



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

TESIS

**FAMILIAS DE PLANTAS DISPERSADAS ENDOZOOCÓRICAMENTE POR
MURCIÉLAGOS FRUGÍVOROS EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA
QUEBRADA BLANCO EN ÉPOCA HÚMEDA. LORETO – PERÚ**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

BIÓLOGO

PRESENTADO POR:

**CLARA ISAURA MACEDO SILVA
JARUMI MARISA INGA ZEVALLOS**

ASESORA:

Blga. EMERITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc.

IQUITOS, PERÚ

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 039-CGT-UNAP-2021

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante plataforma virtual, a los 10 días del mes de diciembre de 2021, a horas 11:00 se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"FAMILIAS DE PLANTAS DISPERSADAS ENDOZOOCÓRICAMENTE POR MURCIELAGOS FRUGÍVOROS EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA QUEBRADA BLANCO EN ÉPOCA HÚMEDA LORETO –PERÚ"**, presentada por los Bachilleres **CLARA ISAURA MACEDO SILVA**, y **JARUMI MARISA INGA ZEVALLOS**, autorizada mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N° 331-2021-DEP-FCB-UNAP**, para optar el Título Profesional de **BIÓLOGA**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N°043- 2018-DEP-FCB-UNAP**, de fecha 23 de abril de 2018, integrado por los siguientes Profesionales:

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| - Blga. FELICIA DIAZ JARAMA, Dra. | - Presidenta |
| - Blga. ETERSIT PEZO LOZANO, M.Sc. | - Miembro |
| - Blga. MERI NANCY AREVALO GARCIA. | - Miembro |



Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron respondidas:

SATISFACTORIAMENTE

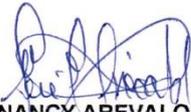
El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

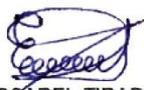
La sustentación pública y la Tesis ha sido APROBADA con la calificación de BUENA estando las Bachilleres apto para obtener el Título Profesional de **BIÓLOGA**.

Siendo las 12:50 HORAS se dio por terminado el acto de sustentación.


Blga. FELICIA DIAZ JARAMA, Dra.
Presidenta


Blga. ETERSIT PEZO LOZANO, M.Sc.
Miembro


Blga. MERI NANCY AREVALO GARCIA
Miembro


Blga. EMERITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc.
Asesora

JURADO



**Blga. FELICIA DIAZ JARAMA, Dra.
PRESIDENTE**



**Blga. ETERSIT PEZO LOZANO, M.Sc.
MIEMBRO**



**Blga. MERI NANCY ARÉVALO GARCÍA
MIEMBRO**

ASESORA

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Blga. EMERITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc
ASESORA

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Javier Augusto Macedo Navarro e Isaura Silva López, quienes me brindaron sus consejos para desarrollarme personal y profesionalmente; del mismo modo a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo económico, emocional y moral en los momentos oportunos para cumplir mis metas.

Clara Isaura

A mis padres Carmela Zevallos y Carlos Inga por brindarme la oportunidad y el apoyo constante para realizarme profesionalmente. A mis hijos por darme la fuerza, valor y el amor incondicional que necesito. A mi compañero de vida Richard Huaranca por el apoyo emocional, académico y perseverante para la aprobación del proyecto en mención.

Jarumi Marisa

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, por albergarnos y ser nuestro segundo hogar durante el tiempo de nuestra formación académica superior.

Al Dr. Eckhard W. Heymann, representante del Deutsches Primaten Zentrum – DPZ, por permitirnos usar el área y las instalaciones de la Estación Biológica Quebrada Blanco para realizar la presente investigación.

A la Blga. Emérita Rosabel Tirado Herrera, por la confianza, apoyo durante la elaboración, supervisión y revisión del proyecto y el manuscrito de la tesis.

Al Blgo. Richard Huaranca Acostupa, por permitirnos tener el acceso a las instalaciones y contar con los equipos del Herbario Amazonense (AMAZ), para la identificación de las semillas.

A nuestros queridos compañeros y amigos, Diego Armando Cahuaza Pelaes, Edson Ray Del Águila Alván, Cinthia Mirella Godos López y Alfredo Piña Arévalo, quienes formaron parte del equipo de trabajo durante los muestreos en la Estación Biológica Quebrada Blanco.

A los señores. Ney Shauno Tello, Camilo Flores Amasifuén y Migdonio Taricuarima Torres, por compartir los ambientes de la Estación y hacernos sentir gratos con su compañía.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
MIEMBROS DEL JURADO	iii
ASESOR	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Plantas cuyas semillas son dispersadas por murciélagos frugívoros	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	12
2.1. Formulación de la hipótesis	12
2.2. Variables y su operacionalización	12

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño	14
3.2. Diseño muestral	14
3.3. Procedimientos de recolección de datos.	14
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	18
3.5. Aspectos éticos	18
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	19
4.1. Identificación de especies de murciélagos dispersores de semillas	19
4.2. Determinación de semillas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos.	21
4.3. Caracterización morfométrica de semillas y elaboración de catálogo fotográfico	22
4.4. Elaboración de catálogo fotográfico de semillas dispersadas por murciélagos.	27
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	32
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	37
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	38
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	39
ANEXOS	45

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Especies de murciélagos frugívoros de la Estación Biológica Quebrada Blanco. 2017 – 2018.	20
Tabla 2. Formas de semillas dispersadas por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco, 2017 – 2018.	22
Tabla 3. Categorización según longitud (mm) de las semillas en relación a los géneros dispersadas por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco 2017 – 2018.	24
Tabla 4. Categorización según ancho (mm) de las semillas en relación a los géneros dispersadas por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco 2017 – 2018.	25
Tabla 5. Colores de semillas dispersadas por murciélagos en relación a los géneros de plantas en la Estación Biológica Quebrada Blanco. 2017 – 2018.	26
Tabla 6. Texturas de semillas dispersadas por murciélagos en relación a los géneros de plantas en la Estación Biológica Quebrada Blanco. 2017 – 2018.	27

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de la Estación Biológica Quebrada Blanco.	15
Figura 2. Géneros de semillas dispersadas según número de especies de murciélagos frugívoros en la Estación Biológica Quebrada Blanco. 2017 – 2018.	21
Figura 3. Frecuencia de rangos de longitudes de semillas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco 2017 – 2018.	23
Figura 4. Promedio de rangos del ancho (mm) de las semillas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco 2017 – 2018.	25

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Ficha de registro de murciélagos capturados	45
Anexo 2. Ficha de registro de Morfotipos de plantas dispersadas endozoocóricamente a través semillas.	46
Anexo 3. Mapa de ubicación de los puntos de colecta de murciélagos, distrito de Fernando Lores, Provincia de Maynas, Loreto-Perú.	47
Anexo 4. Especies de murciélagos registrados en la Estación Biológica Quebrada Blanco, 2017 - 2018.	48
Anexo 5. Frecuencia de consumo de semillas de plantas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco, 2017-2018	49
Anexo 6. Lista de fotografías de metodología.	51
Anexo 7. Especies frecuentes de murciélagos frugívoros capturados en la Estación Biológica Quebrada Blanco.	52
Anexo 8. Constancia de determinación botánica de las semillas	53

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la Estación Biológica Quebrada Blanco, distrito de Fernando Lores, el objetivo fue determinar las familias de plantas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos frugívoros en época húmeda, la investigación fue de tipo longitudinal-descriptivo, la población y muestra lo conformaron todas las plantas dispersadas en la estación biológica, para el procesamiento se empleó la hoja de cálculo Excel 2019, llegándose a la conclusión: Las especies de murciélagos dispersores a los gremios tróficos Frugívoros, Omnívoros, Insectívoros, Nectarívoros y Hematófagos. El gremio Frugívoro, Omnívoro e Insectívoro obtuvieron el mayor número de especies e individuos, agrupados en las familias Phyllostomidae y Thyropteridae. Los murciélagos, *Artibeus planirostris* (58), seguido de *A. obscurus* (n=34), *A. lituratus* (n=30), *Carollia perspicillata* (n=29), *Vampyressa bidens* (n=29) y *Carollia brevicauda* (n=22) alcanzaron mayores frecuencias de captura. Las semillas dispersadas, se agruparon en 13 familias botánicas, 20 géneros determinados y 2 no determinados. Las familias Solanaceae y Marcgraviaceae obtuvieron la mayor cantidad de géneros. *Cecropia*, *Piper*, *Vismia* y *Ficus* resultaron ser los géneros dispersados por la mayor cantidad de especies de murciélagos. Morfométricamente se categorizaron 6 formas de semillas según longitud y ancho en pequeña, mediana y grande, en el cual la forma elíptica incluyó la mayor cantidad de géneros. Además, se registraron 6 colores y 5 texturas, resultando el color marrón claro y la textura lisa las más observadas.

Palabras claves: Estación, frugívoros, endozoocóricamente, dispersores, tróficos.

ABSTRACT

The present study was conducted at the White Gulch Biological Station, district of Fernando Lores, the objective was to determine the families of plants dispersed endozoochorically by fruit bats in the wet season, the research was longitudinal-descriptive, the population and sample consisted of all plants dispersed in the biological station, for processing the Excel 2019 spreadsheet was used, reaching the conclusion: The species of dispersing bats to the trophic guilds Frugivorous, Omnivorous, Insectivorous, Nectarivorous and Hematophagous. The Frugivore, Omnivore and Insectivore guilds obtained the highest number of species and individuals, grouped in the families Phyllostomidae and Thyropteridae. Bats, *Artibeus planirostris* (n=58), seguido de *A. obscurus* (n=34), *A. lituratus* (n=30), *Carollia perspicillata* (n=29), *Vampyressa bidens* (n=29) y *Carollia brevicauda* (n=22) reached the highest capture frequency. The seeds dispersed were grouped in 13 botanical families, 20 genera determined and 2 undetermined. The Solanacea and Marcgraviaceae families obtained the highest number of genera. Cecropia, Piper, Vismia and Ficus were the genera dispersed by the greatest number of bat species. Morphometrically, 6 seed shapes were categorized according to length and width into small, medium and large, in which the elliptical shape included the highest number of genera. In addition, 6 colors and 5 textures were recorded, with light brown and smooth texture being the most observed.

Key words: frugivores, endozoochorically, dispersers, trophic.

INTRODUCCIÓN

La dispersión de semillas es uno de los procesos determinantes en el reclutamiento, rango de expansión, demografía, estructura espacial y genética de las poblaciones de plantas, lo mencionado involucra una serie de pasos que incluyen la producción de frutos, remoción, consumo y el transporte de semillas viables lejos del árbol parental por parte de un agente dispersor como los animales⁽¹⁾. Entre los animales están las aves y mamíferos entre ellos los murciélagos, importantes dispersadores en el Neotrópico, que consumen entre el 48 y 90 % de las semillas de arbustos y árboles, esto está demostrado en las diversas investigaciones realizadas en países como México, Colombia, Venezuela y Perú, donde el gremio frugívoro dispersa frecuentemente por endozoocoria semillas de las familias Araceae, Moraceae, Piperaceae, Solanaceae, Melastomataceae y Menispermaceae, con los géneros *Ficus*, *Piper*, *Solanum* y *Cecropia*, mediante este proceso de dispersión se produce la regeneración de los bosques⁽²⁻¹⁵⁾.

