índice de diversidad de Shannon Weaver (H')**

Para determinar el índice de diversidad entre las poblaciones de Chiropteros por comunidad se utilizará el índice de Shannon.

El índice tiene como fundamento la teoría de la información, en el cual se mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son pi; Como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad 'extensa'(Lande, 1996).

Se calculará usando la fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = Contenido de información de la muestra (bits / individuo).

S = Número de especies

pi = Proporción del total de la muestra que corresponde a la especie i.

### **e) Índice de Simpson (S')**

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 (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - D$  (Lande, 1996).

$$1 - D = \sum_{i=1}^n (n_i/N)^2$$

Donde:

$n_i$  = Número de organismos de la especie  $i$ .

$N$  = Número total de organismos de todas las especies.

$D$  = Riqueza de especies

## **B.- DETERMINACION DE ESPECIES Y GREMIOS TROFICOS.**

La identificación de individuos se realizó in-situ, siguiendo claves taxonómicas especializadas, las cuales toman principalmente características morfológicas, como lo son las presentadas por Fiona Reid y López-Baucells (Reid, n.d.) (López-Baucells et al., 2016).

### **- Caracteres morfológicos externos que permiten la identificación de Chiropteros**

- **Alas:** los miembros anteriores están modificados en alas y cubiertos por una membrana que se denomina patagio (Diaz et al., 2016).

- **Hocico:** puede ser largo y delgado o corto y ancho, lo que está relacionado con el tipo de alimentación de las especies. El rostro también presenta diferencia pudiendo presentar una *quilla*, o parte saliente y afilada que se extiende entre las narinas hacia atrás entre los ojos (Diaz et al., 2016).

- **Cola:** apéndice caudal con diferente grado de desarrollo según los grupos; puede estar reducida o ausente, completa o parcialmente contenida en el uropatagio, perforándolo y apareciendo por el lado dorsal del uropatagio, o extendida más allá de su margen posterior (cola parcialmente libre) (Diaz et al., 2016).

- **Hoja nasal:** apéndice cutáneo de tamaño variable localizado en el extremo de la nariz, característico de la familia Phyllostomidae; en los vampiros (Desmodontinae) la hoja se reduce, perdiendo la lanceta y presentando una muesca dorsal (Diaz et al., 2016).

- **Patagio**: membrana de piel que forma las alas de los quirópteros, uniendo los dedos y extremidades. El patagio incluye al brazo, antebrazo, y mano con los alargados metacarpos y falanges de cuatro dedos. El patagio recibe distintos nombres según su ubicación (Propatagio, Dactilopatagio, Plagiopatagio y Uropatagio) (Diaz et al., 2016).

- **Uropatagio**: membrana que se encuentra entre las patas; en algunas especies contiene a la cola. El margen posterior se apoya en parte en el calcáneo, un cartílago que se extiende desde el tarso, y que tiene diferente grado de desarrollo; el margen del uropatagio puede presentar pelos con diferente grado de desarrollo (Diaz et al., 2016).

- **Verrugas o papilas**: saliencias de la piel presentes en la quijada con diferente disposición, número y forma. También hace referencia a las saliencias presentes en la lengua de algunos taxones (Diaz et al., 2016).

#### **-Determinación de los gremios**

La clasificación del gremio trófico al que pertenecen se desarrollará según lo establecido por Kalko. El cual indica la existencia de 7 gremios tróficos con sub-gremios, clasificados por su alimentación, el hábitat y la forma de captura de alimentos; todo eso detallado en el siguiente cuadro (Kalko et al., 1996).

**Tabla 2: Gremios y Sub-gremios de chiropteros frugívoros según Kalko**

<b>GREMIOS</b>	<b>Sub- Gremio</b>
<b>Frugívoros</b>	-De zonas muy cubiertas- dosel -De zonas muy cubiertas- Sotobosque
<b>Insectívoro</b>	- aéreo de espacios despejados. - aéreo de espacios cubiertos-dosel - aéreo de espacios cubiertos- sotobosque - aéreo de zonas muy cubiertas- sotobosque.
<b>Hematófago</b>	-De zonas muy cubiertas
<b>Carnívoro</b>	-De zonas muy cubiertas
<b>Insectívoro</b>	-De zonas muy cubiertas
<b>Omnívoros</b>	-De zonas muy cubiertas
<b>Pescadores</b>	- De zonas muy cubiertas

Fuente: Kalko, Handley & Handley (1996).

La determinación de los gremios tróficos, según la clasificación establecida por Kalko (Numa et al., 2005), que toma en cuenta las principales capacidades sensitivas de las especies, así como su capacidad de alimentación a distintos estratos de los bosques.

### **3.2.2.- DETERMINACION DE LA ESTRUCTURA COMUNITARIA LA PLANTACIÓN DE *Theobroma cacao* (CACAO) EN CHAHUARES, LA CONVENCIÓN, CUSCO.**

La colecta para la identificación de las plantas existentes dentro de la plantación se realizó siguiendo un sistema de muestreo aleatorio simple (Casal & Mateu, 2003).

Se tomo en cuenta tanto especies arbóreas así como especies arbustivas.

Como parte del método de colecta se intentó obtener tanto hojas como flores; sin embargo, la temporada en la cual se realizó la colecta genero el impedimento de coleccionar dichas estructuras.

Las muestras fueron identificadas mediante guías especializadas, así como de fuentes secundarias, siendo estas el conocimiento de pobladores de la zona.

### **3.2.3.- DESCRIPCION DE LA DIETA ALIMENTARIA DE CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACIÓN DE *Theobroma cacao* (CACAO) EN CHAHUARES, LA CONVENCIÓN, CUSCO.**

#### **A.- COLECTA DE SEMILLAS DISPERSADAS POR ENDOCORIA**

Las especies capturadas mediante las redes de niebla fueron colocadas dentro de bolsas de tela durante aproximadamente dos horas, en las cuales el individuo deposito sus excretas. Estas fueron colectadas de manera manual siguiendo las indicaciones establecidas en la metodología. Posteriormente las muestras serán colocadas en frascos Eppendorf, para ser identificadas mediante guías especializadas (Galindo-González et al., 2009).

Una vez realizado la colecta de semillas provenientes de las muestras fecales, se dio paso a la identificación haciendo uso de estereoscopios y mediante guías especializadas como lo son Seeds of Amazonian Plants (Cornejo & Janovec, 2010) y Seed dispersal by bats in the Neotropics, tratando en todo momento de llegar a la identificación más cercana posible.

### 3.2.4.- ANALISIS DE LAS PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE CHIROPTEROS FRIGUVOROS

#### A.- ANALISIS DE REDES MUTUALISTAS.

El análisis de redes mutualistas, usando principalmente para evaluar la relación existente entre las comunidades de un ecosistema (relación plantas - animales), también permite apreciar de mejor manera el ensamblaje generado. Este análisis toma en cuenta la diversidad y la riqueza de las especies presentes. La mejor forma de representar una compleja red de interacciones suele ser mediante matrices, tomando eso en cuenta se realizaron los siguientes análisis (Jordano, Pedro; Vazquez, Diego; Bascompte, 2009).

- **Matriz de interacciones:** los análisis realizados mediante matrices de interacciones pueden contener tantos datos cualitativos como cuantitativos, todos ellos para representar principalmente la relación de la abundancia y riqueza de especies, es este caso los quirópteros en relación con la cobertura vegetal en la cual habitan. En tal sentido, se obtuvieron diferentes matrices;

Primero: En el cual se observa las interacciones registradas, dando valores de 1 si la interacción es realizada y 0 si no se registró la interacción. Con esta matriz obtendremos el nivel de conectancia.

Segundo: Representación de las interacciones tomando en cuenta el tiempo de muestreo, el cual permitió observar la proporción de las interacciones en relación al tiempo invertido durante el muestreo.

Tercero: Dejando de lado el esfuerzo realizado, no siempre es posible observar todas las interacciones dentro del grupo de estudio. Esto conocido como “interacciones prohibidas” las cuales muestran de manera más objetiva si las interacciones se realizan completamente. Es decir, las interacciones prohibidas se dan principalmente por desajustes fenológicos o estacionarios, relacionados con las plantas. Los colores usados fueron el negro, el cual muestra una interacción observada. El gris y sus diferentes tonalidades junto con su codificación respectiva sobre la interacción realizada entre las especies. (Jordano, Pedro; Vazquez, Diego; Bascompte, 2009).

- **Nestedness:** Se representa mediante un patrón de encaje; dependiendo del patrón puede representar que las especies generalistas interactúan con un nicho ecológico más amplio. Dependiendo de los datos obtenidos, los patrones de encajes mostrarán los

diferentes tipos de cohesión. El grado de encajamiento se cuantifica midiendo el grado de desorden de la matriz (Jordano, Pedro; Vazquez, Diego; Bascompte, 2009).

$$N = 100 - T / 100$$

Donde:

N = es el grado de orden

T = grado de desorden de la Matriz

**Redes Cuantitativas:** También llamadas redes ponderadas o *Weighted networks*. Expresan información sobre la intensidad de dependencia entre las especies. La mejor forma de evaluar la dependencia de es evaluar la tasa de visita de las especies (Jordano, Pedro; Vazquez, Diego; Bascompte, 2009).

$$d_{ij}^P = \frac{N_{ij}}{N_i}$$

Donde:

d = Interacciones observadas para esa especie

$N_{ij}$  = Numero de interacciones observadas entre las dos especies

$N_i$  = Número total de interacciones para la planta

## B.- PARAMETROS DE LAS REDES MUTUALISTAS

Para el entendimiento de las redes se generaron diversos parámetros o mediciones para cuantificar ciertas capacidades que observadas cualitativamente dentro de las redes no son posible identificar. En tal sentido, se presentan dos grupos definidos de parámetros: parámetros a nivel de especie y parámetros a nivel de red.

Los datos fueron analizados mediante el paquete de bipartite de R.

**- Parámetros a nivel de especie:**

**a) Conectividad (L):** Se representa como la suma de las interacciones que presenta una especie, la presencia de las múltiples parejas que puede presentarse al momento de realizar las interacciones (Beltrán & Traveset, 2018).

Este parámetro, si bien es eficaz, la problemática es que solo utiliza datos de riqueza más no la abundancia dentro de la muestra.

**b) Especialización (d’):** Permite el medir el grado especialización de los individuos dentro del ecosistema. Las mediciones que presenta son valores de 0 a 1, donde la especies con valores a 0 son generalistas y las que presentan valores más cercanos a 1 son más especialistas. Al hacer el análisis se toma en cuenta la abundancia de las especies en relación (Beltrán & Traveset, 2018).

**- Parámetros a nivel de red:**

**a) Conectancia (C):** Es quizá, el mayor parámetro para medir la complejidad de la red. Podemos observar que mientras más altos niveles de conectancia se presenta que la estabilidad y resistencia de la red es mejor. En algunos casos se observa que mientras más grande es la red, los valores de C son menores.

Matemáticamente se define como la fracción de interacciones registradas al total posible de una característica de la comunidad. Puede ser expresa en porcentaje.

$$C = \frac{I}{P \times A}$$

Donde:

I: Numero de Interacciones registradas

P: Especies de plantas

A: Especies de animales

**b) Robustez:** Mide el grado de resistencia de la red en el caso de una serie de extinciones dentro de ella. Los valores usados van desde 0 a 1, siendo 0 la representación de una red muy débil, propensa a destruirse muy fácilmente, y siendo el valor de 1 una red muy resistente. El proceso de estimación se realiza mediante la simulación de extinción dentro de la red analizada.(Beltrán & Traveset, 2018).

**c) Anidamiento (N):** Muestra o caracteriza la capacidad de una especie para formar relaciones con otras especies. Es posible analizarlo cualitativamente y cuantitativamente (Martínez-falcón et al., 2019). De forma cuantitativa se presenta en valores en relación con la temperatura de la matriz: mientras N se acerque a 1 muestra un anidamiento estable, los valores intermedios muestran que las interacciones se dan de forma aleatoria y valores cercanos a 0, indican que la matriz está formada por compartimientos cerrados, es decir, las interacciones son muy específicas con relación a otras especies (Lara-rodríguez et al., 2012).

