



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA**

**DISTRIBUCIÓN, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE
ANUROS PRESENTES EN LA RESERVA "RÍO AYAMPE"**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**Previo a la obtención del título de
BIÓLOGA**

AUTOR

CAMILA DOMENICA VERA COBEÑA

TUTOR

BLGA. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, M. SC.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2023

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA**

**DISTRIBUCIÓN, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE
ANUROS PRESENTES EN LA RESERVA "RÍO AYAMPE"**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de

BIÓLOGA

AUTOR

CAMILA DOMENICA VERA COBEÑA

TUTOR

BLGA. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, M. SC.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2023

UPSE

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a quien llena mi vida con su valiosa compañía, terminar este proyecto no hubiera sido posible sin ella.

Con todo mi cariño a mi mayor inspiración mi madre Adriana Cobeña Jaramillo, quien siempre puso toda su confianza en mí, esta tesis y todo logro es gracias a su apoyo y amor incondicional.

Todo este esfuerzo está dedicado a ella que siempre está ahí y nunca me abandona.

CAMILA DOMENICA VERA COBEÑA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y hermanos por su ayuda incondicional y compañía durante toda esta etapa en busca de una meta anhelada, por sus palabras de aliento y apoyo en todos estos años de carrera.

A mi tutora de tesis la Blga. Tanya González Banchón, M. Sc, por sus enseñanzas y consejos en todo el transcurso a lo largo de mi carrera.

A mis amigos y compañeros en especial a los que me acompañaron en los largos días de monitoreos, a Anabell González y a su abuela Elvira Figueroa por acogerme en su hogar las veces que lo necesite.

A Dayanna Benalcázar, por siempre brindarme su apoyo, paciencia y tener las palabras adecuadas para alentarme en esos momentos difíciles.

Al Blgo. Xavier Guncay y la Blga. Verónica Flores, por ayudarme en este proceso, por guiarme y brindarme sus conocimientos.

Al Blgo. Fausto Siavichay Pesántez, coordinador del Centro de Conservación de Anfibios del Bioparque Amaru por su colaboración en la identificación de las especies de mi investigación.

Al Sr. José León, Coordinador de Proyectos de Conservación e Investigación – Fundación Jocotoco por concederme el permiso de investigación en la Reserva, así mismo al Sr. Byron Delgado y al Sr. Rene Zambrano guías de la Reserva Rio Ayampe.

CAMILA DOMENICA VERA COBEÑA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marín, M.gt.

DECANO

Facultad de Ciencias del Mar



Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.

DIRECTOR

Carrera de Biología



Blga. Tanya González Banchón, M.Sc.

DOCENTE TUTOR



Blga. Mayra Cuenca Zambrano, M.Sc.

DOCENTE DE ÁREA



Ab. María Rívera González, Mgtr.

SECRETARIA GENERAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por las ideas, hechos, investigaciones y resultados expuestos en este trabajo de investigación pertenece exclusivamente al autor y el patrimonio intelectual de la misma, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Camila Doménica Vera Cobeña

C. I. 2450401167

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	10
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE ANEXOS.....	11
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	4
3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	6
4. OBJETIVOS	8
4.1. Objetivo general.....	8
4.2. Objetivos específicos	8
5. HIPÓTESIS.....	8
6. MARCO TEÓRICO	9
6.1. Reserva Rio Ayampe	9
6.2. Rol ecológico e importancia de los anuros	9
6.3. Incidencia antropogénica	9
6.4. Microhábitats presentes en la zona de estudio	10
6.5. Orden Anura.....	10
6.5.1. Familia Bufonidae	11
6.5.2. Familia Strabomantidae.....	11
6.5.3. Familia Leptodactylidae	11
6.5.4. Familia Dentrobatidae	11
6.5.5. Familia Centrolenidae.....	12
6.5.6. Familia Craugastoridae.....	12
6.5.7. Familia Hylidae	12
6.6. Alimentación.....	12
6.7. Reproducción	13
6.8. Metamorfosis	13
6.9. Diferencias entre sapos y ranas.....	14
7. METODOLOGÍA.....	15
7.1. Área de estudio	15

7.2.	Estaciones	15
7.3.	Duración de los monitoreos	17
7.4.	Descripción de la metodología.....	18
7.4.1.	Inventario completo de especies (ICE).....	18
7.4.2.	Transecto de registro de encuentros visuales (REV).....	19
7.4.3.	Trampas de desvío y caída.....	19
7.5.	Identificación de especies	21
7.6.	Análisis estadísticos	22
7.6.1.	Índice de diversidad Shannon - Wiener	22
7.6.2.	Índice de dominancia de Simpson	23
7.6.3.	Índice de equidad de Pielou	24
7.6.4.	Índice de riqueza de Margalef	24
7.6.5.	Distribución de las especies.....	25
8.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	26
8.1.	Especies identificadas	26
8.2.	Fichas técnicas de Anuros registrados en la Reserva Rio Ayampe	27
8.3.	Diversidad de especies en la Reserva Río Ayampe	36
8.4.	Abundancia de especies en la Reserva Rio Ayampe	36
8.4.1.	Abundancia relativa por estaciones	37
8.5.	Aplicación de índices ecológicos.....	38
8.5.1.	Índice de Shannon-Wiener por estación.....	38
8.5.2.	Índice de dominancia de Simpson por estaciones.	39
8.5.3.	Índice de equidad de Pielou	40
8.5.4.	Índice de riqueza de Margalef.	41
8.6.	Descripción de microhabitats por estación	42
8.6.1.	Estación #1	42
8.6.2.	Estación #2	42
8.6.3.	Estación #3	43
8.6.4.	Estaciones con trampas: #4, 5 y 6.....	44
8.6.5.	Georreferenciación de las especies Reserva Rio Ayampe.....	45
8.6.6.	Análisis de la georreferenciación	46
9.	DISCUSIÓN	47
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
10.1.	Conclusiones	49
10.2.	Recomendaciones.....	50

11. BIBLIOGRAFÍA.....	51
12. ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Orden Anura. Familias: Bufonidae (izq.), Centrolenidae (dcha.)	29
Figura 2: Ubicación geográfica del área de estudio.....	30
Figura 3: Estaciones de monitoreo Reserva Rio Ayampe.....	31
Figura 4: Metodologías aplicadas por cada estación.....	33
Figura 5: Registros de Encuentros Visuales (REV), caminatas diurnas y nocturnas.....	35
Figura 6: Trampas de Cerco, Desvió y Caída.....	36
Figura 7: Toma de medidas morfométricas.....	37
Figura 8: <i>Rhinella horribilis</i> – Sapo gigante de Veracruz.....	42
Figura 9: <i>Pristimantis achatinus</i> – Cutín común de occidente.....	43
Figura 10: <i>Pristimantis walkeri</i> – Cutín de Walker.....	44
Figura 11: <i>Barycholos pulcher</i> - Cutín de Chimbo.	45
Figura 12: <i>Epipedobates machalilla</i> - Rana nodriza de Machalilla.	46
Figura 13: <i>Leptodactylis labrosus</i> - Rana terrestre labiosa.	47
Figura 14: <i>Boana rosenbergi</i> - Rana gladiadora de Rosenberg.....	48
Figura 15: <i>Centrolene lynchi</i> - Rana de cristal de Lynch.	49
Figura 16: <i>Craugastor longirostris</i> - Cutín de hocico largo.....	50
Figura 17: Estación 1. Zona rio (9m s. n. m.), sustratos predominantes: tierra, agua, fango.	57
Figura 18: Estación 2. Zona rio (11m s. n. m.), sustratos predominantes: agua, rocas.....	58
Figura 19: Estación 3. Zona rio (15m s. n. m.), sustratos predominantes: agua, rocas, fango, tierra.....	58
Figura 20: Zona bosque (17m s. n. m.), sustratos predominantes: tierra, hojarasca, ramas.....	59
Figura 21: Mapa de georreferenciación de la Reserva Rio Ayampe.....	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Composición porcentual de familias de Anuros.	51
Gráfico 2: Abundancia de especies de Orden Anura.....	52
Gráfico 3: Diversidad de estaciones obtenidas por el Índice de Shannon - Weaver	54
Gráfico 4: Dominancia de las estaciones de monitoreo obtenidas por medio del Índice de Simpson	55
Gráfico 5: Índice de Pielou por estaciones	55
Gráfico 6: Índices ecológicos de Simpson, Margalef, Pielou y Shannon para las 6 estaciones con especies identificadas	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas geográficas estaciones de monitoreo.	31
Tabla 2: Registro total de Anuros identificados en la Reserva Rio Ayampe, provincia Manabí.	42
Tabla 3: Distribución y abundancia de especies por estación.	53

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Análisis estadístico de diversidad por estación (Índice de Shannon), Obtenidos por Minitab 19,0.	71
Anexo 2: Análisis estadísticos de Índice de dominancia Simpson por estación, obtenidos por Minitab 19,0	71
Anexo 3: Toma de datos morfométricas; A: Peso del individuo en gramo; B: Longitud de la tibia (LT); C: Longitud rostro – cloaca (RC); D: Longitud de la cabeza (LC).	72
Anexo 4: Residuos sólidos en la zona de estudio resultado del movimiento turístico del lugar.	72
Anexo 5: Visita de la tutora de tesis Blga. Tanya González a la zona de estudio.	73
Anexo 6: Presencia de ectoparásitos (garrapatas) en una <i>Pristimantis achatinus</i>	73
Anexo 7: Anuros en ciclo reproductivo (Amplexus); A: <i>Boana rosenbergi</i> ; B: <i>Rhinella horribilis</i>	74
Anexo 8: <i>Rhinella horribilis</i> siendo devorada por una Serpiente ojo de gato (<i>Leptodeira ornata</i>).	74
Anexo 9: Ficha de campo para monitoreo de Anuros, autoría propia.	75
Anexo 10: Guía dinámica del Ecuador (todas las especies); PUCE; Anfibios del Ecuador. Bioweb.	76
Anexo 11: Guía Anfibios de la costa, Bioweb Ecuador.	76

ABREVIATURAS

ICE: Inventario Completo de Especies

REV: Registro de Encuentros Visuales

Izq.: Izquierda

Dcha.: Derecha

RC: Longitud rostro - cloaca

LT: Longitud de la tibia

LC: Longitud de la cabeza

Pi: Abundancia proporcional de la especie

Ind.: Individuos

GLOSARIO

Poliginia: La poliginia consiste en que un macho puede fertilizar a varias hembras.

Peritoneo visceral abdominal: Recubre total o parcialmente los órganos situados dentro de la cavidad abdominal.

Quitridio: Es uno de los grupos de hongos más basales en la filogenia y son mayormente saprofitos pueden llegar a ser parásitos en animales.

Endógeno: Que se engendra en el interior de algo, que se origina por causas internas.

Espinas corneas: Almohadillas nupciales presentes en las manos de los machos, carácter sexual.

Bifásico: Compuesto por dos corrientes, 1 fase 2 hilos, sistemas que se refiere a fase y neutro.

Ontogenia: Formación y desarrollo individual de un organismo, referido en especial al período embrionario.

Herpetofauna: Conjunto de reptiles y anfibios de una región determinada

Vocalización: Cantos usados en medio de interacción social y para conseguir pareja.

Morfométricas: Estudio científico de la forma y dimensiones de algo.

Glándulas parotoideas: Agrupaciones de glándulas excretoras de veneno a los lados del cuerpo.

Amplexus: Es el abrazo nupcial de los anuros. Usualmente el macho se posiciona sobre el dorso de la hembra y la abraza.

Melanóforos: Forman el componente pigmentario del tejido conectivo, están presentes en el estroma del iris y la dermis de la piel de los genitales.

Membrana timpánica: Membrana que recubre el oído externo del oído medio.

Áreas disturbadas: Son aquellas que han presentado afectaciones a causa de la expansión urbana.

Ectotérmicos: Organismos que dependen de fuentes de calor externas y su temperatura corporal cambia con la temperatura del medio ambiente.

DISTRIBUCIÓN, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE ANUROS PRESENTES EN LA RESERVA “RÍO AYAMPE”

Autora: Camila Domenica Vera Cobeña

Tutor: Blga. Tanya González Banchón, M. Sc.

RESUMEN

Los anuros son un grupo de animales considerados de gran importancia ecológica por ser ectotérmicos, presentan una diversidad en sus ciclos de vida y piel permeable, esto los convierte en organismos sensibles a las incidencias del ambiente. El Ecuador ocupa el cuarto lugar en diversidad de anuros, representado por 669 especies descritas, debido a la variedad de regiones climáticas lo convierten en una de las naciones con más ecosistemas y ambientes naturales en el mundo. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la diversidad, distribución y abundancia relativa de anuros presentes en la reserva del Río Ayampe mediante la búsqueda de los organismos. Se realizaron recorridos libres diurnos y nocturnos, además del uso de trampas de cerco, desvío y caída que permitió identificar un total de 962 individuos distribuidos en 7 familias y 9 especies de Anuros, pertenecientes a: Strabomantidae (34%) Bufonidae (11%) Craugastoridae (11%) Leptodactylidae (11%) Dendrobatidae (11%) Centrolenidae (11%) Hylidae (11%). El índice de Shannon-Wiener presento un valor de $H=1.08$ bits determina una baja diversidad, sin embargo, la estación 2 presenta mayor dominancia representado con el 3.65 en el índice de Simpson, el índice de Pielou indica que la estación 5 presenta una mayor equitatividad en especies identificadas con un valor de 0.94. Por otro lado, Margalef con 1.22 indica una baja diversidad en la zona probablemente por las condiciones que alteran el equilibrio del hábitat de estas especies como el turismo, destrucción y contaminación de las áreas de bosque y río en la zona.

Palabras claves: Anuros, Diversidad, familias, Reserva Rio Ayampe.

DISTRIBUTION, DIVERSITY AND RELATIVE ABUNDANCE OF ANURANS PRESENT IN THE RESERVE "RIO AYAMPE".

Authora: Camila Domenica Vera Cobeña
Tutor: Blga. Tanya González Banchón, M. sc.

ABSTRACT

Anurans are a group of animals considered of great ecological importance because they are ectothermic, present a diversity in their life cycles and have permeable skin, which makes them sensitive to environmental influences. Ecuador ranks fourth in diversity of anurans, represented by 669 described species, due to the variety of climatic regions making it one of the nations with more ecosystems and natural environments in the world. The objective of this study was to evaluate the diversity, distribution and relative abundance of anurans present in the Ayampe River reserve by searching for organisms. Free diurnal and nocturnal walks were carried out, in addition to the use of seine, diversion and drop traps that allowed the identification of a total of 962 individuals distributed in 7 families and 9 species of Anurans, belonging to: Strabomantidae (34%) Bufonidae (11%) Craugastoridae (11%) Leptodactylidae (11%) Dendrobatidae (11%) Centrolenidae (11%) Hylidae (11%). The Shannon-Wiener index presented a value of $H=1.08$ bit determines a low diversity, however, station 2 presents a greater dominance represented with 3.65 in Simpson's index, the Pielou index indicates that station 5 presents a greater equitability in identified species with a value of 0.94. On the other hand, Margalef with 1.22 indicates a low diversity in the area probably due to the conditions that alter the habitat balance of these species such as tourism, destruction and contamination of the forest and river areas in the area.