En algunas zonas de Loreto se ha realizado investigaciones sobre dispersión de semillas por murciélagos⁽¹⁶⁻¹⁹⁾, aun así existen lugares que no se han estudiado sobre el tema, esto es el caso de la Estación Biológica Quebrada Blanco, donde solo se ha investigado la ecología alimenticia y dispersión de semillas por primates⁽¹¹⁻¹⁴⁾, también sobre la composición florística y la regeneración natural de bosques^(15,16). Pero no hay estudios relacionados a los murciélagos, esta razón motivó a desarrollar el presente estudio, teniendo como objetivo general: Determinar las familias de plantas dispersadas

endozoocóricamente por murciélagos frugívoros en la Estación Biológica Quebrada Blanco en época húmeda; y entre los específicos a) Identificar las especies de murciélagos dispersores de semillas en el área de estudio, b) Identificar a nivel de familia y géneros las plantas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos frugívoros y c) Caracterizar morfométricamente las semillas y elaborar un catálogo fotográfico con las mismas.

Los datos sobre el catálogo fotográfico de las semillas, será un aporte importante porque servirá como una herramienta básica en la identificación de semillas dispersadas por murciélagos en esta parte de la Amazonía.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En 2011, se realizó una investigación en un bosque de colina en el río Itaya, Loreto y Perú con un esfuerzo de 1296 horas/red; se capturó 256 individuos de murciélagos, representados en 41 especies; el 76% de las capturas fueron murciélagos frugívoros. También se registraron un total de 49 especies de plantas consumidas, entre las familias que presentaron el mayor número de semillas en las heces fueron Araceae seguido de Moraceae, Cyclanthaceae, Piperaceae y Urticaceae⁽¹⁷⁾.

En 2011, evaluaron el rol de los murciélagos frugívoros como dispersores de semillas en tres tipos de hábitat del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. Capturaron 33 especies de murciélagos, de las cuales 13 fueron predominantemente frugívoras y representaron el 81.8% del total de capturas. De las 13 especies, 6 fueron las más abundantes (76% de las capturas) entre ellas *Artibeus fraterculus* (n=328), *A. jamaicensis* (n=17), *Sturnira luisi* (n=102), *Glossophaga soricina* (n=97), *Carollia brevicauda* (n=50) y *C. perspicillata* (n=14). La dieta estuvo representada por 6 familias de plantas (Urticaceae, Moraceae, Piperaceae, Solanaceae, Eleocarpaceae y Melastomataceae)⁽⁸⁾.

En 2013, en un trabajo realizado en el río Oroza, se capturó 592 murciélagos pertenecientes a la familia Phyllostomidae, representados en 41 especies. La comunidad de murciélagos estuvo conformada por

seis gremios alimenticios, de estos el gremio frugívoro fue el más diverso y abundante con 27 especies registradas, representando más del 85% del total de capturas (520 de 592 individuos capturados), de los cuales, 19 especies (234 individuos) se capturaron en bosque inundable y 25 especies (286 individuos) en bosque no inundable, respecto al consumo de semillas en bosque inundable obtuvieron el consumo del 32% de semillas de Piperaceae y 26% de semilla Moraceae y en bosque no inundable piperaceae con 31% de semillas y Magraviaceae con 16% ⁽²⁰⁾.

En 2019, se estudiaron la dieta y la estructura trófica de 36 especies de murciélagos del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín – Perú. En las heces se encontraron semillas, polen y restos de artrópodos. El análisis de componentes principales muestra la separación de los murciélagos y sus dietas. Donde *Carollia brevicauda* prefiere Piperaceae (*Piper* spp.), *Vampyressa melissa* - Moraceae (*Ficus* spp.), *Sturnira lilium* - Solanaceae; *Anoura peruana* y *Anoura cultrata* separados por el consumo de Fabaceae y Bombacaceae y *Myotis* spp. por el consumo de artrópodos⁽¹⁰⁾.

En 2017, como parte de un estudio se describió la comunidad de murciélagos y las semillas que potencialmente dispersan, en el gradiente sucesional (sabana, arbustal, borde de bosque y bosque ripario), de una localidad de la altillanura colombiana. Como resultado capturaron 534 individuos pertenecientes a cuatro familias

(Emballonuridae, Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae) con 39 especies. Entre las más abundantes fueron *Carollia perspicillata*, *Artibeus obscurus* y *Molossus molossus*. *C. perspicillata* y *A. obscurus* presentaron los mayores valores en el índice de dispersión de semillas. Colectaron 234 heces de murciélagos frugívoros, recogiendo un total de 11808 semillas, siendo el género *Cecropia*, *Piper* y *Vismia* como los más abundantes⁽⁷⁾.

En 2018, registró una investigación sobre análisis de dietas de murciélagos en Madre de Dios, Perú, se registraron 19 especies de murciélagos frugívoros, entre los más representativos estuvieron *Artibeus planirostris*, *Carollia brevicauda*, *C. perspicillata*, *Glossophaga soricina* y *Platyrrhinus incarum*. Adicionalmente registraron 51 morfotipos de plantas consumidas, pertenecientes a las familias Urticaceae, Cyclanthaceae, Marcgraviaceae, Moraceae, Araceae, Piperaceae, Solanaceae, Hypericaceae, Heliconiaceae, y Melastomataceae. Siendo más representativos los géneros *Piper*, *Vismia*, y *Ficus*⁽²¹⁾.

1.2. Plantas cuyas semillas son dispersadas por murciélagos frugívoros

En 2020, se estudió la importancia de los quirópteros frugívoros en el proceso de germinación de semillas en el km 25,3 de la carretera Iquitos-Nauta, Perú. Donde obtuvieron 1018 muestras fecales; registrando 35 especies de plantas consumidas por 23 especies de

quirópteros frugívoros. Las familias de plantas más representativas fueron Araceae, Piperaceae y Solanaceae, entre las especies más consumidas *Vismia gracilis* y *Piper aduncum* por *Carollia perspicillata* y *C. brevicauda*⁽¹⁹⁾

En 2010, realizaron un estudio sobre dispersión de semillas por murciélagos en bosque primario, secundario y sistemas de cultivo en la Reserva Forestal San Cruz - Río Mazan, Perú. Como parte del resultado reportaron 27 especies de plantas, distribuidas en 10 familias: Urticaceae (37.32%), Piperaceae (23.77%), Clusiaceae (20.72%), Moraceae (9.69%), Solanaceae (5.19%), Cyclanthaceae (1.59%), Araceae (0.80%), Anacardiaceae (0.66%), Melastomataceae y Phytolaccaceae (ambas con 0.13%). El mayor consumo estuvo relacionado con las especies del género *Ficus* por los murciélagos *Artibeus* y *Uroderma*⁽¹⁸⁾.

En 2009, se hizo una compilación de las especies de plantas dispersadas por murciélagos en el Neotrópico, en total se reportaron 549 especies, distribuidas en 191 géneros y 62 familias (incluyendo 112 especies de la Guyana Francesa); entre las familias que se destacaron por el número de especies estuvieron Solanaceae (13,3%), Piperaceae (12,4%), Moraceae (11,1%), Araceae (4,7%), Myrtaceae (4,2%), Clusiaceae (4,2%), Cecropiaceae (3,6%), Arecaceae (3,5%), Cactaceae (3,3%) y Chrysobalanaceae (3,1%). Los autores refieren a *Carollia perspicillata* y *Carollia brevicauda* como las principales

especies dispersoras de *Piper* en la mayor parte del Neotrópico; y *Artibeus* y *Uroderma* de *Ficus*⁽²²⁾.

En 2007, en un estudio se evaluó la abundancia y riqueza de semillas dispersadas por murciélagos en cuatro tipos de hábitats (borde interno, borde externo, cultivo y bosque maduro) en el Santuario de Fauna y Flora Otún-Quimbaya, Risaralda, Colombia. En el estudio se registraron un total de 5129 semillas, de las cuales el 37,6% fueron dispersadas por murciélagos y aves, lo que equivale a 1926 semillas, la mayoría de las especies corresponden a arbustos y árboles de estados de sucesión primaria. Además se menciona que los murciélagos dispersaron más semillas y más especies y/o morfoespecies que las aves en los hábitats contiguos al bosque, afirmando que los murciélagos son los dispersores más importantes fuera del bosque y pueden ser los principales responsables de la llegada de las especies vegetales que iniciarán la regeneración natural⁽⁶⁾.

En 2007, se realizó el análisis de la dinámica de dispersión de semillas por murciélagos en un paisaje fragmentado en la región del Biotopo Chocón Machacas - Guatemala y su área de influencia durante 13 meses. Reportándose que las especies de murciélagos utilizaron por lo menos 22 especies de plantas como alimento, siendo en su mayoría especies arbustivas y de estados sucesionales tempranos tales como plantas del género *Piper* y *Solanum*. Afirma que la abundancia del

género *Carollia* se correlaciona con la lluvia de semillas del género *Piper*⁽²⁾.

En 2005, se hizo un estudio del nicho alimentario en la comunidad de murciélagos frugívoros de Yaxhá, Petén, Guatemala. Este trabajo registró que la mayoría de las heces de los murciélagos contenían semillas (65%, n= 440), mientras que en un 35% (n= 252) de éstas sólo se encontró pulpa, además un 3% (n= 21) de las heces contenían insectos. Durante el estudio lograron identificar 29 especies de plantas consumidas por murciélagos frugívoros. Los principales géneros y familias de plantas identificadas pertenecieron a *Piper* (Piperaceae) con 8 especies y 40,1% de los hallazgos de semillas, *Solanum* (Solanaceae) con 4 especies y 25% de los hallazgos, *Cecropia* (Cecropiaceae) con 1 especie y 19.8% y *Ficus* (Moraceae) con 7 especies y 9.7% de los hallazgos⁽²³⁾.

En 2005, en un trabajo realizado en zonas de influencia de la cuenca hidrográfica del río Cabí, Chocó, Colombia, se analizaron las muestras fecales y el tracto digestivo de murciélagos, donde registraron 22 especies de plantas pertenecientes a 10 familias, de las cuales 6 estuvieron representadas por semillas pertenecientes a las familias: Piperaceae (32,6%), Clusiaceae (27,9%), Cecropiaceae (17,5%), Araceae (16,3%), Moraceae (4,8%) y Solanaceae (1,03%); las cuatro familias restantes estuvieron representadas por polen de las familias: Caricaceae (79,5%), Passifloraceae (9,4%), Fabaceae (7,57%) y

Melastomataceae (1,01%); además reportaron que el estudio de las interacciones existentes entre las plantas y los murciélagos puede ser vista como un mecanismo de conocimiento de la dinámica del bosque⁽¹⁾.