**d) Diversidad de interacciones ( $H_2$ ):** Es posible calcularlo a partir del índice de Shannon, es quizá el componente la relación de estabilidad con la especialización del sistema. A mayor resistencia de la red a las perturbaciones, mayor número de interacciones deberá poseer la red (Beltrán & Traveset, 2018).

### **C.- WINE: WEIGHTED DISTANCE MATRIX**

Los estimadores de anidamiento utilizan matrices de adyacencia de presencia-ausencia (binarias) como base para calcular el anidamiento, ya que proporcionan una descripción y caracterización sencillas de la topología de la red. Sin embargo, las redes se especifican no solo por su topología sino también por la heterogeneidad en el peso (o la intensidad) de las conexiones (Barrat et al., 2004). Caracterizar enlaces solo con los datos de presencia-ausencia no toman en cuenta las posibles diferencias de intensidad entre enlaces.

WINE (Estimador de anidamiento de interacción ponderada) es un nuevo estimador de anidamiento que tiene en cuenta el peso o la intensidad de cada interacción (por ejemplo, en una red planta-polinizador, el número de visitas registradas de una interacción particular). Así, en lugar de utilizar matrices de presencia-ausencia, WINE calcula el anidamiento a partir de matrices de datos cuantitativos que incluyen el número de eventos de cada interacción. Este es el primer estimador que permite caracterizar el anidamiento ponderado. WINE calcula un valor de anidamiento que se acerca a cero cuando el patrón de anidamiento de la matriz de datos original se asemeja a la de matrices aleatorias equivalentes, y se une a uno medida que se acerca al anidamiento de la matriz de anidamiento máximo. Por tanto, este estimador evalúa la posición relativa de la matriz de

datos entre las correspondientes matrices aleatorias y la máxima matriz de anidamiento. Los valores negativos para este estimador se pueden encontrar en algunas matrices sintéticas que se han descrito como matrices "anti-anidamiento" (Almeida-Neto et al. 2007).

El cálculo del estimador de anidamiento de interacción ponderada comienza con la matriz que contiene el número de eventos de cada interacción,  $M_{ij}$ . La matriz se empaqueta organizando filas y columnas de arriba a abajo y de izquierda a derecha, respectivamente, en orden ascendente de acuerdo con su margen total. El anidamiento está relacionado con la proximidad de los enlaces existentes entre sí en la matriz empaquetada, de modo que la matriz más anidada es la que después del empaque muestra una mezcla mínima de celdas llenas (enlaces) con celdas vacías (sin enlaces) (Corso et al., 2008, Ulrich et al., 2009). WINE se basa en el concepto de estimación de anidamiento a través del cálculo de una distancia de Manhattan desde cada una de las celdas de matriz que contienen un enlace en la celda correspondiente a la intersección de la fila y las columnas con los totales marginales más bajos (número de enlaces). Este concepto se parece en cierto modo al utilizado por Corso y Col. (2008), aunque las distancias se miden a la esquina opuesta de la matriz empaquetada.

Además, en WINE, la distancia de Manhattan se reemplaza por una distancia de Manhattan ponderada. La significancia estadística de este valor de índice de anidamiento se prueba contra un modelo nulo que restringe relleno de la matriz a los valores observados, conserva la distribución del número de eventos en los enlaces, pero no restringir los totales marginales. Se pueden encontrar más detalles en Galeano et al. (2008).

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1 DIVERSIDAD DE CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACION DE *Theobroma cacao* (CACAO)

##### 4.1.1.- COMPOSICION DE ESPECIES DE CHIROPTEROS

**Tabla 3:** *Especies del Orden Chiroptera encontrados en la plantación de Cacao (Theobroma Cacao)*

FAMILIA	SUB-FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	HABITO
<b>Phyllostomidae</b>	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i> Geoffroy, 1810	Vampiro común	Hematófago
	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i> Wied-Neuwied, 1821	Murciélago Frutero Común	Frugívoro
		<i>Carollia brevicauda</i> Linnaeus, 1758	Murciélago Frutero de Cola Corta	Frugívoro
	Sternodermatinae	<i>Artibeus obscurus</i> Wied-Neuwied, 1826	Murciélago Frutero Negro	Frugívoro
		<i>Sturnira lilium</i> Geoffroy, 1810	Murciélago de hombros amarillos	Frugívoro
		<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	Murciélago Constructor de Toldos	Frugívoro
		<i>Platyrrhinus ismaeli</i> Velazco, 2005	Murciélago de nariz ancha de Ismael	Frugívoro
		<i>Phyllostomus hastatus</i> Pallas, 1767	Murciélago nariz de lanza mayor	Frugívoro
	Glossophaginae	<i>Glossophaga sp.</i>		Nectívoro

Se registró la familia Phyllosomidae, con cinco sub-familias que se muestran en la tabla, se observa la dominancia de la familia Phyllostomidae con todos los individuos pertenecientes a esta familia, y la presencia de 4 sub-familias, siendo Sternodermatinae la sub-familia con más presencia (5 especies).

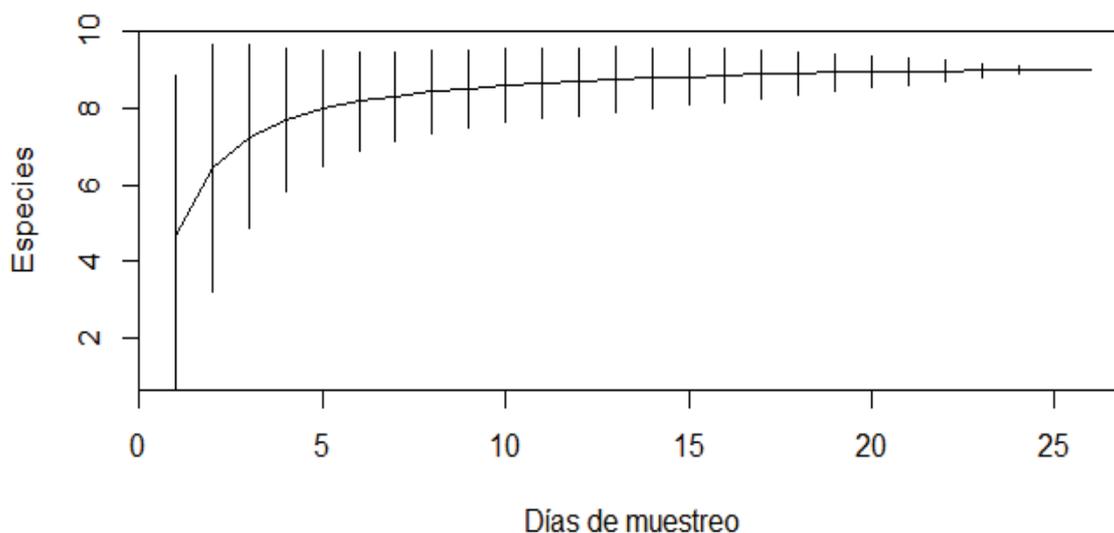
#### 4.1.2.-RIQUEZA Y ABUNDANCIA

Tabla 4: *Riqueza y Abundancia de especies en la plantación de Cacao (Theobroma cacao)*

	ESPECIE	INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Carollia perspicillata	65	28.761
2	Sturnira lilium	37	16.372
3	Uroderma bilobatum	35	15.487
4	Carollia brevicauda	33	14.602
5	Desmodus rotundus	22	9.735
6	Artibeus obscurus	13	5.752
7	Glossophaga sp.	12	5.310
8	Phyllostomus hastatus	7	3.097
9	Platyrrhinus isameli	2	0.885
	TOTAL	226	100

#### CURVA DE ACUMULACION DE ESPECIES

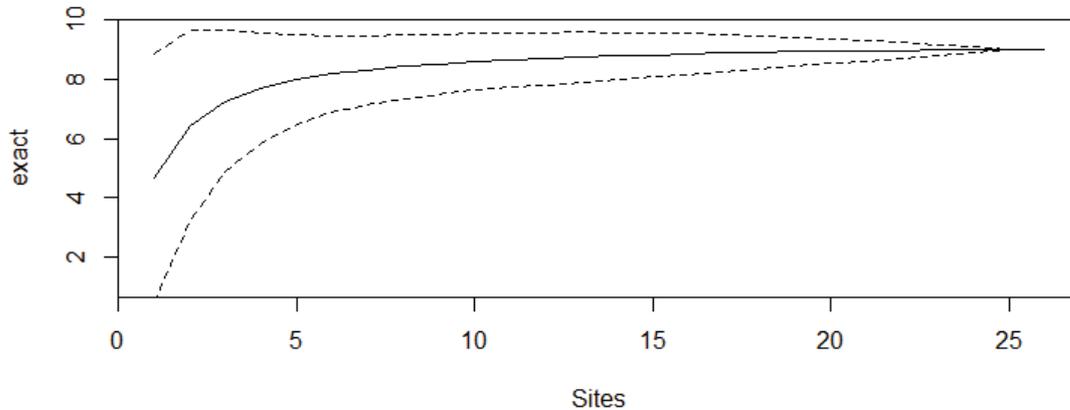
Figura 3: *Curva de acumulación de especies*



Se aprecia la evolución de especies capturadas en relación con los días de muestreo efectuado. Observándose que la curva llega a estabilizarse de forma rápida durante los primeros días.

## RIQUEZA MEDIA ESPERADA

Figura 4: *Riqueza media esperada (Curva exact)*



EL modelo de curva “exact” para estimación de riqueza, se elaboró utilizando la riqueza media esperada. Se puede observar la estabilidad presente, es decir, la riqueza media esperada corresponde a una disposición similar a la curva de acumulación de especies.

### 4.1.3.- INDICES DE DIVERSIDAD

Tabla 5: *Índices de diversidad obtenidos de los datos colectados.*

	DATOS
ESPECIES	9
INDIVIDUOS	226
DOMINANCIA	0.1715
INDICE DE SIMPSON	0.8285
INDICE DE SHANNON	1.921

El cuadro muestra los resultados de los análisis obtenidos mediante el uso RStudio a través de la librería Vegan. Se observa un índice de Simpson de 0.8285 el cual indica un nivel de diversidad bajo, siendo este corroborado con el índice de Shannon en el cual se obtuvo un valor de 1.921; ambos valores confirman que el área estudiada presenta un bajo nivel de diversidad de quirópteros.

## 4.2 ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA PLANTACION DE *Theobroma cacao* (CACAO) EN CHAHUARES

### 4.2.1.- CARACTERIZACION FLORISTICA

Tabla 6: Caracterización florística de una plantación de Cacao (*Theobroma cacao*)

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Acanthaceae	<i>Ruellia tarapotana</i> (Lindau,1904)	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> (Linneo,1753)	Mango
Annonceae	<i>Annona muricata</i> (Linneo,1753)	Mazazamba
Araceae	Spathiphyllum sp.	
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.	
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> (Linneo,1753)	Papaya
Cunnoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i> (Linneo,1759)	
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Pacay
Lauraceae	<i>Persea americana</i> (Mill,1768)	Palta
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> (Linneo,1753)	Laurel
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> (Linneo,1753)	Cacao
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	
Melastomataeae	<i>Triolena amazónica</i> (Wurdack,1975)	
Meliaceae	<i>Swietenia</i> sp.	Caoba
Musaseae	<i>Musa paradisiaca</i> (Linneo,1753)	Platano
Poaceae	<i>Guadua</i> sp.	Bambo
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> (Linneo,1753)	Café
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Limon
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> (Blanco,1837)	Mandarina
Solanaceae	<i>Nicotiana</i> sp.	
Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i> (Linneo,1753)	

La composición florística de la plantación de cacao está constituida principalmente por las especies arbustiva/arbóreas. Al ser un área de cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) muchas de las plantas existentes son manejadas de manera oportuna, siendo la decisión de los propietarios si permiten el crecimiento de ciertas especies, así como plantaciones aledañas de *Carica papaya* y *Coffea arabica* que también influyen en la estructura de las plantas existentes. Especies como *Inga* sp. Son plantadas adrede por parte de los propietarios con el fin de aprovechar los recursos.

### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LA DIETA ALIMENTARIA DE LOS CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACIÓN DE *Theobroma cacao* (CACAO)

#### 4.3.1.- SEMILLAS ENDOCORICAS DISPERSADAS POR CHIROPTEROS

Tabla 7: *Semillas de especies consumidas por chiropteros.*

<i>Especie</i>	<i>Descripción</i>
<i>Piper sp. 1</i>	Semillas con superficie irregular y estriada,
<i>Piper sp. 2</i>	Semillas alargadas o elípticas, marrones, rojizas claras; Semillas de superficie lisa y opaca
<i>Carica papaya</i>	Semillas Irregulares, Blanquecinas o Amarillentas; Semillas con una superficie irregular o estriada
<i>Ficus sp. 1</i>	Semillas irregulares, marrones o rojizas; Semillas de superficie lisa y opaca
<i>Nicotiana sp.</i>	Semillas planas, marrones o rojizas; Semillas con superficie irregular o estriada
<i>Solanum sp.</i>	Semillas de superficie lisa y opaca
<i>Citrus sp.</i>	Semillas alargadas de superficie rugosa, amarillenta
<i>Theobroma cacao</i>	Semilla elíptica u ovalada, marrones; Semillas de superficie lisa y opaca
<i>Miconia sp.</i>	Semillas Irregulares, Marrones o Rojizas; Semillas con superficie irregular o estriada.
<i>Coffea arabica</i>	Semillas planas, blanquecinas o amarillentas Semillas de superficie lisa y opaca

Las semillas encontradas representan en su mayoría especies arbustivas como *Piper sp*, *Citrus*, *Solanum*. Además de la presencia de semillas de *Theobroma cacao*, *Coffea arabica* y *Carica sp*.

#### 4.4 ANALISIS DE LAS PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DE LOS CHIROPTEROS FRUGIVOROS EN LA PLANTACION DE CACAO EN CHAHUARES

##### 4.4.1.- ANALISIS DE REDES MUTUALISTAS

##### - MATRIZ DE INTERACCIONES.

**Tabla 8: Matriz de interacciones - Modelo 1 (en base a la confirmación de interacción.)**

	<i>Piper</i> sp. 1	<i>Piper</i> sp. 2	<i>Carica</i> papaya	<i>Ficus</i> sp. 1	<i>Nicotiana</i> sp.	<i>Solanum</i> sp.	<i>Citrus</i> sp.	<i>Theobroma</i> cacao	<i>Miconia</i> sp.	<i>Coffea</i> arabica
<i>A. obscurus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>C. brevicauda</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>C. perspicillata</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>P. hastatus</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>P. ismaeli</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>S. liliium</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>U. bilobatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

El modelo 1 muestra, mediante una matriz de interacciones entre las especies de chiropteros y las semillas de plantas consumidas por estos donde los valores de 1 representan una interacción exitosa, comprobada mediante las muestras fecales, y 0 donde no se presentan ninguna interacción.

**Tabla 9: Matriz de interacciones - Modelo 1 (en base al número de interacciones)**

	<i>Piper</i> sp. 1	<i>Piper</i> sp. 2	<i>Carica</i> papaya	<i>Ficus</i> sp. 1	<i>Nicotiana</i> sp.	<i>Solanum</i> sp.	<i>Citrus</i> sp.	<i>Theobroma</i> cacao	<i>Miconia</i> sp.	<i>Coffea</i> arabica
<i>A. obscurus</i>	7	4	5	7	5	4	4	9	3	5
<i>C. brevicauda</i>	16	13	7	8	8	12	0	0	6	9
<i>C. perspicillata</i>	34	30	18	14	12	13	0	0	19	14
<i>P. hastatus</i>	4	1	1	4	0	3	3	3	3	3
<i>P. ismaeli</i>	2	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>S. liliium</i>	15	12	11	11	9	11	7	0	5	15
<i>U. bilobatum</i>	15	12	12	9	10	10	10	18	7	8

La matriz muestra la abundancia de interacciones entre las especies, la cual se genera tomando en cuenta la abundancia de interacciones observadas. Se aprecia de forma clara un mayor número de interacciones entre *C. perspicillata* con las especies de *Piper sp. 1* y *Piper sp. 2*. Sin embargo, también existen interacciones en las cuales no se han registrado ninguna interacción, siendo el caso de especies pequeñas con semillas de especies de gran tamaño.

**Tabla 10: Matriz de interacciones - Modelo 2 (en base a especie de planta y quirópteros por días)**

	DIAS DE MUESTREO																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
B1-P1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
B1-P2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
B1-P3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
B1-P4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
B1-P5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
B1-P6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
B1-P7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
B1-P8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
B1-P9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
B1-P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
B2- P1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
B2- P2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
B2- P3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
B2- P4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
B2- P5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
B2- P6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
B2- P7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2- P8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2- P9	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
B2- P10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
B3- P1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
B3- P2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
B3- P3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
B3- P4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
B3- P5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
B3- P6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
B3- P7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



<b>B7- P9</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
<b>B7- P10</b>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0

**Códigos utilizados**

Artibeus obscurus	B1	Piper sp. 1	P1
Carollia brevicauda	B2	Piper sp. 2	P2
Carollia perspicillata	B3	Carica papaya	P3
Phyllostomus hastatus	B4	Ficus sp. 1	P4
Platyrrhinus ismaeli	B5	Nicotiana sp.	P5
Sturnira lilium	B6	Solanum sp.	P6
Uroderma bilobatum	B7	Citrus sp.	P7
		Theobroma cacao	P8
		Miconia sp.	P9
		Coffea arabica	P10

Se observa la relación de interacción entre especies por día de muestreo, se identifica que los días 12 y 13 presentaron los mayores días de interacción, tanto el día 12 (33 interacciones) y 13 (37 interacciones), siendo comparable con días en los que las interacciones son menores.

**Tabla 11: Matriz de interacciones - Modelo 2 (en base a especie de planta y chiropteros por interacción de sub-red)**

	<i>Piper sp. 1</i>	<i>Piper sp. 2</i>	<i>Carica papaya</i>	<i>Ficus sp. 1</i>	<i>Nicotiana sp.</i>	<i>Solanum sp.</i>	<i>Citrus sp.</i>	<i>Theobroma cacao</i>	<i>Miconia sp.</i>	<i>Coffea arabica</i>
<i>Artibeus obscurus</i>	RM	BR	RM	RM	RM	BR	BR	RM	BR	BR
<i>Carollia brevicauda</i>	AR	AR	RM	RM	RM	AR			RM	RM
<i>Carollia perspicillata</i>	AR	AR	AR	AR	AR	AR			AR	AR
<i>Phyllostomus hastatus</i>	RB	BR	BR	BR		BR	BR	BR	BR	BR
<i>Platyrrhinus ismaeli</i>	BR			BR	BR		BR	BR	BR	BR
<i>Sturnira lilium</i>	AR	AR	AR	AR	RM	AR	RM		RM	AR
<i>Uroderma bilobatum</i>	AR	AR	AR	RM	AR	AR	AR	AR	RM	RM

### Códigos utilizados

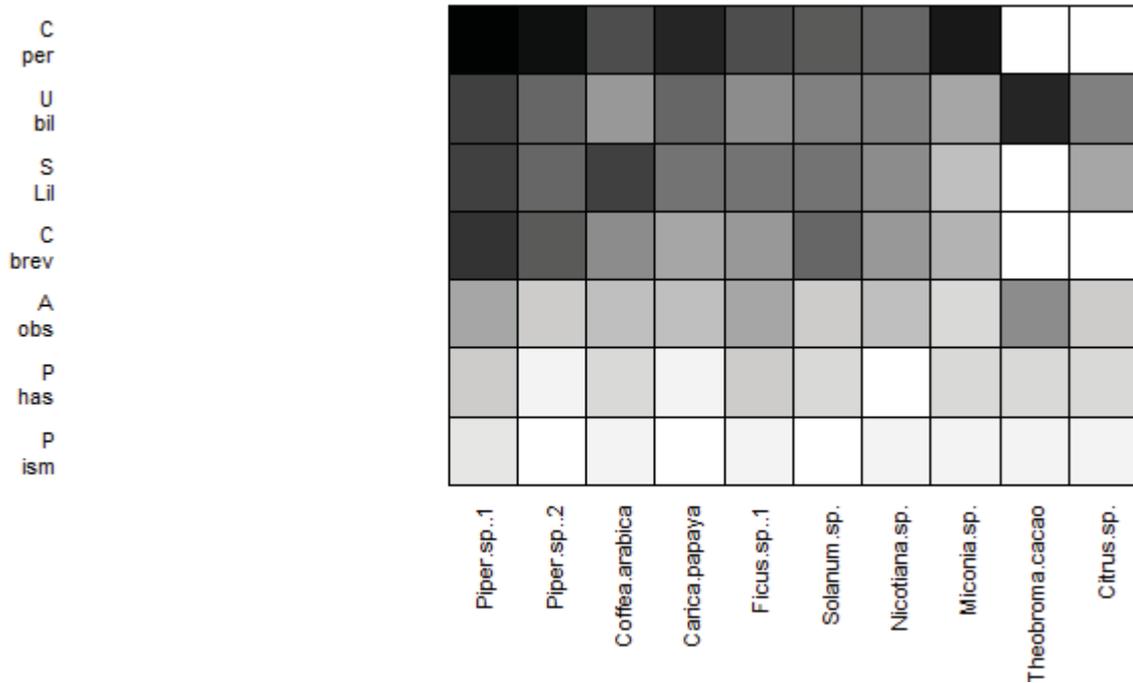
	No hay interacción
AR	Interacción de alto rango (10 a mas integraciones)
RM	Interacción de rango medio(5 a 9 interacciones)
BR	Interacción de bajo rango(1 a 4 interacciones)

Se aprecia lo niveles de interacción, observadas y prohibidas que presentan en la sub-red. Los colores permiten observar los diferentes niveles de las sub redes.

- ANALISIS DE *NESTEDNESS*:

Para realizar el análisis se utilizaron diversas librerías de análisis en Rstudio.

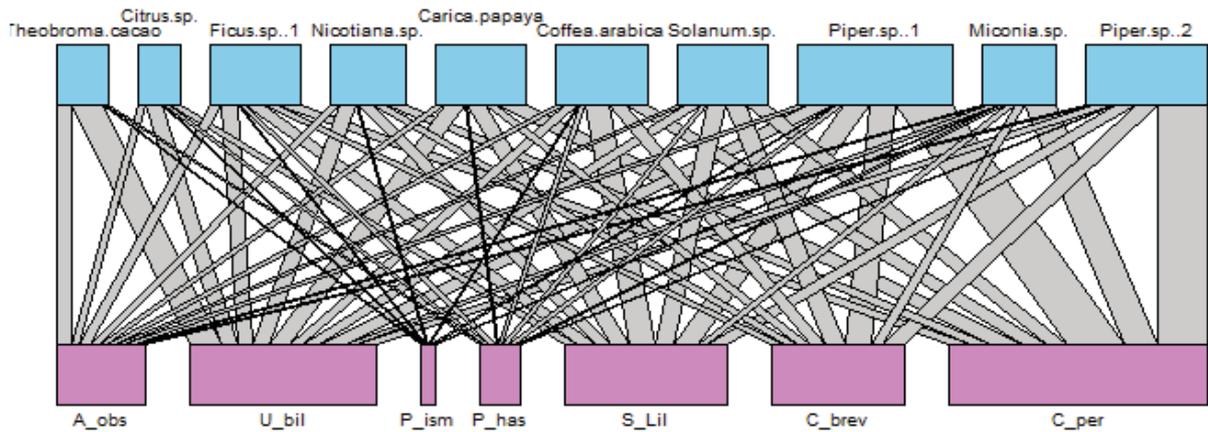
Figura 5: Figura del análisis *NESTEDNESS* para metacomunidades.



Se observa el grado de cohesión 9.231, dando a conocer que la especie *Carollia perspicillata*, es representada como la especie más generalista, dejando de lado frutos de mayor volumen como lo son *Piper sp.* y *Miconia*. *Phyllostomus ismaeli* viene a ser la especie más especialista presente en el área.

- ANALISIS DE REDES CUANTITATIVAS – REDES DE INTERACCION PLANTA – ANIMAL.