Key words: Anurans, diversity, families, Reserva Rio Ayampe

1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador ocupa el cuarto lugar en diversidad de anuros, representado por 669 especies descritas, debido a la variedad de regiones climáticas lo convierten en una de las naciones con más ecosistemas y ambientes naturales en el mundo; y al estar favorecido por tres factores determinantes: su ubicación geográfica en la zona ecuatorial, el levantamiento de la cordillera de los andes y la influencia de las corrientes marinas en sus costas reflejan en el elevado número de especies encontradas por kilómetro cuadrado (PUCE, 2022).

La alta diversidad de anfibios del Ecuador parece ser producto de la heterogeneidad ambiental que caracteriza al país, este alberga las comunidades de anfibios más diversas a nivel global (PUCE, 2022). Este grupo incluye a las ranas y sapos, se estima que existen más de 5.000 especies, repartidas en 48 familias. Al ser dependientes completamente del agua en sus etapas larvarias pasan la mayor parte de su vida dentro o cerca del agua, siendo los principales habitantes de ríos, riachuelos y lagunas. Son un amplio grupo de vertebrados con un importante valor científico, utilizados como indicadores de cambio ambiental a escala local y nacional. Las especies de anuros comparten ciertas características morfológicas, fisiológicas y comportamentales (Guayara, 2012).

Además de ciertas diferencias por ejemplo las ranas presentan piel húmeda, lisa, son buenas saltadoras y de hábitos trepadores o acuáticos a diferencia de los sapos que

presentan piel más seca y rugosa, son más robustos, marchadores, menos ágiles y que suelen habitar en el suelo húmedo excavando galerías (Angulo, Rueda, & Marca, 2018). También presentan un ciclo de vida complejo al depender de la lluvia, humedad y una multitud de factores ecológicos mismos que afectan a su comportamiento, es decir, que ellos son sensibles a cambios o perturbaciones acuáticas, terrestres y atmosféricas (Yáñez & Meza, 2006).

A nivel provincial, la mayor riqueza de especies se concentra en las provincias amazónicas, siendo la provincia de Napo la que presenta mayor diversidad. Las provincias continentales con menor diversidad son Santa Elena, Chimborazo y Guayas (PUCE, 2022).

La provincia de Manabí alberga una amplia biodiversidad de flora y fauna, debido a los distintos tipos de ecosistemas que presenta, entre los que encontramos: Matorral desértico, Monte Espinoso Tropical, Bosque Muy Seco Tropical, Bosque Seco Tropical, Bosque Húmedo Tropical, Bosque Húmedo Premontano, Bosque Seco Premontano, Manglares y Humedales (Katiuska, 2021).

Entre los límites del norte de la provincia de Santa Elena y sur de la provincia de Manabí, a faldas de los Cinco Cerros se encuentra Ayampe, una pequeña comunidad que llama la atención a los turistas por su extensa playa y la biodiversidad de su bosque húmedo de garua. En este sector desemboca el río Ayampe el cual presenta un caudal permanente, el cual ha creado de forma natural el estuario en este sector.

La región Tumbesina o Bosque Seco ecuatorial es una de las áreas de endemismo más importante en el mundo, siendo un punto caliente de biodiversidad que se encuentra a lo largo de la costa ecuatoriana y en el suroccidente del país. El presente trabajo tiene como finalidad realizar un estudio poblacional del orden de los anuros presentes en el bosque de la reserva Río Ayampe.

Esta investigación se desarrolló con el fin de evaluar la diversidad, distribución y abundancia relativa de anuros presentes en la reserva Río Ayampe mediante observaciones *in situ* y aplicación de índices ecológicos, determinando el estado poblacional de estas especies.

2. JUSTIFICACIÓN

Los remanentes de bosque de la Provincia de Manabí necesitan especial atención por tres razones. Primero, la disminución poblacional de especies debido a restricciones y alteraciones de los hábitats en las áreas circundantes. Segundo, especies endémicas y pudieron haber sido eliminadas de otras áreas por las perturbaciones humanas. Y tercero, los datos registrados para los reptiles y anfibios representan registros nuevos o ampliaciones biogeográficas (Almendáriz, 2012).

La reserva Río Ayampe, es un atractivo turístico al ser un lugar húmedo con un bosque de garua, esto lo convierte en un lugar idóneo para el desarrollo larval, reproductivo y fuente de alimento para diferentes especies de anfibios (Pululahua, 2016). No obstante, no se han desarrollado inventarios biológicos que permitan conocer cuál es la diversidad de anuros presentes esta zona, generando una falta de información sobre las especies que habitan en este sitio pese al aumento turístico, la pérdida de ecosistemas y el aumento de la ganadería, sumando el aumento de la temperatura consecuencia del cambio climático han afectado a estas poblaciones ya que su supervivencia se basa en la humedad y presencia de fuentes de agua para su desarrollo embrionario y biológico, las cuales van perdiendo superficie afectando a las poblaciones que allí residen (Katiuska, 2021).

En la actualidad, el estudio de anuros dentro del país no es tan numeroso en comparación al gran taxón que representa, teniendo así un gran vacío de información biológica. Por tal razón el estudio se realizó en un área representativa y altamente conservada, además del interés biológico que representan estas especies en el sector, los datos obtenidos de distribución, diversidad y abundancia de especies serán relevantes para

los registros de biodiversidad del país y ayudarán a siguientes estudios de este taxón tan variado (Yáñez & Meza, 2006). Las metodologías utilizadas contaron de observación directa a través de búsqueda por recorridos diurnos y nocturnos, estos recorridos sistemáticos definidos producen datos de presencia de especies y sirven para futuras evaluaciones de poblaciones de anfibios. También se utilizó la captura u observación indirecta conocido como método de trampeo, las trampas de cerco y caída son unos de los métodos más utilizados ya que el fundamento de esta técnica se basa en la intercepción de los animales con las cercas, ya que al encontrarse con estas los anfibios cambian de dirección a la izquierda o derecha y continúan a lo largo de la cerca hasta que caen dentro de las trampas los recipientes son colocados de forma sistemática y el resultado pueden ser cuantificados y comparados (Navarrete, 2005).

La detección de dicho grupo de organismos busca difundir los resultados de esta investigación y actualizar la fauna presente en la reserva del Río Ayampe para ampliar conocimientos sobre este taxón, prevenir e impulsar la conservación para que las personas tengan el conocimiento de sus recursos naturales, la importancia biológica y también la necesidad de conservación a largo plazo.

3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

En el Ecuador aproximadamente el 33% (186 especies) de anfibios están en categoría de riesgo de extinción y otras 18 posiblemente extintas (MAATE, 2017).

Actualmente, la deforestación ha provocado la pérdida de hábitat de múltiples especies que van desde los grandes mamíferos hasta los anfibios. Dentro de esta fauna encontramos a los anuros que poseen una gran importancia ecológica, su papel se vincula fundamentalmente en la red trófica, son depredadores de una gran cantidad de invertebrados, como insectos y arácnidos, y por otra parte son presa de otros animales como mamíferos o aves.

El cambio climático influye directamente en el declive de anfibios, estos al ser animales ectotermos la variación de la temperatura ambiental afecta sus procesos fisiológicos y ciclo de vida, causando una disminución y limitando las zonas de distribución de estas especies (Andrade, Carvajal, & Punina, 2022). También las enfermedades emergentes como el hongo quítridio que parasita a ciertas especies de anfibios, la aparición de malformaciones en algunas especies las cuales producen infecciones de la piel, patas o dedos; la disminución de anfibios es considerada como una emergencia ecológica progresiva, creyendo que más de una docena de especies de anfibios se han extinguido recientemente, desencadenando una particular preocupación por estas especies (Bosch, 2003).

Según (PUCE, 2022) Ecuador alberga a la tercera anfibio fauna más numerosa a nivel mundial con un total de 669 especies (hasta octubre 2022). Solo en Brasil y Colombia tienen en mayor cantidad especies de anfibios que Ecuador. De entre los 10 países con mayor diversidad de anfibios del mundo, el Ecuador cuenta con la abundancia más alta, lo cual lo convierte en la región del planeta con la mayor variedad de ranas y sapos.

Desafortunadamente, la riqueza de los anfibios es casi desconocida para la mayoría de las personas en el país porque muchos viven en áreas de difícil acceso, son relativamente pequeños y de hábitos nocturnos. Los anuros están gravemente amenazados por la destrucción del hábitat, la contaminación, la introducción de especies, los patógenos emergentes y el cambio climático.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar la diversidad, distribución y abundancia relativa de anuros presentes en la reserva Río Ayampe mediante observaciones *in situ* y aplicación de índices ecológicos, determinando el estado poblacional de estas especies.

4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar cada una de las especies de anuros observadas en la reserva Río Ayampe.
- Aplicar índices ecológicos para la diversidad y abundancia relativa de las especies identificadas.
- Georreferenciar la distribución de las especies identificadas según los microhábitats existentes en el área de estudio.

5. HIPÓTESIS.

H1. Las seis zonas estudiadas en la Reserva Río Ayampe no presentan una distribución homogénea de especies identificadas.

6. MARCO TEÓRICO

6.1.Reserva Río Ayampe

La reserva Río Ayampe se encuentra bajo la protección de la Fundación Jocotoco Ecuador, consta con 2000 hectáreas (propiedad de la comuna). La reserva con una temperatura de 24°C, presenta un ecosistema de Bosque Tropical Seco y Bosque Semideciduo de Tierras Bajas Manglar. Este bosque a nivel del mar es conocido como selva de niebla que se forma debido a la humedad del mar que se condensa en las montañas alimentando al río Ayampe, el cual fluye hacia el océano y forma una laguna con manglares cerca del pueblo de Ayampe, que es el hogar de centenares de aves (Pululahua, 2016).

6.2.Rol ecológico e importancia de los anuros

Los anuros desempeñan funciones importantes en los ecosistemas como la transferencia de nutrientes de medios acuáticos a terrestres y son controladores de plagas de insectos, lo que es de capital importancia ya que en una eventual desaparición de esta fauna provocaría un incremento en las poblaciones de insectos transmisores de enfermedades como la malaria y dengue (Naturales, 2018). Esto convierte a este orden como un enorme potencial para contribuir con el bienestar humano.

6.3.Incidencia antropogénica

La crisis biológica que sufren los anfibios es una tragedia que está ocurriendo a gran escala y sin ningún detenimiento, debido a que estos animales viven entre la tierra y el agua, los anfibios se ven doblemente afectados por las alteraciones y la degradación que sufren ambos medios (Ecologistas, 2014). Aparte de las amenazas a la diversidad (cambio climático, especies introducidas, patógenos emergentes) (Jambatu, 2020). Se suman algunas de gran preocupación como los son la modificación de su hábitat por

fragmentación o división, contaminación, agropecuaria de aguas dulces, charcas y lagunas, cambios de temperatura y precipitación que alteran los microclimas, pesca en la zona ya sea como deporte o método de comercialización, especies introducidas y otras.

6.4. Microhábitats presentes en la zona de estudio

Los microhábitats idóneos para ser habitados por anuros deben estar relacionados con el agua, ya sea con la presencia de charcas, cunetas, lagunas permanentes o temporales, en las orillas de arroyos o ríos. La mayoría de los organismos prefieren zonas húmedas ya sean inundados o no y refugiarse en vegetación o en tallos de árboles, ramas cercas, troncos, cuevas, galerías y fosas (Ghirardi & López, 2017). En cada uno de los microhábitats la presencia de pozas con agua hace que las especies cuyo modo reproductivo requiera de cuerpos de agua aislados y sin corriente se vean beneficiados, estos beneficios constan de una disminución notable de mortalidad de renacuajos por desecación de cuerpos de agua, interacción por espacio y alimento con otros renacuajos y posiblemente más posibilidad de escapar de depredadores (Vargas, 2009).

6.5. Orden Anura

Los anuros son un grupo de anfibios en el que están incluidas ranas y sapos. Este grupo se caracteriza por que sus individuos carecen de cola, presenta cuerpo corto y muy ensanchado, y por tener las patas posteriores más desarrolladas, adaptadas para el salto. Son el grupo más numeroso de anfibios, se estima que existen alrededor de 5.000 especies, divididas en 48 familias (Ghirardi & López, 2017).

6.5.1. Familia Bufonidae

Los bufónidos se caracterizan por tener la piel áspera y seca, las patas posteriores relativamente cortas, más dispuestas a la marcha que al salto. Reciben generalmente el nombre de “sapos”, carecen de dientes y tienen glándulas paratiroides situadas en la parte posterior de la cabeza, que contienen diversas toxinas (Romero, 2011).

6.5.2. Familia Strabomantidae

Las ranas de esta familia son reconocibles por poseer la superficie posterior de los muslos de un solo color en su mayoría. Es una especie de tamaño mediano con un rango que va desde los 33 mm a 50 mm de longitud. Cabeza ligeramente redondeada, son de color café, aunque los costados, las superficies superiores y posteriores de los muslos son de un color café rojizo, mientras que la garganta un café más amarillento (Renjifo, 2004).

6.5.3. Familia Leptodactylidae

Son una familia que se caracteriza por tener la piel lisa del vientre. Sus dedos carecen de discos expandidos tanto en las extremidades anteriores como posteriores. Estas ranas al ser manipuladas excretan por su piel una sustancia tóxica que contiene aminas y péptidos, esta sustancia son un tipo de defensa en contra de depredadores (Narvaez, 2011).

6.5.4. Familia Dendrobatidae

Las ranas de la familia Dendrobatidae son ranas pequeñas. Se caracterizan por que la mayoría poseen venenos en la piel de tipo alcaloide. La mayor o menor presencia y toxicidad del veneno normalmente determina la vistosidad del color de la piel. Este veneno, se cree que no es de producción endógena, sino que es adquirido a través de la dieta, basada normalmente en hormigas y otros pequeños insectos (Gabandé, 2018).

6.5.5. Familia Centrolenidae

La familia Centrolenidae está conformada por ranas de Cristal, son en su mayoría de color verde, desde verdes amarillentos a verdes oliva. Una de las características más notables es que alrededor de un 25% de las especies de esta familia los órganos internos son visibles (Cisneros & Heredia, 2007).

6.5.6. Familia Craugastoridae

Son ranas de tamaño mediano, presentan manchas negras redondas sobre el dorso, los ejemplares juveniles con una banda blanca transversal en el cuerpo. Los adultos no exceden los 34 mm, ojos pequeños, sin manchas redondas en el cuerpo. Sus tonalidades de piel van de opacas a oscuras (Márquez, 2010).

6.5.7. Familia Hylidae

En esta familia las ranas incluyen características muy variables tanto morfológicamente hablando como en ecología, la mayoría son verdes o amarillentas, aunque existe gran diversidad en la pigmentación. Presentan hábitos arborícolas, pudiendo trepar gracias a los discos expandidos que presentan en sus dedos (Romero, 2011).

