



UPSE

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGIA

**“ECOLOGÍA DE LA FAMILIA TROCHILIDAE Y SU RELACIÓN CON LA
FLORA EN DIFERENTES GRADIENTES ALTITUDINALES DEL BOSQUE
DE LA COMUNA DOS MANGAS - SANTA ELENA, PERIODO
NOVIEMBRE 2022-ENERO 2023”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTORES:

INGA CUJILEMA ERICK ANTHONY

RAMÍREZ TORRES GLADYS ELIZABETH

TUTOR:

BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ Ph. D

LA LIBERTAD-ECUADOR

PERIODO 2022-2023

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGIA

**“ECOLOGÍA DE LA FAMILIA TROCHILIDAE Y SU RELACIÓN CON LA
FLORA EN DIFERENTES GRADIENTES ALTITUDINALES DEL BOSQUE
DE LA COMUNA DOS MANGAS - SANTA ELENA, DURANTE
NOVIEMBRE 2022-ENERO 2023”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTORES:

INGA CUJILEMA ERICK ANTHONY

RAMÍREZ TORRES GLADYS ELIZABETH

TUTOR:

BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ Ph. D

LA LIBERTAD-ECUADOR

PERIODO 2022-2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi querida abuela Antonia Urcuango, que desde el cielo me cuida y guía cada uno de mis pasos.

A mis queridos abuelos: Juan Cujilema, Manuel Inga que de pequeño me han cuidado y enseñado valores para ser una buena persona. A mi Mami Chila (María Cali), quien de pequeño siempre ha estado conmigo cuidándome, dándome consejos y apoyándome incondicionalmente en todo.

A mis padres Sr. Celso Marcelo Inga, Sra. Luz Cujilema que con su apoyo moral y económico hicieron posible este trabajo, me dieron fuerzas para seguir adelante con la culminación de esta etapa de mi vida. A mis hermanos Johan y Luz por brindarme comprensión incondicional durante todo el proceso de investigación, por su apoyo constante y por enseñarme a nunca rendirme ante los desafíos.

Erick Anthony Inga Cujilema

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho amor a todas las personas quienes han sido parte fundamental en mi vida estudiantil.

A mis amados padres Armando Ramírez y Elva Torres por haber echo de mí una persona responsable, con valores y enseñarme el significado de no rendirse, por siempre brindarme su apoyo incondicional.

A mis preciados hermanos (as) por su apoyo fundamental para seguir cada día en mi carrera universitaria y alcanzar mis metas.

A mis amigos por brindarme su amistad sincera y su mano cada vez que lo era necesario.

Gladys Elizabeth Ramírez Torres

AGRADECIMIENTO

Sentimos una gratitud sincera a todas las personas y profesionales que nos supieron guiar en la elaboración de este trabajo de titulación.

A nuestra querida tutora Blga. María Herminia Cornejo Ph.D, por brindarnos su tiempo, conocimiento y comprensión para lograr nuestros objetivos.

A Eduardo Alonso Barahona Medida Ph.D, por compartir sus conocimientos en las áreas ecológicas.

Al M.Sc José León, y a los Ornitólogo Denis Mosquera y Juan Freile por brindarnos su tiempo y conocimiento para poder lograr los objetivos de la investigación.

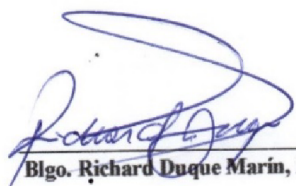
Al Blgo. Michael Reyes por guiarnos en realización de este trabajo.

Al Sr. Luis Gonzales, por ser nuestro guía y acompañarnos durante todo el tiempo de monitoreo.

Erick Anthony Inga Cujilema

Gladys Elizabeth Ramírez Torres

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



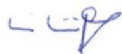
Blgo. Richard Duque Marin, Mgt

**DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS DEL MAR**



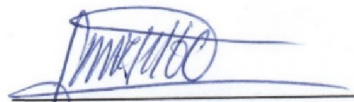
Ing. Jimmy Villon Moreno, MSc

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE
BIOLOGÍA**



Blga. Maria Cornejo Rodriguez Ph. D

DOCENTE TUTOR



Blga. Janeth Galarza Tipán, Ph. D

DOCENTE DE ÁREA



**Ab. Luis Castro Martinez, MSc.
SECRETARIO GENERAL**

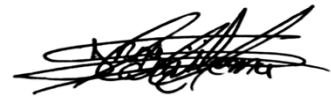
DECLARACIÓN EXPRESADA

La responsabilidad por hechos, datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, corresponden exclusivamente a los autores; y el patrimonio intelectual de la misma, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Gladys Elizabeth Ramírez Torres

C.I: 0928351162



Erick Anthony Inga Cujilema

C.I: 2400263071

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	9
4. OBJETIVOS	11
4.1 Objetivo general	11
4.2 Objetivos específicos	11
5. HIPÓTESIS.....	12
6. MARCO TEÓRICO.....	13
6.1 Zona de Estudio	13
6.2 Tipos de ecosistemas presentes en el bosque de Dos Mangas.....	13
6.2.1 Bosque semideciduo de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial	
14	
6.2.2 Bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera costera	
del Pacífico Ecuatorial.....	14

6.2.3	Bosque siempreverde estacional montano bajo de la cordillera costera del Pacifico Ecuatorial.....	15
6.3	Marco Legal sobre el Bosque Protector Chongón-Colonche	15
6.4	Recursos Florales	16
6.5	Importancia de los Colibríes	17
6.6	Familia Trochilidae.....	17
6.7	Clasificación Taxonómica	18
6.8	Distribución de la Familia Trochilidae	20
6.9	Ecología De La Familia Trochilidae.....	21
7	MATERIALES Y METODOLOGÍA	22
7.5	Descripción del área de estudio	22
7.6	Diseño de Investigación	23
7.7	Fase de Campo	23
7.8	Identificación de Especies	25
7.8.1	Identificación de Especies de la Familia Trochilidae.....	25
7.8.2	Identificación de las Especies Florales	26
7.9	Análisis de Datos	27
7.9.1	Índice de Shannon-Weaver	27

7.9.2	Índice de Simpson (1949)	28
7.9.3	Cálculo de densidad	29
8	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	30
8.5	Especies identificadas familia Trochilidae.....	30
8.6	Especies Florales Identificadas	38
8.7	Diversidad y Abundancia de la Familia Trochilidae	40
8.7.1	Diversidad de Especies de la Familia Trochilidae.....	40
8.7.2	Abundancia de las Especies de la Familia Trochilidae.....	42
8.7.3	Relación entre las Especies de la Familia Trochilidae y las Especies Florales.....	45
8.8	Densidad de las Especies de la Familia Trochilidae.....	48
9	DISCUSIÓN	51
10	CONCLUSIONES	54
11	RECOMENDACIONES	56
12	BIBLIOGRAFÍA	58
13	ANEXOS.....	67
	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Especie <i>Amazilia amazilia</i> de la familia Trochilidae	18
Figura 2: Diferencias entre dos subfamilias de Trochilidae	19
Figura 3: Distribución de las especies pertenecientes a la familia Trochilidae	20
Figura 4: Área de estudio de la comuna Dos Mangas	22
Figura 5: <i>Amazilia amabilis</i>	31
Figura 6: <i>Amazilia amazilia</i>	32
Figura 7: <i>Amazilia tzacalt</i>	33
Figura 8: <i>Chlorestes julie</i>	34
Figura 9: <i>Thalurania colombica</i>	35
Figura 10: <i>Phaethornis longirostris</i>	36
Figura 11: <i>Threnetes ruckeri</i>	37
Figura 12: Especies florales identificadas en cada uno de los puntos	40
Figura 13: Diversidad Índice de Shannon-Weaver de los puntos marcados (100 m s.n.m, 250 m s.n.m y 400 m s.n.m).....	42
Figura 14: Abundancia de especies de la familia Throcilidae por punto	43

Figura 15: Índice de Simpson de los puntos marcados (100 m s.n.m, 250 m s.n.m y 400 m s.n.m)	44
Figura 16: Análisis multivariado, relacionando las especies de la familia Trochilidae y la flora	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas de los puntos de conteo en el área de investigación.	24
Tabla 2: Especies florales identificadas.....	38
Tabla 3: Especies de la familia Trochilidae identificadas	41
Tabla 4: Abundancia por especies de la familia Trochilidae.....	43
Tabla 5: Especies de la familia Trochilidae y flora encontrados en los diferentes puntos	45
Tabla 6: Resultados de la densidad de la familia Trochilidae.....	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Puntos de monitoreos.....	67
Anexo 2: Toma fotográfica	68
Anexo 3: Georreferenciación de los puntos de conteo.....	68
Anexo 4: Guías de identificación de aves	69
Anexo 5: Guía de Identificación de colibríes del Ecuador.....	70
Anexo 6: <i>Amazilia amabilis</i>	71
Anexo 7: <i>Costus spiralis</i>	71
Anexo 8: <i>Guzmania lingulata</i>	72
Anexo 9: <i>Pavonia schiedeana</i>	72
Anexo 10: <i>Heliconia rostrata</i>	73

GLOSARIO

Las siguientes definiciones fueron tomadas de (Reyes, 2014); (Calderón, 2019); (Molina, 2022) (Real Academia Española, 2023); (Murga-Orrillo y otros, 2022).

Abundancia: Es una medida de la diversidad que expresa un número de individuos de una especie, o en aves una comunidad.

Caracterizar: tipo de descripción cualitativa y cuantitativa con el fin de profundizar el conocimiento.

Conservación: La conservación comprende las actividades enfocadas a preservar las cualidades o características de un objeto, medio ambiente, especie y/o situación o el resultado de las medidas que se le aplican.

Diversidad: La diversidad es la métrica que expresa la condición del hábitat para mantener una comunidad de especies, se puede expresar en términos de riqueza (cantidad de especies) y abundancia (cantidad de individuos).

Ecología: Estudio de las relaciones entre los organismos y con su entorno inanimado.

Estimar: Calcular o determinar el valor de algo.

Gradientes altitudinales: Los gradientes altitudinales son los que llegan a generar límites ambientales, influyendo en el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales.

i-ésina: Elemento en el puesto i.

Nectarívoros: Son animales que se alimentan principalmente del néctar de las flores.

Polinización: es el proceso fundamental para que las plantas en flor produzcan cualquier tipo de semillas y frutos, el intercambio de polen entre las flores es fundamental para en mantenimiento el equilibrio de los sistemas ecológicos.

Relacionar: Establecer relación entre personas, cosas, ideas o hechos

Software Past4: Es un software diseñado para el análisis de datos, gráficas, manipulación de datos, análisis descriptivo, análisis inferencial, análisis multivariado, análisis especializado para ecología, análisis especializado para arqueología (series de tiempo, análisis espacial, morfometría y estratigrafía).

Timoneras: son plumas que forman la cola y participan, en la dirección del vuelo, y para efectuar los movimientos de maniobra aérea y aterrizaje, varían en longitud y rigidez.

Vegetación: Hace referencia a cualquier taxón del reino plantae.

ABREVIATURAS

GPS: Sistema de Posicionamiento Global

H': Índice de Shannon-Weaver

Ind: Individuos

m s.n.m: metros sobre el nivel del mar

N.C: Nombre científico

N.V: Nombre vulgar

λ: Índice de diversidad de Simpson

.

RESUMEN

El estudio se enfoca en analizar la ecología de la familia Trochilidae y su relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales. Los colibríes son considerados una parte importante de la biodiversidad en los bosques debido a su contribución ecológica como dispersores de semillas y polinizadores, los cuales ayudan a mantener la flora en los distintos gradientes altitudinales en los que se encuentran. El estudio identificó siete especies pertenecientes a seis géneros y un total de 187 individuos de la familia Trochilidae. Se establecieron tres puntos de observación (100 m s.n.m., 250 m s.n.m., 400 m.s.n.m.), con tres subdivisiones cada uno, y un radio de observación de 25 m en cada punto. Los resultados mostraron una baja diversidad en los tres principales puntos marcados, con un índice de diversidad de 1.306 bits a 100 m.s.n.m, 1.22 bits a 250 m.s.n.m. y 1.354 bits a 400 m.s.n.m. El índice de Simpson indica una alta dominancia de 0.7105 bits a una altitud de 100 m s.n.m., una dominancia media de 0.6256 bits a una altitud de 250 m s.n.m., y una alta dominancia de 0.7023 bits a una altitud de 400 m s.n.m, lo que muestra que los puntos 100 y 400 m s.n.m tienen una alta dominancia en comparación con el punto intermedio de 250 m s.n.m. En conclusión, se puede establecer que la familia Trochilidae en el área de estudio no es diversa ni abundante durante los meses de investigación, resaltando la importancia de la preservación de los hábitats de los colibríes.

Palabras claves: Trochilidae, gradiente altitudinal, ecología, diversidad, abundancia

ABSTRACT

The study focuses on analyzing the ecology of the Trochilidae family and its relationship with the flora in different altitudinal gradients. Hummingbirds are considered an important part of biodiversity in forests due to their ecological contribution as seed dispersers and pollinators, which help maintain the flora in the different altitudinal gradients where they are found. The study identified seven species belonging to six genera and a total of 187 individuals of the Trochilidae family. Three observation points were established (100 m asl, 250 m asl, 400 m asl), with three subdivisions each, and an observation radius of 25 m at each point. The results showed low diversity at the three main points marked, with a diversity index of 1,306 bits at 100 m a.s.l, 1.22 bits at 250 m a.s.l and 1.354 bits at 400 m a.s.l. Simpson's index indicates a high dominance of 0.7105 bits at an altitude of 100 m a.s.l, a medium dominance of 0.6256 bits at an altitude of 250 m a.s.l., and a high dominance of 0.7023 bits at an altitude of 400 m a.s.l, which shows that the 100 and 400 m a.s.l points have a high dominance compared to the intermediate point of 250 m a.s.l. In conclusion, it can be established that the Trochilidae family in the study area is neither diverse nor abundant during the months of investigation, highlighting the importance of preserving hummingbird habitats.