Figura 6: Analisis de redes cuantitativas - Redes de interacción



Se observa la presencia de una red mixta, la cual se considera que las posibilidades y niveles de conexión presentes dentro de la sub-red se dan de manera aleatoria. Así como el nivel de conectancia y robustez presentes en la sub-red.

Tanto las especies de chiropteros frugívoros representan una red estable dentro de una zona con alto impacto y cultivos manejados; sin embargo, no significa que sea propensa a un cambio drástico si alguno de los factores llegara a cambiar.

#### 4.4.2.- PARAMETROS DE REDES MUTUALISTAS.

El análisis realizado para la obtención de parámetros de redes mutualistas fueron obtenidos a través de RStudio, haciendo uso de las librerías:

- Vegan: Community ecology package
- WINE: Weighted distance matriz

##### **Parámetros a nivel de especie:**

**Conectividad (L):** El grado de conectividad obtenido de 0.176; lo cual indica que existe un 17% de interacción entre especie y especie.

**Especialización (d’):** representado dentro de los datos como cluster coefficient, presenta un valor de 0.857, obteniéndose así que la mayoría de las especies son de carácter especialistas.

##### **Parámetros a nivel de red:**

**Conectancia (C):** La conectancia presente en la subred es 0.871. Este valor indica la existencia dentro de una mayor estabilidad en relación entre los quirópteros y las especies que estos consumen con un 87.1% de estabilidad.

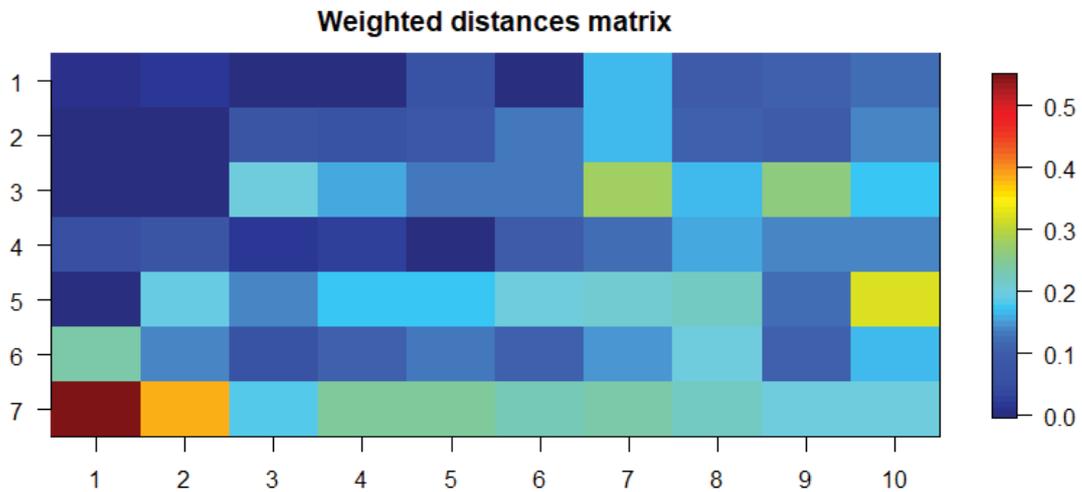
**Robustez:** En cuanto a la robustez, se obtuvieron valores máximos de 0.948 y siendo los valores mínimos de 0.928. Se observa que los datos obtenidos muestran una sub red bastante estable, la cual puede resistir la eliminación o cambio de alguna de las especies que interactúan.

**Anidamiento (N):** El valor de anidamiento presente es: 0.172, indicando así que la sub red de quirópteros con las plantas existentes no existe una alta dependencia siendo más resistentes a potenciales disturbios.

**Diversidad de interacciones (H<sub>2</sub>):** El valor obtenido de 0.073 se observa un nivel sumamente bajo; indicando que la diversidad de interacciones no es lo suficientemente alta como para soportar permutaciones entre las especies.

#### 4.4.3.- ANALISIS DE PROMEDIO DE INTERACCION (WINE: WEIGHTED DISTANCE MATRIZ)

Figura 7: Weighted distance matrix – Analisis de promedio de interacción



Se observa que dentro de esta matriz tanto las especies de quirópteros como de plantas las cuales consumen, haciendo énfasis en el anidamiento promedio que se presenta, dando se a entender que los valores cercanos a 1, presentan una mayor nivel de anidamiento entre esas especies, y las cercanas a 0 un menor anidamiento. Dándose el caso que la especie *U. bilobatum* se encuentra sumamente dependiente de la especie Piper sp.1. Siendo los colores cálidos mayor dependencia y los color fríos menos dependencia.

#### 4.5.- DISCUSIÓN

Conocida ya la trascendencia de los murciélagos para el ambiente, es importante saber la distribución de estos, tanto en zonas con alto impacto antrópico así como en zona menos impactadas; si bien en el Perú existe algunas zonas de mayor concentración de diversidad de quirópteros, la zona de estudio se encuentra dentro un área con escasos estudios y conocimientos sobre las especies existentes de las zonas, el antecedente más reciente pertenecen a la línea base del proyecto de Hidroeléctrica de Illapani, en el cual se identificaron 19 individuos, siendo el área de muestreo diferente ecosistema de la zona. En el trabajo realizado se identificaron 9 individuos, siendo 1 hematófago (*Desmodus rotundus*), 1 insectívoro (*Glossophaga*) y 7 Frugívoros, todos ellos capturados dentro de la plantación en la cual se realizó la investigación, esto según la distribución de las especies, ya que el área estudiada, difiere ostensiblemente en relación al estudio preliminar del proyecto “Hidroeléctrica de Illapani”. Para la zona no existe un registro confirmado de especies de Chiropteros, siendo complicado determinar el total de especies existentes en la zona.

Por lo expuesto, las poblaciones de quirópteros son variables y estimar la población completa de especies presentes representaría un gran esfuerzo. Es necesario también tomar en cuenta los tiempos de producción, ya que durante estos la frecuencia de riego, fertilizante y pesticida aumenta, generando una alteración momentánea en el ambiente.

Kunz (1982) menciona que el uso de químicos para el tratamiento de madera así como pesticidas contra insectos es perjudicial en pequeñas poblaciones de quirópteros.

En el presente estudio se constató que un individuo presentaba laceraciones en el pelaje, no congruentes con heridas pero sí con quemaduras (Anexo 6), siendo el unico registro de esta condición.

En cuanto al ensamblaje floral presente en el cultivo, no se evidencia grandes variaciones con parcelas previamente estudiadas compuestas principalmente por especies arbustivas muchas de ellas plantadas con la predisposición de obtener algún beneficio, principalmente de parte de sus frutos, como lo son el limón, el pacay, papaya, palta, etc.

Sin embargo, las muestras obtenidas de los quirópteros comprueban y verifican una interacción positiva, demuestran relación con plantas no presentes en el área de estudio es el caso del Piper sp1. (Novoa et al., 2011).

Los datos obtenidos de parte de las interacciones registradas dan a entender que la subred presentada en la plantación de cacao está lejos de mostrar el total de interacciones posibles en el área; sin embargo, muestra de manera objetiva la realidad presente en una plantación de cacao, observándose una red estable entre las especies de quirópteros y las de plantas existentes, añadiéndose especies de plantas extras que se encuentran fuera del estudio, sin embargo están incluidas dentro de registros de alimentación previo (Lara-rodríguez et al., 2012)

Es probable la existencia de pequeñas colonias de quirópteros dispersas a lo largo del área en nidos aun no identificados, la geografía de la zona compuesta principalmente por zona montañosas y pequeñas cuevas hacen esto posible. Esta misma idea es planteada por Morton (Morton, 1973), quien en su publicación indica que las especies de quirópteros frugívoros, ante una determinada especie de planta, necesitan obligatoriamente realizar una percha para consumir sus frutos, y en cambio, si los alimentos son llevados a dormideros, serán consumidos en dicho lugar; siendo esto muy probable en el caso estudiado; sin embargo, no se encontraron lugares apropiados como refugios ni las especies que menciona dicho autor.

Los resultados obtenidos para los parámetros a nivel de especie como son: Conectividad y especialización, muestran que las especies dispersoras (quirópteros frugívoros) terminan representando una estructura poco sostenible con valores relativamente bajos de conectividad (17%), sin embargo, en cuanto a especialización ( $d'$ ) se observa que la mayoría de especies dispersoras son especialistas que según estudios previos establecerían anclajes claves para estabilizar la red de interacciones. Esta contradicción presente entre la conectividad y la especialización se da por el tamaño del área estudiado y el grupo seleccionado, sabiendo que lo evaluado representa a una pequeña sub red presente para toda la plantación de cacao, es decir, no se tomó en cuenta a otros dispersores (mamíferos, aves, insectos, etc) los cuales permitirían cubrir y dar mucha más solvencia a la conectividad.

En el caso de los parámetros a nivel de red como la conectancia donde el valor representa las pocas cantidades de interacciones en una sub red bastante reducida es estable, está relacionado directamente con la especialización, esto es comparable con el caso de (Beltrán & Traveset, 2018) en el cual estipula una red de mayor tamaño en donde las especies que interactúan presentan un comportamiento de consumo especialista, la

conectancia presenta valor sumamente bajos, dando a entender que las relaciones entre los individuos son sumamente frágiles, incapaces de ser reemplazados por otras especies. Esto a su vez, se refleja en la robustez, en donde tanto los valores máximos como mínimos son muy semejantes, dando a entender que las interacciones entre las especies son de suma resistencia. Según Morton (1973), explica este fenómeno mediante procesos de adaptación, los cuales, a través del tiempo y la evolución tanto de la planta como del dispersor, han reforzado las interacciones. Para el anidamiento también se representa esta situación de una subred muy estable, relacionada con los puntos anteriormente tratados.

En el caso de la diversidad de interacciones se presenta la particularidad de que ser una red muy sensible, si bien se sabe que se trata de una sub red, esto explicaría algunas razones por que se expresa este valor, si bien la mayoría de los quirópteros encontrados presentan una dieta generalista, ciertos individuos han mostrado una alimentación muy limitada, sabiendo que el hábitat en el cual se alimentan es un cultivo manejado, se puede concluir que los quirópteros, al ser dependientes (plantas) de estas especies, están muy ligadas a su presencia, así como su fructificación, y en caso estas sean retiradas, dichas especies probablemente serán excluidas de las interacciones.

Todos estos análisis tanto a nivel de especies como a nivel de interacción han mostrado una realidad de estabilidad para la comunidad de quirópteros frugívoros dentro del cacaotal, estableciendo una alta eficiencia en la acción dispersora, sin embargo dentro de trabajo de Gorchoy (1995) se realiza una comparación de dicha acción entre quirópteros y aves en donde se identificó como grupos separados tanto a aves como a quirópteros independientemente de las diferentes asociaciones de plantas que ambos visiten y se alimenten.

Esto también fue comparado con los hábitos alimenticios de monos (Tocon), esto desarrollado en trabajo de Ripperger (2014) en los cuales se ha demostrado la mayor eficacia en cuanto al consumo, lo cual implica una mayor capacidad de dispersión.

Ambas situaciones son de suma importancia, ya que demuestran de forma clara la importancia de los quirópteros dentro de un ambiente manejado, ayudando de esta forma a la regeneración de los bosques. Sin embargo, es necesario reconocer que dichos estudios fueron realizados de otras condiciones, siendo quizá, un factor que influya directamente en los resultados.