6.6. Alimentación

Los anuros tienen diferentes fuentes de alimento, aunque la composición de la dieta de muchos anfibios depende de cómo estas especies lo buscan. Los individuos de este orden son oportunistas, alimentándose de cualquier objeto en movimiento que este a una distancia apropiada para tragarlo. Las ranas conocidas por ser carnívoras, alimentándose principalmente de artrópodos, los sapos por otro lado (*Rhinella marina*) comer desde desechos vegetales hasta comida para perro, además muchos carnívoros pueden

complementar su dieta consumiendo las partes fácilmente digeribles de una planta como las flores, los frutos y el néctar (Barbosa, 2008).

6.7. Reproducción

En los anfibios existe una amplia variedad de modos reproductivos, con respecto a los tipos de desarrollo, existen especies con fases larvales acuáticas y otras con desarrollo directo. En este caso las larvas o renacuajos se desarrollan en los cuerpos de aguas donde se alimentan activamente de la materia vegetal existente. Otro caso muy común en el que las larvas se desarrollan en nidos fuera del agua, en lugares húmedos y se nutren únicamente a partir del vitelo que persiste en su intestino (Zaracho, Céspedes, & Alvarez, 2017).

Los machos presentan un saco vocal, el cual se despliega al momento del canto, este es un carácter exclusivo de los machos y una de las pocas herramientas asociadas a la reproducción. Aunque, algunos anuros machos en la época reproductiva llegan a presentar caracteres sexuales secundarios que pueden ayudar a la identificación de los sexos como lo son las espinas córneas y callosidades nupciales que se pueden desarrollar en las manos (Ghirardi & López, 2017).

6.8. Metamorfosis

La mayoría de los individuos de este orden presentan un ciclo de vida bifásico en el que se distinguen una fase larval y una adulta, distintas, aunque unidas en la ontogenia por cambios a nivel celular y sistémico que en su conjunto constituyen la metamorfosis. Esto implica la transición de una larva acuática de vida libre a un adulto tetrápodos e involucra numerosos cambios a nivel morfológico y fisiológico (Quinzio, 2014).

6.9. Diferencias entre sapos y ranas

Por ranas se conoce a aquellos urodelos de piel húmeda y lisa, más ágiles y mejores saltadoras, de hábitos trepadores o acuáticos, provista por extremidades más largas, sus piernas son más largas y delgadas, cuerpos más esbeltos. Los sapos son aquellos que presentan piel más seca y rugosa, de cuerpo más robustos, extremidades más cortas y no tienen piernas largas para saltar, ya que tienen más hábitos terrestres, son más caminadores que saltadores, suelen habitar en el suelo húmedo excavando galerías (Ghirardi & López, 2017). (Figura 1).



Figura 1: Orden Anura. Familias: Bufonidae (izq.), Centrolenidae (dcha.).

7. METODOLOGÍA

7.1. Área de estudio

El estudio fue realizado en la comunidad de Ayampe, situada al sur de la provincia de Manabí (Figura 2). El lugar goza con una localización privilegiada entre río, mar y montaña, al sur se encuentra la cordillera Chongón - Colonche, al estar ubicado en un bosque húmedo contiene una flora y fauna excepcional (Lamprea, 2021). Ayampe posee una reserva denominada ‘‘Río Ayampe’’ que se encuentra bajo la protección de la Fundación Jocotoco Ecuador.

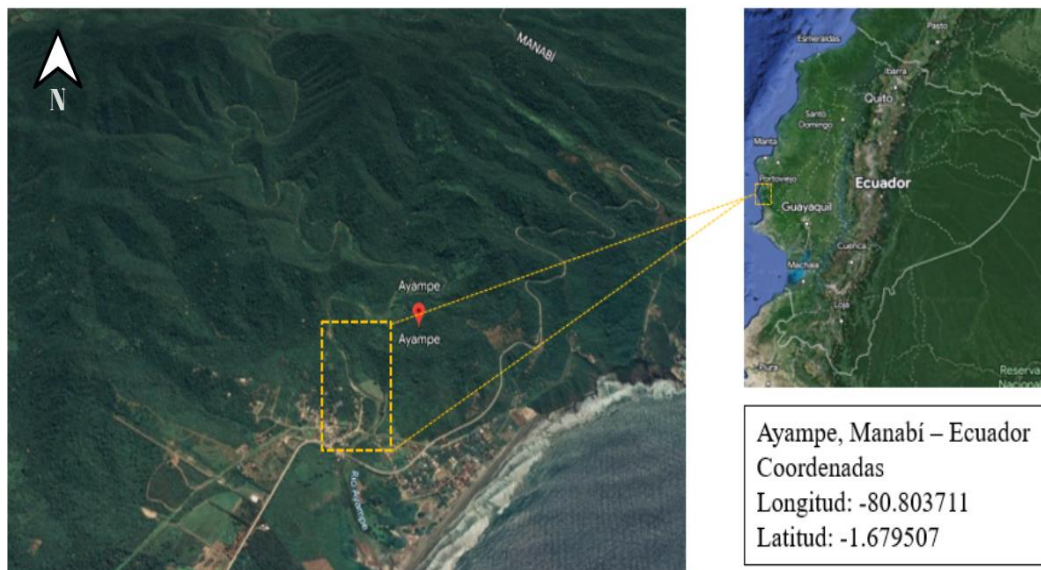


Figura 2: Ubicación geográfica del área de estudio.
Fuente: Google Earth (2023); modificado por Vera (2023).

7.2. Estaciones

Se tomaron 6 estaciones con un rango de 25m² cada una (Figura 3) en la zona de estudio para los muestreos de anuros con sus respectivas coordenadas tomadas con GPS de marca GARMIN modelo Etrex 10 ver en tabla 1.

Tabla 1: Coordenadas geográficas estaciones de monitoreo.

Puntos de muestreo	Coordenadas geográficas	
	S	W
Estación 1 (E1)	01° 40' 27.5''	080° 48' 31.2''
Estación 2 (E2)	01° 40' 29.0''	080° 48' 12.9''
Estación 3 (E3)	01° 40' 54.2''	080° 47' 58.7''
Estación 4 (con trampa)	01° 40' 54.5''	080° 47' 56.3''
Estación 5 (con trampa)	01° 40' 53.5''	080° 47' 52.4''
Estación 6 (con trampa)	01° 40' 51.7''	080° 47' 54.0''

Para las respectivas estaciones (E1, E2, E3, E4, E5 y E6), en la cual se aplicaron las metodologías conocidas como recorridos libres en la E1, E2 y E3; mientras que las Trampas de cercó, desvío y caída en las E4, E5 y E6 (Figura 4), las mismas que fueron aplicadas por (Flores, 2022).

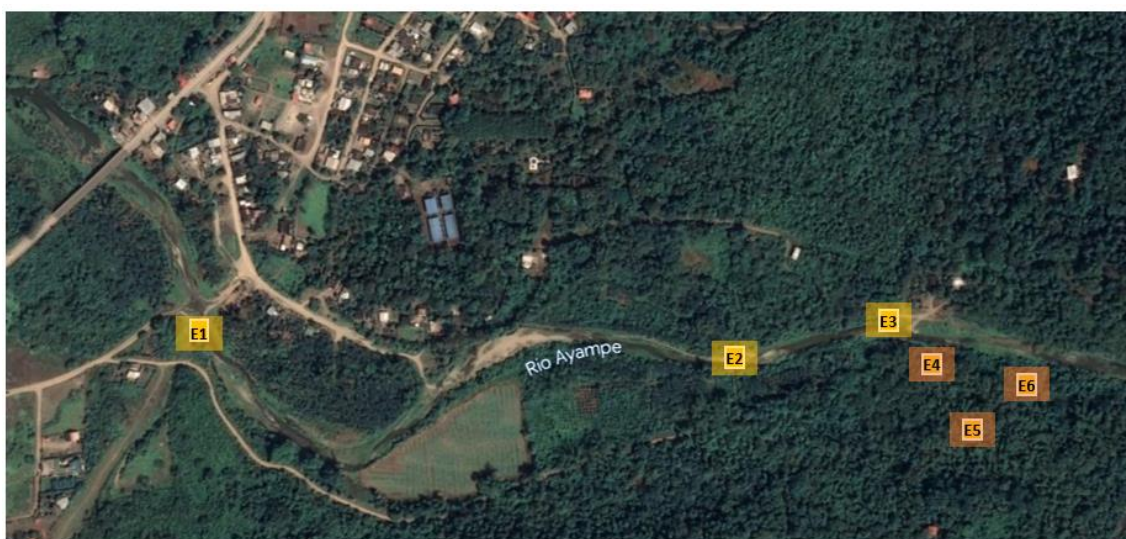


Figura 3: Estaciones de monitoreo Reserva Rio Ayampe.
Fuente: Google Earth (2023), modificado por Vera (2023).

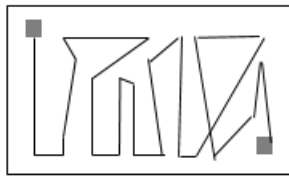
La zona de estudio se caracterizó por presentar una temperatura de entre 24°C a 31°C y una altura sobre el nivel del mar que vario desde 9 m a 17 m según la estación de monitoreo. Los microhábitats considerados en este trabajo se caracterizan por estar divididos en dos zonas específicas, como lo fueron la zona de río y la zona de bosque, también cada estación presenta rasgos específicos de composición vegetal y disponibilidad de recurso hídrico.

7.3. Duración de los monitoreos

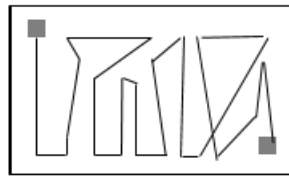
En el presente trabajo se consideró el tipo de investigación *in situ* de las especies existentes en el lugar, se realizaron monitoreos durante mayo, junio y julio del año 2023. Se dividieron en 3 salidas de campo semanales por 7 semanas dando un total de 21 monitoreos (2 monitoreos al día en la mañana y noche), en esta investigación se aplicó la técnica de muestreo Inventario Completo de Especies (ICE) aplicado para monitoreos de anfibios por (Angulo, Rueda, Marca, & Rodríguez, 2006) la misma que se describe a continuación.

- Transecto de registro de encuentros visuales (REV), Inventario Completo de Especies (búsqueda libre y sin restricciones).
- Muestreo con Cercas de Conducción en Línea Recta y Trampas de Foso o Trampas de Puerta Unidireccional (trampas de caída).

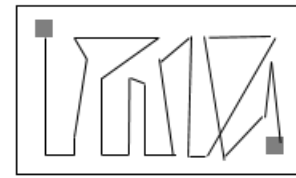
Transecto de registro de encuentros visuales (REV)



E1

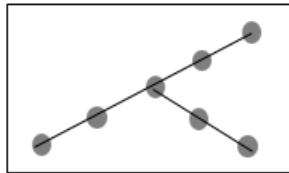


E2

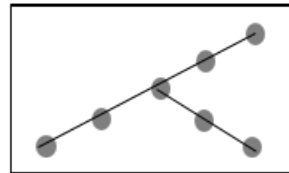


E3

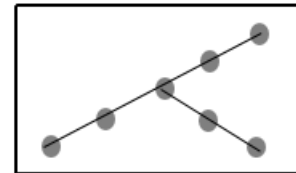
Trampas de desvío y caída



E4



E5



E6

Figura 4: Metodología aplicadas; E1, E2 y E3 transecto de registro encuentros visuales; E4, E5 y E6 trampas de desvío y caída.

7.4. Descripción de la metodología

7.4.1. Inventario completo de especies (ICE)

Es el método más eficiente para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo por parte de colectores experimentados. Consiste en realizar caminatas durante el día y la noche, en busca de anfibios, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto el revisar minuciosamente todos los microhábitats disponibles) (Angulo, Rueda, Marca, & Rodríguez, 2006). Su objetivo es registrar el mayor número posible de especies; la eficiencia y comparabilidad se fortalecen si el muestreo, a corto plazo, se realiza durante el período del año y condiciones climáticas en que la herpetofauna es más activa (época de lluvias y alta humedad).

7.4.2. Transecto de registro de encuentros visuales (REV)

Esta es una de las técnicas de inventario más comúnmente utilizadas y que pueden servir para medir la composición de especies, abundancia relativa, asociación de hábitats y nivel de actividad. Los inventarios de encuentro visual (REV) se prefieren a los inventarios auditivos porque proporcionan información sobre individuos que no están en temporada de apareamiento o de vocalización. El método consiste en que dos o más personas caminan lentamente a lo largo de un transecto y cuidadosamente buscan ranas descansando sobre el suelo (Lips & Reaser, 2008). (Figura 5).



Figura 5: Registros de encuentros visuales (REV), caminatas diurnas (izq.) y nocturnas (dcha.).

7.4.3. Trampas de desvío y caída

Dentro de esta investigación también se tomó en cuenta el muestreo con cercas de conducción en línea recta y trampas de foso o trampas de puerta unidireccional (trampas de caída), esta técnica hace uso de barreras cortas (de 5-8 m de longitud y 0.8-1 m de altura) que interceptan a los individuos y los conducen a una trampa de caída, usualmente recipientes de 5 galones o trampas de puerta unidireccional en donde los ejemplares penetran con facilidad pero no pueden salir, debido a que la puerta se mantiene cerrada

por la fuerza de gravedad (Arenillas, 2010). El muestreo con cercas en línea recta y trampas de pozo es útil para el monitoreo de especies terrestres y semifosoriales. Sirve para determinar riqueza, pero solo captura especies con escasa capacidad trepadora o escaladora. Los arreglos de las barreras y trampas deben seguir un diseño aleatorio dentro del área de interés; la estratificación del hábitat podría incrementar la representatividad del muestreo.

Es importante que la disposición de las barreras y trampas tomen en consideración la distancia a las fuentes de agua y la intersección de corredores de dispersión. También es importante revisar las trampas regularmente, y sobre todo inmediatamente después de una fuerte lluvia, dado que los animales atrapados (anfibios, reptiles, pequeños mamíferos e invertebrados) podrían ahogarse en exceso de agua. Igualmente se recomienda perforar agujeros en la base de los recipientes, para permitir la salida del agua. También es importante que los agujeros excavados en el suelo para albergar las trampas sean un poco más hondos que el recipiente, y que tengan topes (por ejemplo, piedras) entre el recipiente y el suelo, para que el agua pueda ser eliminada eficientemente (Angulo, Rueda, Marca, & Rodríguez, 2006).

Finalmente, el colocar un poco de hojarasca o algunas rocas en el fondo del recipiente, así como una esponja humedecida, les brinda un refugio a los animales capturados y reducen la mortalidad por deshidratación de los anfibios. Este método no busca causar ningún daño en los individuos recolectados ya que el manejo se realizará in situ, una vez tomada las medidas morfométricas el individuo será devuelto a su hábitat. (Figura 6).



Figura 6: Trampas de desvío y caída.