Key words: Trochilidae, Altitudinal Gradient, Ecology, Diversity, Abundance.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país con una superficie de 283.561 Km², sus condiciones físicas y ubicación geográfica hace que esta zona del continente tenga la influencia de diversos factores como la circulación atmosférica general (los sistemas de baja presión como la zona de confluencia intertropical), las masas de aire locales determinadas por el relieve, las corrientes oceánicas (el frente ecuatorial, la corriente de Humboldt) y la cordillera andina, creando diversos climas en cada una de sus cuatro regiones (Izurieta y otros, 2018), por ello que este país costero alberga algunas de las especies más emblemáticas del mundo como por ejemplo el oso de anteojos, el jaguar, el perezoso, el mono aullador, el puma y un asombroso 20% de la diversidad de aves del mundo (MAATE, 2021).

En el Ecuador se registró hasta el 2013 un total de 1640 especies de aves de las 9702 que se encuentran en el mundo, es decir que posee el 17% del total mundial, lo que convierte al Ecuador en una potencia para el aviturismo (MAE, 2013), de las cuales se destacan los colibríes. Alrededor de 330 especies de colibríes existentes en el planeta, y más de 130 se registraron en Ecuador (Herrera & Lasso, 2014), y distribuyen en sus cuatro regiones y 24 provincias, entre ellas Santa Elena.

En la provincia de Santa Elena, en el cantón de su mismo nombre se localiza la comuna Dos Mangas se sitúa en la parroquia Manglaralto, en la zona norte, al pie del sistema montañoso de la cordillera Chongón-Colonche (CITES, 2011). Esta comunidad se caracteriza por poseer una abundante riqueza floral dentro de las cual es posible destacar las siguientes familias: Fabaceae, Bignoniaceae, Meliaceae, Moraceae, Rubiaceae y Urticaceae en todas las épocas del año, especialmente cuando se inicia el periodo húmedo y cálido, que es cuando se produce la floración y se observa las aves locales o el arribo de algunas aves migratorias buscando áreas para alimentarse, entre estas aves se encuentran los colibríes (Sánchez, 2019).

Los colibríes de la familia Trochilidae, son muy conocidos también como picaflores, tucusitos, zumbadores, pájaros mosca, quindes o ermitaños, estos son un conjunto de aves apodiformes endémicas de América las cuales cuentan con más de 300 especies, son pequeños pájaros que se caracterizan por el color de su plumaje y su manera de realizar su vuelo. Este grupo de colibríes se distinguen por tener los dedos de las patas pegados en una base cartilaginosa y las plumas que le permiten dirigir el rumbo o dirección de su vuelo, son prominentemente alargadas; la mayoría de los picaflores poseen picos largos, rectos y finos, aunque en varias especies la forma del pico se encuentra adaptada para una especial alimentación pudiendo ser estos los insectos o néctar de las flores (Sebatés, 2018).

En Ecuador los estudios sobre ecología de colibríes se enfocan hacia sus principales interacciones mutualista que se establecen en diversos ecosistemas, requiriendo de estas especies su principal función de polinizador que ayudan al sustento de los hábitats. La cordillera Chongón-Colonche, es conocido por ser el refugio de diversas especies entre flora y fauna, gracias a sus bosques por lo que es propicio para investigaciones como el de Sánchez (2015), enfocado a la contribución de los bosques de manera sostenible con una estrategia de conservación a partir de las relaciones entre planta-colibrí, las especies de la familia Trochilidae han sido una de las familia con mayor número de estudios, en 2019 se investigaron los patrones ecológicos de las especies en la misma zona, donde se estableció que en cada gradientes altitudinal las relaciones biológicas son diferentes por la variedad de vegetación (Sánchez, 2019).

Otras investigaciones referentes a la familia Trochilidae en países de la región se han llevado a cabo con respecto al “Uso del espacio ambiental disponible y su efecto en los rangos geográficos de distribución de colibríes Trochilidae”, el autor Fandiño (2019), sostuvo que las características en la estructura vegetal, diferencias climáticas y cambios ecológicos en el gradiente altitudinal entre las biorregiones definen el espacio ambiental y geográfico utilizado por los colibríes.

Es importante establecer que procesos relacionados con el cambio climático producen la distribución de estos organismos, tales como la (modificación en los cambios estacionales, degradación de los suelos), introducción de especies que no existían previamente en el área, cambio del uso de suelo (ganadería y agrícola) y el crecimiento poblacional (Alvarado, 2021). Junto con el poco estudio que se tiene de estas aves las vuelven frágiles ante un mundo donde el ser humano cada vez abarca mayor parte de su territorio (Sánchez, 2019). Se torna relevante entonces la conservación de estos, ya que, además, son considerados grandes polinizadores, siendo éste un servicio ecosistémico que aportan las especies de colibríes en las áreas donde habitan, convirtiéndolas en un referente importante para el mantenimiento de estas zonas mediante el esparcimiento de las semillas, asegurando así las relaciones mutualistas que se dan entre colibríes y su entorno vegetal.

El objetivo de este trabajo es analizar la ecología de la familia Trochilidae y su relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales (100, 250 y 400), en el bosque estacional montano bajo de la cordillera costera pacífico ecuatorial de la comuna Dos Mangas, Santa Elena, aplicando el método de monitoreo conteo por puntos, y evidenciar las especies de esta familia junto con las especies florales que se registren en la zona de estudio, con el fin de identificar los cambios en la densidad poblacional en cada uno de los gradientes altitudinales referenciado.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los colibríes son aves representativas del Ecuador, existen aproximadamente 130 especies alrededor de todo el territorio ecuatoriano de las 330 especies que existen en el continente, sus hábitats se están viendo afectados debido al crecimiento de terrenos para uso agrícola, ganadero, cambio climático, deforestación y fragmentación de estos ecosistemas. Para el 2018 el Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE), indicaba ya que cada año se pierde un promedio de 94 353 hectáreas de bosque; mientras que, en 2021, Bolier Torres doctor en Ciencias Forestales por la Munich University of Technology de Alemania mencionó que hasta esa fecha Ecuador perdió cerca de 2 millones de hectáreas de bosque tropical en los últimos 26 años por estas causas, (Montaño, 2021).

En la provincia de Santa Elena sus bosques son afectados por las mismas causas que se registran en el párrafo anterior para otros países. El Sistema Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia (2016), registró la pérdida de casi las 71 hectáreas de cobertura vegetal. Además, el tráfico ilegal, la introducción de especies invasoras, de las que algunas de ellas se transforman en depredadores, tienen repercusiones en la densidad de colibríes debido a que se producen alteraciones en su medio.

Dentro del grupo de las aves que se encuentran en el Ecuador, las especies de colibríes pertenecientes a la familia Trochilidae son muy poco conocidas e inclusive no se cuentan con datos suficientes sobre su distribución, puesto que se hallan en áreas protegidas de todo el territorio ecuatoriano. En el año 2017 se registró una nueva especie de esta familia del género *Oreotrochilus* sp, con un aproximado entre 250 a 700 especies. Sin embargo, años más tarde las condiciones de su hábitat las colocaron en peligro grave de extinción, como es el caso de muchas especies actualmente (Praeli, 2018).

Se plantea el estudio de la ecología de especies de la familia Trochilidae en relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales, en el bosque de la comuna Dos Mangas para analizar las relaciones mutualistas que se establecen con los recursos alimenticios, aprovechando parte de la época lluviosa.

3. JUSTIFICACIÓN

La importancia sobre el conocimiento de la ecología de los colibríes es significativa para el entendimiento de las relaciones mutualistas que existen entre los colibríes y los recursos florales y comprender el gran aporte como aves polinizadoras en los hábitats que se encuentren, siendo de vital interés su conservación como especies de recuperación territorial de especies florales.

Es así que se conoce que en los lugares con alta riqueza floral existe una mayor abundancia de colibríes, siendo relevante por lo que cambios en la estructura, fenología, composición y variación de la disponibilidad de recursos (alimento, refugio, sitios de anidación), por cambios estacionales o por alteraciones del hábitat (tala de árboles, siembra de plantas ajenas al ecosistema base), sean de origen natural o antropogénico van a producir alteraciones en la distribución, diversidad y abundancia de estas especies.

La información relacionada a los comportamientos entre planta-colibrí dentro del territorio ecuatoriano es limitada por lo que se busca proporcionar datos sobre la ecología de los colibríes de la familia Trochilidae y su relación con la flora en

diferentes gradientes altitudinales, aprovechando la estación lluviosa de diciembre a marzo con el florecimiento de más del 60% de las especies arbóreas principal alimento de estas especies (Sánchez, 2019). A través de varias salidas de campo desde noviembre 2022 a enero 2023, implementando métodos de monitoreos de identificación y conteo por puntos se estimará la densidad de colibríes en cada gradiente altitudinal, lo cual permitió establecer la importancia de la conservación de los bosques para estas especies, sus actividades polinizadoras y a su vez contribuyendo de esta forma a fortalecer el ecoturismo que se desarrolla en la zona de Dos Mangas, Santa Elena.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general:

Analizar la ecología de la familia Trochilidae y su relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales de 100 – 400 msnm en el bosque de la comuna Dos Mangas, Santa Elena, a través del método conteo por puntos.

4.2 Objetivos específicos:

- Describir las especies de la familia Trochilidae identificadas en la zona de estudio mediante el uso de guías de identificación.
- Diferenciar el tipo de flora existente en relación a los gradientes altitudinales 100, 250 y 400 msnm mediante observación *in situ*.
- Estimar la diversidad y abundancia de las especies de la familia Trochilidae y su relación con la flora existente en la zona de estudio.
- Relacionar la densidad de las especies identificadas con cada gradiente.

5. HIPÓTESIS

Los gradientes altitudinales son un factor muy importante en la presencia de las especies de colibríes pertenecientes a la familia Trochilidae, mediante los datos obtenidos durante los 3 meses de monitoreo tanto para los 100, 250 y 400 msnm la diversidad fue baja, mientras que para la abundancia no se registraron diferencias marcadas de especies.

H 0: La familia Trochilidae no es diversa y abundante en el bosque de la cordillera costera de la comuna Dos Mangas, Santa Elena.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Zona de Estudio

La Comuna Dos Mangas ubicada al norte del cantón Santa Elena, específicamente a siete kilómetros de la parroquia Manglaralto, esta comuna cuenta con un clima cálido–húmedo, perfecto para recorrer las más de 2 840 hectáreas que forman parte del bosque húmedo tropical de la zona. Los principales sectores productivos son relacionados con el turismo, la agricultura, ganadería y el cultivo y fabricación de artesanías provenientes de productos como: la paja toquilla, la tagua y el bambú, (Borbor & Palma, 2022).

6.2 Tipos de ecosistemas presentes en el bosque de Dos Mangas

El bosque de la comuna Dos Mangas hace parte de la Cordillera Chongón-Colonche, en donde se pueden observar 3 tipos de ecosistemas tales como: bosque semideciduo de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial, bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial, y el bosque siempreverde estacional montano bajo de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial (Amador y otros, 2010).

6.2.1 Bosque semidecíduo de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial

Son bosques con dosel de entre 12 y 25 metros y que cuentan con el 25% y 75% de especies que pierden hojas en la época seca. A pesar de tener una larga temporada seca, reciben humedad por la condensación de nubes y su ubicación en laderas de colinas. Tienen una densa vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, pero su subdosel es abierto (Josse y otros, 2013).

6.2.2 Bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial

El bosque siempre verde estacional piemontano de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial se encuentra entre el bosque semidecíduo de tierra baja y bosque siempreverdes estacionales montano bajo. Este bosque tiene un dosel superior que mide alrededor de 20 metros de altura, con algunos árboles que sobresalen hasta 30 metros. Aunque el clima regional es xérico, a nivel local se caracteriza por tener lluvias estacionales. La cantidad de lluvia en este tipo de bosques es intermedia en comparación con los bosques siempreverdes estacionales montano bajos. Durante la temporada seca, se producen fuertes lluvias en zonas con inclinación y orientación a la costa. Esto permite que se produzca la condensación de neblina sobre la vegetación, lo que a su vez genera precipitaciones (Iglesias y otros, 2013).

6.2.3 Bosque siempreverde estacional montano bajo de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial

Es un bosque multiestratificado con árboles de 20 a 25 metros de alto, donde se encuentran familias como Moraceae, Fabaceae, Meliaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Lecythidaceae, Malvaceae s.l y Arecaceae. Este ecosistema se encuentra en la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial, desde los 400 metros sobre el nivel del mar hasta las cimas más altas. La alta precipitación durante la época húmeda y la compensación hídrica de la precipitación horizontal, proveniente de la neblina en la época seca, permiten la existencia de un bioclima pluviestacional local (orográfico), aunque el bioclima regional sea diferente y xérico (Iglesias y otros, 2013).

6.3 Marco Legal sobre el Bosque Protector Chongón-Colonche

El Bosque Protector Cordillera Chongón - Colonche - Manglaralto es declarado por Petición de Parte mediante Resolución No. 043 con la fecha 05 de septiembre de 1994, publicado en el Registro Oficial No. 619 del 25 de enero de 1995. La Cordillera Chongón-Colonche inicia desde la provincia del Guayas continuando hasta el oeste cerca de la costa ecuatoriana, desviándose de hacia el norte, en el parque Nacional Machalilla este empieza a ramificarse, hasta llegar a la zona de Manta. en las comunas: La Entrada, Las Núñez, San José, Olón, Dos Mangas, Loma Alta, Sinchal-Barcelona,

Febres Cordero, Salanguillo, Las Balsas, Sube y Baja, La Barranca de Julio Moreno y Bellavista del Cerro (Camacho, 2011).