## CONCLUSIONES

1. La diversidad encontrada en la investigación corresponde a 9 especies de Chiropteros; 7 de ellos pertenecen al gremio de frugívoras, 1 hematófago y 1 insectívoro con un total de 226 individuos, el análisis realizado mediante índices de diversidad los cuales indican un valor de 0.829 para el índice de Simpson, siendo indicativo de una baja diversidad; y 1.921 para Shannon-weaver, confirmando de esta manera un bajo nivel de diversidad.
2. La estructura comunitaria de la plantación de cacao (*Theobroma cacao*) en el C.P. de Chahuares, establece la presencia de plantas de las siguientes familias: Acanthaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Araceae, Asteraceae, Caricaceae, Cunoniaceae, Fabaceae, Lauraceae, Lauraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Melastomataeae, Meliaceae, Musaceae, Poaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Rutaceae, Solanaceae, Verbenaceae.
3. La dieta alimentaria de los quirópteros frugívoros en una plantación de cacao en el C.P. de Chahuares, está constituida de las siguientes semillas: *Piper sp. 1*, *Piper sp. 2*, *Carica papaya*, *Ficus sp. 1*, *Nicotiana sp.*, *Solanum sp.*, *Citrus sp.*, *Theobroma cacao*, *Miconia sp.*, *Coffea arabica*
4. Se revela que las preferencias alimentarias en quirópteros frugívoros están estrictamente ligadas a la especialización que presentan los individuos. Se presentó un valor de conectividad de 0.176, expresándose en un 17% de interacción entre especies; la especialización ( $d'$ ) con un valor de 0.857 indica una mayoría de especies especialistas en su alimentación; Conectancia (C) con valor de 0.871 indica la estabilidad entre las especies es de 87.1% ; Robustez con valores máximos de 0.947 y mínimos de 0.928, indicando que esta sub red de quirópteros es resistente a eliminaciones o cambio de especies ; Anidamiento (N) con un valor de 0.172, indicando que la dependencia existente entre los quirópteros y las especies consumidas no es alta; y Diversidad de interacciones ( $H_2$ ) con un valor de 0.073, indicando que la sub red de quirópteros que interactúan no soportan las permutaciones entre las especies de quirópteros y plantas.

5. Se establece que la acción dispersora es bastante eficiente dentro de la plantación de *Theobroma cacao* (Cacao); sin embargo no es efectiva para las especies de plantas que se encuentran dentro del área de muestreo, prefiriendo los quirópteros frugívoros especies de zonas aledañas para su alimentación y posteriormente la dispersión de dichas semillas.

## RECOMENDACIONES

**Primero.-** La posibilidad de establecer más puntos de muestreo los cuales permitirían obtener una mayor cantidad de datos para un análisis de interacción más completos.

**Segundo.-** Tener que realizar otros estudio en localidades similares o plantaciones de otras especies, las cuales permitirían conocer la interacción de estas especies en diferentes entornos, así como ampliar la dieta registrada de estos.

**Tercero.-** Realizar un control a nivel de paisaje para la estimación de especies importantes de las plantaciones de *Theobroma cacao* (Cacao), siendo este un cultivo de interés para el hombre.

## BIBLIOGRAFIA

- Adams, R. A., & Pedersen, S. C. (2013). *Bat Evolution, Ecology, and Conservation* (R. A. Adams & S. C. Pedersen (eds.); 1st ed.). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7397-8>
- Bahlman, J. W., & Kelt, D. A. (2007). Use of Olfaction During Prey Location by the Common Vampire Bat (*Desmodus rotundus*). *Biotropica*, *39*(1), 147–149.
- Beltrán, R., & Traveset, A. (2018). Redes de interacción entre flores e himenópteros en dos comunidades costeras. Efectos de la pérdida de hábitat. *Ecosistemas*, *27*(2), 102–114. <https://doi.org/10.7818/re.2014.27-2.00>
- Bracamonte, J. C. (2018). Protocolo de muestreo para la estimación de la diversidad de murciélagos con redes de niebla en estudios de ecología. *Ecología Austral*, *28*(2), 446–454. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.2.0.272>
- Bullock, S. H., & Primack, R. B. (1977). COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY OF SEED DISPERSAL ON ANIMALS. *Ecology*, *58*(3), 681–686.
- Cagnolo, L., & Valladares, G. (2011). Fragmentación del hábitat y desensamble de redes tróficas. *Ecosistemas*, *20*(2–3), 68–78. <https://doi.org/10.7818/re.2014.20-2-3.00>
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.*, *1*, 3–7.
- Castro-Luna, A. A., & Galindo-González, J. (2012). Seed Dispersal by Phyllostomid Bats in Two Contrasting Vegetation Types in a Mesoamerican Reserve. *Acta Chiropterologica*, *14*(1), 133–142. <https://doi.org/10.3161/150811012x654349>
- Charles-Dominique, P., & Cockle, A. (2001). Frugivory and Seed Dispersal by Bats. In Bonges (Ed.), *Dynamics and plant-animal interactions in a neotropical rainforest* (Issue Bradbury 1977, pp. 207–216). Kluwer Academic Publishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-015-9821-7\\_19](https://doi.org/10.1007/978-94-015-9821-7_19)

- Cornejo, F., & Janovec, J. (2010). Seeds of Amazonian Plants. In *Princeton field guides* (1st ed.). Cambridge University Press.  
file:///C:/Users/User/Downloads/fvm939e.pdf
- Da Silva, A. G., Gaona, O., & Medellín, R. A. (2008). Diet and Trophic Structure in a Community of Fruit-Eating Bats in Lacandon Forest, México. *Journal of Mammalogy*, 89(1), 43–49. <https://doi.org/10.1644/06-mamm-a-300.1>
- Diaz, M. M., Solari, S., Aguirre, L. F., Aguiar, L. M. S., & Barquez, R. M. (2016). *Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica* (2nd ed.). PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina).
- Faria, D., & Baumgarten, J. (2007). Shade cacao plantations (*Theobroma cacao*) and bat conservation in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 16(2), 291–312. <https://doi.org/10.1007/s10531-005-8346-5>
- Fleming, T. H., & Heithaus, E. R. (1981). Frugivorous Bats, Seed Shadows, and the Structure of Tropical Forests. *Biotropica*, 13(2), 45. <https://doi.org/10.2307/2388069>
- Flores-Armillas, V. H., Valenzuela-Galván, D., Peña-Mondragón, J. L., & López-Medellín, X. (2019). Human-wildlife conflicts in Mexico: Review of status and perspectives. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.19136/era.a7n1.2274>
- Galindo-González, J., Vázquez-Domínguez, G., Saldaña-Vázquez, R. A., & Hernández-Montero, J. R. (2009). A more efficient technique to collect seeds dispersed by bats. *Journal of Tropical Ecology*, 25(2), 205–209. <https://doi.org/10.1017/S0266467409005859>
- García-Morales, R., Badano, E. I., & Moreno, C. E. (2013). Response of Neotropical Bat Assemblages to Human Land Use. *Conservation Biology*, 27(5), 1096–1106. <https://doi.org/10.1111/cobi.12099>
- IMA, Convencion, M. P., & GTCI. (2005). *Zonificación Ecológica Económica de la provincia La Convención*.

Infraestructura, G. de. (2012). “‘*CONSERVACION CON LASTRADO DE LAS CALLES DE LA A.P.V. VILLA CHAHUARES, DISTRITO DE ECHARATI, PROVINCIA DE LA CONVENCION, DEPARTAMENTO DEL CUSCO*’” (p. 4). Unidad Operaticva Echarati.

Jordano, Pedro; Vazquez, Diego; Bascompte, J. (2009). Redes complejas de interacciones mutualistas planta-animal. In *Ecología y evolucion de interacciones planta-animal* (Issue June, p. 399).

Kalko, E. K. V., Handley, C. O., & Handley, D. (1996). Organization, Diversity, and Long-Term Dynamics of a Neotropical Bat Community. In *Long-Term Studies of Vertebrate Communities* (pp. 503–553). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012178075-3/50017-9>

Kent, J., da Fonseca, G. A. B., Myers, N., Mittermeier, R. A., & Mittermeier, C. G. (2002). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>

Kessler, M., Abrahamczyk, S., Bos, M., Buchori, D., Putra, D. D., Robbert Gradstein, S., Höhn, P., Kluge, J., Orend, F., Pitopang, R., Saleh, S., Schulze, C. H., Sporn, S. G., Steffan-Dewenter, I., Tjitrosoedirdjo, S. S., & Tscharnke, T. (2011). Cost-effectiveness of plant and animal biodiversity indicators in tropical forest and agroforest habitats. *Journal of Applied Ecology*, 48(2), 330–339. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01932.x>

König, H. J., Kiffner, C., Kramer-schadt, S., Fürst, C., Keuling, O., & Ford, A. T. (2020). Human – wildlife coexistence in a changing world. *Conservation Biology*, 00(0), 1–9. <https://doi.org/10.1111/cobi.13513>

Kunz, T. H. (1982). Ecology of Bats. In T. H. Kunz (Ed.), *Ecology of Bats* (1st ed., Vol. 1, Issue 1). Plenum Press. <https://doi.org/10.2307/4366>

Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011a). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1–38. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x>

- Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011b). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1–38. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x>
- Kunz, T. H., de Torrez, E. B., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1–38. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x>
- Lande, R. (1996). Statistics and Partitioning of Species Diversity, and Similarity among Multiple Communities. *Oikos*, 76(1), 5. <https://doi.org/10.2307/3545743>
- Lang, A. B., Kalko, E. K. V., Römer, H., Bockholdt, C., & Dechmann, D. K. N. (2006). Activity levels of bats and katydids in relation to the lunar cycle. *Oecologia*, 146(4), 659–666. <https://doi.org/10.1007/s00442-005-0131-3>
- Lara-rodríguez, N. Z., Díaz-valenzuela, R., Martínez-garcía, V., Mauricio-lopez, E., Anaid-díaz, S., Valle, O. I., León, A. D. F., & Lara, C. (2012). Redes de interacción colibrí-planta del centro-este de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(2), 569–577.
- Lim, B. K., & Engstrom, M. D. (2001). Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana an the Guianan subregion: implication for conservation. *Biodiversity and Conservation*, 15(10), 613–657. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/33/16/165004>
- Loayza, A. P., & Loiselle, B. A. (2009). Composition and Distribution of a Bat Assemblage during the Dry Season in a Naturally Fragmented Landscape in Bolivia. *Journal of Mammalogy*, 90(3), 732–742. <https://doi.org/10.1644/08-mamm-a-213r.1>
- López-Baucells, A., Bobrowiec, P., Bernard, E., Palmeirim, J., & Meyer, C. (2016). Field Guide To Amazonian Bats. In *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis* (Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Maguiña, R., Amanzo, J., & Huamán, L. (2012). Dieta de murciélagos filostómidos del valle de Kosñipata, San Pedro, Cusco - Perú. *Revista Peruana de Biología*, 19(2), 159–166. <https://doi.org/10.15381/rpb.v19i2.835>
- Martínez-falcón, A. P., Adrian, C., & Adriano, M. (2019). Redes complejas como herramientas para estudiar la diversidad de las interacciones ecológicas. In *La biodiversidad en un mundo cambiante: Fundamentos teóricos y metodológicos para su estudio*. (pp. 265–283).
- Martínez-Ramos, M., Barraza, L., Balvanera, P., Benitez-Malvido, J., Bongers, F., Castillo Álvarez, A., Cuarón, A. D., Ibarra-Manriquez, G., Paz, H., Pérez-Jiménez, A., Quesada Avendaño, M., Pérez-Salicrup, D. R., Sanchez-Azofeifa, G. A., Schondube, J. E., Stoner, K., Alvarado Diaz, J., Boege, K., Del-Val, E., Favila Carillo, M. E., ... Hernández, I. Z. (2012). Manejo de bosques tropicales: bases científicas para la conservación, restauración y provechamiento de ecosistemas en paisajes rurales. *Investigación Ambiental*, 4(1), 111–129.
- Medina-Fitoria, A. (2014). Murciélagos de Nicaragua: Guía de campo. In *Programa para la Conservación de los Murciélagos de Nicaragua (PCMN) y Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). Ilustraciones de Fiona Reid*. (Vol. 1). <https://doi.org/10-00084505>
- Mendoza, I., Forget, P.-M., Boissier, O., Bouiges, A., & Feer, F. (2014). Rapid Assessment of Seed Removal and Frugivore Activity as a Tool for Monitoring the Health Status of Tropical Forests. *Biotropica*, 46(5), 633–641. <https://doi.org/10.1111/btp.12134>
- Moreno, C. E., Arita, H. T., & Solis, L. (2006). Morphological assembly mechanisms in Neotropical bat assemblages and ensembles within a landscape. *Oecologia*, 149(1), 133–140. <https://doi.org/10.1007/s00442-006-0417-0>
- Morton, E. S. (1973). On the Evolutionary Advantages and Disadvantages of Fruit Eating in Tropical Birds. *The American Naturalist*, 107(953), 8–22.