7.5. Identificación de especies

Las identificaciones se realizaron por medio de registro fotográfico con cámara digital, se utilizaron guías de campo de anfibios utilizadas en América latina como (Gadpeo, 2015) Anfibios, reptiles y aves de la provincia de El Oro y guías del sitio anfibios de Ecuador (Ron, Merino, & Ortiz, 2021). También se contó con la colaboración de un experto en anfibios el Blgo. Fausto Siavichay Pesántez, coordinador del Centro de Conservación de Anfibios del Bioparque Amaru.

Se midió la longitud y peso de cada individuo, se registró la información en las fichas de monitoreos. La toma de medidas morfométricas; longitud rostro - cloaca (RC), longitud de la tibia (LT), longitud de la cabeza (LC), se llevó a cabo con ayuda de un Calibrador Vernier y el peso con una balanza digital. El animal se manipuló lo menos posible y se liberó rápidamente en el mismo lugar donde se lo capturó. (Figura 7).

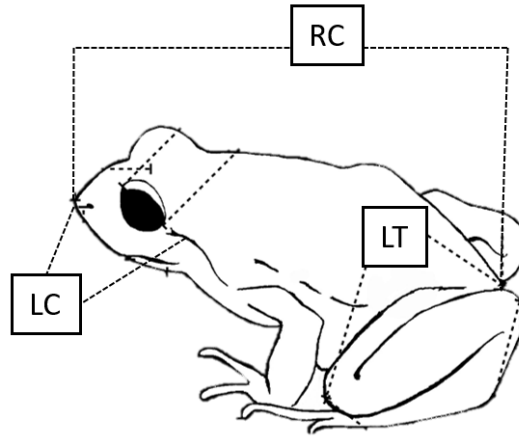


Figura 7: Toma de medidas morfométricas.
Fuente: (Velásquez, 2016). Modificado por Vera (2023).

- **LT:** Longitud de la tibia
- **RC:** Longitud rostro cloacal
- **LC:** Longitud de la cabeza

7.6. Análisis estadísticos

7.6.1. Índice de diversidad Shannon - Wiener

Para cuantificar la biodiversidad se utilizó el Índice de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver (Shannon & Weaver, 1949). El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

Se define como: $H =$ Mide el promedio de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad “extensa” de la que se conoce el número total de especies S . De tal manera que H será igual a 0 cuando la muestra contenga una sola especie, y, H : será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el

mismo número de individuos n_i . Donde π_i será el número de individuos n_i en el sistema de la especie determinada, sobre el número total de individuos N (Shannon, 1949).

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

Donde:

H' = Índice de diversidad de especies.

S = Número de especies presentes.

ln = Logaritmo natural.

Pi = Proporción de los individuos hallados de la especie i .

7.6.2. Índice de dominancia de Simpson

El índice de diversidad de Simpson es una forma de medir la diversidad de especies en una comunidad. El índice de Simpson es una media aritmética ponderada de abundancia proporcional y mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a la misma especie. Las más dominantes tienen una alta influencia en el cálculo de este índice, indicando la relación entre la riqueza y la abundancia de especies en un sitio dado, el valor varía entre 0 y 1, cuanto más se acerca a 1 hay mayor dominancia de especie (Kiernan, 2018).

$$D = \frac{\sum n (n - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

D = Índice de Simpson.

n = Número total de organismo de una especie.

N = Número total de organismos de todas las especies.

7.6.3. Índice de equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Valdez & Guzmán, 2018).

$$J = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Donde:

S = Número de especies presentes

H' = Índice de Shannon – Weaver

.

7.6.4. Índice de riqueza de Margalef

El índice de riqueza de Margalef (D Mg), que determina la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número total de individuos existentes en la muestra analizada (Rodríguez, Aguirre, Treviño, Mata, & Manzanilla, 2020). Combina el número de especies (S) y el número de individuos (N).

$$D_{Mh} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Donde:

S = Número total de especies presentes

N = Número total de individuos.

7.6.5. Distribución de las especies

Mediante la georreferenciación se asigna una ubicación espacial a entidades en una localización geográfica única (Martínez & Arranz, 2020). Todos en un mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específica que permite situar sobre la superficie de la Tierra, también tiene la capacidad de localizar de manera precisa las entidades geográficas se realizará con los programas ArcGis 10.8 (ArcMap) y QGIS 3.6.

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1. Especies identificadas

Durante los 21 monitoreos se contabilizaron 692 individuos, distribuidos en 7 familias y 9 especies de Anuros dentro de la Reserva Río Ayampe Fundación Jocotoco – provincia de Manabí siendo la familia más representativa es Strabomantidae con un 34% y la especie más abundante en la zona *Rhinella horribilis* con 296 individuos ver tabla 2.

Tabla 2: Registro total de Anuros identificados en la Reserva Río Ayampe, provincia Manabí.

Familia	Especie	Nombre común	Total	% Familia
<i>Bufo</i> nidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante de Veracruz	296	11
	<i>Pristimantis achatinus</i>	Cutín común de occidente	122	34
Strabomantidae	<i>Pristimantis walkeri</i>	Cutín de Walker	7	
	<i>Barycholos pulcher</i>	Cutín de Chimbo	2	
Dendrobatidae	<i>Epipedobates machalilla</i>	Rana nodriza de Machalilla	143	11
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	Rana terrestre labiosa	99	11
Hylidae	<i>Boana rosenbergi</i>	Rana gladiadora de Rosenberg	9	11
Centrolenidae	<i>Centrolene lynchi</i>	Rana de cristal de Lynch	3	11
Craugastoridae	<i>Craugastor longirostris</i>	Cutín de hocico largo	11	11
7		9	692	100%

8.2.Fichas técnicas de Anuros registrados en la Reserva Rio Ayampe

Familia Bufonidae

Rhinella horribilis



Taxonomía

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Clase: Amphibia
Orden: Anura
Familia: Bufonidae
Género: *Rhinella*
Especie: *R. horribilis*
Wiegmann (1833)

Figura 8: *Rhinella horribilis* - Sapo gigante de Veracruz.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: No evaluada (NE)
Descripción	
<p>Es un sapo de tamaño grande y muy grande, presenta glándulas parotoideas grandes y prominentes. La coloración dorsal varía entre café claro a oscuro, con o sin tonalidades amarillentas, anaranjadas o rojizas. Pueden llegar a presentar mancha negra o café oscuras dispersas por todo el dorso. El vientre es blanco moteado o no de color gris. El iris es amarillo o dorado con reticulaciones negras. Esta especie está asociada a áreas abiertas y es muy común en áreas disturbadas agrícolas o urbanas. Los juveniles son más activos durante el día. Su alimentación se basa de invertebrados inclusive algunos tóxicos como avispa o arañas y menos frecuentes algunos vertebrados como lagartijas o pequeños roedores. Su crecimiento es rápido y alcanzan la madurez sexual al año de vida. Su reproducción ocurre en charcos permanentes o temporales durante temporadas lluviosas, también a las orillas del río durante temporadas secas. El amplexo es axilar mientras ambos individuos flotan en el agua (Paéz & Ron, 2022).</p>	

Familia Strabomantidae

Pristimantis achatinus



Taxonomía

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Clase: Amphibia
Orden: Anura
Familia: Strabomantidae
Género: *Pristimantis*
Especie: *P. achatinus*
Boulenger (1898)

Figura 9: *Pristimantis achatinus* - Cutín común de occidente.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor (LC)
Descripción	
<p>Es una rana mediana con un patrón de coloración muy variable. El dorso puede variar de amarillo pálido, pasando por distintas tonalidades de naranja, gris y marrón hasta café oscuro, generalmente presentan un patrón de manchas en forma de V invertida, algunos individuos presentan una línea media dorsal de color marrón claro a amarillo, las marcas de la cabeza usualmente presentes en esta especie incluyen líneas post-orbitales marrones o negras y en la superficie posterior de los muslos es marrón con pequeñas manchas variables entre crema, amarillo, naranja o rojas. Vientre totalmente liso va de blanco a blanco amarillento. El pecho y garganta suele presentar una tonalidad grisácea. El iris es amarillo pálido a bronce o dorado con manchas negras. Es una especie de hábitos nocturno, aunque es posible encontrar juveniles activos en el día. Habita áreas artificiales como caminos, se la puede encontrar sobre hojarasca o en vegetación baja. Se reproduce por desarrollo directo, los huevos son depositados en el suelo del bosque o en vegetación baja. Entre su dieta se encuentran grillos, cucarachas y arañas (Badani, Rosales, Frenkel, Jaramillo, & Armijos, 2022).</p>	

Familia Strabomantidae

Pristimantis walkeri



Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Strabomantidae

Género: *Pristimantis*

Especie: *P. walkeri*

Lynch (1974)

Figura 10: *Pristimantis walkeri* - Cutín de Walker.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor (LC)
Descripción	
<p>Es una rana de tamaño muy pequeño de color café claro, café oscuro a gris puede presentar marcas dorsales en forma de W o V invertida y muslos con manchas amarillas a naranjas sobre un fondo café a gris. Membrana y anillo timpánico prominentes. Piel dorsal levemente granulada, vientre liso puede ser crema, café o gris. Los machos presentan saco vocal amarillo. El iris es café a gris con una línea horizontal café. Es una especie totalmente nocturna, asociada a la vegetación baja del bosque, se las encuentra perchando en hojas o sobre el suelo. Generalmente se encuentra en zonas húmedas, es abundante en plantaciones de banano y cacao. Durante el día buscan refugio en hojarascas, bromelias y axilas de las hojas de banano. Su reproducción es por desarrollo directo. La dieta incluye ácaros, arañas, grillos y cucarachas de tamaño pequeño (Frenkel, y otros, 2022).</p>	

Familia Strabomantidae

Barycholos pulcher



Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Strabomantidae

Género: *Barycholos*

Especie: *B. pulcher*

Boulenger (1898)

Figura 11: *Barycholos pulcher* - Cutín de Chimbo.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor (LC)
Descripción	
<p>Rana pequeña que se asemeja superficialmente a las del género <i>Pristimantis</i>. Por su coloración y piel ventral lisa también se asemeja a los juveniles de <i>Leptodactylus</i>. Presenta un patrón en su dorso con una ligera raya media que se extiende desde la punta del hocico hasta la cloaca, con melanóforos dispersos que usualmente se concentran bajo la garganta, coloración dorsal café claro a café grisáceo. Vive en áreas abiertas superficiales, frecuentemente junto a arroyos. Usualmente encontrados en hojarasca, se cree que su reproducción se da por desarrollo directo, sus huevos son depositados sobre la hojarasca. Puede ser localmente abundante. Presumiblemente, sus poblaciones se podrían ver afectadas por destrucción del hábitat y contaminantes ambientales (Muñoz, Frenkel, Guayasamin, & Armijos, 2022).</p>	

Familia Dendrobatidae

Epipedobates machalilla



Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Dendrobatidae

Género: *Epipedobates*

Especie: *E. machalilla*

Coloma (1995)

Figura 12: *Epipedobates machalilla* - Rana nodriza de Machalilla.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor (LC)
Descripción	
<p>Es una rana de tamaño muy pequeña de coloración dorsal canela-oliva con marcas en forma de X, presenta una raya lateral oblicua que se extiende desde el ojo, el abdomen es color crema, con marcas difusas de color naranja en axila en ingle, flancos y vientre totalmente lisos. Superficie de las patas de color café pálido con leves franjas estrechas de color café oscuro. Brazos naranja pálidos. Iris dorado. Esta especie es totalmente diurna y terrestre, asociada a hojarasca, piedras y lodo de riveras de ríos permanentes. Pueden llegar a vivir en hábitats disturbados como plantaciones de cacao y banano. El cortejo es elaborado e incluye amplexo cefálico, el cuidado parental lo lleva a cabo el macho, es el quien transporta las larvas por pequeñas pozas en las orillas de los riachuelos. Aunque puede ser abundante en ciertas localidades, no es una especie común a través de su rango de distribución (Coloma, Frenkel, & Armijos, 2022).</p>	

Familia Leptodactylidae

Leptodactylus labrosus



Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *L. labrosus*

Espada (1875)

Figura 13: *Leptodactylus labrosus* - Rana terrestre labiosa.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor (LC)
Descripción	
<p>Es un sapo de tamaño mediano, se caracteriza por tener el vientre liso, con labio superior abultado, ojos grandes y protuberantes. Pueden ser de color café o gris. Su dorso es manchado, raramente muestran uniformidad. Es una especie terrestre y nocturna, aunque también se la puede encontrar activa durante la tarde, está relacionada al suelo en microhábitats húmedos. La mayoría habitan en áreas abiertas muy disturbadas como márgenes de carreteras. Su alimentación se basa en invertebrados terrestres, su dieta está dominada numéricamente por hormigas. Su fase reproductiva se basa en que los machos cantan enterrados dentro de cámaras en áreas abiertas y la hembra deposita sus huevos en nidos de espuma en agujeros cercanos a cuerpos de agua. Su amplia distribución y su presencia en zonas altamente disturbadas sugiere que es tolerante a la degradación antropogénica de su hábitat (Ron, jaramillo, & Armijos, 2022).</p>	

Familia Hylidae

Boana rosenbergi



Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Hylidae

Género: *Boana*

Especie: *B. rosenbergi*
Boulenger (1898)

Figura 14: *Boana rosenbergi* - Rana gladiadora de Rosenberg.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor (LC)
Descripción	
<p>Rana arbórea grande, se caracteriza por contar con membranas desarrolladas entre los dedos de los pies y manos. Con la cabeza tan ancha como el cuerpo. Presenta brazos delgados, antebrazos ligeramente robustos, dedos moderadamente cortos y robustos con la presencia de discos expandidos en los dedos. La coloración dorsal varía de bronce amarillento pálido a bronce rojizo, gris oliva o café, generalmente con manchas oscuras e irregulares. La mayoría de los individuos presentan una línea medio dorsal marrón oscura o negra que va desde la zona del hocico y se extiende hasta la región escapular. La garganta es gris amarillento, el iris es crema amarillenta. Especie nocturna y arbórea, asociada a vegetación cercana a cuerpos de agua en bosques y áreas alteradas. Los machos se caracterizan por su comportamiento agresivo, este comportamiento está asociado a la defensa de nidos para la puesta de huevos. Su actividad reproductiva empieza cuando las lluvias fuertes disminuyen. Entre su dieta se encuentra una gran variedad de invertebrados. Esta especie es muy adaptable por lo que no está enfrentando ninguna amenaza significativa (Ron & Armijos, 2022).</p>	

Familia Centrolenidae

Centrolene lynchi



Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Centrolenidae

Género: *Centrolene*

Especie: *C. lynchi*

Duellman (1980)

Figura 15: *Centrolene lynchi* - Rana de cristal de Lynch.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: En peligro (EN)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: En peligro (EN)
Descripción	
<p>Es una rana pequeña con coloración dorsal verde con o sin puntos diminutos que van desde blancos, amarillentos o negros difusos. Presenta membrana timpánica traslúcida. Piel dorsal levemente granular en machos y hembras. La piel del vientre color blanco-crema, con peritoneo visceral transparente esto logra que se visualicen ciertos órganos internos del individuo como intestinos, estomago, riñones, vesícula biliar y vejiga urinaria. La punta de los dígitos amarillos, dedos de pies y manos amarillo pálido. Huesos verdes. Iris bronce con reticulaciones negras. Presenta una reproducción poliginia, se ha registrado un solo macho junto a tres puestas simultáneas. En su mayoría los huevos son depositados en el haz de las hojas, aunque algunas veces también son colocados en el envés. Las hembras brindan el cuidado parental (Guayasamin, Frenkel, Jaramillo, & Ron, 2022).</p>	

Familia Craugastoridae

Craugastor longirostris



Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Craugastoridae

Género: *Craugastor*

Especie: *C. longirostris*

Boulenger (1898)

Figura 16: *Craugastor longirostris* - Cutín de hocico largo.