6.4 Recursos Florales

En el Ecuador, la región litoral u occidente, se caracteriza por dos grupos de bosques que se diferencian en composición florística, diversidad, fitogeografía y condiciones climáticas, estas características biogeográficas concuerdan con las regiones del Chocó y Tumbes, (Cornejo, 2022). En el bosque de la comuna Dos Mangas, Sánchez (2019), demostró que la estructura está conformada por una vegetación densa 3900 individuos/ha, existen dos estratos bien definidos, el estrato arbóreo y arbustivo. El estrato arbóreo posee un dosel discontinuo, el 14% de los árboles tienen una altura promedio de 18 metros, el 45% tienen una altura promedio de 9.6 metros, y el 41% tienen una altura promedio de 5 metros, con especies representativas tales como *Matisia grandifolia*, *Ficus bullenei* y *Maquira guianensis*. El estrato arbustivo conformado por especies como *Psychotria hazenii* y la presencia de dos lianas *Anemopaegma puberulum* y *Tanaecium pyramidatum*.

6.5 Importancia de los Colibríes

Los colibríes son especies nectarívoros especializados, el néctar es la base energética que tienen los colibríes, su importancia radica en que son los dispersores de polen en todos los ecosistemas terrestres en donde habitan, las interacciones que llegan a generar les hacen indicadores de procesos ecológicos y evolutivos, que determinan la permanencia o extinción de sus especies (Gutiérrez, 2008).

Los colibríes están relacionados directamente con la disponibilidad de flores dentro de un ambiente, esta relación es considerada mutualista debido a la influencia que ambos tienen (Valenzuela, 2016). Este tipo de aves son utilizadas como indicadores de perturbación: en selvas secas su abundancia está relacionada con la cobertura vegetal y los niveles de sucesión (Navarro y otros, 2016). En selvas tropicales, las fragmentaciones de los ecosistemas afectan los patrones de vuelos y forrajeos, (Hadley & Betts, 2009).

6.6 Familia Trochilidae

Es una de las familias con las aves pequeñas y diversas exclusivas de América, presenta ciclos anuales de muda y reproducción los cuales están sincronizados con los patrones estacionales de disponibilidad de recursos (Zuleta, 2017), sus plumas son de colores

llamativos, predomina el color verde iridiscente, picos largos con diferentes formas (figura 1), lo cual les permite que cada especie pueda alimentarse de distintos néctares de determinadas flores, y con la capacidad ir en diferentes direcciones (Cárdenas, 2014).



Figura 1: Especie *Amazilia amazilia* de la familia Trochilidae

6.7 Clasificación Taxonómica

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Chordata

Claves: Aves

Orden: Apodiformes

Familia: Trochilidae (Lesson Rene, 1829)

Se distinguen dos subfamilias dentro de la familia Trochilidae: Ermitaños (Phaetornithinae) y Troquilinos (Trochilinae). Este último grupo considerado como colibríes típicos cuenta con 96 géneros, que constituyen más del 90% de las especies, presentan un patrón específico en el tendón del húmero que hace que los tres dedos se mantengan separados, en general sus picos son rectos o curvos, la mayoría presenta un marcado dimorfismo sexual, y las plumas de las colas (timoneras centrales), no son alargadas (figura 2, izquierda). Mientras tanto los 6 géneros de ermitaños difieren de los verdaderos colibríes en su característico tendón, que hace que los tres dedos se encuentren pegados en la base, y también poseen las timoneras centrales extremadamente alargadas (figura 2, derecha), y la pigmentación predominante es parduzca, grisácea o rojiza (Cárdenas, 2014).



Figura 2: Diferencias entre dos subfamilias de Trochilidae

6.8 Distribución de la Familia Trochilidae

Los colibríes de la familia Trochilidae son un grupo de aves endémicas del continente americano, (figura 3). Se encuentran en una amplia gama de altitudes, desde el nivel del mar hasta las zonas montañosas y submontañosas, a alturas superiores a los 3 500 metros. Los colibríes cumplen un rol ecológico importante en los ecosistemas donde habitan, son responsables de la polinización y reproducción de las plantas, especialmente en los bosques neotropicales. Se pueden encontrar en una variedad de hábitats, desde los conservados hasta los completamente modificados como los jardines y parques urbanos. Sin embargo, su abundancia se ve influenciada por la floración y fenología de las plantas, especialmente en los bosques primarios (Sierra y otros, 2016).



Figura 3: Distribución de las especies pertenecientes a la familia Trochilidae

Fuente: Global Biodiversity Information Facility, 2023.

6.9 Ecología De La Familia Trochilidae

Los colibríes de la familia Trochilidae son una especie muy importante en la cadena alimenticia debido a su papel como consumidores de néctar y consumidores de insectos. Al consumir néctar de flores, los colibríes contribuyen a la supervivencia de las plantas y, a su vez, a la supervivencia de otras especies que dependen de esas plantas, como otros animales y aves. Al consumir insectos, los colibríes también pueden ayudar a controlar las poblaciones de estos animales, lo que puede tener un impacto positivo en el medio ambiente (Uribe, 2015).

A pesar de su tamaño pequeño, los colibríes tienen un rol ecológico muy importante en muchos ecosistemas y su presencia es esencial para la salud y la estabilidad de muchos entornos naturales. Por lo tanto, es importante tomar medidas para proteger a estos animales y garantizar su supervivencia a largo plazo (Sierra y otros, 2016).

7 MATERIALES Y METODOLOGÍA

7.5 Descripción del área de estudio

La presente investigación se realizó en la comuna Dos Mangas, provincia de Santa Elena, en el bosque perteneciente a la cordillera Chongón-Colonche, siendo esta área un sitio ideal para cientos de especies de aves que habitan en él y referente para trabajos de investigación. El área de estudio consta con un perímetro de 4 km, los puntos de conteo fueron establecidos mediante los niveles altitudinales desde los 100, 250 y 400 msnm (figura 4). Se estableció un área que tiene como elevación máxima los 700 msnm.

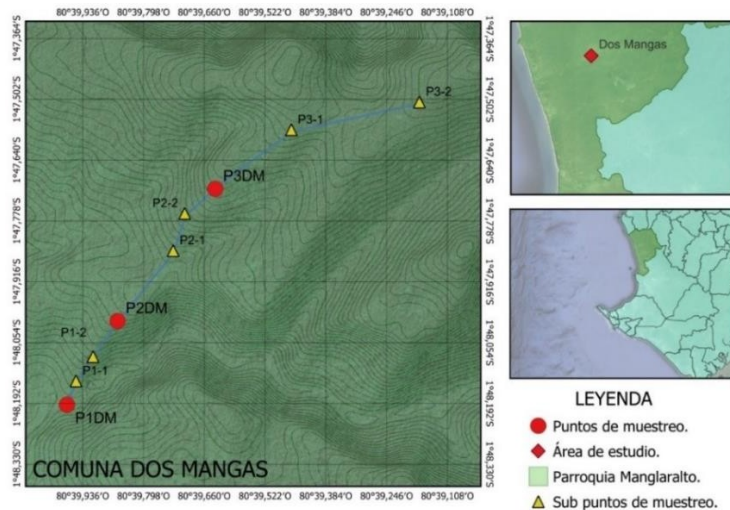


Figura 4: Área de estudio de la comuna Dos Mangas

Fuente: Programa Qgis, 2023.

7.6 Diseño de Investigación

Se realizó una investigación descriptiva, de tipo exploratorio observacional para determinar la ecología de las especies de colibríes de la familia Trochilidae y su diversidad, abundancia de acuerdo con diferentes gradientes altitudinales, en un área donde se está recuperando el bosque, por el tiempo estimado de investigación, registrando las especies de colibríes que habitan en las zonas con la técnica de monitoreo con puntos de conteo, al igual que el registro de las especies florales.

La investigación se llevó a cabo en los meses de noviembre, diciembre del 2022 y enero del 2023, con 12 visitas en cada punto de conteo, llevando un registro de las especies observadas durante 15 minutos, se procedieron a tomar fotografías de cada una de ellas para su posterior identificación. Capturas fotográficas *in situ* con una Cámara Sony modelo Alfa A6600 y objetivo Sony 70-350 mm.

7.7 Fase de Campo

La técnica para realizar los monitoreos y la recolecta de datos fue mediante el conteo por puntos diseñada por Ralph y otros (1996). Se definieron 3 puntos principales 100, 250 y 400 m s.n.m, cada uno puntos conto con dos subpuntos, con un radio de 25m cada uno de estos puntos fue georreferenciado (tabla 1) con el receptor de alta

sensibilidad marca Garmin modelo 73 (Garmin, 2022). Se consideró las zonas de mayor cantidad de flora, asociada a la presencia de los colibríes según literatura revisada y, donde se visualice la mayor cantidad de especies de colibríes a identificar (Suárez-García et al., 2017).

Tabla 1: Coordenadas de los puntos de conteo en el área de investigación.

PUNTO	ALTURA (msnm)	COORDENADAS	
		LATITUD	LONGITUD
P1DM	100	1°48'11.73"S	80°39'58.31"O
P1-1	150	1°48'8.46"S	80°39'57.07"O
P1-2	200	1°48'5.15"S	80°39'54.75"O
P2DM	250	1°48'0.26"S	80°39'51.39"O
P2-1	300	1°47'50.72"S	80°39'43.83"O
P2-2	350	1°47'45.65"S	80°39'42.26"O
P3DM	400	1°47'42.26"S	80°39'38.13"O
P3-1	450	1°47'34.26"S	80°39'27.73"O
P3-2	500	1°47'30.48"S	80°39'10.29"O

Para las especies florales se realizó, observación directa *in situ*, posteriormente se procedió a la toma fotográfica de las especies de plantas para su posterior identificación y luego corroborar la información con los especialistas. Los monitoreos de los 9 puntos

marcados tuvieron un tiempo estimado de 15 minutos de observación para evitar realizar doble conteo según Ralph y otros (1996), en total fueron 8 horas destinadas con el fin de recorrer toda el área establecida.

7.8 Identificación de Especies

Mediante el registro de las observaciones de campo y fotográfico se procedió a la identificación de las especies pertenecientes a la familia Trochilidae. En el caso de las especies florales también se llevó a cabo su identificación mediante guías de campo.

7.8.1 Identificación de Especies de la Familia Trochilidae

Para la identificación de las especies de colibrí se procedió al análisis de los resultados obtenidos en la toma de datos de campo y fotografías las cuales fueron llevadas al computador y examinadas con las guías de identificación:

- Libro Aves del Ecuador tomo 1 (Ridgely & Greenfield, Aves del Ecuador, 2005).
- Libro Aves del Ecuador tomo 2 (Ridgely & Greenfield, Aves del Ecuador , 2006).

- Libro Colibríes del Ecuador guía de campo (Ridgely & Cooper, Colibríes del Ecuador, 2011)

Las especies identificadas en Dos Mangas fueron corroboradas por: Juan Fernando Freile, Ornitólogo, miembro del Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos; Denis Mosquera, Ornitólogo de la fundación Charles Darwin; José León, M.Sc, Coordinador de proyectos de conservación e investigación Fundación de Conservación Jocotoco. Se mantuvo contacto vía on-line.

7.8.2 Identificación de las Especies Florales

Las capturas fotográficas de la flora fueron en referencia a los puntos de conteo con las especies de colibríes las cuales se analizó de acuerdo con sus principales características para su posterior identificación con ayuda de las siguientes guías:

- Familias y géneros arbóreos del Ecuador (Palacios, Familia y géneros arbóreos del Ecuador , 2011)
- Guía para la identificación de 24 especies no maderables (Palacios, 2020)

La identificación de las especies florales fue corroborada por Eduardo Alonso Barahona Medida Ph.D.

7.9 Análisis de Datos

Se elaboró una base de datos en una hoja de cálculos Excel, con toda la información de los monitoreos, mientras que el análisis estadístico de acuerdo con las variables de diversidad y abundancia se realizó mediante el software Past4. También se realizó un análisis de componentes principales (PCA), con cada una de las variables presentadas.

Para la biodiversidad de especies de la familia de Trochilidae en diferentes altitudes se emplearon los índices de diversidad de Shannon-Weaver (1994), Simpson (1949), y cálculos para medir la densidad de organismos.

7.9.1 Índice de Shannon-Weaver

El índice de diversidad Shannon-Weaver se fija en la distribución de una especie dentro de un ecosistema. Para realizar este cálculo, es necesario tomar muestras de una población observando un área determinada, contando las diferentes especies en la población y evaluando su abundancia en el lugar. El índice de diversidad Shannon-

Weaver también se conoce como el índice de Shannon o el índice de Shannon-Weaver y es una medida importante para la biodiversidad (Carter, 2021).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

- H = Índice de diversidad
- n_i = número de individuos en la i -ésima especie
- $N = \sum n_i$ total de individuos en todas las especies

7.9.2 Índice de Simpson (1949)

Es un índice de diversidad alfa que muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie. Se trata de un índice de dominancia que, para su cálculo, se valoran las especies más representativas (dominantes) sin tener en cuenta las demás.

$$\Lambda = \sum p_i^2$$

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

7.9.3 Cálculo de densidad

Para medir la densidad de las especies de la familia Trochilidae se utilizó el siguiente cálculo fue calculada por medio de la fórmula número promedio de individuos de una población por unidad de área.

$$D = \text{Ind} / \text{Área (Km}^2\text{)}$$

8 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Durante los meses de monitoreo en las diferentes altitudes (100, 250 y 400 m s.n.m), se logró tener un registro de 7 especies pertenecientes a la familia Trochilidae.