<https://doi.org/10.1086/282813>

- Muscarella, R., & Fleming, T. H. (2007). The Role of Frugivorous Bats in Tropical Forest Succession. *Biological Reviews*, 82, 573–590. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2007.00026.x>
- Novoa, S., Cadenillas, R., & Pacheco, V. (2011). Dispersión de semillas por Murciélagos frugívoros en bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. *Mastozoología Neotropical*, 18(1), 81–93.
- Numa, C., Verdú, J. R., & Sánchez-Palomino, P. (2005). Phyllostomid bat diversity in a variegated coffee landscape. *Biological Conservation*, 122(1), 151–158. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.07.013>
- Oporto, S., Arriaga-Weiss, S. L., & Castro-Luna, A. A. (2015). Diversidad y composición de murciélagos frugívoros en bosques secundarios de Tabasco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(2), 431–439. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.009>
- OSINFOR. (2013). Modelamiento espacial de nichos ecológicos para la evaluación de presencia de especies forestales maderables en la Amazonía Peruana. In *Ficha Técnica* (1ra Edición). [http://www.osinfor.gob.pe/portal/data/destacado/adjunto/modelamiento\\_nichos\\_ecologicos.pdf](http://www.osinfor.gob.pe/portal/data/destacado/adjunto/modelamiento_nichos_ecologicos.pdf)
- Penteado, M., Silva, W. R., & Verdade, L. M. (2014). Applied Ecology and Human Dimensions in Biological Conservation. In *Applied Ecology and Human Dimensions in Biological Conservation*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-54751-5>
- Reid, F. A. (n.d.). *An Identification Guide to Bats of Amazonian Perú*.
- Ríos Blanco, M. C. (2010). *Dieta y dispersion efectiva de semillas por murciélagos frugívoros en un fragmento de bosque seco tropical*. Córdoba, Colombia. Pontificia Universidad Javeriana.
- Rivas-Rojas, E. S. (2005). Diversity bats of dry forest and cocoa plantation.

*Lyonia*, 8(December), 29–39.

- Ruelas, D., Pacheco, V., Espinoza, N., & Loaiza, C. (2018). Bat diversity from the Río La Novia Conservation Concession, Ucayali, Peru. *Revista Peruana de Biología*, 25(3), 211. <https://doi.org/10.15381/rpb.v25i3.14091>
- Ruíz, J. (1992). Ecología de dispersión y reclutamiento de bisques húmedos tropicales. *Wani*, 59, 19–30.
- Rusconi, M., & Conti, A. (2010). Theobroma cacao L., the Food of the Gods: A scientific approach beyond myths and claims. *Pharmacological Research*, 61(1), 5–13. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2009.08.008>
- S.A., H. (2010). *Proyecto Central Hidroeléctrica Illapani. Estudio de Impacto Ambiental*.
- Saavedra Del Castillo, S. del M., & Villalobos Balbilonia, R. G. (2010). *Dispersión de semillas de murciélagos(Mammalia,Chiróptera) en bosque primario, bosque secundario y sistemas de cultivo en la reserva forestal Santa Cruz - Río Mazán*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Santis, A. A. A. De. (2016). *Red de interacciones entre una comunidad de loros y sus plantas alimenticias en las Yungas de Jujuy ( Argentina )*. September, 0–1.
- Segura-Trujillo, C. A., Willig, M. R., & Álvarez-Castañeda, S. T. (2018). Correspondence between ecomorphotype and use of arthropod resources by bats of the genus *Myotis*. *Journal of Mammalogy*, 99(3), 659–667. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyy049>
- Sereno, M. L., Albuquerque, P. S. B., Vencovsky, R., & Figueira, A. (2006). Genetic diversity and natural population structure of cacao (*Theobroma cacao* L.) from the Brazilian Amazon evaluated by microsatellite markers. *Conservation Genetics*, 7(1), 13–24. <https://doi.org/10.1007/s10592-005-7568-0>
- Simmons, N. B., & Voss, R. S. (1998). *The Mammals of Paracou, French Guiana*:

A Neotropical Lowland Rainforest Fauna Part 1. Bats. *American Museum of Natural History*, 237, 77.

Stuart, S., Hoffmann, M., Chanson, J., Cox, N., Berridge, R., Ramani, P., & Young, B. (2008). Amphibian conservation - responding to the global decline of amphibians. In *Threatened Amphibians of the World*. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.03.014>

Theobroma, L. (1951). *Theobroma cacao* *Theobroma cacao*. 1753, 253–258.

Turcios-Casco, M. A., Ávila-Palma, H. D., Ordoñez Trejo, E. J., Orellana, J. A. S., & Ordoñez Mazier, D. I. (2019). Comments on the diet of Phyllostomid bats (Chiroptera) in a subtropical dry forest in central Honduras. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 00(00), 1–6. <https://doi.org/10.1080/01650521.2019.1663114>

VAN DER PIJL, L. (1957). THE DISPERSAL OF PLANTS BY BATS (CHIROPTEROCHORY). *Acta Botanica Neerlandica*, 6(3), 291–315. <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1957.tb00577.x>

Will, H., & Tackenberg, O. (2008). A mechanistic simulation model of seed dispersal by animals. *Journal of Ecology*, 96(5), 1011–1022. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2007.01341.x>

# ANEXOS

ANEXO 1: Individuos capturados durante los muestreos

Muestreo	fecha	Especie	Luna	Hora	FA (mm)	Cabeza/Cuerpo (mm)	edad	genero
1	6/11/2020	Sturnira lilium	cuarto creciente	08:30:00	40	64	Juvenil	Hembra
1	6/11/2020	Uroderma bilobatum	cuarto creciente	10:00:00	45	80	Juvenil	Hembra
2	7/11/2020	Sturnira lilium	cuarto creciente	07:30:00	45	70	Adulto	Hembra
2	7/11/2020	Platyrrhinus isameli	cuarto creciente	08:00:00	65	85	Adulto	Macho
3	8/11/2020	Platyrrhinus isameli	cuarto creciente	07:30:00	68	90	Adulto	macho
3	8/11/2020	Carollia brevicauda	cuarto creciente	09:00:00	38	55	Juvenil	hembra
4	17/11/2020	Uroderma bilobatum	luna llena	08:00:00	48	70	Juvenil	macho
5	19/11/2020	Carollia perspicillata	luna llena	08:00:00	41	63	Juvenil	Macho
5	19/11/2020	Carollia brevicauda	luna llena	11:00:00	38	55	Juvenil	Macho
6	10/12/2020	Glossophaga sp.	luna llena	09:00:00	31	49	Juvenil	Hembra
6	10/12/2020	Carollia perspicillata	luna llena	09:45:00	42	64	Juvenil	Hembra
6	10/12/2020	Carollia brevicauda	luna llena	11:15:00	41	66	Adulto	Macho
7	18/12/2020	Desmodus rotundus	Cuarto menguante	07:00:00	60	80	Adulta	Hembra
7	18/12/2020	Sturnira lilium	Cuarto menguante	08:23:00	43	69	Sub-adulto	Macho
7	18/12/2020	Carollia brevicauda	Cuarto menguante	09:10:00	40	65	Sub-adulta	Hembra
7	18/12/2020	Sturnira lilium	Cuarto menguante	09:43:00	40	68	Sub-adulto	Macho
7	18/12/2020	Carollia brevicauda	Cuarto menguante	10:15:00	39	54	Juvenil	Macho
7	18/12/2020	Uroderma bilobatum	Cuarto menguante	10:40:00	48	67	Juvenil	Hembra
7	18/12/2020	Uroderma bilobatum	Cuarto menguante	11:00:00	44	83	Adulto	Macho
7	18/12/2020	Carollia perspicillata	Cuarto menguante	11:25:00	45	65	Juvenil	Macho
7	18/12/2020	Desmodus rotundus	Cuarto menguante	11:50:00	56	70	Juvenil	Hembra

8	20/12/2020	Artibeus obscurus	Cuarto menguante	07:15:00	57	86	Adulto	Macho
8	20/12/2020	Carollia perspicillata	Cuarto menguante	07:56:00	42	63	Juvenil	Macho
8	20/12/2020	Carollia perspicillata	Cuarto menguante	08:24:00	43	64	Juvenil	Macho
8	20/12/2020	Carollia brevicauda	Cuarto menguante	08:50:00	37	56	Juvenil	Hembra
8	20/12/2020	Carollia brevicauda	Cuarto menguante	10:30:00	36	53	Juvenil	Hembra
8	20/12/2020	Carollia brevicauda	Cuarto menguante	10:35:00	42	67	Adulta	Hembra
8	20/12/2020	Sturnira lilium	Cuarto menguante	11:40:00	37	62	Juvenil	Hembra
8	20/12/2020	Carollia perspicillata	Cuarto menguante	12:00:00	42	73	Adulto	Macho
9	2/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto menguante	08:00:00	43	85	Sub-adulta	Hembra
9	2/01/2021	Carollia brevicauda	Cuarto menguante	08:15:00	38	57	Juvenil	Hembra
9	2/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto menguante	09:50:00	43	85	Adulto	Macho
9	2/01/2021	Desmodus rotundus	Cuarto menguante	10:00:00	59	80	Sub-adulta	Hembra
9	2/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto menguante	11:00:00	42	62	Juvenil	Macho
9	2/01/2021	Glossophaga sp.	Cuarto menguante	11:10:00	34	50	Juvenil	Hembra
9	2/01/2021	Desmodus rotundus	Cuarto menguante	11:50:00	60	79	Sub-adulta	Hembra
10	5/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto menguante	08:02:00	44	66	Juvenil	Macho
10	5/01/2021	Sturnira lilium	Cuarto menguante	08:35:00	45	71	Adulto	Macho
10	5/01/2021	Desmodus rotundus	Cuarto menguante	09:30:00	57	73	Juvenil	Macho
10	5/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto menguante	10:00:00	43	65	Juvenil	Hembra
10	5/01/2021	Sturnira lilium	Cuarto menguante	11:40:00	39	61	Juvenil	Macho
11	10/01/2021	Carollia brevicauda	Cuarto menguante	07:50:00	39	55	Juvenil	Hembra
11	10/01/2021	Carollia brevicauda	Cuarto menguante	08:20:00	41	65	Sub-adulto	Macho
11	10/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto menguante	09:02:00	45	84	Adulta	Hembra
11	10/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto menguante	09:40:00	47	69	Juvenil	Macho

11	10/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto menguante	10:35:00	45	73	Juvenil	Macho
11	10/01/2021	Sturnira lilium	Cuarto menguante	11:23:00	40	63	Juvenil	Hembra
11	10/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto menguante	11:45:00	43	68	Juvenil	Hembra
12	13/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	06:50:00	45	64	Juvenil	Hembra
12	13/01/2021	Sturnira lilium	Luna Nueva	06:55:00	40	60	Juvenil	Hembra
12	13/01/2021	Carollia brevicauda	Luna Nueva	07:00:00	42	64	Adulto	Macho
12	13/01/2021	Carollia brevicauda	Luna Nueva	07:10:00	41	65	Adulto	Macho
12	13/01/2021	Uroderma bilobatum	Luna Nueva	07:35:00	43	86	Adulto	Macho
12	13/01/2021	Glossophaga sp.	Luna Nueva	07:40:00	33	51	Juvenil	hembra
12	13/01/2021	Uroderma bilobatum	Luna Nueva	07:50:00	46	72	Juvenil	macho
12	13/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	08:20:00	41	67	Sub-adulto	macho
12	13/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	08:26:00	43	63	Juvenil	Hembra
12	13/01/2021	Desmodus rotundus	Luna Nueva	08:35:00	63	84	Adulta	Hembra
12	13/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	09:15:00	43	62	Juvenil	Macho
12	13/01/2021	Sturnira lilium	Luna Nueva	09:25:00	40	59	Juvenil	Macho
12	13/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	09:37:00	45	63	Juvenil	Hembra
12	13/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	09:50:00	42	63	Sub-adulto	Macho
12	13/01/2021	Sturnira lilium	Luna Nueva	10:10:00	39	61	Juvenil	Macho
12	13/01/2021	Artibeus obscurus	Luna Nueva	10:20:00	56	68	Juvenil	Macho
12	13/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	10:50:00	44	74	Adulto	Macho
12	13/01/2021	Phyllostomus hastatus	Luna Nueva	11:05:00	82	93	Juvenil	Hembra
12	13/01/2021	Carollia brevicauda	Luna Nueva	11:30:00	36	53	Juvenil	Macho
12	13/01/2021	Desmodus rotundus	Luna Nueva	11:40:00	55	75	Juvenil	Hembra
13	17/01/2021	Carollia brevicauda	Luna Nueva	07:00:00	37	54	Juvenil	Macho
13	17/01/2021	Uroderma bilobatum	Luna Nueva	07:00:00	45	84	Adulta	Hembra