En 2003, ejecutaron una investigación en bosques primarios y secundarios de la Guayana Francesa, se estimaron la interacción murciélago con planta utilizando al género *Cecropia* (Urticaceae) como recurso alimenticio; demostrando que 32 especies de murciélagos consumieron frutos de *Cecropia obtusa*, *Cecropia palmata* y *Cecropia sciadophylla*⁽²⁴⁾.

En 2003, un estudio evaluó la frugivoria de murciélagos en un Parque Estadual al sureste de Brasil, registraron a la especie *Sturnira liliium* como la especie más abundante en el área de estudio (n= 157 capturas) y las frutas solanáceas representaron el 78,5% de las muestras fecales con semillas (n= 56), además reportaron que *Artibeus fimbriatus* y *Artibeus lituratus* se alimentan principalmente de frutos de la familia Cecropiaceae y Moraceae, *Carollia perspicillata* de frutos de familias Piperaceae, Solanaceae y Rosáceas, además reportan que la estrecha asociación de diferentes especies de murciélagos con las frutas de las familias de ciertas plantas y el género pueden estar relacionadas con un posible mecanismo de esparcimiento de recursos que forma la estructura de la comunidad⁽²⁵⁾.

En 1998, una investigación señala que los murciélagos frugívoros dispersan semillas de frutos de varios tamaños, y básicamente lo hacen de dos maneras distintas de acuerdo con el tamaño de las semillas del fruto; donde las semillas grandes (que por su tamaño no pueden ser ingeridas) las dejan caer directamente de la boca en los refugios nocturnos después de comer la pulpa del fruto (como es el caso de *Brosimun alicastrum*, *Spondias* sp., *Pouteria* sp.); mientras que las semillas pequeñas, son ingeridas junto a la pulpa del fruto, las cuales pasan a través del tracto digestivo y son transportadas no solo a los refugios nocturnos, sino que además los transportan durante sus vuelos de forrajeo, por lo que son depositadas en sitios aún más lejanos⁽²⁶⁾.

En 1994, un estudio en Veracruz, México donde reporta que los procesos de dispersión de semillas por murciélagos son fundamental en los ecosistemas al contribuir a la propagación de plantas, facilitando el crecimiento demográfico de muchas especies vegetales; además de ayudar a la regeneración de zonas intervenidas comenzando con el establecimiento de especies como: *Cecropia* sp., *Solanum* sp. y *Piper* sp.; donde las semillas de los frutos consumidos son defecados dentro de sus sitios de descanso⁽²⁷⁾.

En 2018, se hizo un estudio en Madre de Dios sobre análisis de dietas de murciélagos frugívoros. Los resultados refieren que los murciélagos del género *Carollia*, presentaron preferencia por el consumo de plantas

de *Piper*. La dieta de *Artibeus planirostris* tuvo un alto porcentaje de presencia de semillas del género *Ficus*, esto podría indicar que esta especie ha adquirido una especialización en el consumo de estos frutos. *Carollia brevicauda* y *Carollia perspicillata* a pesar que presentaron una preferencia por el consumo de *Piper*, también obtuvieron la mayor amplitud de nicho, mostrando una alta diversidad de recursos disponibles en la zona de estudio⁽²¹⁾.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

La riqueza de familias de plantas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos frugívoros en la Estación Biológica Quebrada Blanco fue media en la época húmeda.

2.2. Variables y su operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO POR SU NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍA	VALORES DE LAS CATEGORÍAS	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Familias de plantas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos frugívoros.	Grupo taxonómico de la vegetación que son ingeridas y defecados y transportados por murciélagos frugívoros	Cuantitativa	Riqueza de murciélagos frugívoros	Ordinal	0 - 10	Baja	Registro de datos
					11 - 20	Media	
					> 20	Alta	
			Riqueza de familias y géneros de plantas	Ordinal	0 - 10	Baja	Registro de Datos y Fichas de Herbario
					11 - 20	Media	
					> 20	Alta	
			Longitud de semillas dispersadas.	Ordinal	0.37 - 1.74 mm	Pequeña	Registro de Datos
					1.75 - 3.11 mm	Mediana	
					3.12 - 4.48 mm	Grande	
		Ancho de semillas dispersadas	Ordinal	0.38 – 0.78 mm	Pequeña	Registro de Datos	
				0.79 – 1.24 mm	Mediana		
				1.24 – 1.69 mm	Grande		
		Cuantitativa	Forma	Nominal	Cilíndrica	Número de tipo de forma	Registro de Datos
					Cónica		
					Elíptica		

					Piriforme		
					Platiforme		
					Reniforme		
			Color	Nominal	Amarillo claro	Número de tipo de color	Registro de Datos
					Anaranjado		
					Marrón		
					Marrón claro		
					Marrón oscuro		
					Negro		
			Textura	Nominal	Estriada	Número de tipo de textura	Registro de Datos
					Lisa		
					Rugosa		
					Furunculada		
					Áspera		

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

El presente estudio es de tipo longitudinal - descriptivo, debido a que el muestreo se realizó en etapas sucesivas.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

Todas las plantas cuyas semillas son dispersadas por murciélagos frugívoros en la Estación Biológica Quebrada Blanco.

3.2.2. Muestra

Todas las plantas cuyas semillas se dispersaron endozoocóricamente por los murciélagos frugívoros capturados durante los muestreos.

3.3. Procedimientos de recolección de datos.

3.3.1. Ubicación geográfica del área de estudio

La Estación Biológica Quebrada Blanco, está ubicada a 4° 21' 45.3" S, 73° 09' 31.0" W., corresponde a la zona de influencia del Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu - Tahuayo (ACRC-TT), perteneciente al distrito de Fernando Lores, provincia de Maynas, región Loreto (Figura 1); el área de estudio pertenece a un bosque primario de terraza alta con clima húmedo tropical^(11,28,29).

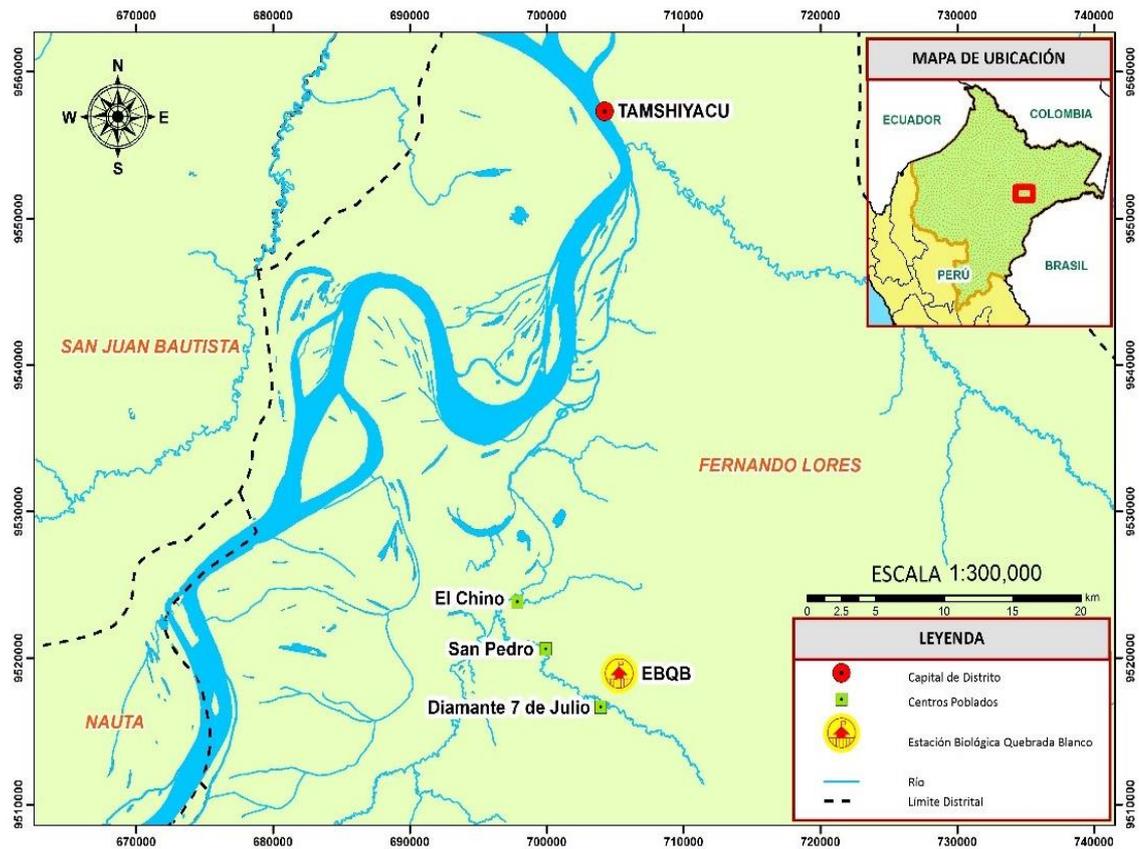


Figura 1. Mapa de ubicación de la Estación Biológica Quebrada Blanco.

3.3.2. Métodos

Para cumplir con los objetivos del estudio se realizó tres muestreos no consecutivos que abarcaron un total de 50 días durante la época húmeda (noviembre 2017, febrero y marzo 2018).

3.3.2.1. Captura e identificación de murciélagos

Los murciélagos fueron capturados usando 9 redes de neblina de 12 m de largo por 2,5 m de alto. Se ubicaron en 10 diferentes lugares de la Estación (Anexo 3), tratando de abarcar la mayor cantidad de área posible. Las redes se colocaron usando dos sistemas, el primero

consistió en 2 bloques con poleas, cada bloque estuvo conformado por 3 redes, que se ubicaron verticalmente, la primera red se situó a 0.5 m del suelo, la segunda de 3 a 5.5 metros y la tercera de 5.5 a 10 metros de altura (Anexo 6, foto 1); y el segundo sistema consistió en colocar 3 redes individuales en forma horizontal sujetadas a varillas de aluminio (Anexo 6, foto 2). Las redes se desplegaron desde las 18:00 hasta las 24:00 horas, se revisó cada 30 minutos. Los especímenes de murciélagos fueron retirados con la ayuda de guantes de cuero, para evitar mordeduras. Cada individuo se colocó individualmente en una bolsa de tela de 30 x 25 cm, previamente rotulada con la fecha, número de red y hora de muestreo. Cada espécimen capturado se identificó utilizando la clave taxonómica de Díaz *et al.*⁽³⁰⁾, los datos morfométricos se tomaron con observación directa y medición con un vernier de 15 cm de longitud (Anexo 6, foto 3 y 4), los datos se registraron en una ficha de campo (Anexo 1).