8.5 Especies identificadas familia Trochilidae

AMAZILIA PECHIAZUL (*Amazilia amabilis*)

Subfamilia: Trochilinae

Género: *Amazilia*

Especie: *A. amabilis*

Nombre científico: *Amazilia amabilis* (Gould, 1853)

Nombre común: Amazilia pechiazul

Descripción:

Especie distribuida en bosques húmedos y arboledas, se encuentra desde Nicaragua hasta el oeste de Ecuador, su rango de distribución altitudinal va desde 0 a 1000 msnm. Los machos se caracterizan por tener colores brillantes, mientras que las hembras son de tonalidades opacas. En la figura 5 la especie presenta la cabeza tiene una tonalidad azul (B) y el pecho un color azul claro (C), pico recto y negro (A), parte del dorso y la

garganta (D) con tonalidades claras que se contrastan hasta las partes inferiores, con alas (F) y cola (G) de colores oscuros. (Ridgely & Cooper, Colibríes del Ecuador, 2011).

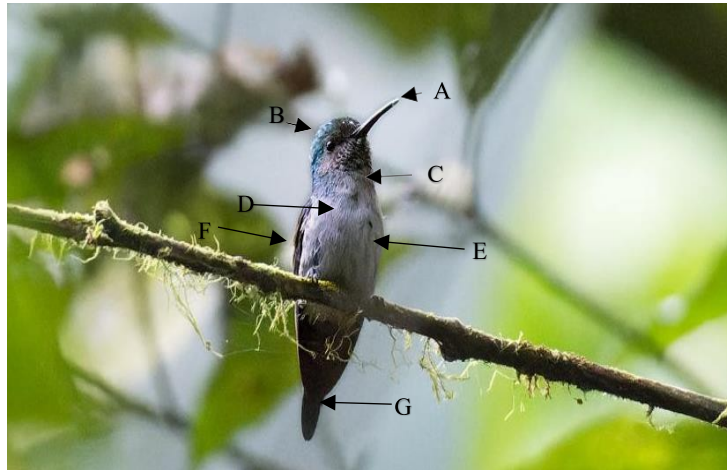


Figura 5: *Amazilia amabilis*

AMAZILIA VENTRIRRUFA (*Amazilia amazilia*)

Subfamilia: Trochilinae

Género: *Amazilia*

Especie: *A. amazilia*

Nombre científico: *Amazilia amazilia* (Lesson y Garnot, 1827)

Nombre común: Amazilia ventrirrufa

Descripción:

Es nativa de América central y Suramérica, normalmente se encuentra hasta los 1500

msnm. En la figura 6 la especie tiene la cabeza con colores verdes (A) que se degradan hasta la parte del dorso (G), partes ventrales café (E), las alas mantienen el mismo color y las rémiges color negro (D), en la zona del pecho con color blanco (C), pico casi recto con la base rojiza, la punta negra (B) y cola negra (H), una característica notable es la posición del húmero en sus patas (F). Mientras que los machos tienen coloración azul-verde y cola roja con bordes negros. (Ridgely & Cooper, Colibríes del Ecuador, 2011).

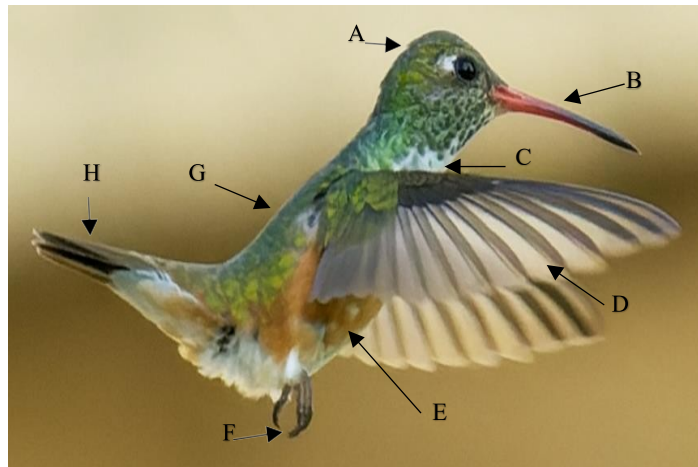


Figura 6: *Amazilia amazilia*

AMAZILIA COLIRRUFIA (*Amazilia tzacatl*)

Subfamilia: Trochilinae

Género: *Amazilia*

Especie: *A. tzacatl*

Nombre científico: *Amazilia tzacatl* (de la Llave, 1833)

Nombre común: Amazilia colirrufa

Descripción:

Se encuentra distribuida desde México, Venezuela y Ecuador. Hembras y machos presentan un comportamiento territorial. La figura 7 la especie presenta un color verde metálico en el cuerpo (A), en la cabeza (B) y en el pecho, colores rojizos en la cola con bordes oscuros (C), pico de color rosa vibrante con punta negra en ambos sexos (D) y cola gris (E) (Arzuza, 2019).



Figura 7: *Amazilia tzacalt*

COLIBRÍ VENTRIVIOLETA (*Chlorestes julie*)

Subfamilia: Trochilinae

Género: *Chlorestes*

Especie: *C. julie*

Nombre científico: *Chlorestes julie* (Bourcier, 1843)

Nombre común: Colibrí ventrivioleta

Descripción:

Se distribuyen desde el centro de Panamá hasta el suroeste del Ecuador, se encuentran en bosques húmedos y deciduos bajo los 800 msnm. Es uno de los colibrí más pequeños, ambos sexos presentan picos cortos y recto (figura 8), casi rojo en la mandíbula (A), tienen la cabeza (B), garganta (C) y zona ventral (D) colores azul-violeta, cola (H) azul oscuro que se degrada hasta el final y alas con colores violeta en la base que se degradan en las puntas. (BirdLife, 2023)

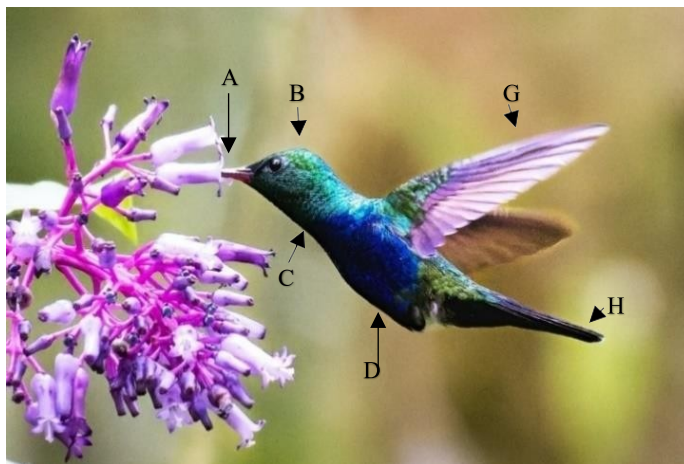


Figura 8: *Chlorestes julie*

NINFA CORONADA (*Thalurania colombica*)

Subfamilia: Trochilinae

Género: *Thalurania*

Especie: *T. colombica*

Nombre científico: *Thalurania colombica* (Bourcier, 1843)

Nombre común: Ninfa coronada

Descripción:

Se encuentra en América, desde Panamá hasta Ecuador. En la figura 9 se puede observar que presentan colores llamativos, en el vientre y cabeza purpuras (A), pecho y garganta de verde brillante, espalda color verde (B), cola bifurcada con tonalidades negras-azul (C) y alas con base vibrantes y las puntas negras (D) (Ebirds, 2017).



Figura 9: *Thalurania colombica*

ERMITAÑO PIQUILARGO (*Phaethornis longirostris*)

Subfamilia: Phaethornithinae

Género: *Phaethornis*

Especie: *P. longirostris*

Nombre científico: *Phaethornis longirostris* (Delattre, 1843)

Nombre común: Ermitaño piquilargo

Descripción:

Nativo de América Central, México y algunas partes norte de Sudamérica, prefiere tierras bajas, se encuentran bajo los 700 msnm. En la figura 10 se puede observar que presenta cabeza marrón (A), pico largo, negro y curvado hacia abajo (B), lengua blanca (C), colores café-grisáceo en la garganta (D) y parte dorsal (D), alas grises con puntas negras, cola negra (G) con terminaciones en los bordes blancas y las timoneras del mismo color (H) (Medina, 2022).

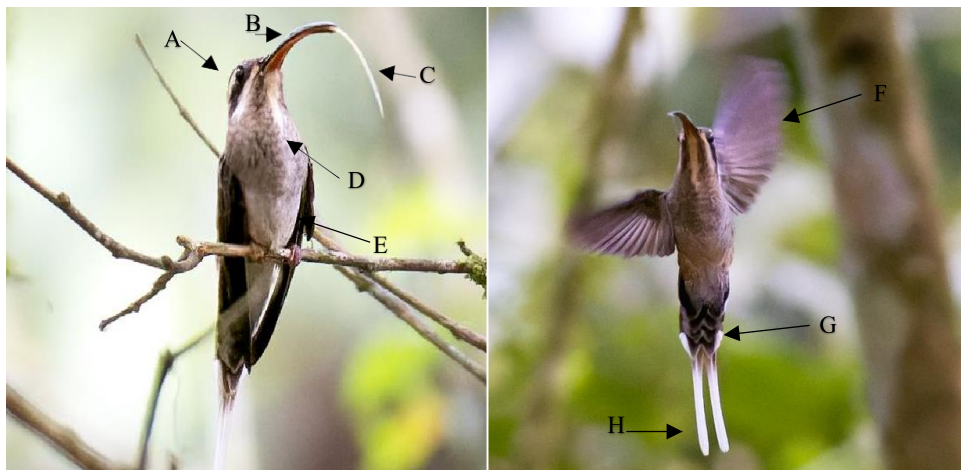


Figura 10: *Phaethornis longirostris*

ERMITAÑO BARBUDO COLIBANDEADO (*Threnetes ruckeri*)

Subfamilia: Phaetornithinae

Género: *Threnetes*

Especie: *T. ruckeri*

Nombre científico: *Threnetes ruckeri* (Bourcier, 1847)

Nombre común: Ermitaño barbudo colibandeado

Descripción:

Se encuentra desde Guatemala hasta Ecuador, se distribuye hasta los 900 msnm. En la figura 11 se presencia que tienen pico largo y curvo (A), plumaje variado, verde y marrón en la cabeza (B) y parte dorsal (C) garganta negruzca que se contrasta con el pecho, cola redonda (D) con tonalidades negras, el área basal blanca al igual que las puntas y alas gris (Ridgely & Cooper, Colibríes del Ecuador, 2011)

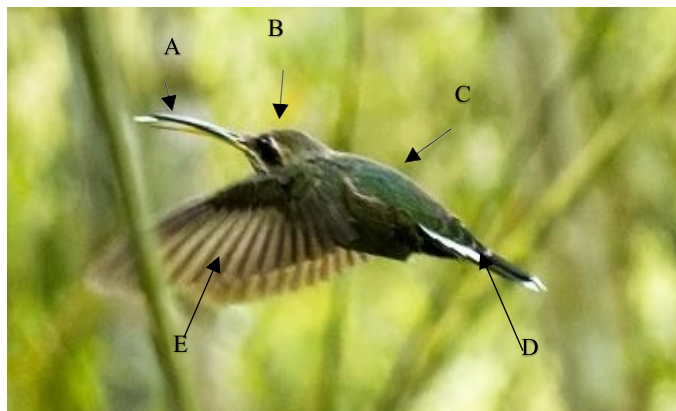


Figura 11: *Threnetes ruckeri*

8.6 Especies Florales Identificadas

En cada uno de los puntos de conteo mediante observaciones directas y capturas fotográficas en el tiempo de monitoreo se registró las especies florales relacionadas a los colibríes, los cuales mantenían alguna u otra interacción durante los 15 minutos establecidos. Se identificó un total de 13 especies pertenecientes a 13 géneros dando un total de 13 familias encontradas.

Tabla 2: Especies florales identificadas

Especies	Género	Familia
<i>Aegiphilia alba</i>	<i>Aegiphilia</i>	Bignoniaceae
<i>Bambú guadua</i>	<i>Bambú</i>	Bromeliaceae
<i>Cecropia litoralis</i>	<i>Cecropia</i>	Malvaceae
<i>Costus spiralis</i>	<i>Costus</i>	Onagraceae
<i>Dendropanax macrocarpus</i>	<i>Dendropanax</i>	Heliconiaceae
<i>Fuchsia paniculata</i>	<i>Fuchsia</i>	Costaceae
<i>Diastema racemiferum</i>	<i>Diastema</i>	Araliaceae
<i>Guadua angustifolia</i>	<i>Guadua</i>	Poaceae

<i>Guzmania lingulata</i>	<i>Guzmania</i>	Fabaceae
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	<i>Handroanthus</i>	Gesneriaceae
<i>Heliconia rostrata</i>	<i>Heliconia</i>	Lamiaceae
<i>Inga carinata</i>	<i>Inga</i>	Rubiaceae
<i>Pavonia schiedeana</i>	<i>Pavonia</i>	Urticaceae
<i>Psychotria nervosa</i>	<i>Psychotria</i>	Poaceae

Las especies florales en cada gradiente altitudinal estuvo marcada por las especies *Guadua angustifolia* y *Heliconia rostrata* registradas en todos los puntos de monitoreo; *Aegiphilia alba* a 100 y 250 msnm, mientras que las especies *Costus spiralis* y *Guzmania lingulata* a 250 y 400 msnm. En cambio las especies que se registraron en un solo gradiente fueron *Cecropia litoralis* a 100 msnm y *Dendropanax macrocarpus* a 400 msnm (figura 12).