13	17/01/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Luna Nueva	07:15:00	46	88	Adulta	Hembra
13	17/01/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Luna Nueva	07:20:00	43	68	Sub-adulta	Hembra
13	17/01/2021	<i>Sturnira lilium</i>	Luna Nueva	07:30:00	44	69	Adulto	Macho
13	17/01/2021	<i>Carollia brevicauda</i>	Luna Nueva	07:55:00	38	57	Juvenil	Macho
13	17/01/2021	<i>Artibeus obscurus</i>	Luna Nueva	08:05:00	57	75	Sub-adulto	Macho
13	17/01/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Luna Nueva	08:23:00	44	65	Sub-adulta	Hembra
13	17/01/2021	<i>Sturnira lilium</i>	Luna Nueva	08:42:00	37	59	Juvenil	Macho
13	17/01/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Luna Nueva	08:50:00	45	85	Adulta	Hembra
13	17/01/2021	<i>Desmodus rotundus</i>	Luna Nueva	09:14:00	59	72	Juvenil	Macho
13	17/01/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Luna Nueva	09:25:00	45	74	Juvenil	Hembra
13	17/01/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Luna Nueva	09:45:00	44	86	Adulto	Macho
13	17/01/2021	<i>Desmodus rotundus</i>	Luna Nueva	10:05:00	62	83	Adulto	Macho
13	17/01/2021	<i>Carollia brevicauda</i>	Luna Nueva	10:14:00	40	68	Adulto	Macho
13	17/01/2021	<i>Glossophaga sp.</i>	Luna Nueva	10:30:00	36	50	Juvenil	Hembra
13	17/01/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Luna Nueva	10:48:00	43	64	Juvenil	Macho
13	17/01/2021	<i>Sturnira lilium</i>	Luna Nueva	11:05:00	43	70	Adulta	Hembra
13	17/01/2021	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Luna Nueva	11:20:00	80	90	Juvenil	Hembra
13	17/01/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Luna Nueva	11:30:00	45	61	Juvenil	Hembra
13	17/01/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Luna Nueva	11:38:00	42	60	Juvenil	Hembra
13	17/01/2021	<i>Sturnira lilium</i>	Luna Nueva	11:45:00	39	67	Sub-adulto	Macho
13	17/01/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Luna Nueva	12:05:00	45	73	Adulta	Hembra
14	20/01/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Luna Nueva	06:50:00	46	76	Juvenil	Macho
14	20/01/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Luna Nueva	07:05:00	45	72	Adulta	Hembra
14	20/01/2021	<i>Sturnira lilium</i>	Luna Nueva	07:10:00	44	72	Adulto	Macho

14	20/01/2021	Artibeus obscurus	Luna Nueva	07:10:00	59	86	Adulta	Hembra
14	20/01/2021	Sturnira lilium	Luna Nueva	07:17:00	38	60	Juvenil	Hembra
14	20/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	07:50:00	41	64	Juvenil	Hembra
14	20/01/2021	Desmodus rotundus	Luna Nueva	08:40:00	64	85	Adulta	Hembra
14	20/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	08:47:00	43	75	Adulta	Hembra
14	20/01/2021	Carollia brevicauda	Luna Nueva	08:50:00	40	56	Juvenil	Macho
14	20/01/2021	Carollia brevicauda	Luna Nueva	08:50:00	39	54	Juvenil	Macho
14	20/01/2021	Sturnira lilium	Luna Nueva	09:30:00	43	67	Sub-adulto	Macho
14	20/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	09:35:00	40	64	Juvenil	Macho
14	20/01/2021	Glossophaga sp.	Luna Nueva	11:04:00	37	65	Adulto	macho
14	20/01/2021	Carollia perspicillata	Luna Nueva	11:30:00	44	76	Adulto	macho
14	20/01/2021	Sturnira lilium	Luna Nueva	11:30:00	44	66	Sub-adulta	Hembra
14	20/01/2021	Uroderma bilobatum	Luna Nueva	11:40:00	46	80	Juvenil	Macho
14	20/01/2021	Carollia brevicauda	Luna Nueva	11:45:00	41	64	Adulta	Hembra
15	21/01/2021	Artibeus obscurus	Cuarto creciente	07:05:00	60	87	Adulto	Macho
15	21/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto creciente	07:05:00	45	74	Juvenil	Hembra
15	21/01/2021	Sturnira lilium	Cuarto creciente	07:34:00	41	63	Juvenil	Macho
15	21/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	07:37:00	43	63	Juvenil	Hembra
15	21/01/2021	Carollia brevicauda	Cuarto creciente	07:50:00	41	60	Juvenil	Macho
15	21/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	08:20:00	46	74	Adulta	Hembra
15	21/01/2021	Desmodus rotundus	Cuarto creciente	08:25:00	64	83	Adulto	Macho
15	21/01/2021	Phyllostomus hastatus	Cuarto creciente	10:00:00	90	115	Adulto	Macho
15	21/01/2021	Carollia brevicauda	Cuarto creciente	10:24:00	41	65	Adulta	Hembra
15	21/01/2021	Carollia brevicauda	Cuarto creciente	11:02:00	37	54	Juvenil	Macho
16	25/01/2021	Sturnira lilium	Cuarto creciente	08:00:00	41	62	Juvenil	Hembra

16	25/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	08:05:00	45	73	Adulto	Macho
16	25/01/2021	Carollia brevicauda	Cuarto creciente	08:40:00	38	56	Juvenil	Hembra
16	25/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	09:30:00	43	65	Juvenil	Hembra
16	25/01/2021	Sturnira lilium	Cuarto creciente	09:36:00	45	71	Adulta	Hembra
16	25/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto creciente	09:50:00	46	76	Juvenil	Macho
16	25/01/2021	Artibeus obscurus	Cuarto creciente	10:30:00	60	70	Sub-adulto	Macho
16	25/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	11:00:00	44	70	Adulto	Macho
17	28/01/2021	Desmodus rotundus	Cuarto creciente	06:40:00	60	70	Juvenil	Macho
17	28/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	07:10:00	42	68	Juvenil	Macho
17	28/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto creciente	07:18:00	43	87	Adulto	Macho
17	28/01/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto creciente	08:00:00	45	77	Juvenil	Hembra
18	29/01/2021	Sturnira lilium	Cuarto creciente	06:25:00	43	68	Adulta	Hembra
18	29/01/2021	Artibeus obscurus	Cuarto creciente	06:50:00	56	85	Adulta	Hembra
18	29/01/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	07:00:00	43	73	Adulta	Hembra
18	29/01/2021	Sturnira lilium	Cuarto creciente	08:30:00	43	69	Sub-adulta	Hembra
18	29/01/2021	Glossophaga sp.	Cuarto creciente	08:37:00	32	48	Juvenil	Macho
18	29/01/2021	Glossophaga sp.	Cuarto creciente	10:00:00	33	50	Juvenil	Macho
19	3/02/2021	Desmodus rotundus	Cuarto creciente	06:50:00	61	80	Adulta	Hembra
19	3/02/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	07:05:00	42	63	Juvenil	Macho
19	3/02/2021	Carollia brevicauda	Cuarto creciente	07:30:00	38	58	Juvenil	Hembra
19	3/02/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto creciente	11:05:00	47	74	Juvenil	Hembra
19	3/02/2021	Carollia perspicillata	Cuarto creciente	11:30:00	44	65	Juvenil	Macho
20	4/02/2021	Uroderma bilobatum	Cuarto creciente	06:20:00	44	72	Juvenil	Macho
20	4/02/2021	Sturnira lilium	Cuarto creciente	06:40:00	44	71	Adulto	Macho
20	4/02/2021	Sturnira lilium	Cuarto creciente	07:50:00	42	68	Adulta	Hembra

20	4/02/2021	<i>Sturnira lilium</i>	Cuarto creciente	08:00:00	46	70	Adulta	Hembra
20	4/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto creciente	11:00:00	46	74	Adulta	Hembra
21	6/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	06:50:00	42	71	Adulto	Macho
21	6/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	06:55:00	45	63	Juvenil	Macho
21	6/02/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Cuarto menguante	07:05:00	44	89	Adulta	Hembra
21	6/02/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Cuarto menguante	07:15:00	45	79	Juvenil	Hembra
21	6/02/2021	<i>Desmodus rotundus</i>	Cuarto menguante	07:45:00	57	71	Juvenil	Macho
21	6/02/2021	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Cuarto menguante	08:10:00	92	121	Adulto	Macho
21	6/02/2021	<i>Glossophaga sp.</i>	Cuarto menguante	08:17:00	36	64	Adulta	Hembra
21	6/02/2021	<i>Artibeus obscurus</i>	Cuarto menguante	08:30:00	56	68	Juvenil	Hembra
21	6/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	08:55:00	44	67	Juvenil	macho
21	6/02/2021	<i>Artibeus obscurus</i>	Cuarto menguante	09:40:00	57	67	Juvenil	Macho
21	6/02/2021	<i>Sturnira lilium</i>	Cuarto menguante	09:55:00	38	58	Juvenil	Macho
21	6/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	10:50:00	42	65	Juvenil	Hembra
21	6/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	11:00:00	44	65	Sub-adulta	Hembra
21	6/02/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Cuarto menguante	11:30:00	45	93	Adulto	Macho
21	6/02/2021	<i>Carollia brevicauda</i>	Cuarto menguante	11:30:00	39	63	Sub-adulto	Macho
22	8/02/2021	<i>Carollia brevicauda</i>	Cuarto menguante	06:17:00	39	62	Juvenil	Hembra
22	8/02/2021	<i>Desmodus rotundus</i>	Cuarto menguante	06:20:00	60	78	Sub-adulta	Hembra
22	8/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	06:36:00	45	73	Adulta	Hembra
22	8/02/2021	<i>Desmodus rotundus</i>	Cuarto menguante	06:50:00	56	69	Juvenil	Macho
22	8/02/2021	<i>Desmodus rotundus</i>	Cuarto menguante	07:30:00	60	80	Sub-adulto	Macho
22	8/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	07:45:00	43	66	Juvenil	Hembra
22	8/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	07:57:00	41	68	Juvenil	Hembra

22	8/02/2021	<i>Sturnira lilium</i>	Cuarto menguante	08:10:00	39	57	Juvenil	Macho
22	8/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	08:30:00	45	69	Adulta	Hembra
22	8/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	08:35:00	45	73	Adulto	Macho
22	8/02/2021	<i>Carollia brevicauda</i>	Cuarto menguante	09:30:00	40	58	Juvenil	Macho
22	8/02/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Cuarto menguante	09:45:00	44	74	Juvenil	Hembra
22	8/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	10:00:00	45	72	Adulto	Macho
22	8/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	10:12:00	45	63	Juvenil	Hembra
22	8/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	Cuarto menguante	10:50:00	43	61	Juvenil	Hembra
22	8/02/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	Cuarto menguante	11:40:00	45	92	Adulta	Hembra
22	8/02/2021	<i>Artibeus obscurus</i>	Cuarto menguante	11:50:00	58	69	Juvenil	Hembra
22	8/02/2021	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Cuarto menguante	12:00:00	83	93	Juvenil	Macho
22	8/02/2021	<i>Carollia brevicauda</i>	Cuarto menguante	12:00:00	40	66	Adulto	Macho
23	13/02/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	luna nueva	06:50:00	46	75	Juvenil	Hembra
23	13/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	luna nueva	07:05:00	44	74	Adulta	Hembra
23	13/02/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	luna nueva	07:25:00	45	76	Juvenil	Macho
23	13/02/2021	<i>Desmodus rotundus</i>	luna nueva	08:00:00	55	70	Juvenil	Macho
23	13/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	luna nueva	08:10:00	45	73	Adulta	Hembra
23	13/02/2021	<i>Glossophaga sp.</i>	luna nueva	08:50:00	35	65	Adulto	Macho
23	13/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	luna nueva	09:40:00	45	69	Juvenil	Macho
23	13/02/2021	<i>Uroderma bilobatum</i>	luna nueva	10:00:00	46	77	Juvenil	Macho
23	13/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	luna nueva	10:30:00	44	74	Adulto	Macho
23	13/02/2021	<i>Glossophaga sp.</i>	luna nueva	11:00:00	36	63	Sub-adulto	Macho
23	13/02/2021	<i>Carollia perspicillata</i>	luna nueva	11:00:00	56	75	Adulta	Hembra
23	13/02/2021	<i>Sturnira lilium</i>	luna nueva	12:00:00	45	70	Adulto	Macho
24	17/02/2021	<i>Sturnira lilium</i>	luna nueva	06:40:00	43	69	Adulta	Hembra
24	17/02/2021	<i>Sturnira lilium</i>	luna nueva	06:40:00	37	60	Juvenil	Hembra