Estado de conservación	
Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)	Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor (LC)
Descripción	
<p>Es una rana de tamaño pequeño, con piel en el dorso lisa hasta finamente granular, piel en el vientre liso. La coloración dorsal es variable desde gris pálido hasta café rojizo con pequeñas marcas redondas en el dorso y cercanos al tímpano de color café rojizo o negro. Especie nocturna fuertemente asociada a vegetación arbustiva. Se encuentra generalmente cerca de riachuelos y dentro de bosques, raramente encontrada en áreas abiertas. Se han encontrado individuos perchando en el suelo por la noche, los machos vocalizan desde vegetación herbácea o en troncos de árboles cercanos a fuentes hídricas. En su dieta se han registrado grillos. Su reproducción es por desarrollo directo, aunque el sitio de depósito de los huevos es desconocido. Entre las amenazas principales están la tala de árboles, las plantaciones o cosechas ilegales (Read, Ron, & Armijos, 2022).</p>	

8.3. Diversidad de especies en la Reserva Río Ayampe

Se colectaron datos de 21 monitoreos en las 6 estaciones durante mayo, junio y julio del 2023 en la Reserva Río Ayampe - provincia de Manabí, donde se contabilizaron 692 individuos, distribuidos en 7 familias y 9 especies de Anuros. En el gráfico 1, se observa el porcentaje total por familia registradas en las zonas de estudio; el más representativo es Strabomantidae (34%) con 3 especies *P. achatinus*, *P. walkeri*, *B. pulcher*. Por otro lado, con el porcentaje igual y con una sola especie cada una fueron; Bufonidae (11%) con 1 especie *R. horribilis*. Craugastoridae (11%) representado por *C. longirostris*. Leptodactylidae (11%) representado por *L. labrosus*. Dendrobatidae (11%) representado por *E. machalilla*. Centrolenidae (11%) representado por *C. lynchi*. Hylidae (11%) representado por *B. rosenbergi*.

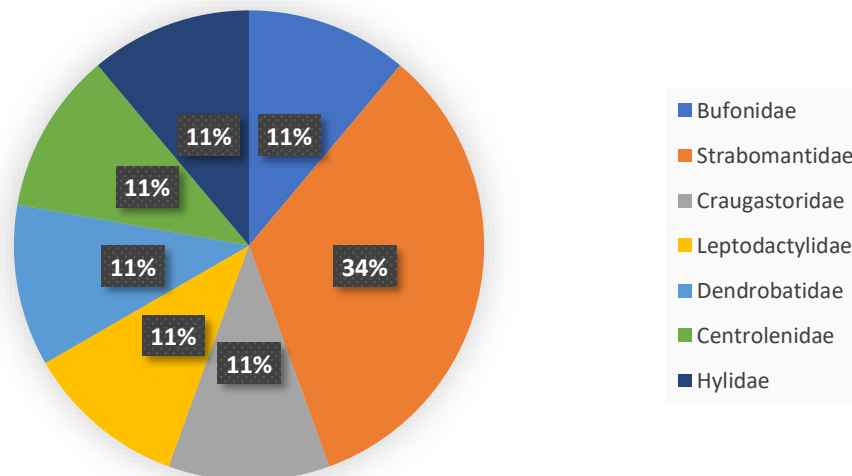


Gráfico 1: Composición porcentual de familias de Anuros.

8.4. Abundancia de especies en la Reserva Río Ayampe

En la gráfica 2, se detalla la variación de los promedios de abundancia de cada una de las especies identificadas desde mayo 2023 hasta julio 2023, se identificaron 9 especies, como la más representativa esta *R. horribilis* con 296 individuos representando un (43%),

E. machalilla con 143 ind. (21%), *P. achatinus* 122 ind. (18%), *L. labrosus* 99 ind. (14%), *C. longirostris* 11 ind. (2%), *B. rosenbergi* 9 ind. (1%), *P. walkeri* 7 ind. (1%), *C. lynchi* 3 ind. (0,4%), y el menor número de individuos fue *B. pulcher* con 2 ind. (0,3%).

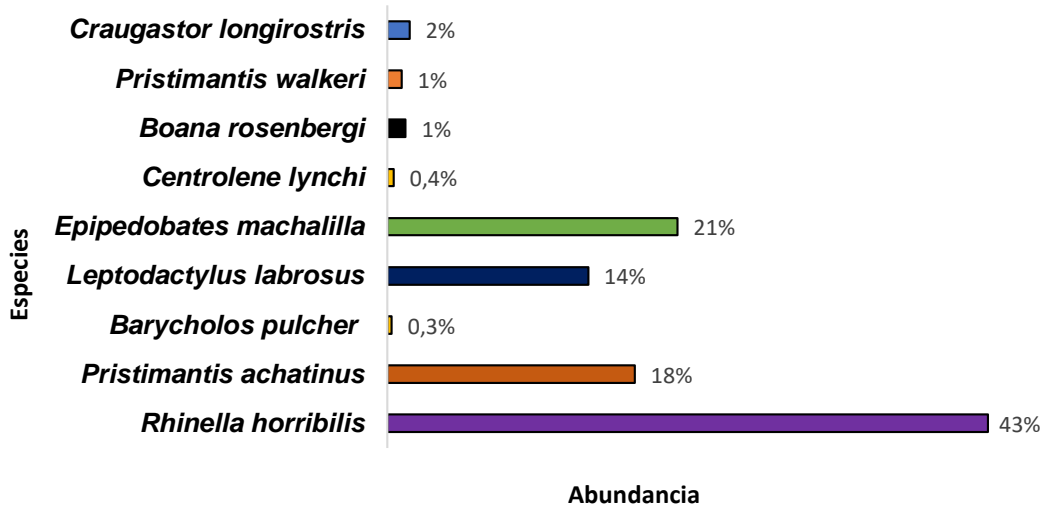


Gráfico 2: Abundancia de especies del Orden Anura.

8.4.1. Abundancia relativa por estaciones

Las dos únicas especies presentes en todas las estaciones fueron *R. horribilis* y *P. achatinus*, como se observa en la Tabla 3, aunque la que se presentó mayor abundancia en la estación 1 fue *R. horribilis*, mientras que en la estación 6 con trampa de cerco desvió y caída fue menos abundante.

Las especies con menor presencia en toda la colecta fueron: *B. pulcher*, *C. lynchi* y *B. rosenbergi* que solo fueron identificadas en una sola estación mientras que *C. longirostris* y *P. walkeri* fueron identificadas en dos estaciones. (Tabla 3).

Tabla 3: Distribución y abundancia de especies por estación.

Especies	Recorrido libre			Trampa cerco desvío y caída			Total
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
<i>Rhinella horribilis</i>	137	35	73	24	18	9	296
<i>Pristimantis achatinus</i>	27	39	23	16	10	7	122
<i>Barycholos pulcher</i>	--	--	2	--	--	--	2
<i>Leptodactylus labrosus</i>	64	35	--	--	--	--	99
<i>Epipedobates machalilla</i>	18	76	44	3	--	2	143
<i>Centrolene lynchi</i>	3	--	--	--	--	--	3
<i>Boana rosenbergi</i>	9	--	--	--	--	--	9
<i>Pristimantis walkeri</i>	3	4	--	--	--	--	7
<i>Craugastor longirostris</i>	8	--	3	--	--	--	11
						Total	692

8.5. Aplicación de índices ecológicos

8.5.1. Índice de Shannon-Wiener por estación

A manera general los datos obtenidos por el índice Shannon Wiener indica una baja diversidad de $H=1.08$ bits; por otro lado, la mayor diversidad se encontró en la estación 1 (E1) con un valor de 1,41 bits; según el índice Shannon Wiener los valores inferiores a 2,4 – 2,5 indican una baja diversidad que el sistema está sometido a tensión; esto nos lleva a que las 6 estaciones presentan una diversidad baja (gráfico 3), esto indica que la zona está sometida a tensión debido a factores antropogénicos como agricultura, especies invasoras y actividades de turismo. (Grafico 3).

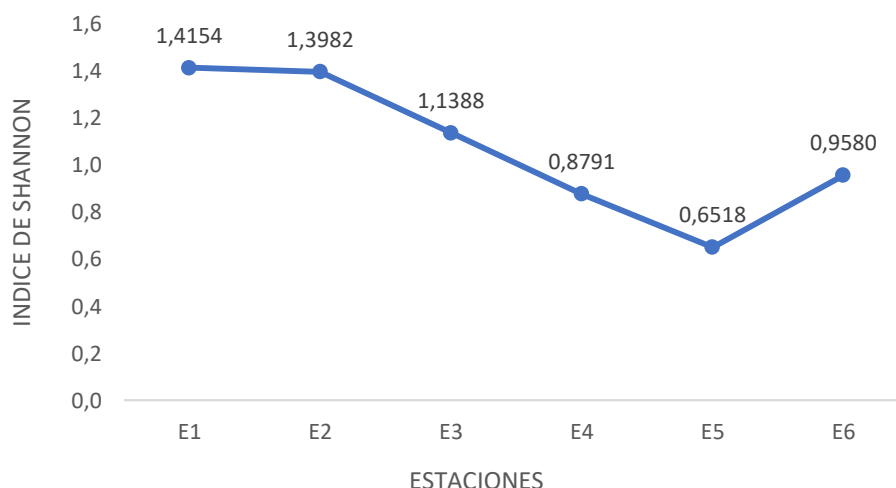


Gráfico 3: Diversidad de las estaciones obtenidas por el Índice de Shannon – Wiener.

8.5.2. Índice de dominancia de Simpson por estaciones.

El índice de dominancia de Simpson mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, esto quiere decir que su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. Por lo tanto, según los datos tomados en monitoreos la mayor dominancia se presentó en la estación 2 (E2) con un valor de 3,65 (gráfico 4); esto indica que en esta estación las especies identificadas presentan uniformidad, esto se puede ver reflejado en que las especies *R. horribilis* (35 ind.), *P. achatinus* (39 ind.), *L. labrosus* (35 ind.), presentan un número de individuos similar entre ellas lo que nos lleva a una uniformidad.

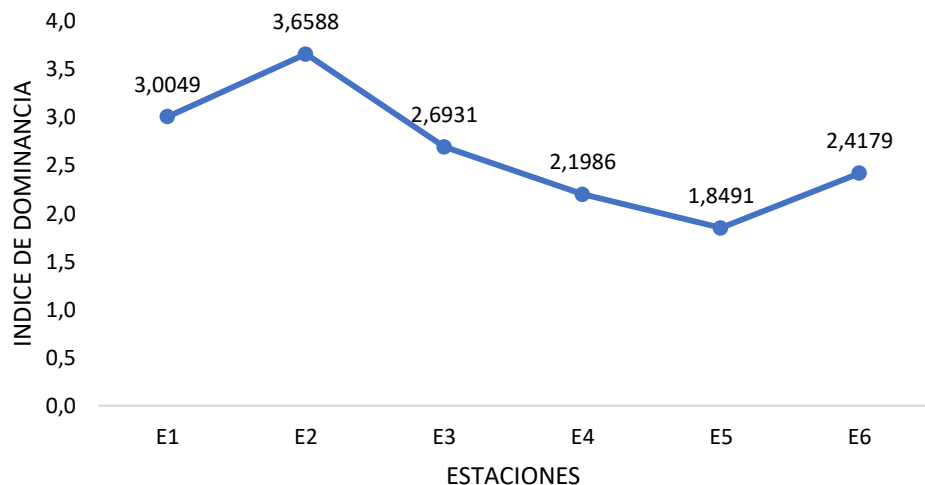


Gráfico 4: Dominancia de las estaciones de monitoreo obtenidas por medio del Índice de Simpson.

8.5.3. Índice de equidad de Pielou

El índice de equidad de Pielou indica que la estación 5 tiene una abundancia mayor con 0.94 más cercada a la equitatividad de las especies identificadas mientras que en la estación 1 con un valor de 0.68 no presenta una abundancia similar con respecto a la cantidad de especies identificadas. (Grafico 5).

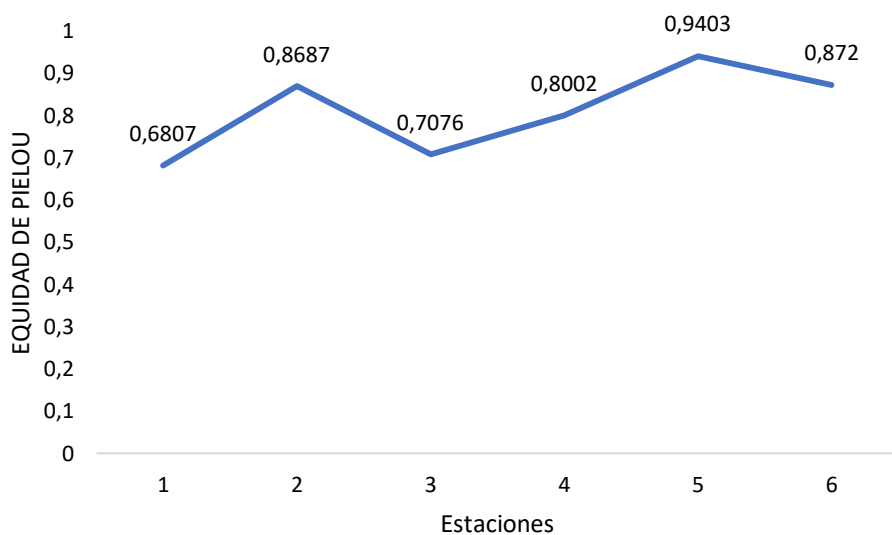


Gráfico 5: Índice de Pielou por estaciones.

8.5.4. Índice de riqueza de Margalef.

El índice de Margalef indica que valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. Por lo tanto, al aplicar la fórmula se conoció un resultado de 1.22 esto nos indica que la riqueza la zona estudiada presenta una biodiversidad baja como resultado a ser una zona perturbada, los efectos antropogénicos, la deforestación y el cambio climático son otras de las razones de este declive en la diversidad de Anuros en la Reserva Río Ayampe.

Posteriormente, los datos fueron analizados a través de un programa estadístico denominado statgraphics, realizándose prueba de normalidad. El ANOVA descompone la varianza; la razón F en este caso es igual a 7,37 y el valor P de la prueba es de 0,0018 es menor a 0.05, esto indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de valores entre los índices, con un nivel de 95,0% de confianza. (Gráfico 6).