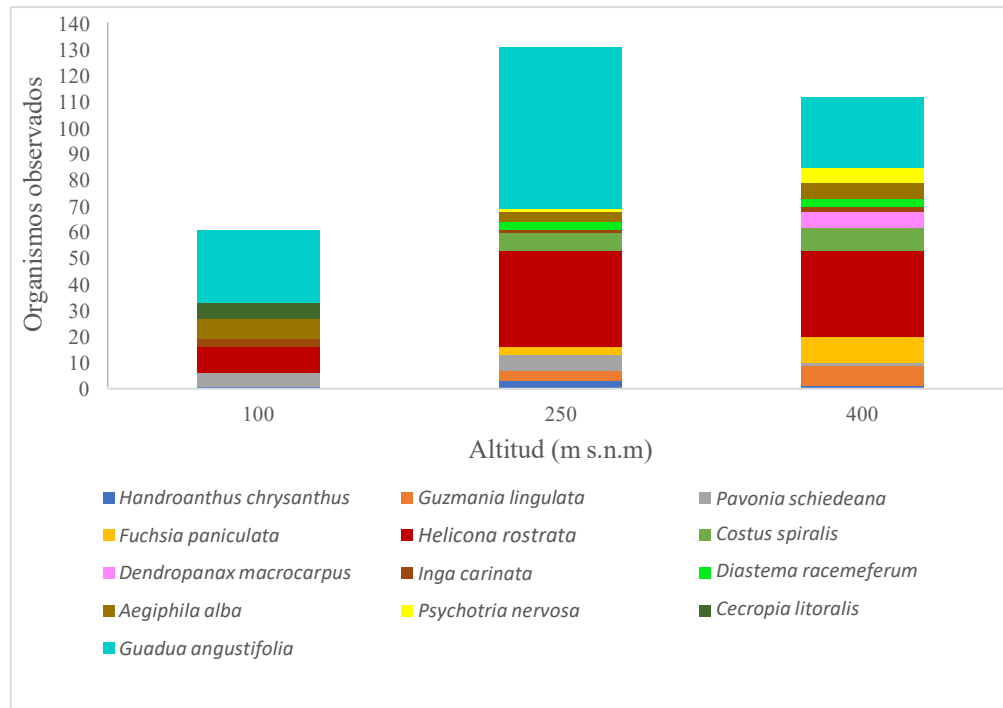


Figura 12: Especies florales identificadas en cada uno de los puntos.

8.7 Diversidad y Abundancia de la Familia Trochilidae

8.7.1 Diversidad de Especies de la Familia Trochilidae

Durante el tiempo de muestreo se identificó 6 géneros de colibríes que corresponden a 7 especies pertenecientes a la familia Trochilidae: 1 de estas especies es del género *Polyerata*, 2 del género *Amazilia*, 1 del género *Chlorestes*, 1 del género *Phaethornis*, 1 del género *Thalurania* y una especie del género *Threnetes* (tabla 3).

Tabla 3: Especies de la familia Trochilidae identificadas

Colibríes	Género	Especie
Amazilia Pechiazul	<i>Polyerata</i>	<i>Amazilia amabilis</i> (Gould, 1853)
Amazilia Ventrirrufa	<i>Amazilis</i>	<i>Amazilia amazilia</i> (Lesson & Garnot, 1827)
Amazilia Colirrufa	<i>Amazilia</i>	<i>Amazilia tzacatl</i> (de la Llave, 1833)
Colibrí Ventrivioleta	<i>Chlorestes</i>	<i>Chlorestes julie</i> (Bourcier, 1843)
Ninfa Coronada	<i>Thalurania</i>	<i>Thalurania colombica</i> (Bourcier, 1843)
Ermitaño Piquilargo	<i>Phaethornis</i>	<i>Phaethornis longirostris</i> (Delattre, 1843)
Ermitaño barbudo colibandeado	<i>Threnetes</i>	<i>Threnetes ruckeri</i> (Bourcier, 1847)

8.7.1.1 Índice de Shannon-Weaver

Mediante el Software Past4 que se utilizó para calcular el índice de Shannon-Weaver, la diversidad de las especies de la familia Trochilidae para los gradientes altitudinales se obtuvieron los siguientes datos: con un valor de 1.306 bits a 100 msnm la diversidad fue baja, 1.22 bits en 250 msnm con diversidad baja y a 400 msnm nos dio un valor de 1.354 bits. Dando una diversidad baja para los tres puntos marcados (figura 13).

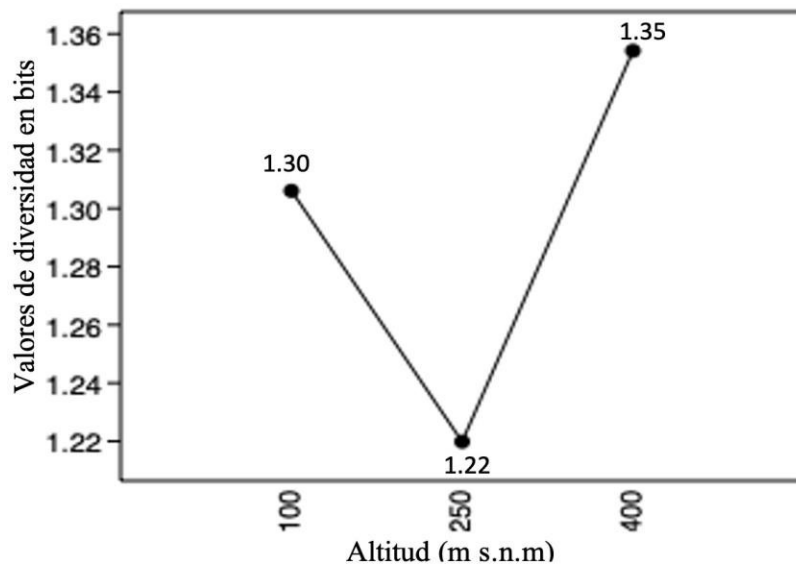


Figura 13: Diversidad Índice de Shannon-Weaver de los puntos marcados (100 m s.n.m, 250 m s.n.m y 400 m s.n.m)

Fuente: Software PAST4

8.7.2 Abundancia de las Especies de la Familia Trochilidae

De acuerdo con los meses establecidos de monitoreo se contabilizó un total de 187 individuos (tabla 4), resaltando con 28 observaciones la especie *Phaethornis*

longirostris, a una altitud de 100 msnm, *Amazilia tzacatl* a 250 msnm con 37 y a 400 msnm la *Chlorestes julie* con 24 vistas (figura 14).

Tabla 4: Abundancia por especies de la familia Trochilidae

Especies	N. Individuos
<i>Amazilia amabilis</i>	39
<i>Amazilia amazilia</i>	7
<i>Amazilia tzacatl</i>	39
<i>Chlorestes julie</i>	26
<i>Thalurania colombica</i>	14
<i>Phaethornis longirostris</i>	44
<i>Threnetes ruckeri</i>	18
Total	187

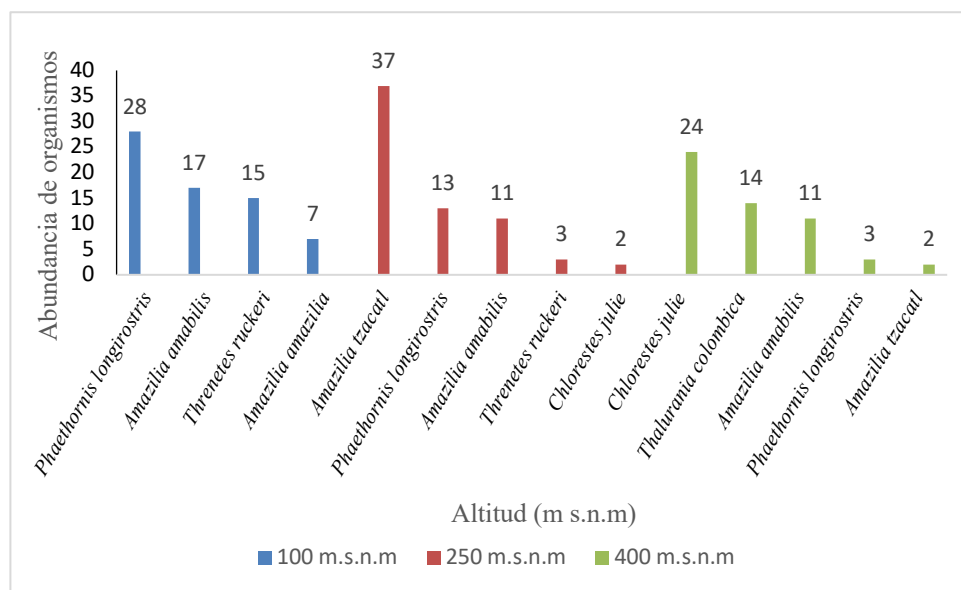


Figura 14: Abundancia de especies de la familia Trochilidae por punto.

8.7.2.1 Índice de Simpson

Los valores proporcionados por el software Past4 para el índice de Simpson fueron los siguientes: a 100 msnm fue de 0.7105 bits con una dominancia alta para este punto, a 250 msnm el valor fue de 0.6256 bits con una dominancia media y a 400 msnm fue de 0.7023 bits con una dominancia alta. Siendo los puntos 100 y 400 msnm los que registran una dominancia alta sobre los 250 msnm (figura 15)

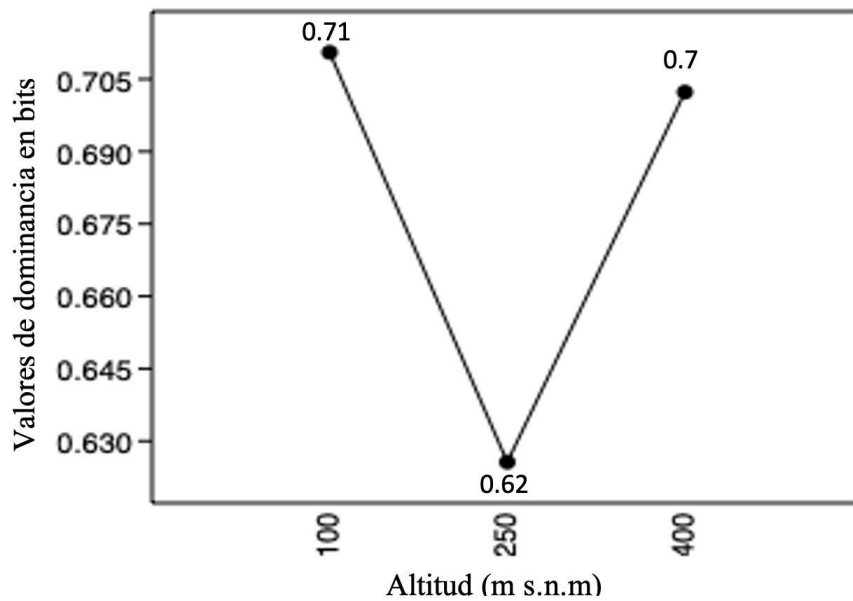


Figura 15: Índice de Simpson de los puntos marcados (100 m s.n.m, 250 m s.n.m y 400 m s.n.m)

Fuente: Software PAST4

8.7.3 Relación entre las Especies de la Familia Trochilidae y las Especies Florales.

Las diferentes especies registradas de la familia Trochilidae, las especies florales en cada uno de los puntos de referencia de monitoreos y las altitudinales se muestran en la tabla 5, junto a los nombres de las especies en códigos que fueron creados para referenciar a las especies en una gráfica de análisis multivariado para relacionar la diversidad de las especies con la altitud.

Tabla 5: Especies de la familia Trochilidae y flora encontrados en los diferentes puntos

Altura	Especies de colibríes	Código	Especies florales	Código
	<i>Amazilia amabilis</i>	TAA	<i>Guadua angustifolia</i>	FGA
	<i>Amazilia amazilia</i>	TAAM	<i>Heliconia rostrata</i>	FHR
	<i>Phaetornis longirostris</i>	TPL	<i>Pavonia schiedeana</i>	FPS
100			<i>Aegiphila alba</i>	FAA
	<i>Threnetes ruckeri</i>	TTR	<i>Cecropia litoralis</i>	FCL
			<i>Inga carinata</i>	FIC
			<i>Handroanthus scrysanthus</i>	FHS

	<i>Amazilia amabilis</i>	TAA	<i>Guadua angustifolia</i>	FGA
	<i>Amazilia tzacatl</i>	TAT	<i>Heliconia rostrata</i>	FHR
	<i>Chlorestes julie</i>	TCJ	<i>Costus spiralis</i>	FCS
	<i>Phaethornis</i>	TPL	<i>Pavonia schiedeana</i>	FPS
	<i>longirostris</i>		<i>Guzmania lingulata</i>	FGL
250	<i>Threnetes ruckeri</i>	TTR	<i>Aegiphila alba</i>	FAA
			<i>Handroanthus scrysanthus</i>	FHS
			<i>Fuchsia paniculata</i>	FFP
			<i>Diastema racemeferum</i>	FDR
			<i>Inga carinata</i>	FIC
			<i>Psychotria nervosa</i>	FPN
	<i>Amazilia amabilis</i>	TAA	<i>Guadua angustifolia</i>	FGA
	<i>Amazilia tzacatl</i>	TAT	<i>Heliconia rostrata</i>	FHR
400	<i>Chlorestes julie</i>	TCJ	<i>Costus spiralis</i>	FCS
	<i>Phaethornis</i>	TPL	<i>Pavonia schiedeana</i>	FPS
	<i>longirostris</i>			

<i>Thalurania</i>	TTC	<i>Guzmania lingulata</i>	FGL
<i>colombica</i>		<i>Aegiphila alba</i>	FAA
		<i>Handroanthus scrysanthus</i>	FHS
		<i>Fuchsia paniculata</i>	FFP
		<i>Diastema racemeferum</i>	FDR
		<i>Inga carinata</i>	FIC
		<i>Psychotria nervosa</i>	FPN
		<i>Dendropanax macrocarpus</i>	FDM

Se realizó un análisis de componentes principales (PCA), (figura 16) se observa en el tercer cuadrante (C3) las especies *P.longirostris* y *T. ruckeri*, mantienen una relación con la altitud 100 msnm, esto se vio reflejado en la abundancia que presentaron estas dos especies de colibríes a esta altura, en el primer (C1) y cuarto cuadrante (C4), representa a la altitud 250 msnm en donde la especie de colibríe *A. tzacatl* (TAT) se encuentra relacionada con esta altura debido a su abundancia, al igual que las especies florales *G. angustifolia* (FGA) y *H. rostrata* las cuales se observaron como alimentación y reposo para esa especies. Mientras que se puede ver en el segundo

cuadrante (C2) las especies *C. julie* (TCJ) y *T. colombica* (TTC), una relación con la altitud de 400 msnm, debido a la abundancia de estas especies a esta altitud.