24	17/02/2021	Carollia brevicauda	luna nueva	06:40:00	36	60	Juvenil	Hembra
24	17/02/2021	Carollia brevicauda	luna nueva	06:55:00	37	55	Juvenil	Macho
24	17/02/2021	Artibeus obscurus	luna nueva	07:20:00	57	70	Juvenil	Hembra
24	17/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	07:28:00	43	76	Adulto	Macho
24	17/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	07:50:00	43	70	Juvenil	Macho
24	17/02/2021	Desmodus rotundus	luna nueva	07:55:00	60	71	Juvenil	Macho
24	17/02/2021	Uroderma bilobatum	luna nueva	10:30:00	43	80	Juvenil	Hembra
24	17/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	10:30:00	42	68	Juvenil	Macho
24	17/02/2021	Sturnira lilium	luna nueva	11:00:00	44	69	Adulto	Macho
24	17/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	11:05:00	46	73	Adulta	Hembra
25	18/02/2021	Sturnira lilium	luna nueva	06:20:00	40	59	Juvenil	Hembra
25	18/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	06:50:00	45	72	Adulta	Hembra
25	18/02/2021	Phyllostomus hastatus	luna nueva	06:55:00	88	100	Sub-adulta	Hembra
25	18/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	07:40:00	43	66	Juvenil	Hembra
25	18/02/2021	Desmodus rotundus	luna nueva	07:55:00	64	88	Adulto	Macho
25	18/02/2021	Carollia brevicauda	luna nueva	08:00:00	42	67	Adulto	Macho
25	18/02/2021	Artibeus obscurus	luna nueva	09:30:00	63	86	Adulta	Hembra
25	18/02/2021	Phyllostomus hastatus	luna nueva	09:37:00	85	95	Juvenil	Macho
25	18/02/2021	Carollia brevicauda	luna nueva	09:50:00	39	59	Juvenil	Macho
25	18/02/2021	Uroderma bilobatum	luna nueva	10:04:00	46	95	Adulta	Hembra
25	18/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	10:30:00	42	67	Juvenil	Macho
25	18/02/2021	Sturnira lilium	luna nueva	10:36:00	42	68	Adulta	Hembra
26	22/02/2021	Glossophaga sp.	luna nueva	07:00:00	35	65	Adulto	Macho
26	22/02/2021	Desmodus rotundus	luna nueva	07:15:00	63	77	Sub-adulto	Macho
26	22/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	07:36:00	44	74	Adulto	Macho

26	22/02/2021	Artibeus obscurus	luna nueva	07:50:00	61	78	Sub-adulta	Hembra
26	22/02/2021	Sturnira lilium	luna nueva	08:24:00	40	68	Sub-adulto	Macho
26	22/02/2021	Carollia perspicillata	luna nueva	09:30:00	41	65	Juvenil	Hembra
26	22/02/2021	Glossophaga sp.	luna nueva	09:36:00	38	64	Adulta	Hembra
26	22/02/2021	Sturnira lilium	luna nueva	10:00:00	41	60	Juvenil	Hembra
26	22/02/2021	Uroderma bilobatum	luna nueva	10:03:00	47	70	Juvenil	Macho
26	22/02/2021	Desmodus rotundus	luna nueva	10:10:00	61	80	Adulto	Macho

ANEXO 2: SEMILLAS CONSUMIDAS POR CHIROPTEROS



*Piper sp.1*



*Piper sp.2*



*Carica papaya*



*Ficus sp.1*



*Nicotiana sp.*



*Solanum sp.*



*Citrus sp.*



*Theobroma cacao*



*Miconia sp.*



*Coffea arabica..*

ANEXO 3: REGISTRO FOTOGRAFICO DE ESPECIES DE CHIROPTEROS  
CAPTURADOS DURANTE EL MUESTREO.



*Desmodous rotundus*  
Phyllostomidae  
Desmodontinae



*Carollia brevicauda*  
Carollinae  
Phyllostominae



*Carollia perspicillata*  
Carollinae  
Phyllostominae



*Artibeus obscurus*  
Phyllostomidae  
Sternodermatinae



*Sturnira lilium*  
Phyllostomidae  
Sternodermatinae



*Uroderma bilobatum*  
Phyllostomidae  
Sternodermatinae



*Platirrhinus ismaeli*  
Phyllostomidae  
Sternodermatinae



*Phyllostomus hastatus*  
Phyllostomidae  
Sternodermatinae

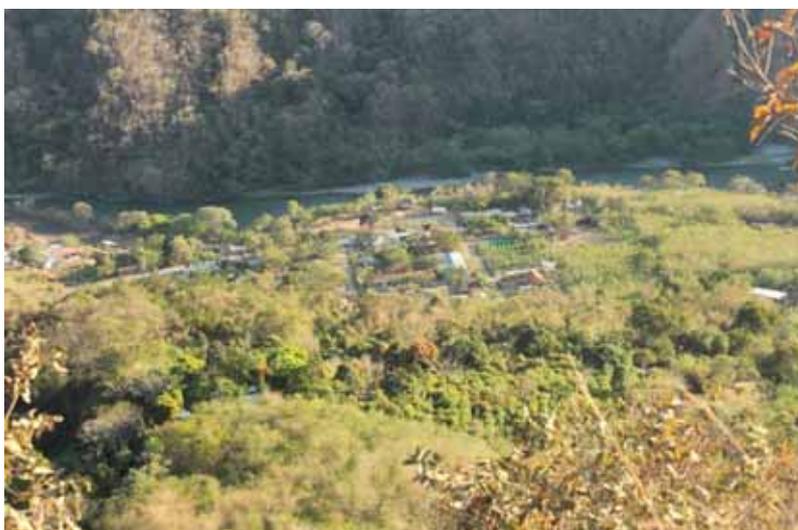


*Glossophaga sp.*  
Phyllostomidae  
Glossophaginae

#### ANEXO 4: REGISTRO FOTOGRAFICO DEL AREA EVALUADA



Vista frontal del centro poblado de Chahuares.

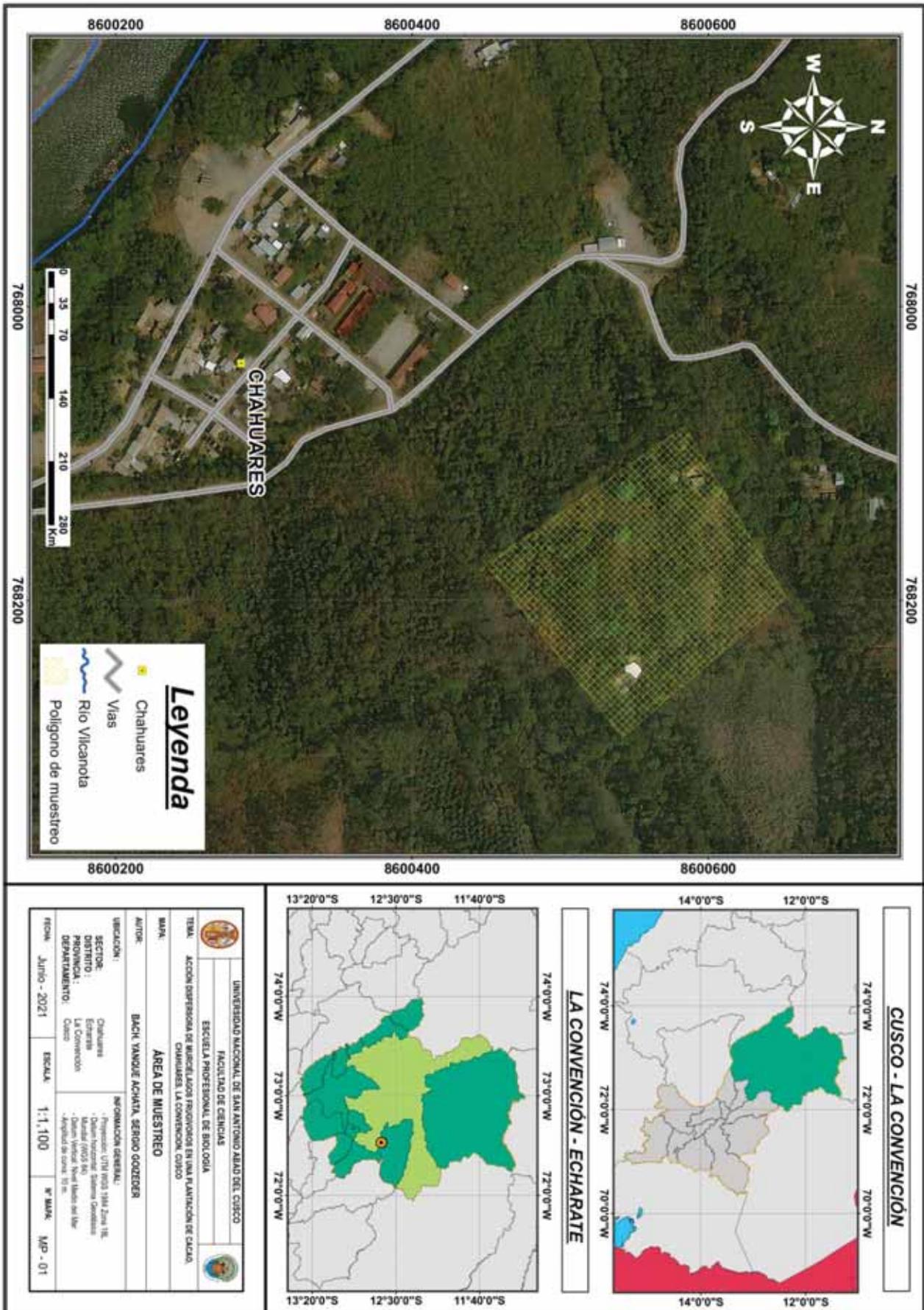


Centro Poblado Chahuares. Vista del poblado,



Vista sur de Chahuares en dirección al bajo Urubamba.

ANEXO 5: MAPA GEOGRAFICO DE LA ZONA,



ANEXO 6: ACTIVIDADES REALIZADAS.



Red de niebla instalada durante una noche de muestreo



Red de niebla instalada durante una noche de muestreo dentro del cacaotal



Individuo de *Carollia* capturado dentro de las redes de niebla.



Individuo de Chiroptero dentro de una bolsa de tela esperando su liberación.



Liberación de individuo de una red de niebla



Individuo liberado de la red de niebla

ANEXO 7: ESPECIE CON PROBLEMAS DERMICOS.



Vista dorsal de individuo con pérdida de pelaje en zona como la cabeza y el ala izquierda.



Vista de la parte superior de un individuo con pérdida de pelaje superior del cráneo.



---

Blga. MARY NORMA JARA MOSCOSO  
PRESIDENTE DE JURADO -PRIMER REPLICANTE

---

Mgt. MODESTA ESTHER ALVAREZ MOSCOS  
SEGUNDO REPLICANTE

---

Mgt. ISABEL RODRÍGUEZ SÁNCHEZ  
PRIMER DICTAMINANTE

---

Blgo. LUIS AYMA CORNEJO  
SEGUNDO DICTAMINANTE