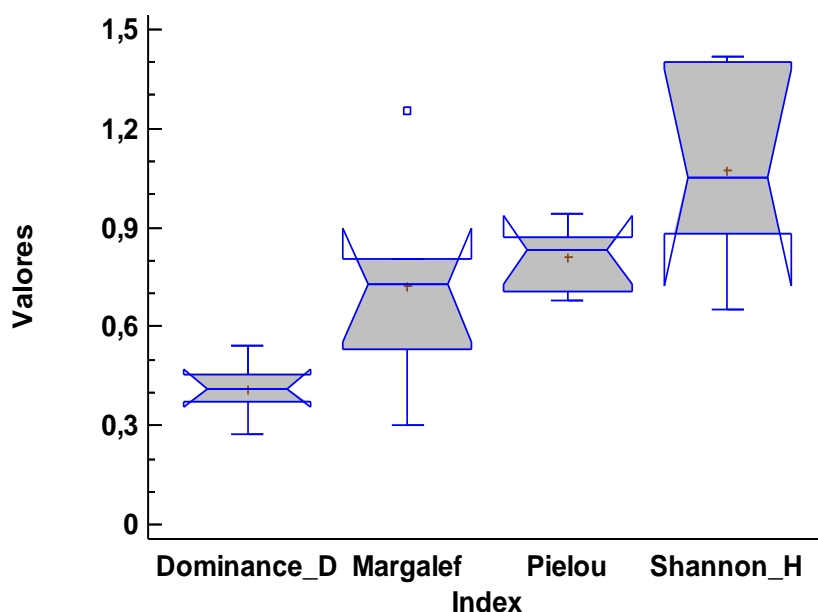


Gráfico 6: Índices ecológicos de Simpson, Margalef, Pielou y Shannon para las 6 estaciones con especies identificadas.

8.6.Descripción de microhabitats por estación

8.6.1. Estación #1

En esta estación se observó una zona de río con presencia de agua con corriente y estancada, también existían pozas artificiales formadas a partir de la extracción de tierra o piedras del lugar. Suelos desnudos, sitios con arena, otros con lodo con ausencia de vegetación. Por otro lado, se observa vegetación herbácea o arbustiva baja y presencia de ciertos arboles al costado del río. (Figura 17).



Figura 17: Estación 1. Zona río (9m s. n. m.), sustratos predominantes: tierra, agua, fango.

8.6.2. Estación #2

La estación 2 presento una zona de río con presencia de agua con corriente, suelo desnudo con presencia de piedras en su mayoría de superficie. También se observó una cobertura vegetal herbácea o arbustiva alta. (Figura 18).



Figura 18: Estación 2 (11m s. n. m.). Zona rio, sustratos predominantes: agua, rocas.

8.6.3. Estación #3

El microhábitat de la estación 3 con una zona de rio, presencia de agua estancada poco profunda, suelo desnudo con sustratos predominantes en el como lo son agua, fango y piedras. Con una cobertura vegetal casi escasa, presencia de árboles a los costados mas no en la zona de monitoreo. (Figura 19).



Figura 19: Estación 3. Zona rio (15m s.n. m.), sustratos predominantes: agua, rocas. fango, tierra.

8.6.4. Estaciones con trampas: #4, 5 y 6

Las estaciones 4, 5 y 6 fueron todas zonas de bosque, con una cobertura vegetal alta, presencia de arbustos y árboles en la mayoría de superficie. Con ausencia de fuente hídrica, el río se encontraba entre 10 a 40m de distancia, los sustratos predominantes presentes en las zonas fueron: tierra, hojarascas y ramas. (Figura 20).



Estación 4.



Estación 5.



Estación 6.

Figura 20: Zona bosque (17m s.n. m.), sustratos predominantes: tierra, hojarascas, ramas.

8.6.5. Georreferenciación de las especies Reserva Rio Ayampe

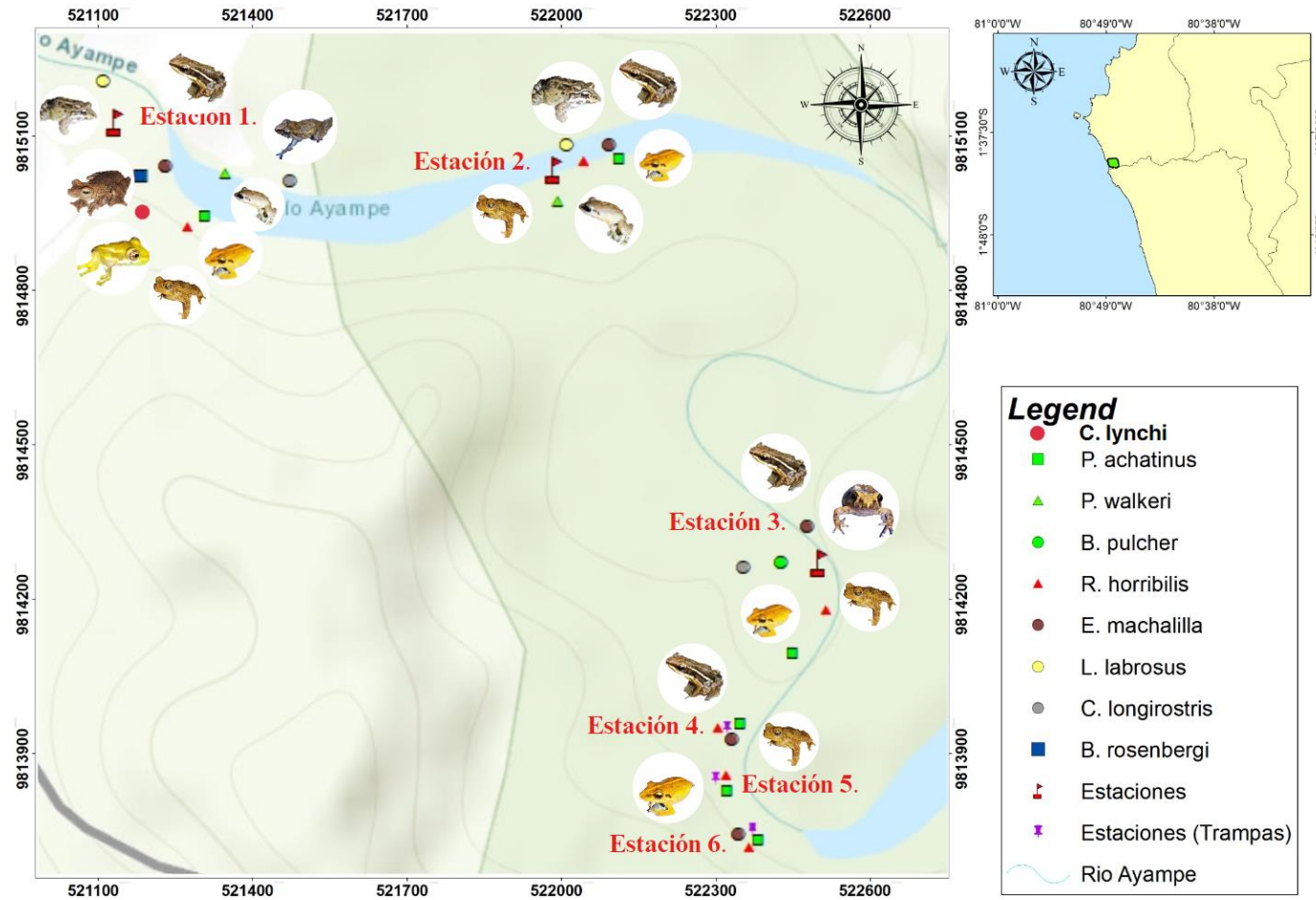


Figura 21: Mapa de georreferenciación de la Reserva Rio Ayampe. Fuente: ArcGis 10.8 & QGIS 3.6

8.6.6. Análisis de la georreferenciación

Mediante la georreferenciación en la Reserva Río Ayampe se establecieron las seis zonas de monitoreos para la observación de Anuros, en las cuales se describe las especies encontradas por cada estación, en el mapa se observa la presencia de vegetación (superficie verde), y el caudal del Río Ayampe (sendero celeste). En cada estación se detalla las especies identificadas en la zona; la mayor diversidad mostrada se encuentra en la estación 1, 2 y 3, en donde se observaron todas las especies identificadas; *R. horribilis*, *P. achatinus*, *P. walkeri*, *B. pulcher*, *E. machalilla*, *L. labrosus*, *B. rosenbergi*, *C. lynchi*, *C. longirostris*. Estas estaciones contaban con la presencia del río en ellas, siendo el agua un factor crucial para el desarrollo de vida de los Anuros. Por otro lado, las estaciones 4, 5 y 6 siendo zonas de bosque sin la presencia del río en ellas su diversidad fueron menor a comparación de las otras estaciones. (Figura 21).

Se evidenció diferencias significativas para el uso del sustrato por las especies encontradas en la zona de estudio, la hojarasca fue el sustrato más usado por las especies, como lo fueron; *P. achatinus*, *B. pulcher*, *P. walkeri*, *C. longirostris*, seguido las rocas en las orillas del río, todas las especies que se encontraron sobre roca también se encontraron asociadas al fango, estas fueron; *R. horribilis* y *E. machalilla*.

Las especies *R. horribilis*, *L. labrosus* y *B. rosenbergi* fueron las especies que presentaron una mayor relación en el uso de sustratos, los hábitos reproductivos asociados a pequeñas charcas o pozas de estas especies les brinda una mayor independencia a fuentes de agua permanente. Por otro lado, la especie *C. lynchi* fue la única en no

compartir sustrato encontrándose los individuos en vegetación baja de tipo arbustiva a 80 cm de altura, esto por ser una rana arbórea.

9. DISCUSIÓN

El presente trabajo investigativo fue ejecutado desde mayo hasta julio del 2023, en la Reserva Río Ayampe perteneciente a la Fundación Jocotoco en la provincia de Manabí, registrando un total de 692 individuos de Anuros, clasificados en 7 familias y 9 especies, siendo la especie con mayor abundancia *Rhinella horribilis* con 296 individuos identificados; según (Paéz & Ron, 2022), indica que *R. horribilis* es una especie asociada a áreas abiertas y es muy común en áreas disturbadas y menos frecuente en bosques no disturbados; esto concuerda con los resultados del actual estudio en donde se observa con mayor avistamiento de *R. horribilis* en la estación 1 con 137 ind. Cuya zona más cercana a la población, un área abierta y alterada, a diferencia de la estación 3 que presento pocos avistamientos con 9 ind. Siendo esta una zona boscosa un área poco intervenida.

Según (Almendariz, Hamilton, Mouette, & Robles, 2012), registraron un total de 13 especies para la Reserva Biológica Tito Santos en Pedernales – Manabí, distribuidas en 7 familias de las cuales Centrolenidae solo se presentó en época lluviosa o de garua, al igual que en el actual estudio donde se registraron 3 individuos de esta familia en época de garua su presencia probablemente se debe a las condiciones de humedad factor del que depende esta familia.

Por otro lado, (Flores, 2022), indica que registró un total de 486 individuos de anfibios pertenecientes al orden Anura para la comuna Dos Mangas, distribuidas en 6 familias y 9 especies de las cuales 7 coinciden con el actual estudio, *R. horribilis*, *C. longirostris*, *E. machalilla*, *B. rosenbergi*, *L. labrosus*, *B. pulcher*, *P. achatinus*; donde la especie *L. labrosus* presenta 12 individuos siendo una de las especies menos abundante, en comparación a este estudio donde la especie *L. labrosus* con 99 individuos es una de las especies más abundantes, este resultado se debe al tipo de hábitat en el que fue realizado el estudio presenta condiciones óptimas para el desarrollo de vida de esta especie.

En el estudio realizado por (Pincay, 2022), registro un total de 768 individuos en la comuna Dos Mangas y Loma Alta, distribuidas en 12 especies de las cuales 2 coinciden *P. achatinus* y *E. machalilla* donde el más abundante fue *E. machalilla* con 239 individuos; en comparación con el actual estudio donde *E. machalilla* presenta 143 individuos, esto debido al tiempo de esfuerzo empleado en el estudio y a la metodología utilizada.

Referente a la diversidad de Anuros según (Flores, 2022), presenta una diversidad baja de $H=1.64$ bits en la comuna Dos Mangas, en comparación con el presente estudio en donde los datos obtenidos según el índice de diversidad de Shannon – Wiener, analizados fue de $H=1.08$ bits, esto quiere decir que los valores inferiores a 2.4 – 2.5 indican una baja diversidad y que las zonas de estudio tanto Dos Mangas como Ayampe están sometidas a tensión por distintos factores antropogénicos.

En cuanto a lo que se refiere la georreferenciación según (Carrillo & Roca, 2023) encontraron mayor abundancia en hábitats con pajonales de gran tamaño y volumen sirviéndole así a las especies de refugio, mientras que en este estudio se encontró mayor diversidad y abundancia en la estación más cercana al pueblo con presencia de río y como sustratos predominantes tiene rocas, fango y tierra.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. Conclusiones

En este estudio durante los monitoreos realizados desde mayo a julio 2023 se registraron un total de 7 familias y 9 especies del orden Anura en la Reserva Rio Ayampe provincia de Manabí, indicando una baja diversidad por las condiciones que alteran el equilibrio el hábitat de estas especies, actividad de turismo, destrucción y contaminación de áreas de bosque y rio son algunas de los factores antropogénicos presentes en la zona.

La aplicación de los índices ecológicos para la diversidad y abundancia de Anuros, indican una baja diversidad y un aumento en la abundancia, con respecto a la dominancia presento una uniformidad en la estación 2 con la presencia uniforme de la especie *Rhinella horribilis*.

En cuanto a la comparación entre los métodos de captura e identificación de especies; recorridos libres y trampa de cerco desvío y caída se obtuvo diferencias, es decir los recorridos libres fueron más eficientes al momento de avistamientos abundantes de

individuos ya que es una metodología libre y sin restricciones y por otro lado las trampas requieren de la activación y se encuentran en un área determinada.

La georreferenciación nos permitió observar los puntos geográficos de las especies por estación y los microhabitats específicos donde se ubica mayor diversidad de especies mediante coordenadas, con el fin de dar a conocer la estación más diversa y cuáles son las características que este hábitat presenta para la presencia de individuos.

10.2. Recomendaciones

- Es importante establecer contactos de socialización y concientización con los pobladores, propietarios de terrenos así también con coordinadores y guías de la Reserva Río Ayampe para mantener áreas del bosque sin alteraciones de áreas por ganadería o contaminación en los ríos y senderos por la afluencia turística del lugar.
- Se recomienda continuar con el estudio de identificación de especies o de métodos reproductivos de Anuros en la Reserva con una metodología mejorada y por periodos de tiempo más largo porque la zona presenta factores idóneos para el desarrollo de vida de este orden.
- Realizar un estudio sobre el impacto del turismo dentro de la reserva Rio Ayampe, esto puede estar relacionado con la baja diversidad de la zona estudiada.