3.3.2.2. Colecta e identificación de las semillas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos frugívoros

Las muestras fecales de los murciélagos se colectaron durante la captura y/o identificación de los especímenes, aquellos individuos que no defecaron se estabularon de 20 a 30 minutos en las bolsas, transcurrido este tiempo sino defecaron fueron liberados. Cada muestra fecal, se colocó en papel manteca y luego se depositó en una bolsa plástica individual, codificada con el número de captura y la fecha de colecta (Anexo 2). Las muestras se transportaron al

campamento para el análisis que se realizó al día siguiente. (Anexo 6, Foto 4 y 5)

El análisis macroscópico de cada muestra fecal consistió en verter el contenido en una placa Petri, donde se adicionó algunas gotas de agua destilada y con un estilete se homogenizó dicha muestra, luego se dividió en cuatro partes iguales, una de las cuatro partes se utilizó para la búsqueda de las semillas con la ayuda de una lupa, cada semilla avistada se extrajo y se colocó en un frasco de vidrio transparente conteniendo alcohol de 70° para su conservación; después de concluir cada muestreo, las muestras de semillas fueron transportadas desde la Estación Biológica Quebrada Blanco al Herbarium AMAZ de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. (Anexo 6, Foto 6 y 7)

En el Herbarium las semillas se identificaron por comparación con imágenes fotográficas de Lobova *et al.*⁽²⁴⁾, Vásquez⁽³¹⁾, Cevillano y Ramos⁽¹⁷⁾ y Cornejo y Janovec⁽³²⁾, para tal efecto se utilizó un estereoscopio Marca Luxer.

3.3.2.3. Caracterización morfométrica de las semillas y elaboración de un catálogo.

Las semillas obtenidas de las muestras fecales de los murciélagos se fotografiaron usando una escala y se insertaron en el software “ImagenJ”, mediante el cual se estimó el ancho y largo. Las semillas

destinadas para el catálogo fueron fotografiadas con una cámara Marca Sony, y el apoyo de un estereoscopio Marca Luxer.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Con toda la información obtenida se hizo una base de datos empleando el programa Microsoft © Excel versión 2019, los resultados se presentarán usando tablas y figuras.

3.5. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se desarrolló respetando los cuatro principios éticos básicos entre estos la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. La participación de las personas comprometidas en la ejecución del presente estudio fue voluntaria, así como el derecho a solicitar toda información relacionada con el trabajo de investigación y se tuvo en cuenta también el anonimato.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Especies de murciélagos dispersores de semillas

Con un esfuerzo de muestreo de 60572.7 horas/red, se capturó un total de 329 individuos de murciélagos pertenecientes a 4 familias, 8 subfamilias y 40 especies; las mencionadas especies pertenecieron a 6 gremios tróficos, el gremio frugívoro alcanzó un 58.36 % (n=192), seguido del omnívoro con 20.97 % (n=69), insectívoro con 17.02 % (n=56), nectarívoro con 2.74 % (n=9), hematófago con 0.61 % (n=2) y carnívoro con 0.30 % (n= 1) (Anexo 4).

De los 329 individuos registrados, 192 correspondieron a murciélagos frugívoros y 69 a omnívoros, pertenecientes a 20 especies, incluidas en la familia Phyllostomidae y 4 subfamilias Carrollinae, Phyllostominae, Stenodermatinae y Sturnirinae. Durante el estudio se colectaron 67 muestras fecales conteniendo semillas, incluyendo muestras de dos especies del gremio insectívoro entre estas *Gardnerycteris crenulatum* (subfamilia Phyllostominae) y *Thyroptera tricolor* (familia Thyropteridae). Entre las especies que obtuvieron mayores frecuencias de captura fueron *Artibeus planirostris* (n=58), seguido de *A. obscurus* (n=34), *A. lituratus* (n=30), *Carollia perspicillata* (n=29), *Vampyressa bidens* (n=29) y *Carollia brevicauda* (n=22), el resto de especies alcanzaron menores capturas (Tabla 1 y Anexo 7, Foto 1 al 4).

Tabla 1. Especies de murciélagos frugívoros de la Estación Biológica Quebrada Blanco. 2017 – 2018.

FAMILIA	SUB FAMILIA	ESPECIE	N° IND.	N° MF
PHYLLOSTOMIDAE	Carollinae	<i>Carollia</i> sp.	8	6
		<i>Carollia brevicauda</i>	22	10
		<i>Carollia perspicillata</i>	29	11
		<i>Rhinophylla fischeriae</i>	2	-
		<i>Rhinophylla pumilio</i>	4	1
	Phyllostominae	<i>Phyllostomus discolor</i>	1	-
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	10	5
		<i>Gardnerycteris crenulatum*</i>	14	1
	Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i>	30	6
		<i>Artibeus obscurus</i>	34	4
		<i>Artibeus planirostris</i>	58	12
		<i>Chiroderma villosum</i>	1	-
		<i>Chiroderma trinitatum</i>	1	-
		<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>	1	-
		<i>Mesophylla macconelli</i>	4	-
		<i>Uroderma bilobatum</i>	1	-
		<i>Vampyressa pusilla</i>	12	2
		<i>Vampyriscus bidens</i>	29	3
	Sturnirinae	<i>Sturnira magna</i>	2	-
<i>Sturnira</i> sp.		1	-	
<i>Sturnira tildae</i>		11	5	
THYROPTERIDAE		<i>Thyroptera tricolor*</i>	1	1
TOTAL	4	22	276	67

Leyenda: N° MF= Número de muestra fecal, * = Murciélago insectívoro

4.3. Caracterización morfométrica de semillas y elaboración de catálogo fotográfico

La caracterización morfométrica de las semillas, se hizo solo con aquellos géneros que presentaron 5 semillas como mínimo. Las semillas se categorizaron en 6 formas, la elíptica incluyó la mayor cantidad de géneros (n=11), seguido de la cilíndrica (n=6) y Cónica (n=4), el resto de formas pertenecieron entre 2 géneros (Tabla 2).

Tabla 2. Formas de semillas dispersadas por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco, 2017 – 2018.

Géneros	Formas de semillas					
	Cilíndrica	Cónica	Elíptica	Piriforme	Platiforme	Reniforme
<i>Anthurium</i> sp			X			
<i>Asplundia peruviana</i>			X			
<i>Cecropia</i> sp. 1			X			
<i>Cecropia</i> sp. 2				X		
<i>Cecropia</i> sp. 3			X			
<i>Cestrum</i> sp.		X				
<i>Clidemia</i> sp	X					
<i>Coussapoa</i> sp.			X			
<i>Evodianthus funifer</i>			X			
No determinado			X			
<i>Lycianthes</i> sp.					X	
<i>Marcgravia</i> sp.		X				
<i>Norantea</i> sp.1			X			
<i>Norantea</i> sp.2		X				
No determinado				X		
<i>Philodendron</i> sp. 1	X					
<i>Philodendron</i> sp. 2	X					
<i>Phthirusa</i> sp.			X			
<i>Piper</i> sp 1	X					
<i>Piper</i> sp 2			X			
<i>Piper</i> sp 3	X					
<i>Piper</i> sp 4	X					
<i>Solanum</i> sp.					X	
<i>Souroubea</i> sp.			X			
<i>Vismia</i> sp.1						X
<i>Vismia</i> sp.2						X
<i>Witheringia</i> sp.		X				

Con respecto a la longitud, las semillas se agruparon en tres categorías: **pequeña**, que incluyeron semillas desde 0.373 mm hasta 1.741 mm, a esta categoría pertenecieron las semillas de 12 géneros y 1 morfo tipo (No Determinado). A la categoría **mediana** pertenecieron semillas desde 1.742 mm hasta 3.109 mm, a esta categoría pertenecieron semillas de 8 géneros y 1 morfo tipo (No determinado). La categoría **grande** solo incluyó al género *Cecropia* cuyas semillas alcanzaron longitudes desde 3.110 mm hasta 4.477 mm (Tabla 3, Figura 3).

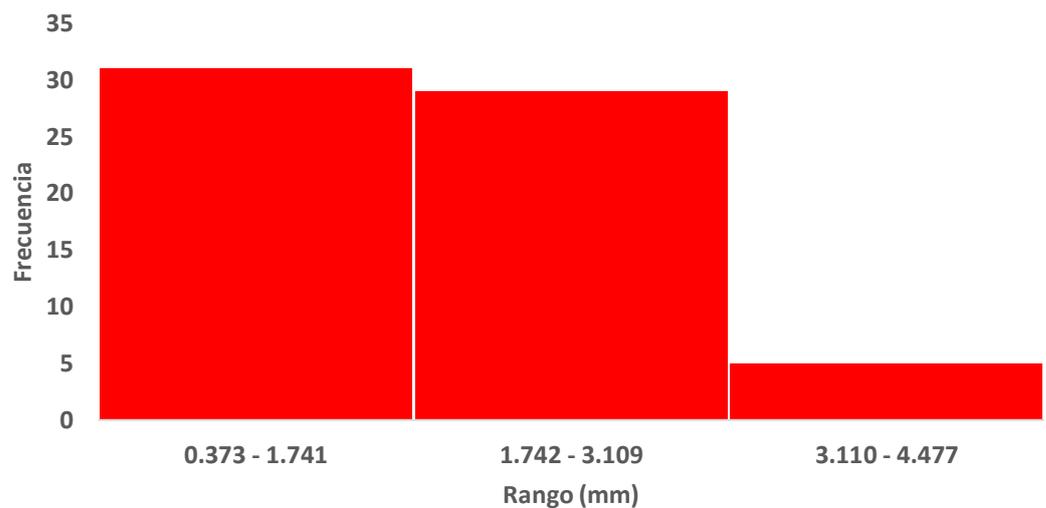


Figura 3. Frecuencia de rangos de longitudes de semillas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco 2017 – 2018.

Las semillas categorizadas en base a la longitud según el género y número de individuos resultaron el Género *Cecropia* el único que está

representado en las tres categorías a pesar de que sus semillas se encuentren en mayor abundancia en la categoría mediana (Tabla 3)

Tabla 3. Categorización según longitud (mm) de las semillas en relación a los géneros dispersadas por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco 2017 – 2018.

Categorías	Rango (mm)	Géneros
Pequeña	0.373 a 1.741	<i>Asplundia, Cecropia, Clidemia, Lycianthes, Marcgravia, Norantea, Philodendron, Piper, Solanum, Souroubea, Vismia, Witheringia</i> y ND
Mediana	1.742 a 3.109	<i>Anthurium, Cecropia, Cestrum, Coussapoa, Evodiantus, Phthirusa, Piper, Vismia</i> y ND
Grande	3.110 a 4.477	<i>Cecropia</i>

Con respecto al ancho, también se categorizaron en **pequeña** que englobaron semillas desde 0.327 hasta 0.782 mm, categoría representada por 11 géneros. La categoría **mediana** abarcó semillas desde 0.783 hasta 1.238 mm, y estuvo representada por 9 géneros y 1 morfotipo (No Determinado). La categoría **grande** incluyó semillas con anchos entre 1.239 y 1.693 mm, categoría que estuvo representada por 4 géneros y 1 morfo tipo (No Determinado) (Figura 4).

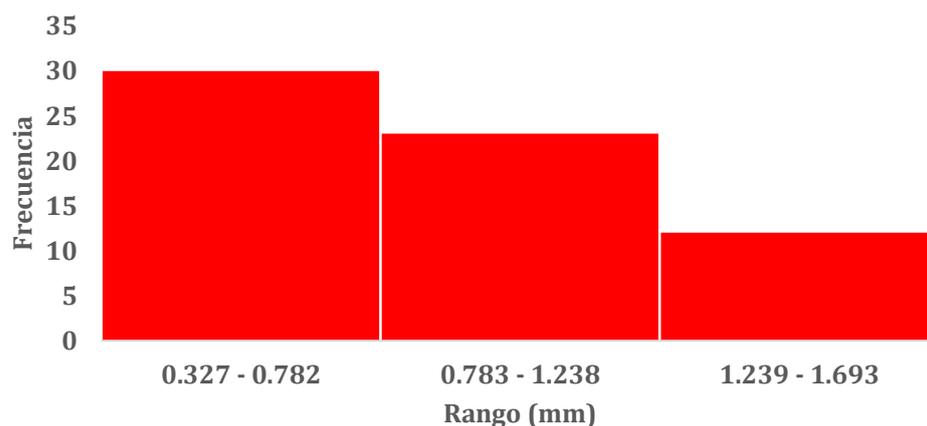


Figura 4. Promedio de rangos del ancho (mm) de las semillas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco 2017 – 2018.

El género *Cecropia* se encuentra representado en las tres categorías a pesar de que sus semillas se encuentran en mayor abundancia en la categoría mediana (Tabla 4).

Tabla 4. Categorización según ancho (mm) de las semillas en relación a los géneros dispersadas por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco 2017 – 2018.

CATEGORIAS	RANGO (mm)	GÉNEROS
Pequeña	0.327 a 0.782	<i>Anthurium</i> , <i>Asplundia</i> , <i>Cecropia</i> , <i>Clidemia</i> , <i>Marcgravia</i> , <i>Norantea</i> , <i>Philodendron</i> , <i>Piper</i> , <i>Solanum</i> , <i>Souroubea</i> y <i>Vismia</i>
Mediana	0.783 a 1.238	<i>Cecropia</i> , <i>Coussapoa</i> , <i>Evodianthus</i> , <i>Lycianthes</i> , <i>Phthirusa</i> , <i>Piper</i> , <i>Solanum</i> , <i>Vismia</i> , <i>Witheringia</i> y ND
Grande	1.239 a 1.693	<i>Cecropia</i> , <i>Cestrum</i> , <i>Norantea</i> y ND

En relación a la coloración las semillas, se categorizaron en 6 colores, entre los más frecuentes resultaron el **marrón claro** en semillas de 8 géneros, seguido del color **marrón** en 5 géneros y en semillas de 2 morfotipos (No Determinado), el resto de colores se representaron entre 1 y 4 géneros (Tabla 5).

Tabla 5. Colores de semillas dispersadas por murciélagos en relación a los géneros de plantas en la Estación Biológica Quebrada Blanco. 2017 – 2018.

CATEGORIAS	GÉNEROS DE PLANTAS
Amarillo claro	<i>Asplundia</i>
Anaranjado	<i>Evodianthus</i>
Marrón	<i>Anthurium, Coussapoa, Philodendron, Souroubea, Vismia</i> y 2 morfotipos (No Determinados)
Marrón claro	<i>Cecropia, Cestrum, Lycianthes, Marcgravia, Norantea, Phthirusa, Solanum</i> y <i>Witheringia</i>
Marrón oscuro	<i>Cecropia, Clidemia</i> y <i>Piper</i>
Negro	<i>Norantea, Philodendron, Piper</i> y <i>Vismia</i>

Según la textura de las semillas, se registraron 5 categorías, la textura lisa estuvo representada en semillas de la mayor cantidad de géneros (n=11 y 1 morfotipos), seguida de la categoría estriada que abarcó 3 géneros y 1 morfotipo (No Determinado) y el resto de categorías se evidenciaron entre 1 y 3 géneros (Tabla 6).

Tabla 6. Texturas de semillas dispersadas por murciélagos en relación a los géneros de plantas en la Estación Biológica Quebrada Blanco. 2017 – 2018.

CATEGORIAS	GÉNEROS
Estriada	<i>Philodendron, Anthurium, Piper</i> y 1 No Determinado
Lisa	<i>Asplundia, Cestrum, Clidemia, Coussapoa, Evodiantus, Lycianthes, Marcgravia, Norantea, Phthirusa, Piper, Souroubea</i> y 1 No Determinado
Rugosa	<i>Cecropia, Vismia, Witheringia</i>
Furunculada	<i>Piper</i>
Áspera	<i>Solanum</i>

4.4. Elaboración de un catálogo fotográfico de semillas dispersadas por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco.

Se elaboró un catálogo fotográfico en base a 2 especies y 20 morfoespecies de semillas que tenían más de 3 repeticiones cada una (Catálogo).

CATÁLOGO

SEMILLAS DISPERSADAS POR MURCIÉLAGOS DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA QUEBRADA BLANCO - 2018

Clara Macedo & Jarumi Inga - Facultad de Ciencias Biológicas - UNAP - Perú

L: [3.00 – 3.10 mm]
A: [1.47 - 1.50 mm]



1 *Anthurium* sp.
ARACEAE

L: [0.72 - 1.17 mm]
A: [0.52 – 0.64 mm]



2 *Philodendron* sp. 1
ARACEAE

L: [1.40 - 1.58 mm]
A: [0.52 – 0.62 mm]



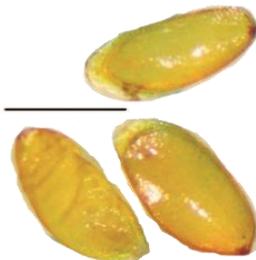
3 *Philodendron* sp. 2
ARACEAE

L: [1.80 - 2.19 mm]
A: [0.72 – 0.93 mm]



4 *Evodianthus funifer*
ARACEAE

L: [1.47 - 1.60 mm]
A: [0.65 – 0.76 mm]



5 *Asplundia peruviana*
ARACEAE

L: [1.95 – 2.94 mm]
A: [0.62 – 1.06 mm]



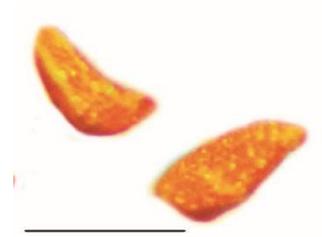
6 *Vismia* sp. 1
HYPERICACEAE

L: [1.72 – 2.27 mm]
A: [0.62 – 0.66 mm]



7 *Vismia* sp. 2
HYPERICACEAE

L: [0.83 – 0.94 mm]
A: [0.36 – 0.39 mm]



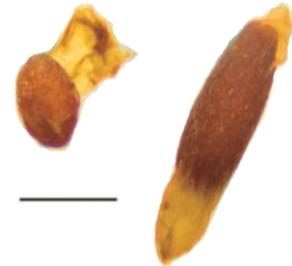
8 *Marcgravia* sp.
MARCGRAVIACEAE

L: [2.01 – 2.21 mm]
A: [1.36 – 1.44 mm]



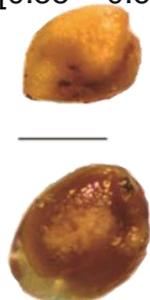
9 *Norantea* sp.
MARCGRAVIACEAE

L: [0.84 – 1.17 mm]
A: [0.59 – 0.64 mm]



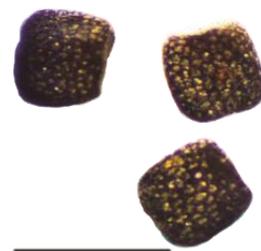
10 *Souroubea* sp.
MARCGRAVIACEAE

L: [0.56 – 0.63 mm]
A: [0.55 – 0.61 mm]



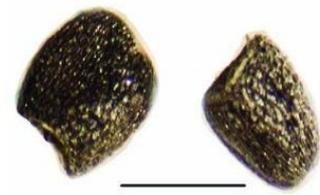
12 *Ficus* sp.
MORACEAE

L: [1.53 – 1.68 mm]
A: [0.79 – 1.12 mm]



11. *Piper* sp.
PIPERACEAE

L: [0.96 – 0.98 mm]
A: [0.77 – 0.91 mm]



13 *Piper* sp. 1
PIPERACEAE

L: [1.10 – 1.48 mm]
A: [0.81 – 1.36 mm]



14 *Piper* sp. 2
PIPERACEAE

L: [1.27 – 1.30 mm]
A: [0.91 – 1.10 mm]



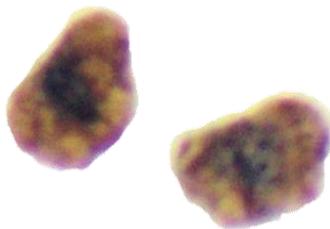
15 *Piper* sp. 3
PIPERACEAE

L: [1.57 – 1.68 mm]
A: [0.79 – 1.12 mm]



16 *Cestrum* sp.
SOLANACEAE

L: [0.44 – 0.76 mm]
A: [0.66 – 0.98 mm]



18 *Solanum* sp.
SOLANACEAE

L: [0.49 – 0.85 mm]
A: [0.50 – 0.70 mm]



19 *Lycianthes* sp.
SOLANACEAE

L: [1.93 – 2.19 mm]
A: [0.98 – 1.08 mm]



19 *Coussapoa* sp.
URTICACEAE

L: [1.39 – 1.89 mm]
A: [0.56 – 1.08 mm]



20 *Cecropia* sp. 1
URTICACEAE

L: [1.83 – 3.20 mm]
A: [0.93 – 1.36 mm]



21 *Cecropia* sp. 2
URTICACEAE

L: [3.71 – 4.47 mm]
A: [1.48 – 1.84 mm]



22 *Cecropia* sp. 3
URTICACEAE

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

De acuerdo a la cantidad de especies de murciélagos registrados durante el estudio, se evidencia que la Estación Biológica Quebrada Blanco, alberga una gran diversidad de este grupo de micromamíferos; resultado que no difiere mucho con dos investigaciones realizadas una en el río Itaya⁽¹⁷⁾ y otra en la Estación Biológica Madre Selva, río Orosa⁽²⁰⁾, donde superaron el registro por una especie. Esta mínima diferencia probablemente esté relacionada a la duración del tiempo de muestreo y los tipos de hábitats evaluados.

En este estudio los murciélagos frugívoros representaron el 58.36% del total de individuos, resultado que es superado por el estudio desarrollado en bosques de colina del río Itaya, donde el 76% de los murciélagos fueron frugívoros⁽¹⁷⁾; algo similar ocurrió en la Estación Biológica Madre Selva del río Orosa, donde se evaluó en bosque inundable y bosque no inundable, registrándose 90% y 86% de individuos frugívoros⁽¹⁸⁾, respectivamente, la diferencia quizás se deba a que en las investigaciones referidas las redes se instalaron desde el suelo hasta mas de 10 metros, a diferencia del presente estudio, cuyas redes se ubicaron hasta los 10 metros, mientras más alturas se exploran, existe la probabilidad de capturar mayor cantidad de especies e individuos que se alimentan de frutos como por ejemplo *Rhinophylla pumilio* y *Artibeus obscurus* que utilizan estratos bajos y altos como lo refiere Cevillano & Ramos⁽¹⁷⁾.

Las especies más abundantes en este estudio fueron *Artibeus planirostris*, *A. obscurus*, *A. lituratus*, *Carollia perspicillata* y *Vampyressa pusilla*, resultado que coincide con algunas especies de murciélagos frugívoros reportados para el Neotrópico por Lou⁽²⁾ quien trabajando en Guatemala indica a *Carollia brevicauda* resultó como especie dominante; en Perú, Michuy & Tananta⁽²⁰⁾ refieren a *Artibeus planirostris* y *Carollia perspicillata* como las especies más comunes, al igual que Casallas-Pabon *et al.*⁽⁷⁾ que aluden a *Carollia perspicillata*, *Artibeus obscurus* y *Molossus molossus* como las especies dominantes. Las similitudes en algunas especies podrían deberse a la amplia distribución geográfica que tienen algunas especies de murciélagos, actividades simpátricas, la capacidad de adaptación y de buscar diferentes recursos^(33,34). También se difiere con Cevillano & Ramos⁽¹⁷⁾, quienes indican como especies dominantes a *Rhinophylla pumilio*, *Artibeus obscurus* y *Rhinophylla fisherae*, especies propias de lugares más conservados como es el caso de los bosques de colina que se encuentran alejados de los centros poblados y libres de actividades agrícolas, en relación a la Estación Biológica Quebrada Blanco que se ubica cerca de la comunidad de Diamante donde hay más impacto por moradores dedicados a sembrar plátano, yuca y piña; incluso se observó en cuatro oportunidades la presencia de ganado vacuno en el campo de fútbol de dicha comunidad. Lo mismo ocurre con el trabajo de Novoa *et al.* ⁽⁸⁾ donde se registró a *Artibeus fraterculus*, *A. jamaicensis*, *Sturnira luisi* y *Glossophaga soricina*, coincidiendo en especies solo con *Carollia brevicauda* y *C. perspicillata*, debido a que también se registró en bosques conservados, así como por la alta diversidad de murciélagos que existen.

Las familias de plantas más abundantes dispersadas por murciélagos en este trabajo fueron Urticaceae, Piperaceae, Hypericaceae, Solanaceae y Marcgraviaceae, todas estas familias se mencionan en las investigaciones de Lobova *et al.*^(22,24) que fueron realizadas en el Neotrópico. Con los estudios de Saavedra & Villalobos⁽¹⁸⁾ y Lou⁽²⁾ se coinciden con las familias Urticaceae y Piperaceae. Con Michuy & Tananta⁽²⁰⁾ se concuerda con Piperaceae, Marcgraviaceae, Solanaceae y Urticaceae, la similitud probablemente esté relacionado al método de redes con poleas. Pero se discrepa con Cevillano & Ramos⁽¹⁷⁾ y Tirado & Huerta⁽¹⁹⁾ quienes indican a la familia Araceae con el mayor número de semillas en las heces de los murciélagos, en contraste a otras familias como Moraceae, Cyclanthaceae, Piperaceae y Urticaceae, resultando estas dos últimas familias entre las más abundantes en la presente investigación, del mismo modo, las diferencias podrían deberse a los tipos de hábitats estudiados y a la conservación de los mismos. Los géneros de plantas predominantes fueron *Cecropia*, *Piper*, *Vismia* y *Ficus*, géneros nombrados en el trabajo de Cevillano & Ramos en Perú⁽¹⁷⁾ como los más frecuentes. Otras investigaciones realizadas por Galindo-Gonzales⁽²⁶⁾, Fleming & Sosa⁽²⁷⁾ en México, Lou & Yurrita en Guatemala⁽²³⁾ y Tirado & Huerta en Perú⁽¹⁹⁾ coinciden en parte con algunos géneros como *Cecropia* y *Piper*, plantas colonizadoras de zonas impactadas⁽³⁵⁾, la Estación Biológica colinda con un pequeño parche de bosque en regeneración donde hay plantas de *Piper* cuyas infrutescencias probablemente están siendo consumidas por los murciélagos.

Durante el presente estudio se evidenció que los murciélagos tienen cierta preferencia por algunos géneros o familias de las plantas como *Cecropia*

(Urticaceae) consumida frecuentemente por *Carollia perspicillata*, *Artibeus planirostris*, *Artibeus lituratus* y *Phyllostomus hastatus*, existiendo similitud con las investigaciones de Lou⁽²⁾, Arias & Pacheco⁽¹⁰⁾, Saavedra & Villalobos⁽¹⁸⁾ y Carrasco⁽³⁶⁾ quienes resaltan que *Artibeus* y *Carollia* son buenos dispersores del género *Cecropia*, sin embargo se discrepa con Tirado & Huerta⁽¹⁹⁾, Zavala⁽²¹⁾ y Sánchez⁽³⁷⁾ quienes mencionan que el género *Artibeus* tiene preferencia por plantas del género *Ficus* (Moraceae), en el presente estudio solo en dos oportunidades se registró el consumo de este género. Otro género muy aprovechado fue *Vismia* (Hypericaceae) por la especie *Carollia perspicillata* y el género *Piper* (Piperaceae) por *Carollia benkeithi* y *Carollia brevicauda*, resultados que coinciden con Arias y Pacheco⁽¹⁰⁾, Tirado & Huerta⁽¹⁹⁾ y Zavala⁽²¹⁾ autores que afirman que *Carollia* es un murciélago frugívoro oportunista que puede consumir frutos de plantas pioneras y/o de sucesión.

Los murciélagos de la Estación Biológica Quebrada Blanco consumieron frutos con semillas de diversas formas, colores y tamaños. En este trabajo la forma elíptica incluyó a la mayor cantidad de géneros de plantas entre los más representativos fueron *Anthurium*, *Cecropia*, *Coussapoa*, *Evodiantus* en contraste al estudio de Saavedra & Villalobos⁽¹⁸⁾ quienes refieren una mayor cantidad de formas de semillas y resaltando la forma ovoide con el mayor porcentaje con su representante predominante del género *Ficus*, seguido de la forma cuadrangular/corta *Piper* y ovoide/semiaplanada *Solanum*. La cantidad de formas registradas en los estudios podría deberse a la cantidad de meses muestreados, tipos de hábitats y distribución de las especies de plantas. Las

longitudes y anchos de las semillas también resultaron diferentes, registrándose desde muy pequeñas hasta relativamente grandes, las diferencias estuvieron relacionadas con las especies de plantas consumidas, en el caso del género *Cecropia* los rango de longitud variaron de 0.373 a 4.447 mm, longitudes similares reportan Saavedra y Villalobos⁽¹⁸⁾ y Linares & Moreno-Mosquera⁽³⁸⁾. En tal sentido, se puede afirmar que los murciélagos frugívoros están adaptados para consumir y dispersar frutos y semillas de diferentes tipos de tamaños, esta afirmación es corroborada por Novoa *et. al.*⁽³⁹⁾ y Galindo-Gonzales⁽⁴⁰⁾ quienes indican que las semillas pequeñas pasan por el tracto digestivo y son excretadas tanto en los refugios como en ambientes abiertos. Con respecto a la coloración, el color marrón claro fue el predominante en las semillas de nuestra investigación, difiriendo con Saavedra y Villalobos⁽¹⁸⁾ que entre los colores frecuentes lo reportan al crema y amarillo, las diferencias de coloración de las semillas están relacionadas a las especies de plantas consumidas por este grupo de micromamíferos voladores. Al parecer el color de las semillas no es influyente en el consumo porque las semillas siempre están dentro de los frutos, sin embargo la importancia de la coloración es un carácter morfológico de mucha utilidad en los tratamientos taxonómicos como lo manifiesta Linares & Moreno ⁽³⁸⁾.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- La mayor cantidad de especies de murciélagos pertenecieron a la familia Phyllostomidae; los gremios Frugívoro, Omnívoro e Insectívoro alcanzaron los mayores porcentajes y las especies *Artibeus planirostris*, *A. obscurus*, *A. lituratus*, *Carollia perspicillata* y *Vampyressa pusilla* resultaron las más predominantes.
- Las semillas dispersadas endozoocóricamente por murciélagos, se agruparon en 13 familias, 20 géneros y 2 no determinados. Las familias Solanaceae y Marcgraviaceae predominaron por la cantidad de géneros y los consumidos por la mayor cantidad de especies de murciélagos fueron los géneros *Cecropia*, *Piper*, *Vismia* y *Ficus*.
- Las semillas registradas en las heces de los murciélagos frugívoros evidenciaron formas, tamaños, colores y texturas diferentes, las que estuvieron relacionadas con las especies de plantas consumidas.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Los resultados preliminares de esta investigación en la EBQB muestran un gran potencial no solo para las especies de murciélagos, también para las plantas por eso se recomienda replicar dicho estudio durante la época seca con el fin de contrastar los resultados entre las dos épocas.
- Las dos especies de plantas identificadas hasta especie en la presente investigación hace pensar en lo difícil y complicado que resulta la determinación de semillas extraídas de las muestras fecales no solo de este grupo de micromamíferos, sino también procedentes de heces de primates y aves; por eso se recomienda iniciar con la elaboración de una carpoteca con frutos y semillas identificadas que facilitará en estudios posteriores sobre el tema.
- Tener en cuenta la cantidad y especies de variedades de semillas que son dispersadas por estos mamíferos al momento de formular proyectos de reforestación.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Moreno Mosquera EA, Roa Garcia Y. Flora Alimenticia de la Comunidad de Quiropteros Presentes en la Cuenca Hidrografica del Río Cabí [Internet] [Tesis de grado]. [Quibdó- Chocó.]: Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luís Córdoba”; 2015 [citado 19 de agosto de 2019]. Disponible en: https://scienti.colciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000548413
2. Lou S. Dinámica de dispersión de murciélagos frugívoros en el paisaje fragmentado del Biotopo Chocón Machacas, Livingston, Izabal. Guatemala; 2007 p. 62. Report No.: Final.
3. Santiago, M.T. Dispersión de semillas por quirópteros en Hulares de la zona de Uxpanapa, Veracruz, México [Para obtener el título de: Licenciado en Biología]. [Tuxpan, Veracruz]: Universidad Veracruzana-Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias; 2014.
4. Ríos Blanco, Maria Cristina. Dieta y dispersión efectiva de semillas por murciélagos frugívoros en un fragmento de bosque seco tropical. Córdoba, Colombia.
5. Suárez Castro AF. Dispersión de semillas por murciélagos en zonas abiertas heterogeneas adyacentes a fragmentos de bosque de la Orinoquía colombiana [Internet]. 2019 [citado 13 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75088>
6. Estrada-Villegas S, Pérez-Torres J, Stevenson P. DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MURCIÉLAGOS EN UN BORDE DE BOSQUE MONTANO. Soc Venez Ecol. 2007;20(1):1-14.
7. Casallas-Pabón D, Calvo-Roa N, Rojas-Robles R. MURCIÉLAGOS DISPERSORES DE SEMILLAS EN GRADIENTES SUCESIONALES DE LA ORINOQUIA (SAN MARTÍN, META, COLOMBIA). Acta Biológica Colomb [Internet]. 1 de septiembre de 2017 [citado 10 de octubre de 2019];22(3):348-58. Disponible en: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/63561>

8. Novoa, S., Cadenillas, R., Pacheco, V. Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. SCIELO. junio de 2011;8(1).
9. Maguiña R, Amanzo J, Huamán L. Dieta de murciélagos filostómidos del valle de Kosñipata, San Pedro, Cusco - Perú. Rev Peru Biol [Internet]. agosto de 2012 [citado 13 de noviembre de 2020];19(2):159-66. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-99332012000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Arias E, Pacheco V. Dieta y estructura trófica de un ensamblaje de murciélagos en los bosques montanos del Santuario Nacional Pampa Hermosa, Junín, Perú. Rev Peru Biol [Internet]. 6 de julio de 2019 [citado 10 de octubre de 2019];26(2):169-82. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/view/16375>
11. Tirado, E. Germinación de semillas dispersadas por *Saguinus mystax* y *Saguinus fuscicollis* (Callitrichidae), en comparación con semillas no dispersadas en Quebrada Blanco, Loreto. [Tesis para la optar el título profesional de Biólogo]. [Perú]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - Facultad de Ciencias Biológicas; 1998.
12. Achong Sánchez JJ, Núñez Levy AL. Características de frutos consumidos por *Saguinus nigrifrons* (Primates- Callitrichidae) en la estación biológica quebrada Blanco, Loreto Perú; [Internet]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2013 [citado 13 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/1768>
13. Pérez, J.G. Patrones de actividad y área territorial del tocón colorado (*Callicebus cupreus*, pitheciidae) en la estación biológica quebrada blanco, rio Tahuayo, Loreto - Perú [Tesis para la optar el título profesional de Biólogo]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2013.
14. Noriega, T.E. Algunos aspectos sobre la efectividad de *Saguinus nigrifrons* en la dispersión endozoocórica de semillas en la Estación Biológica Quebrada Blanca. Loreto - Perú [Tesis para la optar el título profesional de Biólogo]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - Facultad de Ciencias Biológicas; 2015.

15. Dávila, N.M., Ríos, M.A. Composición florística, estructura y diversidad de un bosque de tierra firme de la Estación Biológica Quebrada Blanco (río Quebrada Blanco), Loreto, Perú [Tesis para la optar el título profesional de Biólogo]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2006.
16. Pinedo, P.P. Comportamiento de la regeneración natural de tres especies del género *Parkia*, en bosque de colina baja, quebrada blanco - río Tahuayo, Loreto, Perú [Tesis Para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2010.
17. Cevillano, S., Ramos, M. Nicho alimentario de murciélagos frugívoros en Bosques de Colina, Río Itaya, Loreto-Perú. [Tesis para la optar el título profesional de Biólogo]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2011.
18. Saavedra, SdM., Villalobos, R. Dispersión de semillas por murciélagos (Mammalia Chiroptera) en bosque primario, bosque secundario y sistema de cultivo en la Reserva Forestal Santa Cruz, Rio Mazan [Tesis para la optar el título profesional de Biólogo.]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2010.
19. Tirado Herrera ER, Huerta Bardales M de J. Importancia de los quiróteros frugívoros en el proceso de germinación de semillas en el km. 25.3 de la carretera Iquitos - Nauta [Internet]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2020 [citado 1 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/7033>
20. Michuy, N.E., Tananta, L.G. Estructura comunitaria de la familia Phyllostomidae (Manmalia chiroptera) en bosque inundable y no inundable de la Estacion Biologica Madre Selva, río Orosa, Loreto-Perú. [Tesis para la optar el título profesional de Biólogo.]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2013.
21. Zavala Calloapaza JD. "Análisis de la dieta de un ensamble de murciélagos frugívoros, en el departamento de Madre de Dios" [Internet] [Tesis Para optar el Título Profesional de Biólogo]. [Arequipa]: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa; 2018 [citado 10 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6642>

22. Lobova. Seed Dispersal by Bats in the Neotropics (Memoris of the New York Botanical Garden) (9780893275013): Tatyana A. Lobova, Cullen K. Geiselman, Scott A. Mori: Books [Internet]. [citado 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.amazon.com/Dispersal-Neotropics-Memoris-Botanical-Garden/dp/0893275018>
23. Lou, S., Yurrita, C.L. Análisis de nicho alimentario en la comunidad de murciélagos frugívoros de Yaxhá, Petén, Guatemala. *Acta Zool Mex.* 2005;21(1):83-94.
24. Lobova T, Mori S, Blanchard F, Peckham H, Charles-Dominique P. Cecropia as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. *Am J Bot.* 1 de marzo de 2003;90:388-403.
25. Passos FC, Silva WR, Pedro WA, Bonin MR. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. *Rev Bras Zool* [Internet]. septiembre de 2003 [citado 19 de agosto de 2019];20(3):511-7. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0101-81752003000300024&lng=en&nrm=iso&tlng=pt
26. Galindo-Gonzales J. Dispersión de Semillas por Murciélagos: Su Importancia en la Conservación y Regeneración del Bosque Tropical. *Acta Zool Mex Nueva Ser.* 1998;73:57-74.
27. Fleming TH, Sosa VJ. Effects of Nectarivorous and Frugivorous Mammals on Reproductive Success of Plants. *J Mammal.* 1994;75(4):845-51.
28. Kalliola, R, Flores, S. Geoecología y Desarrollo Amazónico. Estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú. *Turku-Finland;* 1998. 544 p.
29. Räsänen, M., Linna, A., Irion, G., Rebata, L., Vargas, R., Wesselingh, F. Geología y Geformas de la Zona de Iquitos. In Kalliola R, Flores S. *Geoecología y desarrollo Amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú.* En 1998. p. 59-137.
30. Diaz M, Aguirre L, Barquez R. Clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica. 2011.

31. Vásquez, M.R. Flórua de las Reservas Biológicas de Iquitos Perú. Monogr Syst Bot Missouri Bot Gard. 1997;63(1):1-1046.
32. Cornejo, F.M., Janovec, J. Seeds of Amazonia plants. New Jersey: Princeton University Press; 2010.
33. García-Herrera L, Ramirez Francel L, Flórez G. Consumo de plantas pioneras por murciélagos frugívoros en un fragmento de bosque seco tropical (Colombia). Cienc EN Desarro. 23 de julio de 2019;10.
34. Lopez JE, Vaughan C. Food niche overlap among neotropical frugivorous bats in Costa Rica. Rev Biol Trop [Internet]. marzo de 2007 [citado 1 de octubre de 2021];55(1):301-13. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-77442007000100032&lng=en&nrm=iso&tlng=en
35. Vargas WG. Una breve descripción de la vegetación, con especial énfasis en las pioneras intermedias de los bosques secos de la Jagua, en la cuenca alta del Rio Magdalena en el Huila [Internet]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas; 2015. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/7797>
36. Carrasco Rueda FMDR. Diversidad y distribución de especies de quirópteros en relictos de bosque de la provincia de Chanchamayo, Junín [Internet]. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2011 [citado 19 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/176>
37. Sanchez MS. Interacción entre murciélagos frugívoros y plantas en las selvas subtropicales de Argentina. [Internet] [Tesis de Grado de Doctor]. [Argentina]: Universidad Nacional de Tucumán; 2011. Disponible en: <http://pidba.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/Tesis-Doctoral-Mariano-S%C3%A1nchez.pdf>
38. Linares E, Moreno-Mosquera E. MORFOLOGÍA DE LOS FRUTIOLOS DE CECROPIA (CECROPIACEAE) DEL PACÍFICO COLOMBIANO Y SU VALOR TAXONÓMICO EN EL ESTUDIO DE DIETAS DE MURCIÉLAGOS. Caldasia [Internet]. 1 de julio de 2010 [citado 13 de octubre de 2019];32(2). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/36223>
39. Novoa S, Cadenillas R, Pacheco V. DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MURCIÉLAGOS FRUGÍVOROS EN BOSQUES DEL PARQUE NACIONAL

CERROS DE AMOTAPE, TUMBES, PERÚ. Mastozool Neotropical [Internet]. 2011;18 (1):81-93. Disponible en: <http://www.sarem.org.ar>

40. Galindo-González J. Dispersión de semillas por murciélagos: Su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. Acta Zool Mex Nueva Ser. 1 de enero de 1998;73:57-74.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de registro de murciélagos capturados

Fecha de colecta: _____ Hora de inicio: _____ Hora final: _____

Tipo de bosque: _____ Condiciones climáticas _____

Colector: _____

N°	Hora	N° alt.	Cod. Red	Especie	S	Edad				Ab	TI	Madure sexual					Ch	Sh	Cs	CI	Observaciones
						A	Sa	J	C			Ta	Te	Vc	Va	Pr					

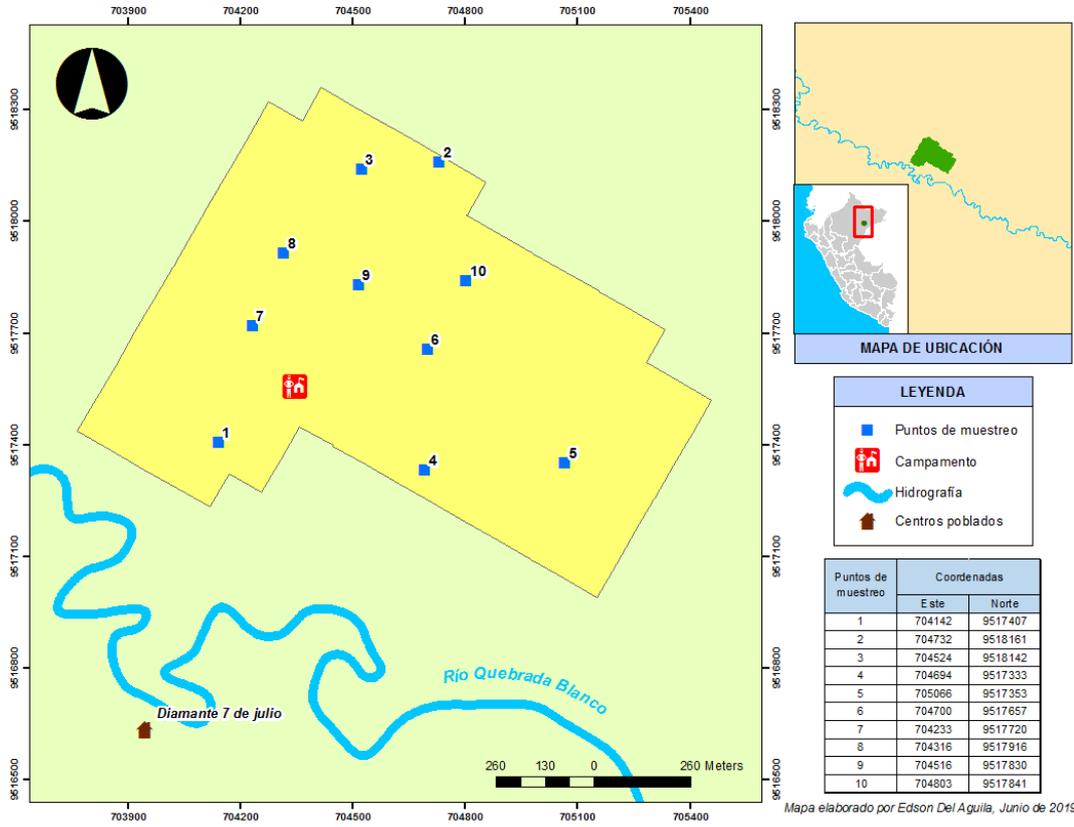
Leyenda: **N° alt:** Número del altura; **Cod. red:** Código de red; **S:** Sexo; **A:** Adulto; **Sa:** Sudadulto; **J:** Juvenil; **C:** Cría; **Ab:** Antebrazo; **TI:** Tibia ; **Ta:** Testículo abdominal; **Te:** Testículo escrotal; **Va:** Vagina Cerrada; **Va:** Vagina abierta; **Pr:** Preñada; **Ch:** Con heces; **Sh:** Sin heces; **Cs** con semilla; **CI:** Con insecto

Anexo 2. Ficha de registro de Morfotipos de plantas dispersadas endozoocóricamente a través semillas.

Fecha colecta	N° M.F.	código y numero Morfotipo	N° semillas por Frasco	N° semillas por Placa petri	Morfometría de semillas		Características de semillas		
					Long.	Ancho	Color	Forma	Textura

Leyenda: N° M.F.: Número de murciélago frugívoro; **M.F.C.S.:** Murciélago frugívoro con semilla; **M.F.S.S.:** Murciélago frugívoro sin semilla; **long.** Longitud.

Anexo 3. Mapa de ubicación de los puntos de colecta de murciélagos, distrito de Fernando Lores, Provincia de Maynas, Loreto-Perú.



**Anexo 4. Especies de murciélagos registrados en la Estación Biológica
Quebrada Blanco, 2017 - 2018.**

Familia	Subfamilia	Especie	N° Ind	Gremio
Emballonuridae	Emballonuridae	<i>Centronycteris centralis</i>	1	In
		<i>Centronycteris maximiliani</i>	1	In
		<i>Peropteryx pallidoptera</i>	1	In
		<i>Saccopteryx canescens</i>	1	In
Phyllostomidae	Carollinae	<i>Carollia benkeithi</i>	8	Om
		<i>Carollia brevicauda</i>	22	Om
		<i>Carollia perspicillata</i>	29	Om
		<i>Rhinophylla fischeriae</i>	2	Fr
		<i>Rhinophylla pumilio</i>	4	Fr
	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	2	Hem
	Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i>	9	Nec
	Lonchophyllinae	<i>Hsunnycteris thomasi</i>	1	In
	Phyllostominae	<i>Chrotopterus auritus</i>	1	In
		<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	14	In
		<i>Lophostoma carrikeri</i>	1	In
		<i>Lophostoma occidentale</i>	2	In
		<i>Lophostoma silvicolum</i>	5	In
		<i>Lophostoma yasuni</i>	1	In
		<i>Phyllostomus discolor</i>	1	Fr
		<i>Phyllostomus elongatus</i>	3	In
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	10	Om
		<i>Tonatia bidens</i>	8	In
		<i>Trachops cirrhosus</i>	9	Car
		Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i>	30
	<i>Artibeus obscurus</i>		34	Fr
	<i>Artibeus planirostris</i>		58	Fr
	<i>Chiroderma villosum</i>		1	Fr
	<i>Chiroderma trinitatum</i>		1	Fr
	<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>		1	Fr
	<i>Mesophylla macconelli</i>		4	Fr
	<i>Uroderma bilobatum</i>		1	Fr
<i>Vampyressa pusilla</i>	12		Fr	
<i>Vampyriscus bidens</i>	29		Fr	
Sturnirinae	<i>Sturnira tildae</i>	11	Fr	
	<i>Sturnira magna</i>	2	Fr	
	<i>Sturnira lilium</i>	1	Fr	
Thyropteridae		<i>Thyroptera tricolor</i>	1	In
Vespertilionidae		<i>Eptesicus brasiliensis</i>	1	In
		<i>Myotis caucensis</i>	4	In
		<i>Myotis nigricans</i>	2	In
TOTAL	8	40	329	6

Anexo 5. Frecuencia de consumo de semillas de plantas dispersadas endozoocoricamente por murciélagos en la Estación Biológica Quebrada Blanco, 2017-2018

FAMILIA	GÉNERO	MURCIÉLAGO DISPERSOR	F.C .
ARACEAE	<i>Anthurium</i>	<i>Carollia brevicauda</i>	1
		<i>Sturnira tildae</i>	1
	<i>Philodendron</i>	<i>Rhinophylla pumilio</i>	1
		<i>Thyroptera tricolor*</i>	1
COMMELINACEAE	<i>Dichorisandra</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	1
CYCLANTHACEAE	<i>Asplundia</i>	<i>Artibeus planirostris</i>	1
	<i>Evodianthus</i>	<i>Artibeus planirostris</i>	1
		<i>Rhinophylla pumilio</i>	1
FABACEAE	No determinado	<i>Carollia perspicillata</i>	1
HYPERICACEAE	<i>Vismia</i>	<i>Artibeus planirostris</i>	3
		<i>Carollia brevicauda</i>	2
		<i>Carollia perspicillata</i>	6
		<i>Sturnira tildae</i>	1
		<i>Vampyressa pusilla</i>	1
LORANTHACEAE	No determinado	<i>Carollia perspicillata</i>	1
	<i>Phthirusa</i>	<i>Artibeus planirostris</i>	1
MARGRAVIACEAE	<i>Marcgravia</i>	<i>Vampyriscus bidens</i>	1
	<i>Norantea</i>	<i>Artibeus planirostris</i>	2
		<i>Carollia brevicauda</i>	1
	<i>Souroubea</i>	<i>Rhinophylla pumilio</i>	1
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia</i>	<i>Carollia benkeithi</i>	2
MORACEAE	<i>Ficus</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	1
		<i>Artibeus obscurus</i>	1
		<i>Carollia brevicauda</i>	1
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia</i>	<i>Carollia brevicauda</i>	1
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	1
		<i>Artibeus planirostris</i>	1

		<i>Carollia benkeithi</i>	6
		<i>Carollia brevicauda</i>	6
		<i>Sturnira tildae</i>	1
SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	1
		<i>Vampyriscus bidens</i>	1
	<i>Lycianthes</i>	<i>Carollia brevicauda</i>	1
	<i>Solanum</i>	<i>Carollia brevicauda</i>	2
	<i>Whiteringia</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	1
URTICACEAE	<i>Cecropia</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	5
		<i>Artibeus obscurus</i>	3
		<i>Artibeus planirostris</i>	5
		<i>Carollia brevicauda</i>	1
		<i>Carollia perspicillata</i>	6
		<i>Gardnerycteris crenulatum*</i>	1
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	5
		<i>Rhinophylla pumilio</i>	1
		<i>Sturnira tildae</i>	2
		<i>Vampyriscus bidens</i>	2
	<i>Coussapoa</i>	<i>Phyllostomus hastatus</i>	1
TOTAL			88

Leyenda: FC= Frecuencia de consumo

Anexo 6. Lista de fotografías de metodología.



Foto 1: Sistema de poleas (vertical)



Foto 2: Sistema de varillas (horizontal)



Foto 3: Datos morfométricos para identificación (Medición de antebrazo de murciélago).



Foto 4: Verificación de edad del murciélago.



Foto 4: Estabulación de murciélagos.



Foto 5: Muestras fecales en papel Manteca.



Foto 6: Codificación de las muestras fecales.



Foto 7: Revisión de las muestras fecales.

Anexo 7. Especies frecuentes de murciélagos frugívoros capturados en la Estación Biológica Quebrada Blanco.



Foto 1: *Artibeus planirostris*



Foto 2: *Artibeus obscurus*



Foto 3: *Artibeus lituratus*



Foto 4: *Carollia perspicillata*

Anexo 8. Constancia de determinación botánica de las semillas



UNAP

**Centro de Investigación de
Recursos Naturales
Herbarium Amazonense — AMAZ**

**INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO
CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005**

CONSTANCIA n.º 026-2020-AMAZ-UNAP

El Coordinador del Herbarium Amazonense (AMAZ) del CIRNA, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

HACE CONSTAR:

Que, las muestras botánicas (semillas) presentadas por las bachilleres **CLARA ISAURA MACEDO SILVA** y **JARUMI MARISA INGA ZEVALLOS** de la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, pertenece a la tesis de pre grado titulado “**FAMILIAS DE PLANTAS DISPERSADAS ENDOZOOCÓRICAMENTE POR MURCIÉLAGOS FRUGÍVOROS EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA QUEBRADA BLANCO EN ÉPOCA HÚMEDA. LORETO – PERÚ**” han sido determinada en este **Herbarium Amazonense (AMAZ)**, del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRNA), de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), como a continuación se indica:

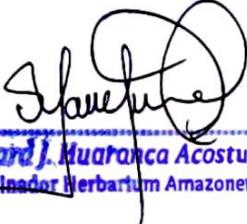
FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
ARACEAE	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium</i> sp
	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron</i> sp 1
		<i>Philodendron</i> sp 2
COMMELINACEAE	<i>Dichorisandra</i>	<i>Dichorisandra</i> sp
CYCLANTHACEAE	<i>Asplundia</i>	<i>Asplundia peruviana</i> Harling
	<i>Evodianthus</i>	<i>Evodianthus funifer</i> (Poit.) Lindm.
FABACEAE	No determinado	No determinado
HYPERICACEAE	<i>Vismia</i>	<i>Vismia</i> sp1
		<i>Vismia</i> sp2
LORANTHACEAE	No determinado	No determinado
	<i>Phthirusa</i>	<i>Phthirusa</i> sp
MARCRAVIACEAE	<i>Marcgravia</i>	<i>Marcgravia</i> sp
	<i>Norantea</i>	<i>Norantea</i> sp.1
		<i>Norantea</i> sp.2
<i>Souroubea</i>	<i>Souroubea</i> sp	
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia</i>	<i>Clidemia</i> sp
MORACEAE	<i>Ficus</i>	<i>Ficus</i> sp
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia</i>	<i>Muntingia</i> sp
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>Piper</i> sp 1
		<i>Piper</i> sp 2
		<i>Piper</i> sp 3
SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum</i> sp
	<i>Lycianthes</i>	<i>Lycianthes</i> sp
	<i>Solanum</i>	<i>Solanum</i> sp.
	<i>Witheringia</i>	<i>Witheringia</i> sp.

URTICACEAE	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia</i> sp 1
		<i>Cecropia</i> sp 2
		<i>Cecropia</i> sp 3
	<i>Coussapoa</i>	<i>Coussapoa</i> sp

Determinador: Ing. Juan Celidonio Ruiz Macedo

A los veintiocho días del mes de diciembre del dos mil veinte, se expide la presente constancia a los interesados para los fines que se estime conveniente.

Atentamente,



Richard J. Huatunca Acostupa
 Coordinador Herbarium Amazonense