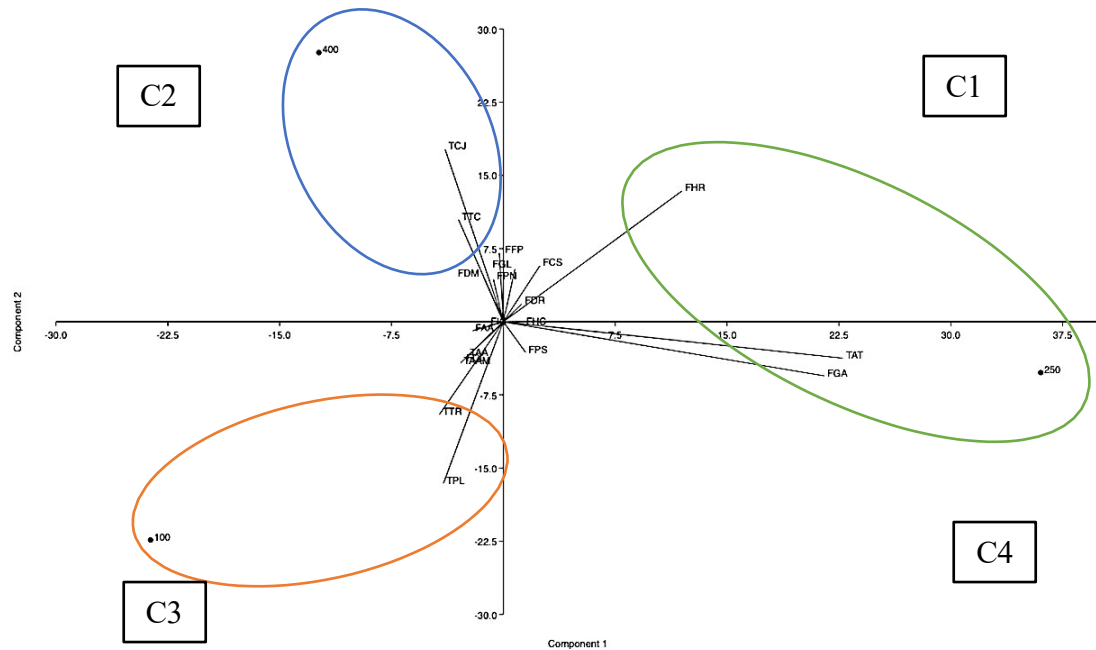


Figura 16: Análisis de componentes principales (PCA)

Fuente: Software Past4

8.8 Densidad de las Especies de la Familia Trochilidae

Para calcular la densidad de las especies de la familia Trochilidae se utilizó la siguiente fórmula: (Ind/Km²), se tomaron datos como el número total de individuos contabilizados y el área total de estudio que fue de 0.34 km² los resultados para cada especie se presentan en la tabla 6.

Donde el resultado nos demuestra que a una altura de 100 m.s.n.m la especie *P. longirostris* cuenta con una mayor densidad de individuos con un valor de 82 Ind/km², a 250 m.s.n.m *A.tzacatl* tiene una mayor densidad con 109 Ind/km², mientras que la *C. julie* predomina a los 400 m.s.n.m con 71 Ind/km² (figura 17).

Tabla 6: Densidad de la familia Trochilidae por piso altitudinal

Especies	Densidad (Ind/km²) a 100 m.s.n.m	Densidad (Ind/km²) a 250 m.s.n.m	Densidad (Ind/km²) a 400 m.s.n.m
<i>Amazilia amabilis</i>	50	32	32
<i>Amazilia amazilia</i>	21	0	0
<i>Amazilia tzacatl</i>	0	109	6
<i>Chlorestes julie</i>	0	6	71
<i>Thalurania colombica</i>	0	0	41
<i>Phaethornis longirostris</i>	82	38	9
<i>Threnetes ruckeri</i>	44	9	0
TOTAL	197	194	159

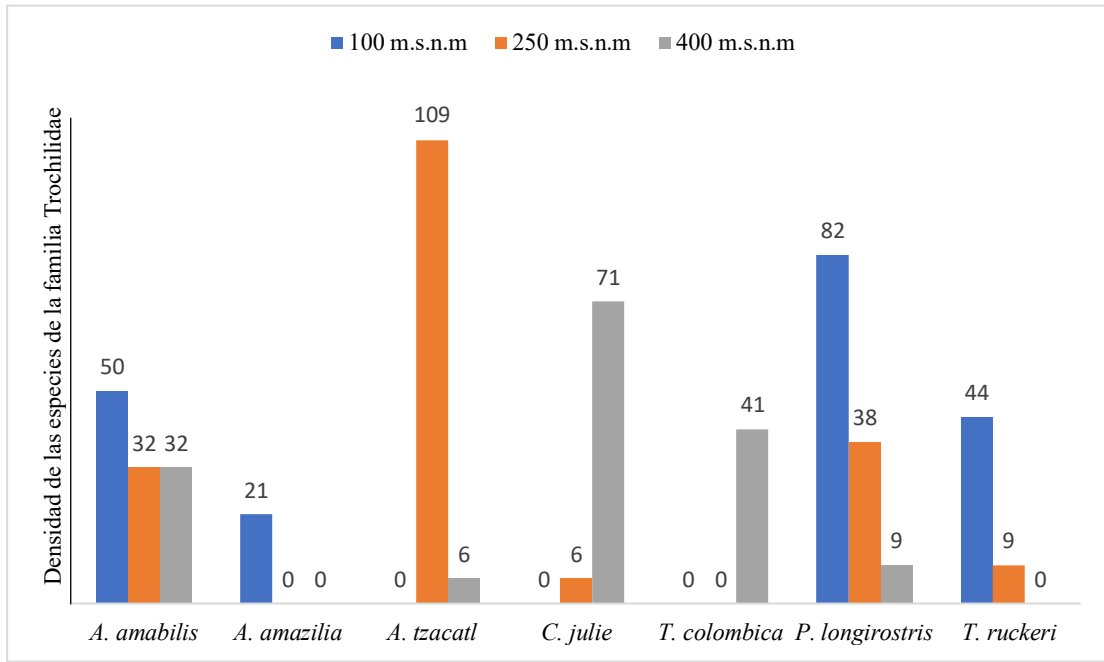


Figura 17: Representación de la densidad de especies de la familia Trochilidae

9 DISCUSIÓN

Mediante las técnicas de monitoreo y las capturas fotográficas se identificó y se caracterizó las especies de la familia Trochilidae al igual que la flora existente en la zona de estudio del bosque de la comuna Dos Mangas, se determinó la diversidad y abundancia de esta familia con índices ecológicos referentes a los diferentes gradientes altitudinales.

En la base de datos de la Bioweb de la PUCE, se registra las especies de colibríes identificados en el Ecuador, al igual que la región en la que se encuentran, por lo que se pudo constatar que *Amazilia amabilis*, *Amazilia amazilia*, *Amazilia tzacatl*, *Chlorestes julie*, *Phaethornis longirostris*, *Talurania colombica*, *Threnetes ruckeri* se encuentran registradas en Aves del Ecuador (Freile, 2021). Bajo este contexto se puede establecer que la familia Trochilidae tiene gran incidencia en los bosques por el rol ecológico que cumplen en la restauración de estos; se determinó las especies florales con un total de 13 familias de plantas que se encuentran dispersos en la mayoría de los puntos, siendo los colibríes las aves referentes e importantes al momento de realizar un estudio de especies polinizadoras.

El bosque de la comuna Dos Mangas presentan diversos tipos de bosques: Bosque semidecidual de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial, bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial, y el bosque siempreverde estacional montano bajo de la cordillera costera del Pacífico Ecuatorial como lo indica Sánchez (2019), donde especies florísticas de un determinado gradiente altitudinal puede estar dispersas en otros sitio.

Las especies de colibríes con mayor interacción con los recursos florísticos fueron *Phaethornis longirostris*, *Threnetes ruckery* con *Heliconia rostrata*, así como *Amazilia tzacatl* con *Handroanthus chrysanthus* especies florales que se encontraban en la mayoría de los puntos de conteo y *Chlorestes julie* con *Fuchsia paniculata*. Gutiérrez, (2008), menciona que los recursos florísticos utilizados por especies de colibríes están relacionados también a las características morfológicas de cada una de las plantas determinando el número de interacciones que sostienen.

La diversidad y abundancia de estas especies de colibríes se relacionó directamente con los 3 tipos de variación altitudinal, mediante los índices ecológicos la diversidad fue baja en cada punto, con una abundancia marcada de las especies *Phaethornis longirostris* a 100 msnm, *Amazilia tzacatl* a 250 msnm y *Chlorestes julie* 400 msnm respectivamente. Cabe señalar que Sánchez (2019), en el estudio sobre Patrones

ecologicos de la familia Trochilidae realizada en dos localidades del bosque Chongón-Colonche, para el de la comuna Dos Mangas obtuvo a 100 msnm especies del mismo género tanto para las especies de colibríes como para la flora. No obstante, quedaría por analizar si esta baja diversidad de especies, estan relacionada a una capacidad de carga del ecosistema o se debe a factores de origen natural o antrógeno que pudiera estar afectando a las especies de la familia Trochilidae, lo cual se deja como propuetsa de una proxima investigación.

En el estudio realizado los gradientes altitudinales tuvieron un gran impacto en la densidad de individuos encontrados debido a la variación de condiciones ambientales a medida que se aumentaba la altitud, por lo que era menos probable encontrar mayor cantidad de especies. Es así como se corrobora con lo registrado por Martínez y Rechberger (2007), quienes en su estudio sobre la avifauna en diferentes gradientes altitudinales sugieren que la densidad de aves varía en función a la altitud y que esto puede ser un factor importante en la distribución de las aves, también estarían inmersos otros factores como la precipitación, vegetación y estructura.

10 CONCLUSIONES

Los recursos utilizados en el campo y de análisis sirvieron para determinar la presencia de las especies en cada uno de los puntos de conteo, las diferentes especies pertenecientes a la familia Trochilidae es diversa en la región costa, la mayoría asociadas a los diferentes bosques que presenta la comuna Dos Mangas como el bosque semidecíduo, de transición y garúa, evidenciando la presencia de varios integrantes de esta familia.

El bosque perteneciente a la cordillera costera Chongón-Colonche es un área de alta importancia ecológica debido a la variedad de características biológicas que estas presentan. La combinación de factores como la altitud, el suelo y el clima, hacen que sea ideal para el florecimiento de una gran variedad de especies florales. Durante la investigación se pudo constatar que la *Heliconia rostrata* es una especie que se encuentra en todos los puntos de monitoreo dentro del área de estudio, lo que demuestra la gran diversidad de flora presente en el bosque de la comuna Dos Mangas.

Dentro de los colibríes, la familia Trochilidae es una de las más diversas, sin embargo, durante los 3 meses de monitoreo se logró contabilizar 7 especies distribuidas dentro

de la zona de estudio, todo esto podría estar influenciado por varios factores como la floración de las especies vegetales y los cambios de estaciones climáticas.

11 RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con investigaciones de la familia Trochilidae por periodo más extensos, en este tipo de bosques, en donde se detallen los cambios anuales de estas especies en diferentes condiciones climáticas y como estos influyen en la permanencia de dichas aves.

Las especies florales de los bosques están sujetas a diversos factores antropogénicos que podrían afectar directamente a la familia Trochilidae, por lo cual es necesario un estudio más detallado sobre las especies florales y como la altitud, humedad y precipitaciones podrían ser determinantes en la diversidad de muchas especies.

Las relaciones que establecen las especies de la familia Trochilidae con respecto a la flora es una de las interacciones más importantes en este tipo de bosques ya que ayudan al mantenimiento de los mismos, se recomienda un estudio sobre la ecología de estas especies abarcando un mayor tiempo de investigación.

Los gradientes altitudinales son determinantes en la diversidad, abundancia y la densidad de ciertas especies como en este caso de la familia Trochilidae, se sugiere

relacionar este tipo de factor con otras especies del bosque de la comuna Dos Mangas, para fortalecer su nivel de importancia.

12 BIBLIOGRAFÍA

- Almansa, Juan Carranza; Rodríguez, Eva de la Peña; Rodríguez, Jose M. Seoane. (2018). Comunidad de aves como indicador de biodiversidad en dehesas. *Universidad de Córdoba.*, 49.
- Alvarado, B. M. (2021). Factores ambientales y antrópicos como determinantes de la distribución espacial del colibrí zamarrito pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*) en Ecuador. *Universidad Estatal del sur de Manabí*, 107.
- Amador, L., Ortega, J., & Salvatierra, B. (12 de 2010). Evaluación Ecológica Rápida de la Herpetofauna en la Cordillera Chongón Colonche, Ecuador. *ResearchGate*, 2, 52-73. ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/261472096_Evaluacion_Ecologica_Rapida_de_la_Herpetofauna_en_la_Cordillera_Chongon_Colonche_Ecuador
- Arzuza, D. (2019). *Amazilia tzacalt*, 2019.0. Retrieved 16 de Enero de 2023, from Aves del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/FichaEspecie/Amazilia%20tzacatl#:~:text=9%2D10%20cm%20Pico%20largo,pecho%20y%20garganta%20m%C3%A1s%20moteado>
- Barrera, M. A. (30 de 11 de 2014). Uso de la correlación de spearman en un estudio de intervención en fisioterapia. *Movimiento Científico*, pág. 8.

- BirdLife. (2023). *Lista roja de aves de la UICN*. Retrieved 17 de Enero de 2023, from
Lista roja de aves de la UICN.:
<http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/22687411>
- Borbor, R. H., & Palma, J. E. (2022). Desarrollo local comunitario de la comuna Dos Mangas del cantón Santa Elena. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 22.
- Calderón, M. L. (2019). <https://slideplayer.es/slide/13573002/>
- Camacho, J. (2011). *Sistematización del Sistema de Protección y Vigilancia Comunitaria del proyecto Reforestación y Conservación de la Cordillera Chongón Colonche*. Ministerio de Ambiente.
- Cárdenas, W. (2014). Distribución potencial de la familia Trochilidae en la cuenca del río Huatanay: Una propuesta de áreas para su conservación. *Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco*, 159.
- Carter, M. (2021). *eHow*. eHow: https://www.ehowenespanol.com/calcular-indice-diversidad-shannonweaver-como_82913/
- CITES. (2011 de 2011). Listas de especies CITES:
https://cites.org/sites/default/files/esp/resources/pub/checklist11/Indice_de_especies_CITES.pdf

- Cooper, M. (2013). *ISUU*. ISUU:
https://issuu.com/kikoplastic/docs/colibrries_de_ecuador
- Cornejo, X. (2022). Endemismo en la región litoral. *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 5. Retrieved 19 de 12 de 2022.
- Ebirds. (11 de 12 de 2017). *Ebirds Colombia*. Ebirds Colombia :
<https://birdscolumbia.com/2017/12/11/ninfa-coronada-crowned-woodnymph-thalurania-colombica/amp/>
- Fandiño, C. A. (2019). Uso del espacio ambiental disponible y su efecto en los rangos geográficos de distribución de colibríes Trochilidae en la zona noroccidental de Suramérica. *Universidad de la Salle*, 30.
- Freile, J. (07 de 02 de 2021). *Aves del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/home>
- Garmin. (2022). *Garmin.com*. Garmin.com: <https://www.garmin.com/es-ES/p/517154>
- Gutiérrez, A. (2008). Las interacciones ecológicas y estructura de una comunidad altoandina de colibríes y flores en la cordillera oriental de Colombia. *Ornitología Colombiana*, 26.
- Hadley, A. S., & Betts, M. G. (2009). La deforestación tropical altera los patrones de movimiento de los colibríes. *Biology Letters*, 15.

- Herrera, S., & Lasso, S. (2014). Belleza y colorido de las aves una experiencia incomparable en el Mindo. *Kalpana*, 8.
- Iglesias, J., Chinchero, M., & PMV. (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental. *Ministerio del Ambiente del Ecuador*, 68-69.
- Iglesias, J., Chinchero, M., Navarro, G., & PMV. (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental. *Ministerio del Ambiente del Ecuador*, 70-72.
- Izurieta, X., Tapia, X., Ordóñez, L., Ávila, M. S., Garzón, A., & Friant, M. C. (2018). Programa Regional “Estrategias de Adaptación al cambio climático basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador”. *Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE), Unión Internacional para la Conservación, Deutsche Gesellschaft für Internationale*, 41.
- Josse, C. (2013). Bosque Ecuatoriano Siempreverde Estacional de las Cordilleras Costeras. *NatureServe Explorer*.
- Josse, C., Chinchero, M., Iglesias, J., Santiana, J., & PMV. (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental. *Ministerio del Ambiente del Ecuador*, 72-73.
- MAATE. (2021). *Seguimiento de la biodiversidad en Ecuador*. Unbiodiversitylab.org: <https://unbiodiversitylab.org/es/monitoring-biodiversity-in-ecuador-2/>

MAE. (2013). Ecuador, el país de las aves. *MAE*, 3.

Martínez, O., & Rechberger, J. (12 de 2007). Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Revista Peruana de Biología*, 14(2), 12.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332007000300009&lang=es

Medina, R. M. (12 de 01 de 2022). *Área de Conservación Guanacaste*.
<https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/insectos-2/5435-i-phaethornis-longirostris-i-trochilidae>

Molina, P. G. (2022). *Definición de Conservación*. Definición ABC:
<https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/conservacion.php>

Montaño, D. (18 de Marzo de 2021). *Nuevo estudio: en los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosque*. Mongabya Latam:
<https://es.mongabay.com/2021/03/nuevo-estudio-en-los-ultimos-26-anos-ecuador-ha-perdido-mas-de-2-millones-de-hectareas-de-bosque/#:~:text=Los%20datos%20m%C3%A1s%20actualizados%20del,la%20regi%C3%B3n%20con%20mayor%20territorio.>

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad . *Sociedad Entomológica Aragonesa*, 86.

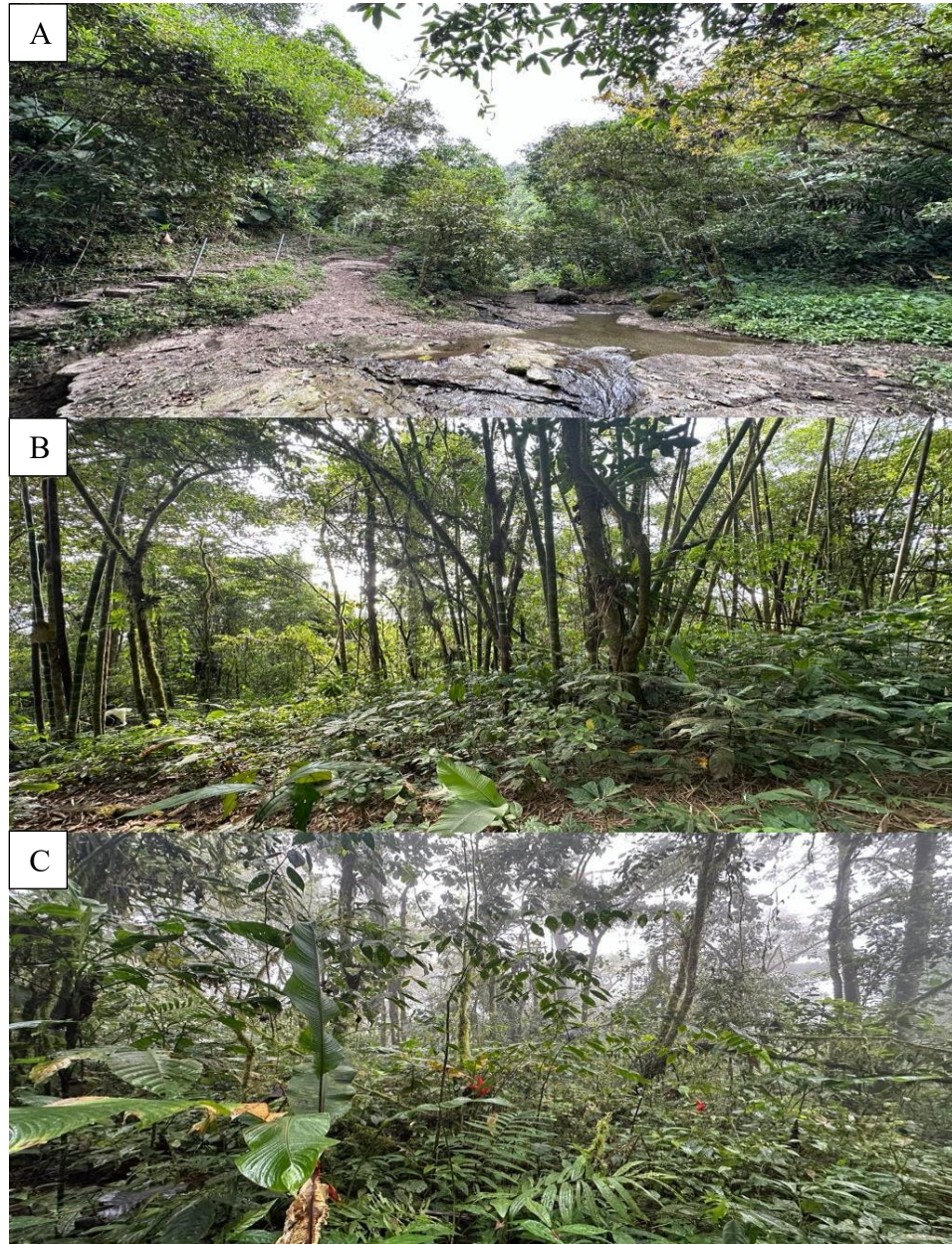
- Murga-Orrillo, H., Jorge, M. F., Abanto-Rodríguez, C., & Lobo, F. D. (2022). Altitudinal gradient and its influence on the edofoclimatic characteristics of tropical forests. *SciELO*, 23(3, e2732271), 13. <https://doi.org/10.21829/myb.2021.2732271>
- Navarro, A., Leirana, J., Hernández, S., & Guerrero, L. (2016). Palomas (Columbidae), pájaros carpinteros (Picidae) y colibríes (Trochilidae) como indicadores de sucesión en la selva baja de Dzilam, Yucatán, México. *SciELO*, 7.
- Ortíz, D. P. (2010). *Revalorización y uso social del patrimonio cultural y natural de las comunas de Dos Mangas, Barcelona, San José, Olón y Loma Alta, de la ruta del Spondylus en la provincia de Santa Elena*. Riobamba: Escuela superior politécnica de Chimborazo facultad de recursos naturales escuela de ingeniería en ecoturismo.
- Palacios, W. A. (Enero de 2011). Familia y géneros arbóreos del Ecuador . *MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR* , pág. 64. http://enf.ambiente.gob.ec/web_enf/documentos/familiasGenerosArboreos.pdf
- Palacios, W. A. (2020). Guía para la identificación de 24 especies no maderables . *Programa Integral Amazónico de Conservación de Bosques y Producción Sostenible PROAmazonía; Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE); Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)*, 32.

- Praeli, Y. S. (9 de Octubre de 2018). Ecuador: descubren un nuevo colibrí que corre el riesgo de desaparecer. *Mongabay*, pág. 5.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996). Manual de métodos de monitoreos para aves terrestres . *Pacific Southwest Research Station*, 51.
- Real Academia Española*, 23.6 en línea. (2023). Retrieved 15 de Enero de 2023, from <https://dle.rae.es/contenido/cita>
- Reyes, L. M. (16 de Junio de 2014). *ReyesEstadística*. <http://reyesestadistica.blogspot.com/2014/06/past-paquete-estadistico-gratuito.html#:~:text=Past%20es%20un%20paquete%20gratuito,espacial%20%20morfometr%C3%ADa%20y%20estratigraf%C3%ADa>).
- Ridgely, R. S., & Cooper, M. (2011). *Colibríes del Ecuador*. Ediecuatorial.
- Ridgely, R. S., & Greenfield, P. J. (2005). *Aves del Ecuador*. Intercambio Cultural .
- Ridgely, R. S., & Greenfield, P. J. (2006). *Aves del Ecuador* . Fundación de Conservación Jocotoco.
- Robinson, J. (2017). Bosque siempre verde estacional montano bajo de cordillera costera del pacifico ecuatorial. *ResearchGate*, 58.
- Sánchez, E. (2015). Colibríes como estrategia para la conservación de los bosques occidentales de la cordillera Chongón Colonche. *ResearchGate*, 90.

- Sánchez, E. (2019). “Patrones ecológicos del ensamble de la familia Trochilidae asociados a gradientes altitudinales en dos localidades de la cordillera Chongón Colonche, Santa Elena - Ecuador”. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 243.
- Sánchez, E. (2019). “Patrones ecológicos del ensamble de la familia Trochilidae asociados a gradientes altitudinales en dos localidades de la cordillera Chongón Colonche, Santa Elena - Ecuador”. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 243.
- Sánchez, E. (2019). Flora leñosa del bosque de Garúa de la cordillera Chongón Colonche, Santa Elena - Ecuador. *SciELO*, 15.
- Sebatés, R. (16 de 04 de 2018). *Experto Animal*. Tipos de colibríes: <https://www.expertoanimal.com/tipos-de-colibries-21305.html>
- Sierra, P., Almazán, C., Beltrán, E., Ríos, C., & Arizmendi, M. d. (2016). Distribución geográfica y hábitat de la familia Trochilidae (Aves) en el estado de Guerrero, México. *Biología Tropical*, 14.
- Sistema Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia. (5 de Diciembre de 2016). En Santa Elena se reportan 71 hectáreas de cobertura vegetal quemadas en lo que va del año. *Gestión de Riesgos*, pág. 2.

- Sosa, A. J. (s.f.). El fenómeno "El Niño" , 1997 - 1998. *Corporación Andina de Fomento* , 304.
- Uribe, E. (2015). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. *CEPAL*, 86.
- Valenzuela, R. D. (2016). Historia natural, ecología y análisis de la interacción planta-colibrí en un paisaje mexicano, bajo dos aproximaciones teóricas: escalamiento en ecología y redes de interacciones complejas. *Universidad de Alicante*, 138.
- Zuleta, M. F. (2017). Cambios en la composición de especies en una comunidad de colibríes (Trochilidae), asociada a un recurso alimenticio fijo en el tiempo en un bosque nublado de Chicoral. *Universidad ICESI*, 21.

13 ANEXOS



Anexo 1: Puntos de monitoreos

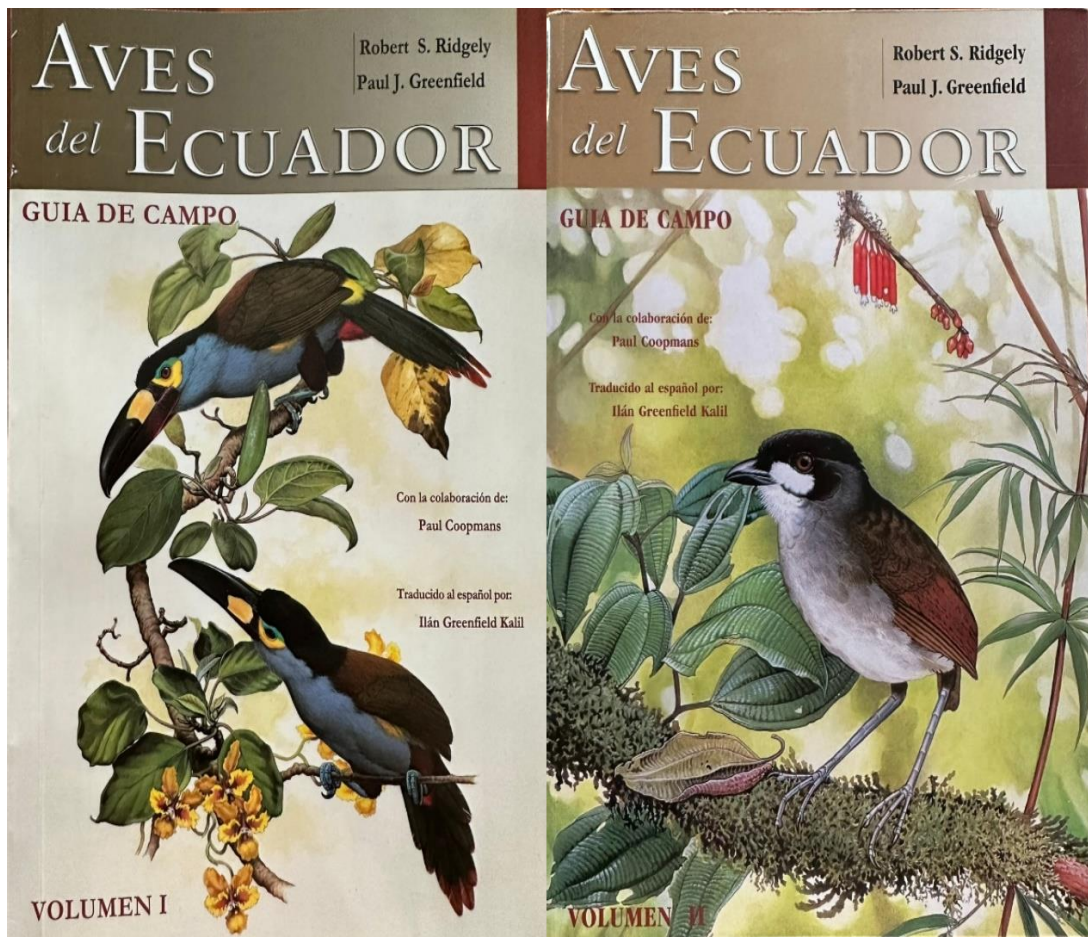
Diferentes gradientes altitudinales en la comuna Dos Mangas: A) 100m.s.n.m; B) 250 m.s.n.m; C) 400 m.s.n.m



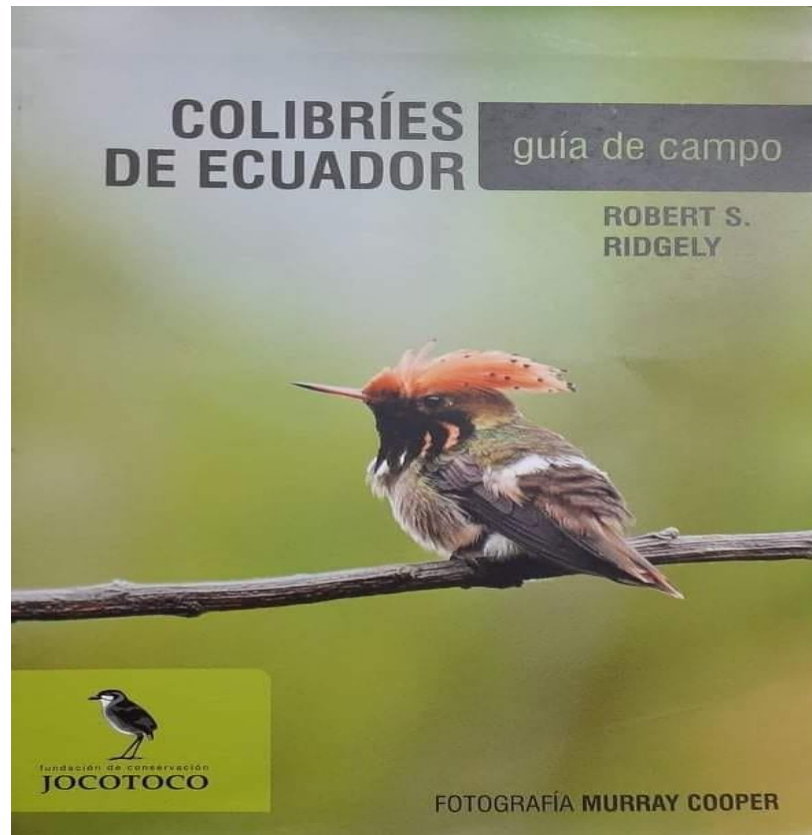
Anexo 2: Toma fotográfica
Momento de captura a una especie de colibrí en un nido



Anexo 3: Georreferenciación de los puntos de conteo
Toma de puntos para delimitar el área de muestreo

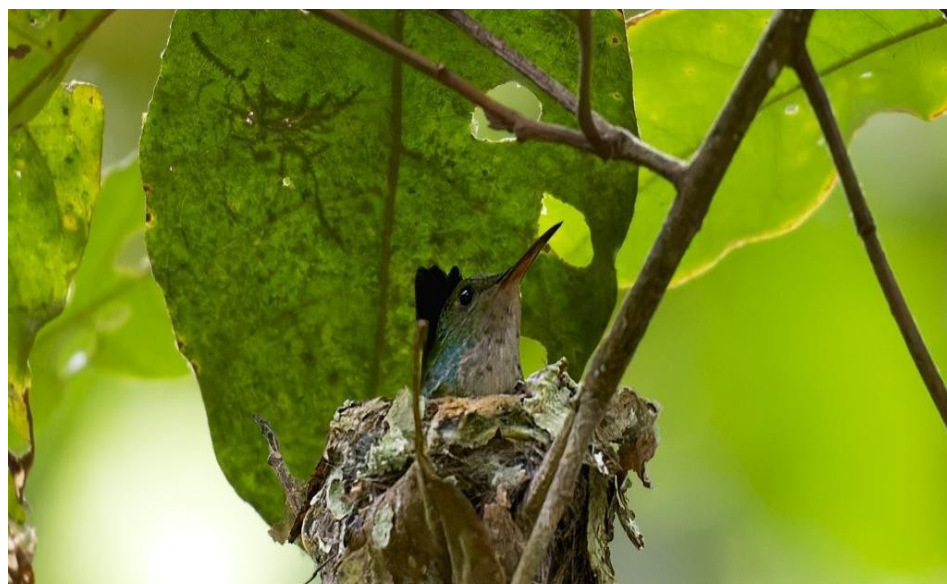


Anexo 4: Guías de identificación de aves
Libro Aves del Ecuador volumen I izquierda, volumen II derecho.



Anexo 5: Guía de Identificación de colibríes del Ecuador

Libro Colibríes de Ecuador



Anexo 6: *Amazilia amabilis*
Especie hembra encontrada a 100 m s.n.m



Anexo 7: *Costus spiralis*
Especies floral registrada a 250 y 400 m s. n. m



Anexo 8: *Guzmania lingulata*

Especie floral registrada a 400 m s. n. m



Anexo 9: *Pavonia schiedeana*

Especie floral registrada en los tres diferentes puntos de monitoreo



Anexo 10: *Heliconia rostrata*

Especie floral registrada en los tres diferentes puntos de monitoreo



Dos Mangas, 25 de Enero del 2023

Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
Presidente de la comisión de Titulación
En su despacho

Reciba cordiales saludos de quienes conformamos el cabildo de la Comuna Dos Mangas, deseándole éxitos en sus labores diarias y a la vez expresamos lo siguiente:

Por la presente me dirijo hacia Usted para notificar que aprobamos el estudio investigativo Ecología de la familia Trochilidae y su relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales del bosque de la comuna Dos Mangas-Santa Elena, durante noviembre 2022-febrero 2023, por parte de los estudiantes: Erick Anthony Inga Cujilema con C.I. 240026307-1 y Gladys Elizabeth Ramirez Torres con C.I. 092825116-2.

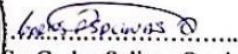
Cabe recalcar que estamos dispuestos ayudar en el proceso de investigación.

Sin otro particular agradecidos de que nos tomen en cuenta para temas de mucho interés nos despedimos de Usted no sin antes reiterar nuestro aprecio y estima.

Atentamente.


Sr. Gregorio Rodríguez Gual
PRESIDENTE
C.I. 091735835-0




Sr. Carlos Salinas Orrala
SECRETARIO
C.I. 240020945-4

comuna_dosmangas@hotmail.com

Telefono: # 0 99 460 0905

Dos Mangas - Manglaralto - Santa Elena - Ecuador

Enero 24 de enero de 2023

A quien corresponda:

Por medio de la presente, yo Juan Freile, Ornitólogo, Editor General de la Revista Ecuatoriana de Ornitología, certifico que el tema de investigación **“Ecología de la familia Trochilidae y su relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales del bosque de la comuna Dos Mangas - Santa Elena, periodo noviembre 2022-enero 2023”**, cuenta con la validación de las especies identificadas de la familia Trochilidae, por los estudiantes Erick Anthony Inga Cujilema, con CI 2400263071, y Gladys Elizabeth Ramírez Torres, con CI 0928351162.

Pueden los estudiantes hacer uso de este certificado para los fines que les sean necesarios para la sustentación de su investigación.

Atentamente,



Juan Freile

La Libertad, 24 de enero de 2023

DENIS MOSQUERA MSc.

ORNITÓLOGO

ECÓLOGO

CERTIFICA

Que la identificación de especies de de la familia Trochilidae, realizada para la investigación, **“Ecología de la familia Trochilidae y su relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales del bosque de la comuna Dos Mangas - Santa Elena, periodo noviembre 2022-enero 2023”**, por los estudiantes Erick Anthony Inga Cujilema con C.I 2400263071 y Gladys Elizabeth Ramirez Torres con C.I 0928351162. Cuenta con la validación adecuada.

Digitally signed by DENIS
ALEXANDER MOSQUERA
MUNOZ
DN: cn=DENIS ALEXANDER
MOSQUERA MUNOZ, c=EC,
o=BANCO CENTRAL DEL
ECUADOR, ou=ENTIDAD DE
CERTIFICACION DE
INFORMACION-ECIDCE,
email=mosquera573@gmail.com
Date: 2023.01.24 22:25:58 -05'00'

DENIS
ALEXANDER
MOSQUERA
MUNOZ

Denis Mosquera MSc.

Ornitólogo

Ecólogo

**EDUARDO ALONSO BARAHONA MEDINA, Ph.D EN CONSERVACIÓN DE
RECURSOS NATURALES**

CERTIFICA

Que el tema de investigación, **“Ecología de la familia Trochilidae y su relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales del bosque de la comuna Dos Mangas - Santa Elena, periodo noviembre 2022-enero 2023”**, a cargo de los estudiantes Erick Anthony Inga Cujilema y Gladys Elizabeth Ramirez Torres, con la certificación de las especies florales identificadas.



Firmado electrónicamente por:
**EDUARDO ALONSO
BARAHONA MEDINA**

Eduardo Alonso Barahona Medina Ph.D



Facultad de
Ciencias del Mar
Biología Marina

OFICIO MHCR001-2023
22 enero 2023

Srs.
Comisión de titulación
FCM-UPSE
La Libertad

De mi consideración:

Reciban ustedes un cordial saludo. La presente tiene por objeto comunicarles que avalo el trabajo de titulación de los estudiantes Erick Anthony Inga Cujilema y Gladys Elizabeth Ramirez Torres, quienes han procedido a corregir las observaciones realizadas al mismo, en base a lo cual considero que está listo para su primera revisión por los evaluadores. El título del documento es:

“Ecología de la familia Trochilidae y su relación con la flora en diferentes gradientes altitudinales del bosque de la comuna Dos Mangas - Santa Elena, periodo noviembre 2022-enero 2023”

Gracias por su atención a la presente.

Saludos cordiales,

MARIA HERMINIA
CORNEJO
RODRIGUEZ

Firmado digitalmente por MARIA
HERMINIA CORNEJO RODRIGUEZ
Fecha: 2023.01.26 18:38:59 -05'00'

Blga. Maria Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.
Docente Tutor
Facultad de Ciencias del Mar
Universidad Estatal Península de Santa Elena

Cc: Archivo