11.BIBLIOGRAFÍA

- Almendariz, A., Hamilton, P., Mouette, C., & Robles, C. (Septiembre de 2012). *ANÁLISIS DE LA HERPETOFAUNA DE LOS BOSQUES SECOS Y DE TRANSICIÓN DE LA RESERVA BIOLÓGICA TITO SANTOS, MANABÍ-ECUADOR*. Obtenido de Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional (Quito, Ecuador): <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5054/4/Herpetofauna%20bosques%20secos%20Tito%20Santos%202012Politecnica30%283%29.pdf>
- Andrade, B. F., Carvajal, M. V., & Punina, J. S. (2022). *Posibles efectos del Cambio Climático en los anfibios de la Amazonía ecuatoriana*. Obtenido de Green World Journal, 5(1), 006: <https://doi.org/10.53313/gwj51006>
- Angulo, A., Rueda, J. V., & Marca, J. V. (2018). *www.amphibians.org*. Obtenido de [www.amphibians.org: https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2018/12/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf](https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2018/12/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf)
- Angulo, Rueda, Marca, & Rodríguez. (2006). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. Obtenido de <file:///C:/Users/camil/OneDrive/Desktop/ANTEPROYECTO/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf>
- Arenillas, P. d. (2010). *DocPlayer*. Obtenido de DocPlayer: <https://docplayer.es/80462761-Protocolo-de-monitoreo-para-los-anfibios-y-reptiles-en-reserva-ecologica-arenillas.html>
- Badani, T. C., Rosales, N. P., Frenkel, C., Jaramillo, A. V., & Armijos, S. R. (Septiembre de 2022). *Pristimantis achatinus* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Pristimantis%20achatinus>
- Barbosa, S. E. (2008). *Plasticidad Ontogénica en la dieta de los anuros (amphibia) colectados en la cuenca del rio La vieja en el departamento del Quindío*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/55219/MorenoBarbosaSergioEnrique2009.pdf?sequence=1>
- Bosch, J. (2003). *Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/259827681_Nuevas_amenazas_para_los_anfibios_enfermedades_emergentes
- Carrillo, & Roca. (2023). *Evaluación poblacional de Anuros en el bosque del Polylepis ubicado en la provincia del Carchi durante los meses de noviembre del 2022 a*

- enero del 2023. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9640/1/UPSE-TBI-2023-0036.pdf
- Cisneros, & Heredia. (2007). *Revision of the characters of Centrolenidae (Amphibia: Anura: Athesphatanura), with comments on its taxonomy and the description of new taxa of glassfrogs*. Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/21218-Centrolenidae>
- Coloma, L., Frenkel, C., & Armijos, D. O. (Diciembre de 2022). *Epipedobates machalilla* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Epipedobates%20machalilla>
- Ecologistas. (1 de Junio de 2014). *Ecologistas en acción. Base de datos electrónica disponible*. Obtenido de <https://www.ecologistasenaccion.org/28261/la-crisis-biologica-de-los-anfibios/>
- Flores, V. (2022). *Repositorio UPSE*. Obtenido de [DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ANFIBIOS EN EL BOSQUE PROTECTOR CHONGÓN – COLONCHE COMUNA DOS MANGAS, PROVINCIA DE SANTA ELENA – ECUADOR.:](https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8828/1/UPSE-TBI-2022-0051.pdf) chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8828/1/UPSE-TBI-2022-0051.pdf
- Frenkel, C., Rosales, N. P., Guayasamin, J., Muñoz, M. Y., Jaramillo, A. V., & Armijos, S. R. (Octubre de 2022). *Pristimantis walkeri* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Pristimantis%20walker> i
- Gabandé, E. (2018). *Jangala Magazine. Revista de naturaleza*. Obtenido de <https://www.jangala-magazine.com/articulos/anfibios/7-la-familia-dendrobatidae-guia-visual-de-generos-y-especies-parte-i>
- Gadpeo, M. . (2015). *Anfibios, reptiles y aves de la provincia de Ek Oro*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2018/12/P15_Guia_de-anfibios-y-reptiles-de-El-Oro.pdf
- Ghirardi, R., & López, J. (2017). *Anfibios de Santa Fe*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/184292/CONICET_Digital_Nro.26a771bf-76e6-4e75-bc1c-248608788cd6_L.pdf?sequence=5
- Guayara, B. M. (2012). *scielo.org.co*. Obtenido de [scielo.org.co: http://www.icn.unal.edu.co/](http://www.icn.unal.edu.co/scielo.org.co)

- Guayasamin, J., Frenkel, C., Jaramillo, A. V., & Ron, J. C. (Diciembre de 2022). *Centrolene lynchi* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Centrolene%20lynchi>
- Jambatu, C. (18 de Septiembre de 2020). *Anfibios de Ecuador. Base de datos electrónica*. Obtenido de <http://www.anfibiosecuador.ec/index.php?aw,2>
- Katiuska, R. G. (2021). *Estructura ecológica de la Comunidad de Anfibios en el remanente de Bosque la Esperanza*. Obtenido de TESIS Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil : <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52821>
- Kiernan, D. (2018). *SUNY College of Environmental Science and Forestry* . Obtenido de OpenSUNY: [https://espanol.libretexts.org/Estadisticas/Estadistica_Aplicada/Libro%3A_Biometria_de_Recursos_Naturales_\(Kiernan\)/10%3A_Medidas_cuantitativas_de_diversidad%2C_similitud_de_sitios_e_idoneidad_del_h%C3%A1bitat/10.01%3A_Introducci%C3%B3n%2C_%C3%ADndice_de_](https://espanol.libretexts.org/Estadisticas/Estadistica_Aplicada/Libro%3A_Biometria_de_Recursos_Naturales_(Kiernan)/10%3A_Medidas_cuantitativas_de_diversidad%2C_similitud_de_sitios_e_idoneidad_del_h%C3%A1bitat/10.01%3A_Introducci%C3%B3n%2C_%C3%ADndice_de_)
- Lamprea, L. (2021). *Ayampe Info*. Obtenido de <https://www.ayampe.info/>
- Lips, K., & Reaser, J. (2008). *El monitoreo de anfibios en America latina*.
- MAATE. (24 de abril de 2017). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de Dirección de comunicación: <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-es-el-pais-mas-diverso-en-especies-de-anfibios/#:~:text=La%20fauna%20de%20anfibios%20del,prioridad%20su%20investigaci%C3%B3n%20y%20conservaci%C3%B3n>.
- Márquez, L. C. (2010). *Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. CONABIO*. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-san-agustin-de-arequipa/zoologia-de-vertebrados/orden-anuradocx/4303977>
- Martínez, F. J., & Arranz, E. C. (2020). *Georreferenciación para la gestión de archivos y cartotecas*. Obtenido de Instituto Geografico General: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/CTC-Ibercarto-V-Georreferenciacion.pdf#:~:text=La%20georreferenciaci%C3%B3n%20o%20rectificaci%C3%B3n%20es,origen%20y%20el%20sistema%20destino>.
- Muñoz, M. Y., Frenkel, C., Guayasamin, J., & Armijos, S. R. (Septiembre de 2022). *Barycholos pulcher* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Barycholos%20pulcher>
- Narvaez, J. M. (2011). *Recolonizando la tierra: clinas de terrestrialidad y función termorregulatoria de los nidos de espuma en ranas de la familia Leptodactylidae*. Obtenido de <chrome->

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/11691/u619135.pdf?sequence=1

Naturales, S. d. (28 de Abril de 2018). *Gobierno de Mexico*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/dia-mundial-de-los-anfibios#:~:text=Los%20anfibios%20desempe%C3%B1an%20funciones%20importantes,poblaciones%20de%20insectos%20transmisores%20de>

Navarrete, J. B. (2005). *MÉTODOS Y TÉCNICAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN PARA ANFIBIOS Y REPTILES EN CAMPO: ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE EN MÉXICO*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/SicoseIntranet/ProductosEsperados/2943_2006_Manual_de_anfibios_y_reptiles.pdf

Paéz, N., & Ron, S. (Diciembre de 2022). *Rhinella horribilis* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Rhinella%20horribilis>

Pincay, L. (2022). *Repositorio UPSE*. Obtenido de DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ANUROS EN EL BOSQUE EN CONSERVACIÓN COMUNA LOMA ALTA Y DOS MANGAS DE LA CORDILLERA CHONGÓN COLONCHE - SANTA ELENA, 2022: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8828/1/UPSE-TBI-2022-0051.pdf

PUCE. (28 de Octubre de 2022). Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/>

PUCE. (2022). *anfibios del Ecuador*. Obtenido de *anfibios del Ecuador*: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/DiversidadBiogeografia#:~:text=En%20Ecuador%2C%20el%20orden%20Anura,25%20y%2010%20especies%20respectivamente>.

Pululahua. (2016). *pululahuahostal.com*. Obtenido de https://www.pululahuahostal.com/html/rio_ayampe_ecuador.html

Quinzio, S. I. (24 de Octubre de 2014). *Instituto de Bio y Geociencias (IBIGEO)*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/296389084.pdf

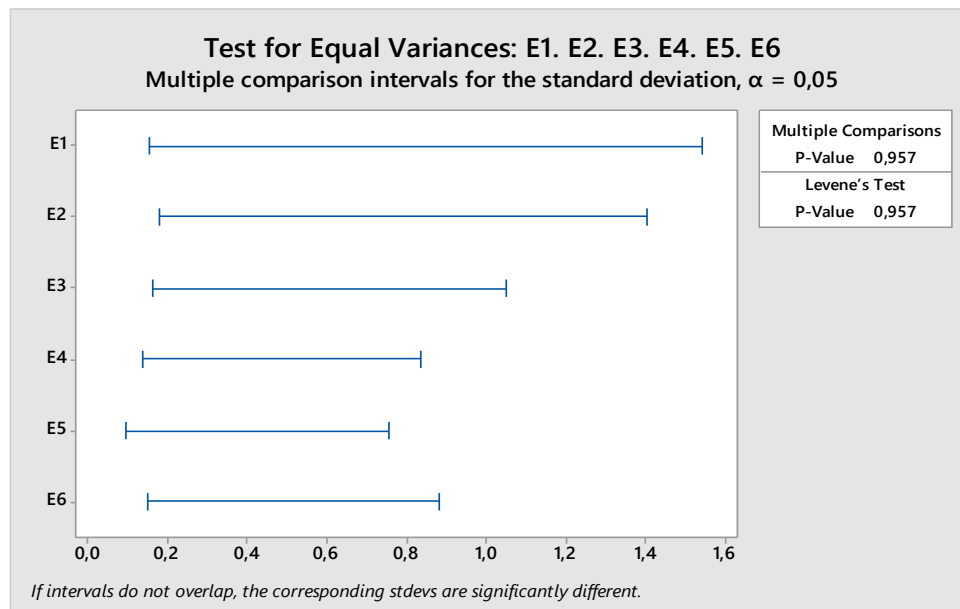
Read, M., Ron, S., & Armijos, M. Y. (Septiembre de 2022). *Craugastor longirostris* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Craugastor%20longirostris>

Renjifo. (2004). *SIB. Catálogo de la Biodiversidad*. Obtenido de <https://catalogo.biodiversidad.co/file/56d4b0353c16479905cba8ab>

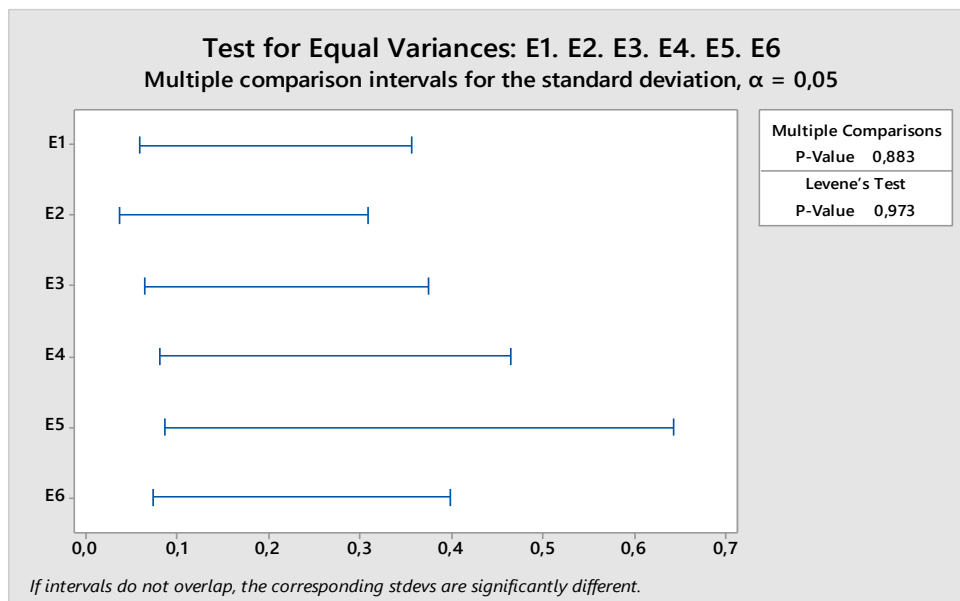
- Rodríguez, E., Aguirre, O., Treviño, E., Mata, J., & Manzanilla, G. (Agosto de 2020). *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)*. Obtenido de Diversidad, estructura y composición florística de bosques templados del sur de Nuevo León: <http://cienciasforestales.inifap.gob.mx/index.php/forestales/article/view/703/2294#info>
- Romero, P. (2011). *Animalandia*. Obtenido de <https://animalandia.educa.madrid.org/ficha-taxonomica.php?id=1269&nivel=Familia&nombre=Bufonidae#:~:text=Los%20buf%C3%B3nidos%20son%20una%20familia,cabeza%2C%20que%20contiene%20diversas%20t%C3%B3xinas>.
- Ron, Merino, & Ortiz. (2021). *Anfibios del Ecuador Guía dinámica de especies*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/>
- Ron, S., & Armijos, M. R. (Diciembre de 2022). Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Boana%20rosenbergi>
- Ron, S., Jaramillo, A. V., & Armijos, M. R. (Septiembre de 2022). Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Leptodactylus%20labrosus>
- Valdez, C., & Guzmán. (2018). *Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral espinoso prístino de Tamaulipas, México*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442018000401674#:~:text=%C3%8Dndice%20de%20Equidad%20de%20Pielou,se%C3%B1ala%20la%20ausencia%20de%20uniformidad.
- Vargas, F. (2009). *Distribución y preferencias de microhabitat en Anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, pacífico Colombiano*. Obtenido de Departamentode Biología,Universidaddel Valle,Apartado25360Cali,Colombia.: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/17505/18356>
- Velásquez, F. H. (2016). *Boletín Chileno de Herpetología*. Obtenido de Dimorfismo sexual en Alsodes pehuenche Ceii 1976 (Amphibia, Anura, Alsodidae): [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.boletin.deherpetologia.com/uploads/3/2/2/9/32291217/2._herrera_velasquez2016.pdf](http://www.boletin.deherpetologia.com/uploads/3/2/2/9/32291217/2._herrera_velasquez2016.pdf)
- Yáñez, M. M., & Meza, R. P. (2006). *Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales*. Obtenido de Anfibios y reptiles de la reserva los encinos: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1984.3606>
- Zaracho, Céspedes, & Alvarez. (2017). *Diversidad de modos reproductivos de anfibios de Corrientes, Chaco y Formosa*. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/123190/CONICET_Digital_Nro.5e621f7b-175a-495c-bc00-9658847655d1_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=En%20casi%20todos%20los%20anuros,ellos%20\(15000%20por](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/123190/CONICET_Digital_Nro.5e621f7b-175a-495c-bc00-9658847655d1_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=En%20casi%20todos%20los%20anuros,ellos%20(15000%20por)

Zweifel, R. (1998). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. . Obtenido de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/22085-Leptodactylidae>

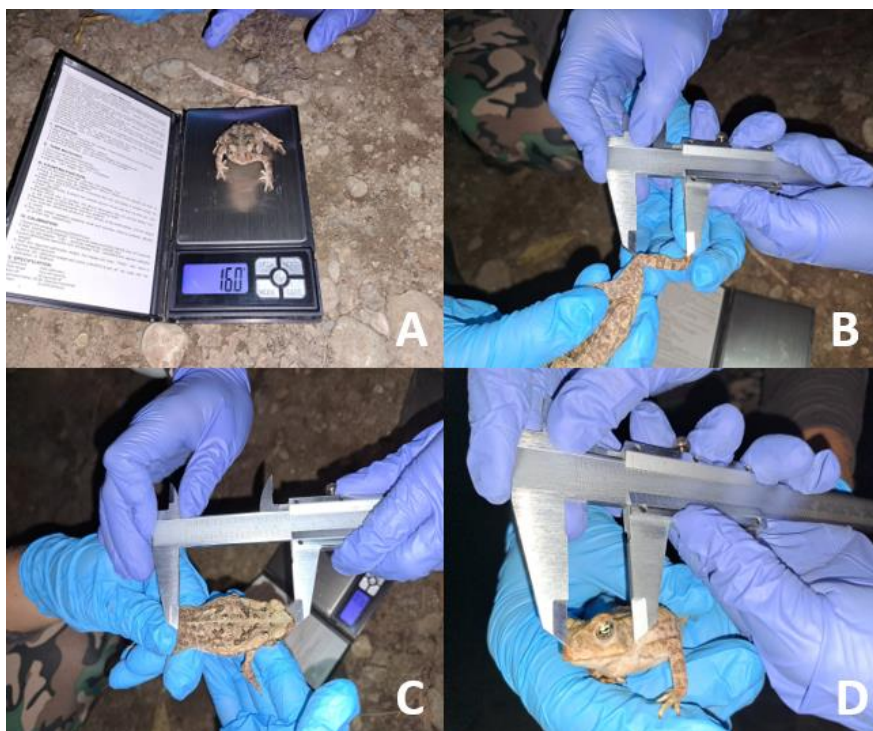
12.ANEXOS



Anexo 1: Análisis estadístico de diversidad por estación (Índice de Shannon), Obtenidos por Minitab 19,0.



Anexo 2: Análisis estadísticos de Índice de dominancia Simpson por estación, obtenidos por Minitab 19,0



Anexo 3: Toma de datos morfométricas; **A:** Peso del individuo en gramo; **B:** Longitud de la tibia (LT); **C:** Longitud rostro – cloaca (RC); **D:** Longitud de la cabeza (LC).



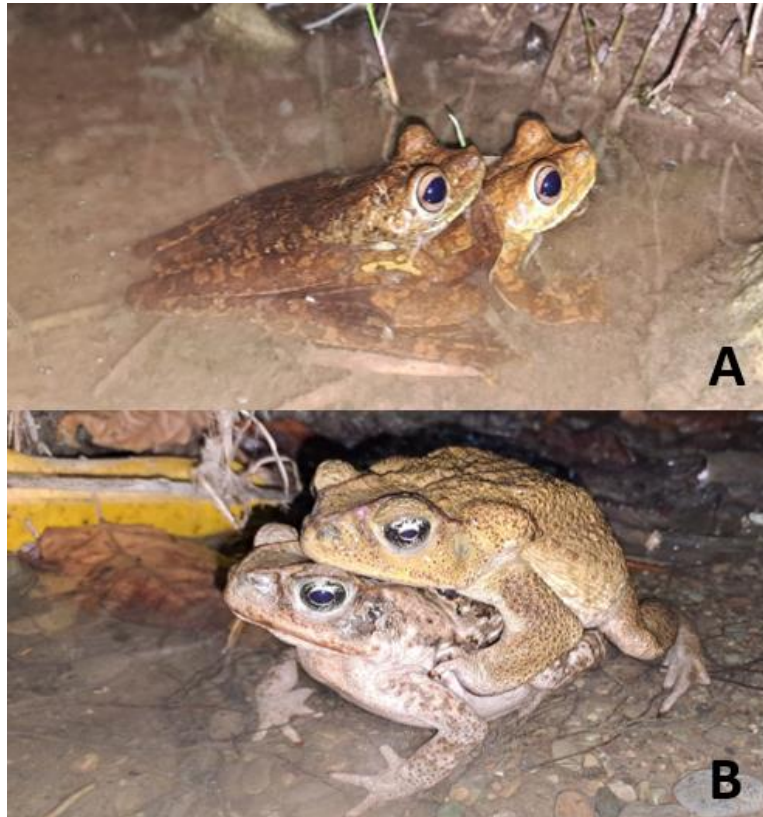
Anexo 4: Residuos sólidos en la zona de estudio resultado del movimiento turístico del lugar.



Anexo 5: Visita de la tutora de tesis Blga. Tanya González a la zona de estudio.



Anexo 6: Presencia de ectoparásitos (garrapatas) en una *Pristimantis achatinus*.



Anexo 7: Anuros en ciclo reproductivo (Amplexus); **A:** *Boana rosenbergi*; **B:** *Rhinella horribilis*.



Anexo 8: *Rhinella horribilis* siendo devorada por una Serpiente ojo de gato (*Leptodeira ornata*).

Ficha de monitoreo

Fecha: Tipo de muestreo: Hora inicio:

Tiempo: Llovizna Lluvia Sin precipitaciones Hora final:

Descripción general del hábitat: Observaciones:

PUNTO	ESPECIE	COBERTURA VEGETAL	DATOS MORFOMETRICOS			DESCRIPCIÓN DEL MICROHÁBITAT	COORDENADAS	# DE FOTO
			PESO (G)	MEDIDAS	ACTIVIDAD			
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		
		HERBAZAL ARBUSTAL BOSQUE		LT: LC: RC:		SUSTRATO:		

Anexo 9: Ficha de campo para monitoreo de Anuros, autoría propia.



Anexo 10: Guía dinámica del Ecuador (todas las especies); PUCE; Anfibios del Ecuador. Bioweb.



Anexo 11: Guía Anfibios de la costa, Bioweb Ecuador.



ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA INVESTIGACIÓN

En la ciudad de Quito, República del Ecuador, a los 28 días de abril del 2023, comparecen a la celebración de este Acuerdo, por una parte, el señor, José León, con cédula de identidad No. 0502177710, en su calidad de Coordinador de Proyectos de Conservación e Investigación de la FUNDACION DE CONSERVACIÓN JOCOTOCO, a la que en adelante y para efectos de este Acuerdo se denominará simplemente "FUNDACION JOCOTOCO" o "JOCOTOCO"; y por otra parte la señorita Camila Vera, de nacionalidad ecuatoriana, con cédula de identidad No. 2450401167 por sus propios derechos, a quien en adelante y para efectos de este Acuerdo se denominará la "INVESTIGADORA".

Las partes convienen libre y voluntariamente en la suscripción de este Acuerdo, el cual está contenido en las siguientes cláusulas:

PRIMERA.- ANTECEDENTES:

- a) La **Fundación de Conservación Jocotoco** es una Organización no Gubernamental establecida en 1999 para proteger áreas de importancia crítica para la conservación de las aves amenazadas de Ecuador y su biodiversidad asociada. JOCOTOCO ha establecido, para el efecto y hasta el momento, 15 reservas.
- b) La señorita Camila Vera es una investigadora de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, quien, con su equipo de trabajo conformado por: Mauricio Vera (C.C. No. 2450401142), Ariana Benalcázar (C.C. No. 2450046293) y Edgar Posligua (C.C. No. 2450697251), desean ejecutar el proyecto de investigación denominado "Distribución, diversidad y abundancia relativa de anuros presentes en la reserva Río Ayampe", en la reserva Ayampe de propiedad y administrada por JOCOTOCO.
- c) El resultado del referido proyecto de investigación es también de interés para la JOCOTOCO, por tratarse de temas relacionados con el ámbito de acción de la Fundación.

SEGUNDA.- OBJETO:

Con fundamento en los antecedentes expuestos, las partes acuerdan en lo siguiente:

1. FUNDACION JOCOTOCO autoriza a la INVESTIGADORA, a título gratuito, a realizar su investigación, consistente en el Proyecto denominado "Distribución, diversidad y abundancia relativa de anuros presentes en la reserva Río Ayampe", en la Reserva Ayampe de JOCOTOCO.

2. La autorización conferida por el presente Acuerdo a la INVESTIGADORA comprende además el respectivo permiso para:
 - 2.1. Evaluar la diversidad, distribución y abundancia relativa de anuros presentes en la reserva Ayampe.
 - 2.2. Caracterizar cada una de las especies de anuros observadas en la reserva Ayampe.
 - 2.3. Aplicar índices ecológicos para la diversidad y abundancia relativa de las especies identificadas.
 - 2.4. Georreferenciar la distribución de las especies identificadas según los microhábitats existentes en el área de estudio.
 - 2.5. Realizar monitoreos en 4 zonas de 15 m² dentro de la reserva Ayampe durante 3 meses.
 - 2.6. Realizar monitoreos mediante transectos de registro de encuentros visuales utilizando cercas de conducción en línea recta y trampas de foso. Todos los individuos recolectados mediante estos métodos serán devueltos a su hábitat.
 - 2.7. Realizar monitoreos mediante un inventario completo de especies que consistirá en realizar caminatas durante el día y la noche, en busca de anfibios.
 - 2.8. Hacer fotos y videos para el componente de comunicación del proyecto, y compartir parte de estos materiales con la Fundación para fines promocionales.
3. Por su parte, la INVESTIGADORA se compromete a lo siguiente:
 - 3.1. Respetar las normas de entrada y permanencia en la referida reserva, dictadas por JOCOTOCO, expuestas en el Anexo: *Normativas y protocolo para investigadores en las Reservas de Jocotoco*, y en especial, sin limitar a, no realizar acciones que puedan perturbar o dañar la flora y fauna del sector.
 - 3.2. Entregar a la Fundación de Conservación Jocotoco una lista de especímenes capturados, colectados u observados durante la investigación.
 - 3.3. Mencionar el apoyo de la Fundación de Conservación Jocotoco en todas las publicaciones científicas, fruto de la investigación anteriormente mencionada, así como en todas las notas de prensa, medios y redes sociales que traten sobre este proyecto de investigación, para lo cual la INVESTIGADORA desde ya queda autorizada.
 - 3.4. Entregar a JOCOTOCO un informe final de las investigaciones realizadas con un plazo máximo de 12 meses después de concluir el proyecto.

TERCERA.- RESPONSABILIDADES:

1. Será de responsabilidad exclusiva de la INVESTIGADORA la seguridad suya y de su personal durante la realización del proyecto de investigación, objeto de este Acuerdo, en especial en lo relativo a accidentes, lesiones, muertes u otros, liberando a JOCOTOCO de toda responsabilidad al respecto.



2. Por ser un acuerdo de carácter netamente civil, las partes dejan constancia que no existe relación laboral entre ellas ni su respectivo personal. Por lo tanto, será de exclusiva responsabilidad de la INVESTIGADORA el cumplimiento de obligaciones laborales y/o patronales con su personal, bajo la legislación ecuatoriana, liberando a JOCOTOCO de toda responsabilidad o solidaridad al respecto.
3. Será de exclusiva responsabilidad de la INVESTIGADORA la obtención de cualquier otro tipo de permiso de las instituciones gubernamentales competentes para la realización del proyecto de investigación, objeto de este acuerdo, así como de, en caso de fotografiar o filmar personas, obtener sus respectivas autorizaciones, liberando a JOCOTOCO de toda responsabilidad al respecto.
4. La INVESTIGADORA además será la única responsable frente a la Administración de la República del Ecuador por sus obligaciones tributarias resultantes del proyecto de investigación, objeto de este Acuerdo, si las hubiere; liberando a JOCOTOCO de toda responsabilidad al respecto.

CUARTA.- DECLARACIONES

1. La suscripción del presente acuerdo no implica vinculación de carácter institucional entre las partes. Por lo tanto, a efectos de la celebración de este instrumento, no se produce alteración en la estructura organizativa de las partes; no se crea una nueva unidad productiva con carácter permanente, pues el objeto de este Acuerdo se limita únicamente a lo que se estipula en el presente instrumento; no implica ni es un compromiso para futuras transferencias de activos productivos, aportes o participación de miembros entre las partes.
2. La INVESTIGADORA no utilizará el nombre ni los signos distintivos de FUNDACION JOCOTOCO para ningún otro propósito que el mencionado en este Acuerdo, a no ser que cuente con autorización por escrito para el efecto.

QUINTA.- CONTROVERSIAS:

Las partes declaran expresamente que renuncian a fuero y domicilio, y convienen en que, para cualquier controversia o diferencia que surja o se relacione con la interpretación o ejecución del presente Acuerdo y que no pueda ser solucionada de forma amistosa y directa, se someterá en primer lugar a una mediación en un centro autorizado en la ciudad de Quito.

SEXTA.- MODIFICACIONES AL ACUERDO:

Solo se considerarán válidas las modificaciones a este Acuerdo que se realicen por escrito y sean firmadas por ambas partes.

SÉPTIMA.- NULIDAD PARCIAL:

Si una o más de las disposiciones de este Acuerdo se llegase a declarar inválida, ilegal o no ejecutable en cualquier jurisdicción o con respecto a cualquiera de las partes, dicha nulidad, ilegalidad o imposibilidad de ejecución, no deberá ser reputada por las partes como que nulita, o torna en ilegal o inejecutable al resto del Acuerdo.

OCTAVA.- CESION DE DERECHOS:

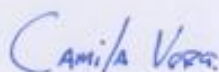
El presente Acuerdo y los derechos u obligaciones derivados del mismo son intransferibles; en virtud de lo cual, no pueden ser cedidos por las partes sin previo consentimiento por escrito de la otra parte.

NOVENA.- ACEPTACIÓN:

Las partes aceptan libre y voluntariamente y ratifican el total contenido de este Acuerdo por ser conveniente a sus mutuos intereses, en virtud de lo cual firman dos ejemplares de igual valor y contenido en el lugar y fecha indicados.



José León
Coordinador de Proyectos
de Conservación e Investigación
FUNDACION DE CONSERVACION
JOCOTOCO
R.U.C. No. 1791422678001
C.C. No. 0502177710



Camila Vera
C.C. No. 2450401167
INVESTIGADORA PRINCIPAL
UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA