



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA BIOLOGÍA

**“DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ANUROS EN EL BOSQUE EN
CONSERVACIÓN COMUNA LOMA ALTA Y DOS MANGAS DE LA
CORDILLERA CHONGÓN COLONCHE - SANTA ELENA, 2022.”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

Previo a la obtención del título de

BIÓLOGA

AUTOR:

LIZBETH GEOCONDA PINCAY BACILIO

TUTOR:

BLGA. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, MSc

LA LIBERTAD- ECUADOR

2022

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA BIOLOGÍA

**“DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ANUROS EN EL BOSQUE EN
CONSERVACIÓN COMUNA LOMA ALTA Y DOS MANGAS DE LA
CORDILLERA CHONGÓN COLONCHE - SANTA ELENA, 2022.”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

Previo a la obtención del título de

BIÓLOGA

AUTOR:

LIZBETH GEOCONDA PINCAY BACILIO

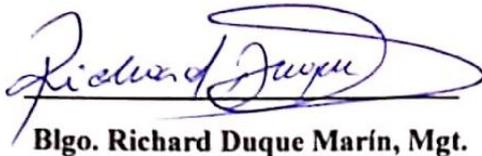
TUTOR:

BLGA. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, M.Sc.

LA LIBERTAD- ECUADOR

2022

TRIBUNAL DE GRADO



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.

Decano

Facultad Ciencias Del Mar



Ing. Jimmy Villón Moreno, MSc.

Director

Facultad Ciencias Del Mar



Blga. Tanya González Banchón, MSc.

Docente Tutor



Blga. Ana Balseca Vaca, Msc.

Docente De Área



Abg. Victor Coronel Ortiz, Msc.

Secretario general

DECLARACION 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 (UPSE).



Lizbeth Geoconda Pincay Bacilio

C.I. 0928555408

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, Sr. Ignacio Pincay y Sra. Angelita Bacilio, por ser los pilares en mi vida por su cariño y apoyo incondicional cada día.

A mi abuelita Delia Pozo, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente que, a pesar de nuestra distancia física, siento que está conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mis hermanos y tios, por formar parte de esta gran familia, por compartir momentos significativos y estar dispuestos a escucharme y ayudarme siempre los quiero mucho.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por ser los principales gestores de la educación superior en nuestra provincia, y guiarnos en el logro de nuestros objetivos, para lograr ser un profesional de éxitos.

Agradezco a los docentes de esta prestigiosa institución y en especial a la Blga. Tanya González Banchón M.Sc., tutora de tesis, con su guía, ayuda, consejos, conocimientos y experiencias permitieron culminar con éxito esta etapa de mi carrera.

A la Ing. Grace Carolina Reyes Ortega por la ayuda brindada en la validación de identificación de las especies en el centro de investigación Sumak Kasay in situ ubicado en Tena Ecuador. por la ayuda brindada en la validación de identificación de las especies de Anuros en el presente estudio.

A los guardabosques de las Comunas Dos Mangas y Loma Alta, por estar prestos a brindar ayuda durante las salidas al campo.

Finalmente quiero expresar mis sinceros agradecimientos a todos, por apoyarme cuando más los necesité, por extender su mano en momentos difíciles, al término de esta etapa de estudio y profesión alcanzada.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	15
ABSTRACT	16
1. INTRODUCCIÓN.....	17
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
3. JUTIFICACIÓN.....	20
4. OBJETIVOS	21
4.1.Objetivogeneral.....	21
4.2.Objetivosespecíficos.....	21
5. HIPÓTESIS.....	21
6. MARCO TEÓRICO.....	22
6.1.1.2.Loma Alta.....	22
6.1.2.Importancia de las reservas ecológicas de Loma Alta y Dos Mangas.....	23
6.1.3. Diversidad.....	23
6.1.4. Conservación.....	24
6.1.5. Biología de los Anuros.....	25
6.1.6. Características del orden Anura.....	26
6.1.7. Alimentación.....	27
6.1.8. Reproducción.....	27
6.1.9. Hábitat.....	28

6.1.10. Clima.....	28
6.1.11. Temperatura.....	28
7. Caracterización de familias.....	29
7.1. Familia Centrolenidae.....	29
7.2. Familia Ceratophryidae.....	29
7.3. Familia: Strabomantidae.....	30
7.4. Familia Hylidae.....	30
7.5. Familia Bufonidae.....	31
7.5.1. Familia Arobatidae.....	31
8. MARCO LEGAL.....	32
8.1. Capítulo segundo Biodiversidad y recursos naturales.....	32
8.1.1. Naturaleza y ambiente.....	32
8.1.2. Biodiversidad.....	33
8.1.3. Agua.....	33
8.1.4. Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.....	33
8.1.5. Plan de ordenamiento territorial Dos Mangas.....	34
8.1.6. Plan de ordenamiento territorial Loma alta.....	34
9. METODOLOGIA.....	35
9.1. Descripción de las áreas de estudio.....	35
9.2. Áreas de muestreo bosque en conservación Loma Alta y Dos Mangas.....	36

9.3. Muestreos.....	37
9.3.1. Duración de monitoreos	37
9.4. Inventario Completo de Especies (ICE).	38
9.5. Transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV).....	38
9.6. Identificación de las especies.....	38
9.7. Toma de medidas morfométricas y fotografías.	39
10. Análisis estadísticos.....	40
10.1. Cálculo de biodiversidad	40
10.2. Índices de abundancia relativa	40
10.3. Índice de diversidad.....	41
10.5. Georreferencia.	42
11. IDENTIFICACION DE ESPECIES.	43
11.1. Especies identificadas en las zonas de estudio.	43
11.2. Resultados y discusión.	55
11.3. Abundancia de especies en la Comuna Loma Alta.	57
11.4. Diversidad de especies comuna Loma Alta.....	58
11.5. Abundancia de especies en la comuna Dos Mangas.	59
11.6. Diversidad de especies comuna Dos Mangas.....	60
11.7. Análisis de diversidad entre Loma Alta y Dos Manga.....	61
11.8. Índice de Correlación.	62

11.9. Georreferenciación de las especies.....	64
11.9.1. Georreferenciación de las especies comuna Loma Alta.	63
11.9.2. Georreferenciación de las especies comuna Dos Mangas.	64
12. CONCLUSIONES.	65
13. RECOMENDACIONES.	66
14. BIBLIOGRAFÍA.....	67
15. ANEXOS.....	77

ÍNDICE DE FIGURA.

Figura 1. <i>Espadarana prosoblepon</i>	29
Figura 2. <i>Ceratophrys stolzmanni</i>	29
Figura 3. <i>Pristimantis achatinus</i>	30
Figura 4. <i>Smilisca phaeota</i>	30
Figura 5. <i>Rhinella marina</i>	31
Figura 6. <i>Allobates talamancae</i>	31
Figura 7. Ubicación geográfica de las comunidades Loma alta y Dos Mangas ...	35
Figura 8. Ubicación de transectos comuna Loma alta.	36
Figura 9. Ubicación de transectos comuna Dos Mangas.	37
Figura 10. Toma de medidas morfométricas	39
Figura 11. Programa Q GIS 2.18. 7	42

Figura 12. <i>Epipedobates Machalilla</i>	43
Figura 13. <i>Hyloxalus elachyhistus</i>	44
Figura 14. <i>Pristimantis achatinus</i>	45
Figura 15. <i>Rhaebo andinophrynooides</i>	46
Figura 16. <i>Hyloxalus toachi</i>	47
Figura 17. <i>Pristimantis crenunguis</i>	48
Especie: <i>L. labrosus</i> Jimenez de la espada (1875).	49
Figura 18. <i>Leptodactylus labrosus</i>	49
Figura 19. <i>Smilisca phaeota</i>	50
Figura 20. <i>Hyloxalus infraguttatus</i>	51
Figura 21. <i>Allobates talamancae</i>	52
Figura 22. <i>Pristimantis lymani</i>	53
Fuente: Pincay, 2022.	53
Figura 23. <i>Rhinella marina</i>	54
Figura 28 Mapa de georreferencia en la comunidad Loma Alta.....	63
Figura 29 Mapa de georreferencia en la comunidad Dos Mangas.....	64

ÍNDICE DE GRFICAS

Gráfica 1.	Composición porcentual de géneros de Anuros.....	55
Gráfica 2.	Promedio de abundancia de especies en Loma Alta.	57
Gráfica 3.	Promedio de abundancia de especies en Loma Alta	58
Gráfica 4.	Índice de abundancia ene la comunidad de Dos Mangas.....	59
Gráfica 5.	Promedio de abundancia de especies en Loma Alta.	60
Gráfica 6.	Valores del índice de Shannon-Wiener (H') de acuerdo a la riqueza y abundancia de especies para cada localidad analizada.	61
Gráfica 7.	Correlación variables temperatura y número de individuos Loma Alta.	62
Gráfica 8.	Correlación temperatura y número de individuos Dos Mangas.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas comuna Loma alta y Dos Mangas.....	36
Tabla 2.	Coordenadas de transectos comuna Loma alta y Dos Mangas.	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Recorridos durante el muestreo.....	77
Anexo 2. Transectos establecidos.	77
Anexo 3. Guía de campo para la identificación de especie.....	78
Anexo 4. Guía de campo para la identificación.	78
Anexo 5. Tabla general de especies identificadas en las zonas de estudio.....	79

Abreviaturas.

CCPE Cordillera Costera del Pacífico ecuatorial

CCCH Cordillera Chongón Colonche.

INABIO Instituto Nacional De Biodiversidad.

ENOS El Niño Oscilación Sur.

MAE Ministerio de Ambiente Ecuador.

SUIA Sistema Nacional de Indicadores Ambientales.

RESUMEN

La Cordillera Chongón Colonche se encuentra en la provincia de Santa Elena en la región occidental de Ecuador, cuenta con bosques tropicales estacionalmente secos del Pacífico ecuatorial, mismos que son parte de una región faunística y florística. El objetivo del presente estudio fue Comparar la diversidad y abundancia de Anuros en el Bosques en Conservación Comuna Loma Alta y Dos Mangas mediante la observación *in situ*, generando información del estado poblacional existente en la zona de estudio. Se aplicaron técnicas de monitoreos e inventarios completos de especies durante 3 meses cuyos resultados fueron 6 familias, 8 géneros y 12 especies en las dos zonas de estudio. Los resultados obtenidos con mayores y menores índices en Loma Alta fueron: Abundancia *E. machalilla* (239 ind), *S. phaeota* (7 ind). Diversidad; Transecto 2 (34.90%), transecto 1 (31.7 %). En Dos Mangas los mayores y menores índices de abundancia fueron *R. Marina* (174 ind), *P. lymali* (25 ind). Diversidad; Transecto 1 (40.0 %), transecto 3 (26.0 %). El índice de diversidad por comunidad fue Loma Alta $H' = 2.40$, y Dos Mangas $H' = 1.90$ que demuestra que estas dos comunas son similares en un 95 % con 7 especies en común. La correlación de variables temperatura ambiental y número de individuos, Loma Alta ($R^2 = 0.09$) y Dos Mangas ($R^2 = 0.17$). Mostrando que no existe correlación significativa, siendo estas de tipo positiva baja. Los mapas de georreferenciación registraron gráficamente las especies identificadas en los transectos durante los muestreos con el fin de comparar la diversidad y abundancia de estas especies en las dos comunidades.

Palabras claves: Abundancia, Diversidad, Bosque occidental premontano, Bosque de garúa, Anuros.

ABSTRACT

The Cordillera Chongón Colonche is located in the province of Santa Elena in the western region of Ecuador, has seasonally dry tropical forests of the equatorial Pacific, which are part of a faunal and floristic region. The objective of this study was to compare the diversity and abundance of Anurans in the Forests in Conservation Comuna Loma Alta and Dos Mangas through in situ observation, generating information on the existing population status in the study area. Monitoring techniques and complete inventories of species were applied for 3 months whose results were 6 families, 8 genera and 12 species in the two study areas. The results obtained with higher and lower indices in Loma Alta were: Abundance *E. machalilla* (239 ind), *S. phaeota* (7 ind). Diversity; Transect 2 (34.90%), transect 1 (31.7%). In Dos Mangas the highest and lowest indices of abundance were *R. Marina* (174 ind), *P. lymali* (25 ind). Diversity; Transect 1 (40.0%), transect 3 (26.0%). The diversity index by community was Loma Alta $H' = 2.40$, and Dos Mangas $H' = 1.90$ which shows that these two communes are 95% similar with 7 species in common. The correlation of variables environmental temperature and number of individuals, Loma Alta ($R^2 = 0.09$) and Dos Mangas ($R^2 = 0.17$). Showing that there is no significant correlation, these being of low positive rate. Georeferencing maps graphically recorded the species identified in the transects during sampling to compare the diversity and abundance of these species in the two communities.

Keywords: Abundance, Diversity, Western premontane forest, Garúa forest, Anurans.

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ANUROS EN EL BOSQUE EN CONSERVACION COMUNA LOMA ALTA Y DOS MANGAS DE LA CORDILLERA CHONGÓN COLONCHE, SANTA ELENA - 2022

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los países más diversos ubicándose en el cuarto lugar en el mundo con un total de 629 especies, y 276 especies endémicas, formalmente descritas hasta marzo de 2020 (Ron A & Ortiz, 2020), después de Brasil, Colombia y Perú. Sin embargo, entre estos países megadiversos, Ecuador es el más diverso si se considera su número de especies por unidad de superficie (0.002 especies por kilómetro cuadrado) (Coloma et al. 2019).

Ecuador alberga en su territorio (superficie aproximada: 256.370 km²) varias áreas protegidas, reservas ecológicas, bosques protectores y remanentes de bosques tropicales en todas las regiones. Las que poseen una biodiversidad muy significativa e importante en la que se distingue una gran abundancia de anuros, destacando los estudios realizados en el mes de abril del 2015 en Ecuador se registraron aproximadamente 550 especies de anfibios (Amador L, 2015).

La Cordillera Chongón Colonche se encuentra en la provincia de Santa Elena en la región occidental de Ecuador, Se ubica a 95 km de la costa ecuatoriana en sentido este-oeste, está conformada por un cinturón de cerros que se extienden desde el oeste de Guayaquil. Dentro de esta cordillera se encuentran el Bosque Protector Chongón Colonche, este presenta bosque húmedo de garúa, que son ambientes ideales para los Anuros (Pinzón, 2009).

Esta gran diversidad de anuros va de la mano con la diversidad genómica, morfológica, ecológica, etológica, formas de vida, usos biomédicos, conocimientos ancestrales y valores económicos, entre otros, las cuales hacen que esta riqueza sea considerada un patrimonio natural de la humanidad. Pero desafortunadamente alrededor del 40 % de las especies de este grupo biológico están en riesgo de extinción. Por tal motivo la protección de la Anuro fauna debe ser prioritaria, ya que su función en la naturaleza es de gran relevancia para el balance del ecosistema (Coloma L, 2011).

Esta investigación se desarrolló con el fin de comparar la Diversidad y abundancia de Anuros en el Bosque en Conservación Loma Alta y Dos Mangas de la Cordillera Chongón mediante la identificación y la clasificación taxonómica de las especies.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los bosques en conservación de la comuna Loma Alta y Dos Mangas, presentan gran variedad de Anuros no registrados (Yanez et al. 2010), por lo tanto, es necesario obtener datos de la zona de estudio para reconocer la diversidad de estas especies, las características fisiológicas y georreferenciación de cada una ellas para obtener un registro actualizado de las mismas y conocer el grado de conservación o afectación de estas zonas. La disminución de Anuros se ha incrementado debido a las amenazas que se relacionan con la pérdida del hábitat, contaminación, especies invasoras, sobreexplotación, enfermedades infecciosas y el cambio climático que ocurre a nivel global (Dueñas, 2015). Estos factores son causados por actividades agrícolas como cultivos de ciclo corto, comercio de la paja toquilla, tala de árboles, y actividades de ganadería (Ron S, 2019). Además, las actividades humanas producen desechos tóxicos, que al ingresar a los ecosistemas generan efectos negativos sobre los organismos, ya que los sapos y ranas son muy vulnerables a la contaminación ocasionada por estas sustancias, a su vez el uso de pesticidas es uno de los factores más controvertidos relacionado a la declinación, porque son sustancias químicas que se utilizan para el control de plagas, favoreciendo alto rendimiento de las cosechas pero al mismo tiempo perjudicando al resto de los organismos que habitan el agroecosistema e incluso se ha comprobado que ocasionan malformaciones y mortalidad. En relación con lo anteriormente expuesto me formulé la pregunta de investigación ¿Cuál es la diversidad y abundancia de Anuros en Loma Alta y Dos Mangas?

3. JUTIFICACIÓN.

Los Anuros son considerados de mucha importancia en el ámbito de equilibrio ecológico, estas se ven afectadas debido a la alteración y reducción de especies que sirven de alimento por el avance de las actividades agrícolas y ganaderas causando un declive en las poblaciones, ubicando a las especies en peligro crítico de extinción. La sensibilidad a los cambios globales es una de las amenazas más grandes que enfrentan los Anuros inclusive en áreas protegidas (Guayasamin, 2019).

La principal importancia de los métodos de inventarios y monitoreos de anfibios es que brindara datos comparativos para el análisis de la diversidad, así como examinar las tendencias poblacionales, las extinciones locales y el impacto de las actividades sobre las poblaciones de anfibios.

Esta investigación tiene como finalidad evaluar la diversidad y abundancia de anuro fauna presente en el Bosque de la Comuna Loma Alta y Dos Mangas, con el objetivo de obtener un registro actualizado por medio de la información recolectada. La identificación del orden Anura permitirá conocer las principales especies que se encuentran en el área de estudio, para contribuir a la protección y conservación de este orden.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general.

Comparar la diversidad y abundancia de Anuros en el Bosques en Conservación Comuna Loma Alta y Dos Mangas mediante la observación *in situ*, generando información del estado poblacional existente en la zona de estudio.

4.2. Objetivos específicos.

- ❖ Identificar las especies de Anuros en el bosque en conservación Comuna Loma Alta y Dos Mangas.
- ❖ Estimar la diversidad y abundancia del orden Anura en las zonas establecidas.
- ❖ Correlacionar los registros de temperatura ambiental con el número de especies de cada zona de estudio.
- ❖ Georreferenciar la distribución de las especies identificadas en las zonas de estudio.

5. HIPÓTESIS.

Existe mayor diversidad y abundancia de Anuros en la zona de bosque de Loma Alta a diferencia de lo registrado en la comuna Dos Mangas.

6. MARCO TEÓRICO.

6.1. GENERALIDADES.

6.1.1. Caracterización de las comunidades.

6.1.1.1. Dos Mangas.

Dos Mangas corresponde al ecosistema Bosque Seco Tropical cubierta por una gran vegetación y senderos, entre ellos el sendero a las cascadas rodeado por correntosas caídas de agua, posee gran cantidad de orquídeas y bromelias que son lugares ideales para las actividades de los Anuros, las condiciones climáticas son variadas y acorde a la orografía, es decir, depende del relieve y altitud en la Cordillera Chongón Colonche (CCHC). En las partes altas la temperatura promedio es de 21 °C, con una máxima de 36 °C, durante el día y la precipitación alrededor de 800 – 1.200 mm en la estación lluviosa, mientras que la temperatura desciende hasta los 18 °C en las noches y la precipitación llega hasta 1.080 mm en la estación de garúa. La temperatura y precipitación cambia durante El Niño – Oscilación Sur (ENOS) que alcanza valores promedio superiores a 35 °C y una precipitación de 2.800 mm/año (MAE, 2007).

6.1.1.2. Loma Alta.

Loma Alta ha sido clasificada como bosque seco tropical o bosque semideciduo premontano. Esta zona es conocida como Pacífico ecuatorial ya que está en el piso de clima subtropical que presentan formaciones boscosas conocidas como Bosques de Garúa. Este bosque presenta temperaturas de hasta 36° C en el día entre los meses de octubre a mayo y 18° C en la noche durante los meses de junio a septiembre.

Adicionalmente, con una precipitación vertical de aproximadamente 1.200 mm entre los meses de diciembre a marzo y 1.100 mm de precipitación horizontal (garúa) desde junio a septiembre. Estos bosques secos y de garúa dependen, en gran parte de los factores abióticos y climáticos que determinan la composición de su flora (MAE, 2010).

6.1.2. Importancia de las reservas ecológicas de Loma Alta y Dos Mangas.

La Reserva Ecológica Comunal Loma Alta y Dos Mangas fueron establecidas por la comunidad para proteger las fuentes de agua, invasiones y pérdidas de tierras, incluyendo a las áreas de bosque de neblina o de garúa, así como bosques secundarios y áreas en regeneración. En las tierras alrededor de la comunidad se llevan a cabo actividades agropecuarias de subsistencia como, cultivos de ciclo corto, cría de aves de corral y ganado vacuno. Aproximadamente 500 hectáreas de la Reserva están destinadas al cultivo de Paja Toquilla (*Carludovica palmata*) que es procesada y comercializada por la comunidad. A partir del nombramiento de la reserva la comunidad de Loma Alta con el apoyo de Fundación Natura Guayaquil, estableció políticas de regulaciones para el uso sustentable del bosque y sus recursos (Machine, 2017).

6.1.3. Diversidad.

En un estudio realizado por (Amador et al., 2011), sobre anfibios presentes en cuatro localidades de la Cordillera Chongón –Colonche, se registraron 10 familias

y 24 especies del orden Anura entre las localidades de Cerro Blanco, Canta La Piedra Loma Alta y Dos Mangas en este estudio se obtuvieron datos de casos con registros atípicos para una comunidad de bosque costero de tierras bajas, también se registró que existen especies típicas de bosques siempreverdes pie montanos occidentales como es el caso de la rana cutín *Pristimantis walkeri*. Los anfibios y reptiles son los grupos menos estudiados no sólo en la cordillera Chongón Colonche, sino en toda la costa ecuatoriana (Yáñez et al., 2012).

6.1.4. Conservación.

Loma Alta y Dos Mangas, han sido pioneras en temas de conservación comunitaria en la costa ecuatoriana por sus áreas protegidas conocidas como Reserva Ecológica Comunal Loma Alta (RECLA) y Reserva Ecológica Comunal Dos Mangas. A pesar de su nivel de protección, aún persisten amenazas como la deforestación y fragmentación del hábitat por eso el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), ha considerado la cuenca del río Ayampe en la CCHC con un alto nivel de prioridad de conservación (Cuesta, 2015).

Los Anuros son amenazados por factores directos que influyen en su desarrollo y reproducción causando reducción en las poblaciones e incrementando su vulnerabilidad a la extinción, una de las principales causas de la disminución de estas especies es la fragmentación del hábitat, que convierte paisajes compuestos por fragmentos de bosques remanentes con diferentes usos antropogénicos como agricultura y ganadería causando impactos negativos a las poblaciones de Anuros. La deforestación en la costa ecuatoriana es el factor más alarmante y la principal amenaza para las poblaciones de Anuros de la Cordillera Chongón Colonche,

estudios realizados en estas zonas, indican que se ha perdido casi la totalidad de la cobertura vegetal original debido principalmente a causas antrópicas que origina graves efectos negativos (Santos & Tellería, 2006).

Dentro de los bosques más amenazados en Ecuador se encuentran los bosques secos y húmedos premontanos o de transición que se encuentran en riesgo de extinción. En los últimos meses del año 2021 se presentó el proyecto de construcción de carreteras lastrado dentro de esta zona, para que los pobladores tengan acceso y mayor facilidad al transportar los productos para el comercio este proyecto en la actualidad se está ejecutando, tomando en cuenta que esto afecta a todo el ecosistema en general por el uso de maquinarias, excavadoras y el uso de combustibles. Esto generando gran contaminación ambiental por lo tanto los Anuros son los más afectados (Santos & Tellería, 2006).

6.1.5. Biología de los Anuros.

Este grupo forma parte orden de anfibios, el fósil de "proto-rana" más antiguo data del Triásico temprano en Madagascar pero la datación molecular sugiere que su origen se remonta al Pérmico hace 265 Ma. Los Anuros están ampliamente distribuidos por todo el mundo, desde los trópicos hasta las regiones subárticas , pero la mayor concentración de especies se encuentra en los bosques tropicales. Hay alrededor de 4.800 especies de anuros registrados lo que representa más del 85% de las especies de anfibios existentes. Porque es uno de los cinco órdenes de vertebrados más diversos (Hoyos, 2017).

Los anfibios representan la vida en el medio acuático y la adaptación a la vida terrestre. Los primeros anfibios fueron un eslabón crucial en la posterior aparición de los reptiles fueron los primeros animales que dejaron el mar para aventurarse en la tierra, son vertebrados ectotérmicos, y su nombre deriva de las palabras griegas *amphi* (doble) y *bio* (vida) (Barrera, 2010). Se distinguen de los otros vertebrados por sufrir una transformación total durante su desarrollo denominada metamorfosis que durante esta etapa cambian de renacuajo a adulto a nivel morfológico y fisiológico (Vargas, 2015).

6.1.6. Características del orden Anura.

Los anuros adultos comúnmente tienen un cuerpo robusto, sin cola, extremidades escondidas debajo del resto del cuerpo, listo para saltos largos. La piel es húmeda y glandular, 2 pares de patas para andar o nadar, con 4 dedos en las anteriores y 5 en las posteriores. 2 fosas nasales conectadas con la boca, provistas de válvulas para impedir la entrada del agua y contribuir a la respiración pulmonar. Los ojos tienen frecuentemente párpados móviles. Tímpano externo. La boca posee dientes finos. La lengua es protractil. Presentan corazón de 3 cámaras, 2 aurículas y 1 ventrículo, pueden presentar vesículas con glándulas venenosas (parótidas), el color de la piel de las ranas varía desde marrón moteado, gris y verde, propicio para el mimetismo, hasta patrones vívidos de rojo o amarillo y negro que indican su toxicidad para los depredadores (Vargas, 2015).

6.1.7. Alimentación.

Los renacuajos se alimentan principalmente de algas e insectos acuático, mientras que en la adultez la principal fuente de alimentación son los coleópteros, hormigas, lombrices, artrópodos y pequeños vertebrados como ratones, lagartijas y otros anfibios pequeños (Martinez, 2008).

6.1.8. Reproducción.

Los espermatozoides del macho fecundan los óvulos de las hembras durante el amplexo. Los óvulos y espermatozoides se unen para forman un embrión llamado renacuajo, en esta etapa desarrollan una cola para desplazarse y branquias localizadas dentro de la cavidad bucal con las que toman el oxígeno del agua. La mayoría de las especies son ovíparas, pero algunas son ovovivíparas, durante este proceso depositan sus huevos sobre el agua alrededor de quebradas, ríos, estanques, sobre la vegetación húmeda, y otras los cargan en su dorso hasta que tienen la característica de adultos, como la rana marsupial (*Gastrotheca pacchamama*), donde la hembra encuba sus huevos en su marsupio ubicado en la espalda. Los machos presentan almohadillas nupciales sobre los dedos pulgares de la mano el pecho y brazos, que son notorios en épocas de reproducción lo cual varían de forma y tamaño según la especie, también pueden presentar puntos, conos o espinas (Martinez, 2008).

6.1.9. Hábitat.

Habitualmente viven en agua dulce, en el suelo, piedras y hojarasca. La mayor parte de especies tienen su hábitat cerca de ríos, lagos o estanques algunas especies viven, en la etapa adulta, bajo tierra cuevas y árboles. Tienen una gran capacidad de adaptación (Vargas, 2015).

6.1.10. Clima.

La mayoría de las especies se encuentran en los climas tropicales húmedos. Las ranas se clasifican en una de las tres categorías dependiendo del hábitat en el que se encuentran; terrestre, arborícolas o acuáticas. Muchas especies de ranas viven en climas templados que tienen inviernos, se sabe que sólo seis especies de ranas sobreviven a temperaturas bajo cero y pertenecen a las familias Hylidae y Ranidae (Bernard, 2014).

6.1.11. Temperatura ambiental.

Los factores climáticos que inciden en la temperatura corporal de los Anuros son la temperatura ambiental, la humedad y el viento. De igual manera la piel de los Anuros por su cercanía a los cuerpos de agua, condición semipermeable y la producción de mucosas mantienen húmeda su piel, con lo cual ayuda a disminuir el calor corporal. Generalmente los sapos y ranas adultos pueden sobrevivir dentro de un intervalo de tolerancia de 4° a 34°C. Mientras que, a temperaturas más bajas los renacuajos pueden desarrollarse a 12° C. y tolerar temperaturas máximas de 40°C (Manjarrez, 2015).

7. Caracterización de familias.

7.1. Familia Centrolenidae.



Presentan, una coloración dorsal verde claro y una piel ventral transparente que través de estas se distinguen los órganos internos, incluyendo el corazón, el hígado, el estómago y los intestinos. Son conocidas como ranitas de cristal (Julio, 2009)(Figura 1)

Figura 1. *Espadarana prosoblepon*.
Fuente. Amador, 2016.

7.2. Familia Ceratophryidae.



Los individuos de esta familia son grandes de color verde, café o anaranjado y vientre crema con manchas cafés o grises. Presenta una cabeza muy grande y apéndices dérmicos (a manera de cuernos) sobre los ojos (Ortiz & Ron, 2020) (Figura 2).

Figura 2. *Ceratophrys stolzmanni*.
Fuente: Amador, 2016

7.3. Familia: Strabomantidae.



Esta familia es de tamaño mediano con coloración dorsal variable de amarillo pálido a café oscuro y la superficie posterior de los muslos es marrón con pequeñas manchas, cremas y rojas (Frenkel et al. 2019) (Figura 3).

Figura 3. *Pristimantis achatinus*.
Fuente: Amador, 2016.

7.4. Familia Hylidae.



Es una familia que se caracteriza por tener ojos grandes y discos expandidos en el extremo de los dedos. Tiene una banda oscura desde el borde posterior del ojo hasta la inserción de los brazos (Ron et al. 2021). (Figura 4)

Figura 4. *Smilisca phaeota*.
Fuente: Amador, 2016.

7.5. Familia Bufonidae.



Los bufónidos son una familia del orden Anura. Es un sapo de tamaño grande de color café. Carece de discos expandidos en los dedos y tiene glándulas parotoideas grandes y prominentes, membrana entre los dedos de los pies (Coloma et al. 2021) (Figura 5).

Figura 5. *Rhinella marina*.

Fuente: Amador, 2016

7.5.1. Familia Arobatidae.



Es una rana de tamaño muy pequeño a pequeño Dorso café oscuro; raya dorsolateral clara que va desde el sacro pasando el párpado superior; flancos blancos, bordeados por debajo de una banda clara ancha ventrolateral que va desde la pierna al labio superior (Frenkel & Ron, 2021) (Figura 6).

Figura 6. *Allobates talamancae*

Fuente: Amador, 2016.

8. MARCO LEGAL.

8.1. Capítulo segundo Biodiversidad y recursos naturales.

8.1.1. Naturaleza y ambiente.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras (Codigo Organico del Ambiente 983, 2017).
2. Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.
3. Regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización.

Art. 397.- (...) Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

8.1.2. Biodiversidad

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

8.1.3. Agua

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua (Codigo Organico del Ambiente 983, 2017).

8.1.4. Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad

Artículo 1.- La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular e impulsar su utilización sustentable; establece los principios generales y normas para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios, el acceso a los recursos genéticos, la bioseguridad, la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas de extinción, y los mecanismos de protección (Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep.-2004).

8.1.5. Plan de ordenamiento territorial Dos Mangas.

La comuna Dos Mangas se localiza a 61,7 km al noroeste del cantón Santa Elena, y a 6,5 km de la cabecera parroquial de Manglaralto, su extensión territorial es de 4.784,03 ha limita al norte con la comuna Olón, al sur con las comunas Sitio Nuevo, Sinchal, Barcelona y Loma Alta, al este con el recinto Las Delicias y la provincia de Manabí y al oeste con la comuna Pajiza. Posee un entorno natural privilegiado de flora y fauna, debido al gran valor biológico localizado en los remanentes de bosques de la cordillera, el 5 de septiembre de 1994 se declaró parte del Bosque Protector con una extensión de 78.151,20 ha mediante resolución N° 043 y publicado en el Registro Oficial N° 619 del 25 de enero de 1995 (MAE, Loma Alta, 2009).

8.1.6. Plan de ordenamiento territorial Loma alta.

Bosque Protector de Loma Alta 3.4.1. Declaratoria. En el año 1986, acogiéndose a la Ley de Conservación Forestal N.º 0036 emitida el 26 de enero de 1979 con Registro Oficial N.º 775 del mes de febrero del mismo año, presentaron un proyecto al INEFAN que a su vez lo remitió al MAG y, posteriormente, se dictó el acuerdo ministerial N.º 202 del 5 de junio de 1987 con Registro Oficial N° 710 del 18 de junio del mismo año en la que se acordó: Qué la Comuna Loma Alta se acoge a la Ley de Conservación Forestal de Flora, Fauna y Vida silvestre declarando 1.845 ha del territorio de la Comuna Loma Alta como Bosque Protector (MAE, Loma Alta, 2009).

9. METODOLOGIA.

9.1. Descripción de las áreas de estudio.

El presente estudio se realizó en el Bosque en Conservación de Loma Alta y Dos Mangas ubicadas en la zona occidental de la Región Costera Ecuatoriana al norte de la provincia de Santa Elena (Fig. 7). La comuna Loma Alta localizada en las faldas de la cordillera Chongón Colonche (Tabla 1) posee un bosque protector de 3.218,19 ha, que es conocido como Reserva Ecológica Comuna Loma Alta (Fig. 8), La comuna Dos Mangas cuenta con una superficie total de 4.879,57 ha (Fig. 9), de las cuales 2.368,23 ha se encuentran dentro del proyecto Socio Bosque, la estación lluviosa es de enero a mayo; estación seca de junio a diciembre (Astudillo, 2019).

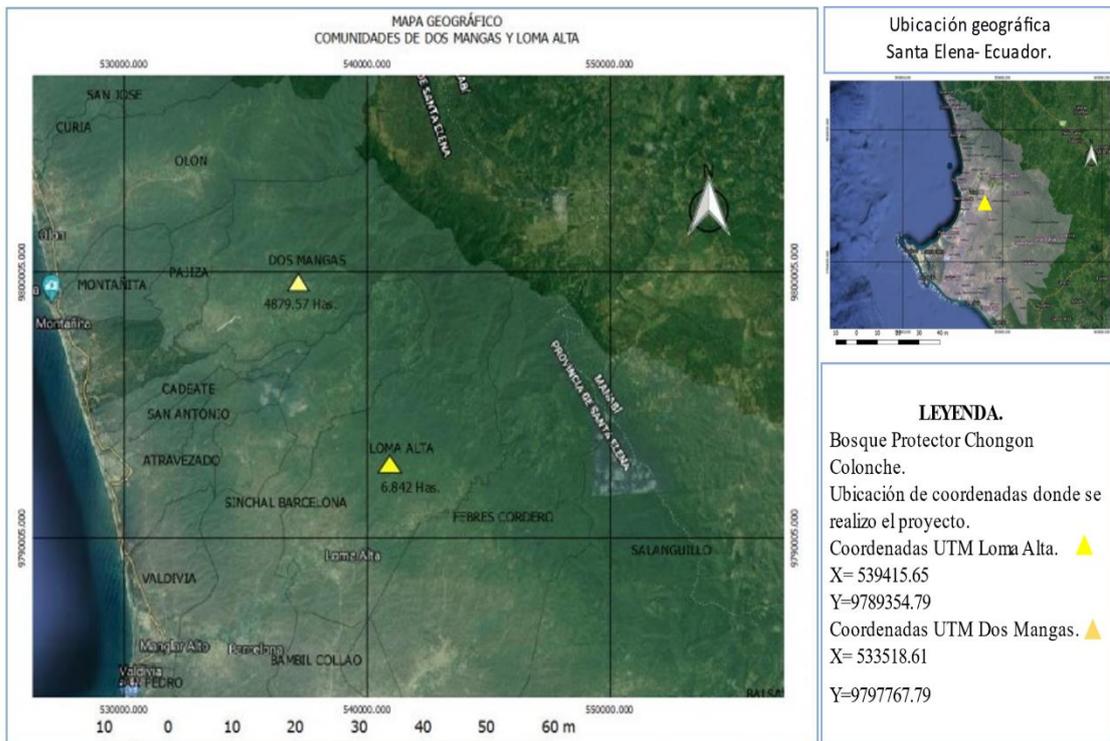


Figura 7. Ubicación geográfica de las comunidades Loma alta y Dos Mangas
Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2022.

Tabla 1. Coordenadas comuna Loma alta y Dos Mangas.

Loma Alta	Dos Mangas.
X: = 539415.65	X= 533518.61
Y= 9789354.79	Y= 9797767.79

Fuente: Pincay, 2022.

9.2. Áreas de muestreo bosque en conservación Loma Alta y Dos Mangas.

Se tomo las coordenadas respectivas en los sitios de muestreos donde se ubicaron los transectos en las dos localidades con GPS de marca GARMIN. Dentro de cada celda de 1x1 km se seleccionó al azar los transectos (Tabla 2), en las que se subdividieron en 5 áreas de muestreo escogidas al azar en cada estación. Esta actividad se realizó previamente con la ayuda de la plataforma QGIS 2.18.7.

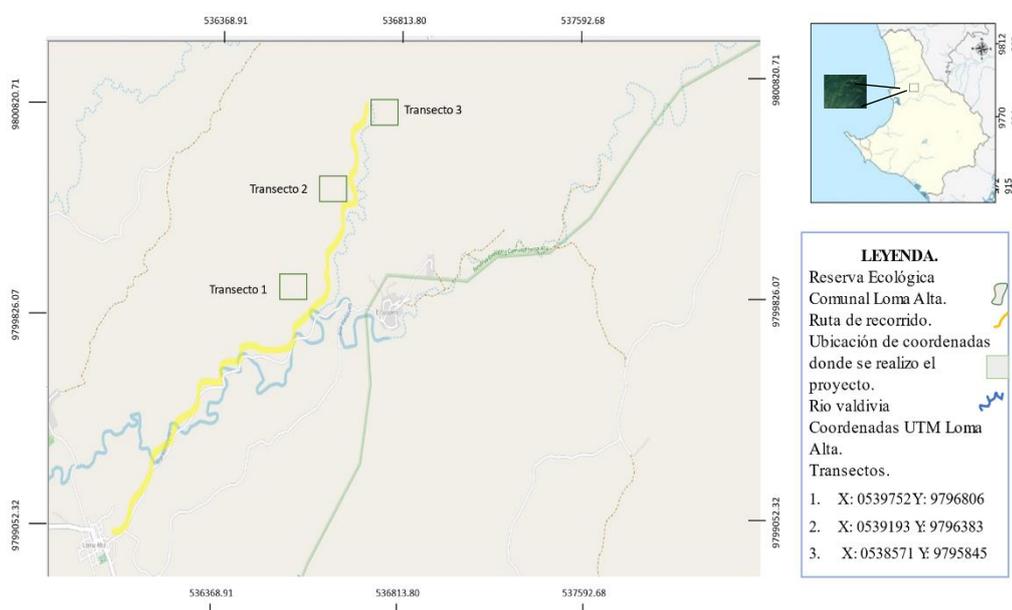


Figura 8. Ubicación de transectos comuna Loma alta.

Fuente: QGIS 2.17.6.

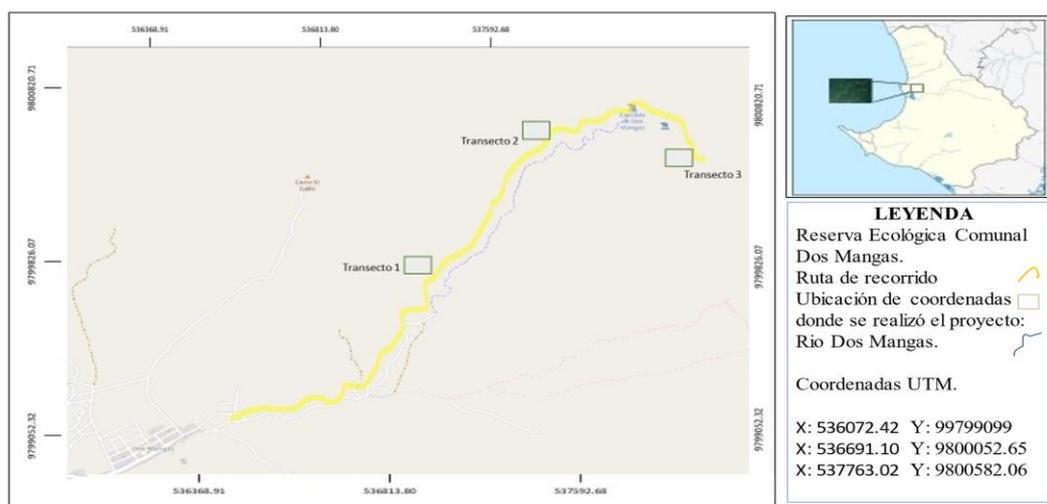


Figura 9. Ubicación de transectos comuna Dos Mangas.
Fuente: QGIS 2.17.6.

Tabla 2. Coordenadas de transectos comuna Loma alta y Dos Mangas.

Localidad	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Loma Alta	X: 0539752 Y: 9796806	X: 0539193 Y: 9796383	X: 0538571 Y: 9795845
Dos Mangas	X: 536072.42 Y: 99799099	X: 536691.10 Y: 9800052.65	X: 537763.02 Y: 9800582.06

Fuente: Pincay 2022.

9.3. Muestreos

9.3.1. Duración de monitoreos

Se realizó los monitoreos en Loma alta y Dos Mangas durante marzo, abril y mayo del año 2022. La cual se dividieron en 3 salidas de campo por semana, se tomó en cuenta la técnica de muestreo de Inventario Completo de Especies (ICE), esta técnica fue utilizada por (Angulo et al., 2006), aplicada en el muestreo de anfibios en Colombia.

9.4. Inventario Completo de Especies (ICE).

Este método consiste en registrar el mayor número de especies en menor tiempo por los investigadores. Se realizaron caminatas durante el día y la noche en condiciones climáticas en que la herpetofauna es más activa (época de lluvias o alta humedad), el ICE fue aplicado por Luis Amador Coloma en su investigación en la Cordillera Chongón Colonche en el año 2011 (Amador, 2011).

9.5. Transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV).

Se estableció cuadrículas de 1 km² (Anexo 1), en las dos áreas de estudio mismas que fueron subdivididas en 5 cuadrantes de 5x5 m. (Anexo 2), seleccionados al azar durante los muestreos se realizó caminatas durante el día 6:30 a 12:00 am, cuando las Anuros salen a tomar los primeros rayos del sol y por la noche después de oscurecer 18:00 a 9: 00 donde las especies van en busca de alimento. Este tipo de muestreo ha sido empleado con éxito en las selvas tropicales para determinar densidades, diversidad de especies y abundancias relativas. El muestreo por cuadrantes resulta útil para detectar patrones espaciales, determinar el reparto de los diferentes microhábitats y acopiar datos importantes acerca de la historia de vida de cada especie (Angulo et al., 2006).

9.6. Identificación de las especies

Las identificaciones fueron realizadas por medio de un registro fotográfico con cámara digital Canon A20. Se utilizó la guía de campo de anfibios y reptiles de (Valencia & Garzón, 2009), que fue utilizada para identificar las especies en muestreos realizados en los bosques remanentes de Perú (Anexo 3), las guías de

campo del sitio anfibios de Ecuador (Anexo 4). Y se consultó con la Ing. Grace Carolina Reyes Ortega experta en el ámbito de anfibios.

9.7. Toma de medidas morfométricas y fotografías.

Las medidas correspondientes se las tomó con la ayuda de un Calibrador Vernier (Figura 10). Y el peso se registró con balanza de marca CAMRY Digital Weighing Scale. Luego de obtener los datos los individuos serán liberados en el lugar de la captura (García, 2002).

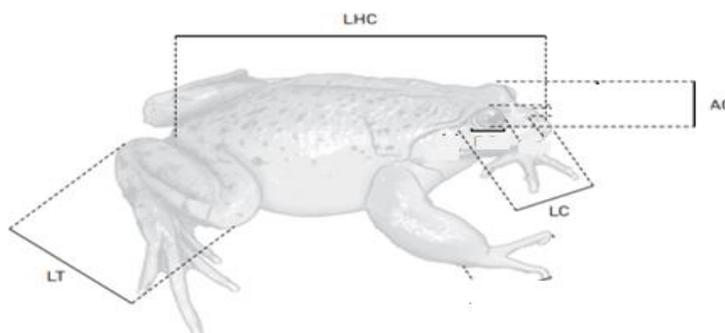


Figura 10. Toma de medidas morfométricas

Fuente: García, 2002.

LT = Longitud de la tibia

AC = Ancho de la cabeza

LC = Longitud de la cabeza

DI = Longitud rostro cloacal.

9.8. Toma de temperatura ambiental.

Se registrará la toma de la temperatura del aire durante los días de muestreos con un termómetro digital marca WT 03.

10. Análisis estadísticos

10.1. Cálculo de biodiversidad

Para cuantificar la biodiversidad se utilizará 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. El índice de Shannon (Shannon & Weaver, 1949).

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).

$$H' = -\sum \pi_i \ln \pi_i$$

10.2. Índices de abundancia relativa

La fórmula utilizada para el cálculo de este índice sería la siguiente:

$$I_{xy} (\%) = \frac{N_x}{M_y} \times 100$$

De este modo, si la especie “x” se encuentra en todos los muestreos realizados en el LIC “y”, obtendrá un índice del 100%, siendo una especie tanto ampliamente distribuida en el LIC como común o abundante. Valores bajos del índice muestran especies raras o escasas y/o con una distribución muy restringida en el LIC. Una especie que no se encuentre en el LIC obtendría un índice del 0% (Salamanca, 2015).

10.3. Índice de diversidad

Se relaciona con el número de especies presentes en cada comunidad. El índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de las comunidades en estudio considerando el número total de individuos durante los muestreos realizados.

10.4. Coeficiente de correlación de Pearson.

Coeficiente de correlación de Pearson pensado para medir variables cuantitativas. (escala mínima e intervalos) Es un índice que mide el grado de correlación entre distintas variables a las cuales se las relaciona linealmente.

Viene definido por la siguiente expresión.

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_X Z_Y}{N}$$

El coeficiente de Pearson hace referencia a la media de los productos cruzados de las puntuaciones estandarizadas de X y Y. Esta fórmula reúne algunas propiedades

que la hacen preferible a otras. A operar con puntuaciones estandarizadas es un índice libre de escala de medida. Por otro lado, su valor oscila, como ya se ha indicado en términos absolutos entre 0 y 1.

10.5. Georreferencia.

La georreferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra, también tiene la capacidad de localizar de manera precisa las entidades geográficas se realizara con el programa Q. GIS 2.18. Y con la ayuda del programador adobe programador versión 2022. (Figura 11)

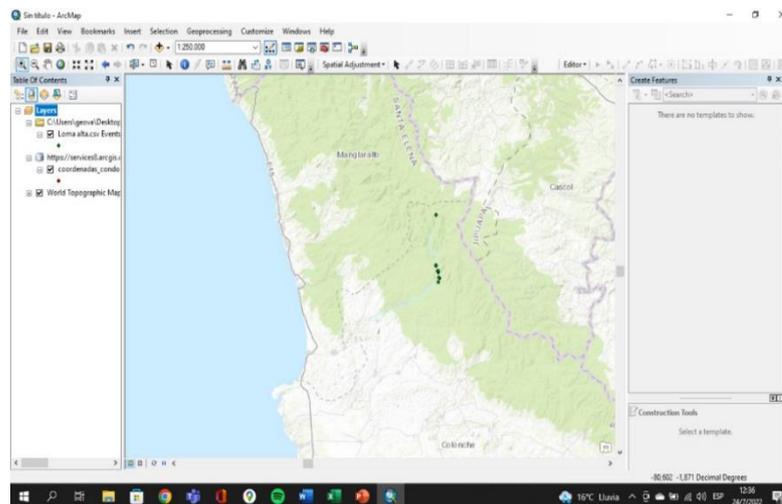


Figura 11. Programa Q GIS 2.18. 7
Fuente: Pincay, 2022.

11. IDENTIFICACION DE ESPECIES.

11.1. Especies identificadas en las zonas de estudio.

Taxonomía de especies identificadas en las comunas Loma Alta y Dos Mangas, donde se muestran las fotografías, taxonomía y datos morfométricos (talla y peso).

	<p>Reino: Animalia</p> <p>Filo: Chordata</p> <p>Clase: Amphibia</p> <p>Orden: Anura</p> <p>Familia: Dendrobatidae</p> <p>Género: Epipedobates</p> <p>Especie: <i>E. machalilla</i>. Coloma (1995).</p>
<p>Figura 12. <i>Epipedobates machalilla</i> Fuente: Pincay, 2022</p>	

Descripción

E. Machalilla (Figura 12) es una especie diurna y terrestre asociada a la hojarasca de tamaño muy pequeño con longitud rostro cloacal (14.4 mm), es de color canela oscuro en la parte dorsal con marcas en forma de x presenta una raya lateral oblicua de color crema que se extiende desde el ojo hasta el abdomen, se distinguen marcas difusas de color naranja en las axilas y la ingle (Coloma et al. 2022). Registró un peso: (1.03 g), longitud de tibia (9.07), ancho de la cabeza (4.1 mm).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Dendrobatidae

Género: Hyloxalus

Especie: *H. elachyhistus*. Edwards (1971).

Figura 13. *Hyloxalus elachyhistus*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

H. elachyhistus Longitud de tibia (8.07 mm), longitud de la cabeza (3.9 mm), ancho de la cabeza (4.0 mm), longitud rostro cloacal rango (17.08 a 23.4 mm). Es una rana de tamaño pequeño de color de café claro a amarillo grisáceo, tiene dos marcas que se distinguen de color crema que se extiende desde el rostro hasta la región gular-pectoral, el abdomen es de color beige y está cubierto de puntos blancos. Es diurna y pocas veces se visualiza en las noches. Presenta discos no expandidos en los dedos, habita en riachuelos y pozas (Ortiz et al. 2021). (Figura 13).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Strabomantidae

Género: Pristimantis

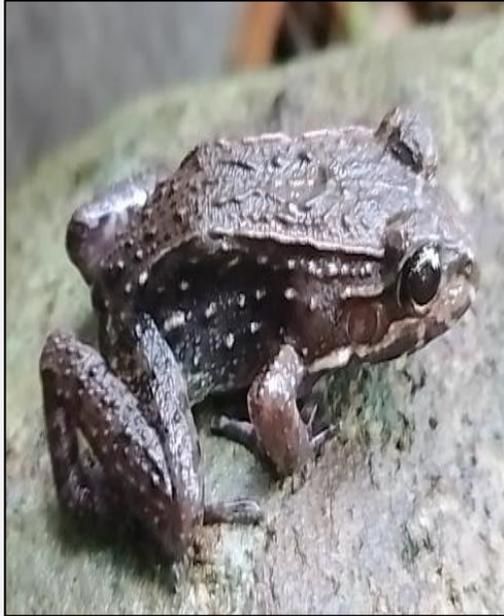
Especie: *P. achatinus*. Boulenger (1898).

Figura 14. *Pristimantis achatinus*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Longitud de tibia (10.01 mm), longitud de la cabeza (4,4 mm), distancia rostro cloacal (28.7 mm), ancho de la cabeza (4,1 mm). Es una rana de tamaño mediano con coloración dorsal variable amarillo pálido a café claro, se distinguen rayas o patrones en forma de V invertida de color café o canela oscuro con un borde de color crema, dedos de las manos con discos expandidos, nariz semipermanente, anillo timpánico visible, la parte ventral color marrón claro con pequeñas manchas variables entre crema amarillo pálido (Camacho, 2021). Peso registrado (1,06 g.) (Figura 14).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Bufonidae

Género: *Rhaebo*

Especie: *R. andinophrynoides*. Mueses & Cisneros (2009).

Figura 15. *Rhaebo andinophrynoides*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Longitud de la tibia (10.05 mm). Longitud de la cabeza (6.1 mm). longitud rostro cloacal (28 mm a 4.02 mm). Ancho de la cabeza (4,1mm). Es una especie mediana de color café oscuro a negro, sin discos expandidos en los dedos y sin cresta prominentes en la cabeza, presenta crestas supra orbitales bajas en la parte dorsal con tubérculos distinguibles, su cabeza es más angosta que el ancho del cuerpo, ligeramente más larga que ancha, tímpano grande, su piel es lisa con algunos tubérculos bajos y espículas con pliegues laterales oblicuos, vientre liso y de coloración café oscuro, fue registrado en la hojarasca y piedras cerca del riachuelo (Coloma, 2018). Peso registrado (1.09 g). (Figura 15).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Dendrobatidae

Género: Hyloxalus

Especie: *H. toachi* (Coloma 1995).

Figura 16. *Hyloxalus toachi*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Longitud de la tibia (4.07 mm). Longitud de la cabeza (4.1 mm). longitud inter cloacal (18.01) mm Ancho de la cabeza (3.8 mm). Es una rana muy pequeña que presenta una raya oblicua lateral que se extiende a partir del ojo, su vientre es de color crema, en la parte dorsal se distinguen pequeños tubérculos sub articulares largos y ovals. Fue observada durante el día en hojarasca y piedras (Coloma, 2022). Peso registrado (1.07 g.) (Figura 16).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Strabomantidae

Género: Pristimantis

Especie: *P. crenunguis*. Lynch (1976).

Figura 17. *Pristimantis crenunguis*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Rana de tamaño mediano a grande, parte dorsal de color café, con ingles café chocolate oscuro. Presenta pliegues dermales escapulares presenta crestas craneales pequeñas, la piel del dorso es finamente granular con verrugas muy pequeñas dispersas, su vientre es liso, anillo timpánico prominente redondo y pequeño (Yáñez, 2021). Longitud de la tibia (10.07 mm), longitud de la cabeza (5.1 mm), ancho de la cabeza (4.1 mm). Longitud rostro- cloacal (28.09 mm). peso registrado (1.05 g.) (Figura 17).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: Leptodactylus

Especie: *L. labrosus* Jimenez de la espada (1875).

Figura 18. *Leptodactylus labrosus*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Es un sapo de tamaño mediano que presenta cabeza cónica aguzada, labio superior abultado, con el hocico puntiagudo, narinas redondas, ojos grandes y protuberantes, pupila redonda, antebrazo robusto con las manos anchas, piernas más largas que el muslo, sus dedos no presentan discos expandidos, vientre liso, y se distinguen tubérculos dispersos en la parte dorsal. Es una especie terrestre y nocturna (Ron, 2019). Fue registrada en piedras y alejada del río, las medidas morfométricas registradas fueron longitud de la tibia (10.07 mm). Longitud de la cabeza (5.1 mm), ancho de la cabeza (4.1 mm), longitud rostro- cloacal (28.09 mm). Peso registrado (1.05 g) (Figura 18).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Hylidae

Género: Smilisca

Especie: *S. phaeota*. Cope (1862).

Figura 19. *Smilisca phaeota*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Rana mediana a grande de color verde intenso, se caracteriza por tener ojos grandes y discos expandidos en el extremo de los dedos. Se distingue fácilmente de otras especies por tener una banda oscura desde el borde posterior del ojo hasta la inserción de los brazos. Ojos grandes con pupilas elípticas horizontales, la longitud de la cabeza (15.04 mm), hocico agudo y redondeado de perfil y obtusamente redondeado en vista dorsal moderadamente largo, presenta narinas protuberantes redondeado, tímpano bien definido, brazo moderadamente largos y delgados (Ron, 2022) Medidas morfométricas registradas Longitud de la tibia (16.07 mm) distancia inter orbital (10.02m). Peso 2.09 g. (Figura 19).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Dendrobatidae

Género: Hyloxalus

Especie: *H. infraguttatus*. Boulenger (1898).

Figura 20. *Hyloxalus infraguttatus*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Es una especie de tamaño muy pequeño, su piel es granular alrededor de la cloaca se distinguen triángulos oscuros de color café, tiene manchas visibles en la parte dorsal de color café canela, tímpano distinguible. Dedos con discos poco expandidos, se registró cerca del riachuelo, en el agua, se observaron organismos con crías en su dorso (Ron, 2021) con los siguientes datos morfológicos; Longitud de la tibia (5.07 mm), longitud de la cabeza (5.1 mm), longitud inter cloacal (16.09 mm), ancho de la cabeza (4.1mm). Peso (1.06 g). (Figura 20).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Aromobatidae

Género: Allobates

Especie: *A. talamancae*. Cope (1875).

Figura 21. *Allobates talamancae*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Es una rana muy pequeña presenta piel lisa, tiene una línea de color crema que se expande desde el ojo hasta la ingle, cabeza ligeramente más larga que ancha, hocico truncado en vista dorsal, membrana timpánica muy oscura no presenta discos expandidos en los dedos, la parte ventral es de color amarillo muy intenso es una especie diurna que se la observo mayormente en la hojarasca (Pazmiño, 2021).

Medidas morfofisiológicas registradas, longitud de la tibia (9.07 mm), longitud de la cabeza (4.1 mm). longitud inter cloacal (13.02 mm). Ancho de la cabeza (4.1mm).

Peso (1.03 g) (Figura 21).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Strabomantidae

Género: Pristimantis

Especie: *P. lymani* Barbour y Noble (1920).

Figura 22. *Pristimantis lymani*

Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Es una rana de tamaño mediano, piel del dorso finamente tuberculada y distinguibles en la parte de la tibia de longitud (9.07 mm). membrana timpánica lisa, anillo timpánico prominente casa redondo con Longitud de la cabeza (4.1mm) es de color café claro con una banda de color negra muy corta que se expande desde el ojo, hocico acuminado y prominente, presenta discos medianamente expandidos, se la registro mayormente cerca del riachuelo y en lugares donde había pequeñas charcas de agua (Páez, 2010). Medidas morfométricas distancia. Ancho de la cabeza (4.1 mm). Peso (2.08 g) (Figura 22).



Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Bufonidae

Género: Rhinella

Especie: *R. marina*. Linnaeus (1758).

Figura 23. *Rhinella marina*

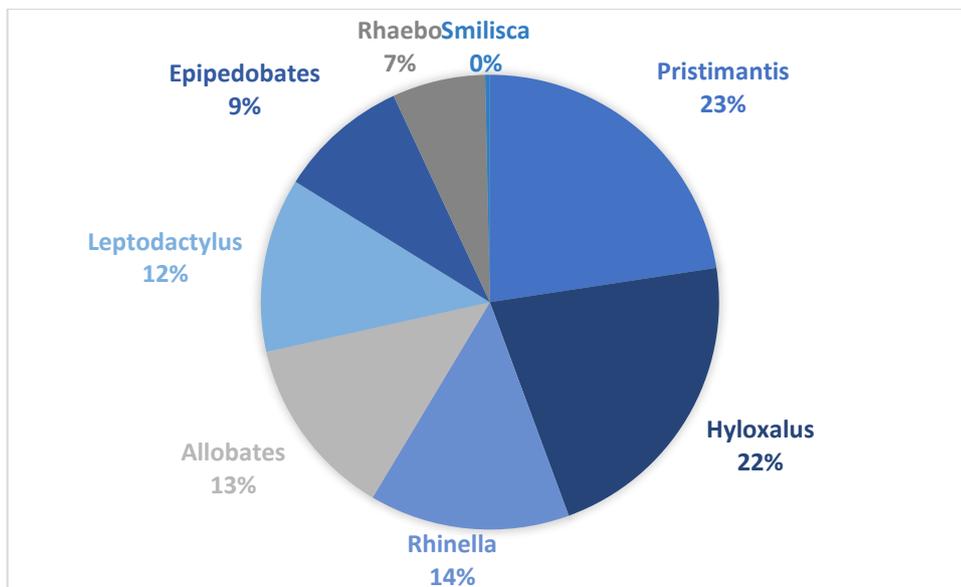
Fuente: Pincay, 2022.

Descripción

Es un sapo de tamaño grande que se caracteriza por tener la piel con tubérculos medianos redondeados usualmente con una espícula queratinizada en la punta, con o sin verrugas grandes y visibles dispersas, posee hocico corto presenta crestas cantales labiales y parietales, es una especie que se ha adaptado a lugares más secos y con poca vegetación se la observo mayormente debajo de las piedras y cerca del riachuelo (Ortiz, 2021). Medidas registradas, longitud de la tibia (10.07 mm). Longitud de la cabeza (4.1 mm), longitud inter cloacal (30.08 mm), ancho de la cabeza (4.1 mm). Peso (7.10 g) (Figura 23).

11.2. Resultados y discusión.

Se analizaron los registros de 27 muestreos durante marzo abril y mayo del 2022, donde se contabilizaron 2.482 individuos, distribuidos en 6 familias, 8 géneros y 12 especies (Anexo 5) de Anuros dentro de las zonas de bosque en la comunidad de Loma Alta y Dos Mangas, En la gráfica 1, se observa la composición porcentual de los géneros registrados en las zonas de estudio; El más representativo es *Pristimantis* (23,0 %) con 4 especies *P. achatinus*, *P. crenunguis*, *P. conspicillatus*, *P. limani*. *Hyloxalus* (22,0 %) con 3 especies *H. elachyhistus* *H. toachi* *H. infraguttatus*. *Rhinella* (14,0 %), presentó 1 especie *R. marina*. *Allobates* (13,0 %) con la especie *A. talamancae*. *Leptodactylus* (12%). con la especie *L. labrosus*. *Epipedobates* (9,0 %) con 1 especie *E. machalilla*. *Rhaebo* (7,0 %) con la especie, *R. andinophrynoides*, y *Smilisca* (0,3%) con la especie *S. phaeota*.



Gráfica 1. Composición porcentual de géneros de Anuros.

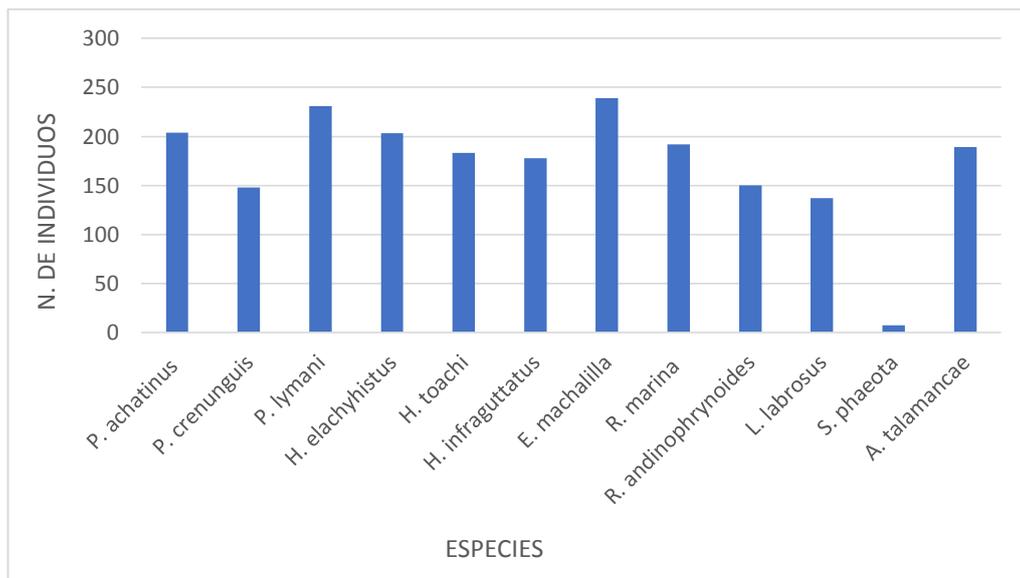
Autor: Pincay, 2022

Pristimantis fue el género de mayor abundancia, este resultado es similar al estudio realizado por (Brito et al. 2018) en su investigación desarrollada en el Bosque Montano del Río Upano, indicado que este género es el más diverso en Ecuador siendo el más especiado y con mayor número de especies endémicas, por su extraordinaria radiación adaptativa, es atribuida a su peculiar sistema reproductivo de desarrollo directo, sumado a las barreras geográficas y adaptabilidad a gran variedad de hábitats.

El número de géneros es similar a los obtenidos por (Székely et al. 2016), en la investigación realizada de Anuros en el bosque seco tropical de la Reserva Ecológica Arenillas, en la que describió 4 géneros que son semejantes a las encontradas en la CCCH; *Rhinella*, *Hyloxalus*, *Smilisca* y *Leptodactylus*. Indicando que estos géneros desarrollan diferentes adaptaciones para hacer frente a los rigores de climas extremos. Aun así, las especies que viven en estas zonas han desarrollado estrategias que les permiten subsistir en estas condiciones ambientales. Ya sea concentrándose en áreas donde pueden encontrar agua durante todo el año como (*Rhinella marina*), en madrigueras (*Leptodactylus labrosus*), o son capaces de sobrevivir por adaptaciones fisiológicas que les permiten reducir la pérdida de agua o aprovechar el agua almacenada en huecos de los árboles.

11.3. Abundancia de especies en la Comuna Loma Alta.

La gráfica 2, presenta la variación de promedios de abundancia relativa de las especies muestreadas en el periodo marzo abril y mayo del 2022, se identificó 12 especies. *E. machalilla* (239 ind) fue la especie con mayor número de individuos, *P. lymani* (231 ind), *H. elachyhistus* (203 ind), *P. achatinus* (204 ind), *A. talamancae* (189 ind), *R. marina* (192 ind), *H. toachi* (183 ind), *H. infraguttatus* (187 ind), *R. andinophrynoides* (150 ind), *P. crenunguis* (148 ind), *L. labrosus* (137 ind), y el menor número de individuos fue *S. phaeota* (7 ind).



Gráfica 2. Abundancia de especies en Loma Alta.

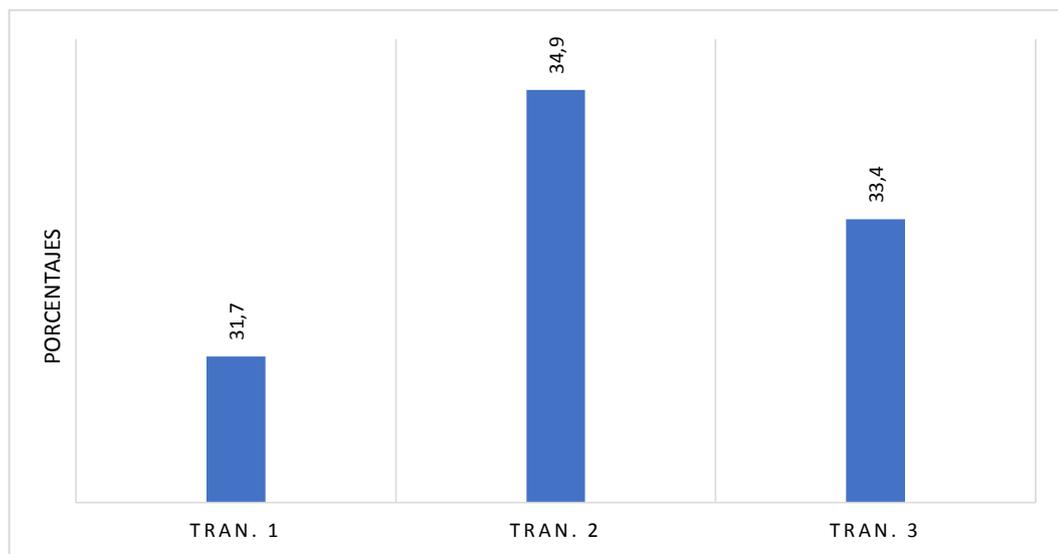
Fuente: Pincay, 2022.

Debemos considerar que la especie más representativa *E. machalilla* con (239 ind) concuerda con la obtenida por (Amador & Martínez 2011), cuya investigación fue realizada dentro de la CCCH específicamente Loma Alta obteniendo un registró de 56 individuos, de abundancia relativa. También podemos relacionar con el estudio

realizado por (Almendariz, 2012), en las costas de Ecuador, donde esta especie es dominante demostrando que su presencia se debe a las condiciones ambientales optimas, Además, que es una especie frecuente de los alrededores de áreas abiertas en remanentes de bosques.

11.4. Diversidad de especies comuna Loma Alta.

En la gráfica 3, se presenta la diversidad de anuros en los transectos ubicados en la comuna Loma Alta, obteniendo como resultado: transecto 2 con el 34,90 % siendo el más diverso, transectos 3 y 1 con 33,4 y 31,7 % respectivamente.



Gráfica 3. Diversidad de especies en Loma Alta.

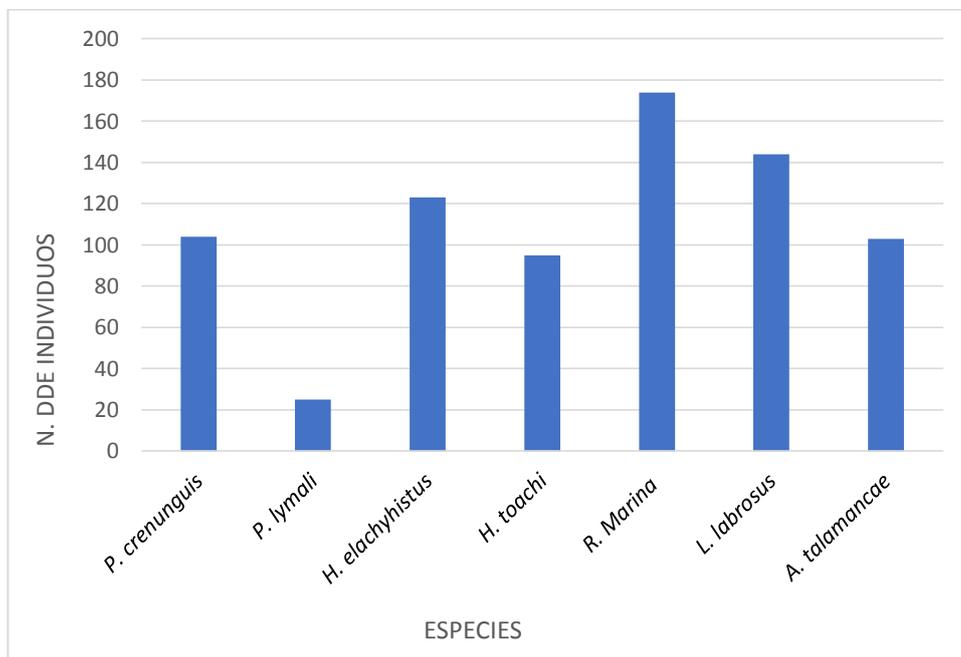
Fuente: Pincay, 2022.

Este resultado concuerda con el estudio de (Veintimilla et al. 2002) el cual realiza comparaciones con gradientes altitudinales donde indica que las familias de anuros en la región occidental del Ecuador son el grupo más conspicuo a escala de diversidad, endemismo y abundancia desde los ecosistemas pie montanos hasta los

páramos, su éxito de especiación y adaptación a los diferentes gradientes altitudinales y regímenes bioclimáticos.

11.5. Abundancia por especies en la comuna Dos Mangas.

En la gráfica 4 se presenta la variación de promedio de abundancia relativa de las especies muestreadas en el periodo marzo abril y mayo del 2022, de Dos Mangas, se registró 7 especies, siendo la más representativa *Rhinella Marina* con 174 ind. *Leptodactylus labrosus* (144 ind). *Hyloxalus elachyhistus* (123 ind). *Pristimantis crenunguis* (104 ind). *Allobates talamancae* (103 ind). *Hyloxalus toachi* (95 ind) *Pristimantis lymali* (25 ind).

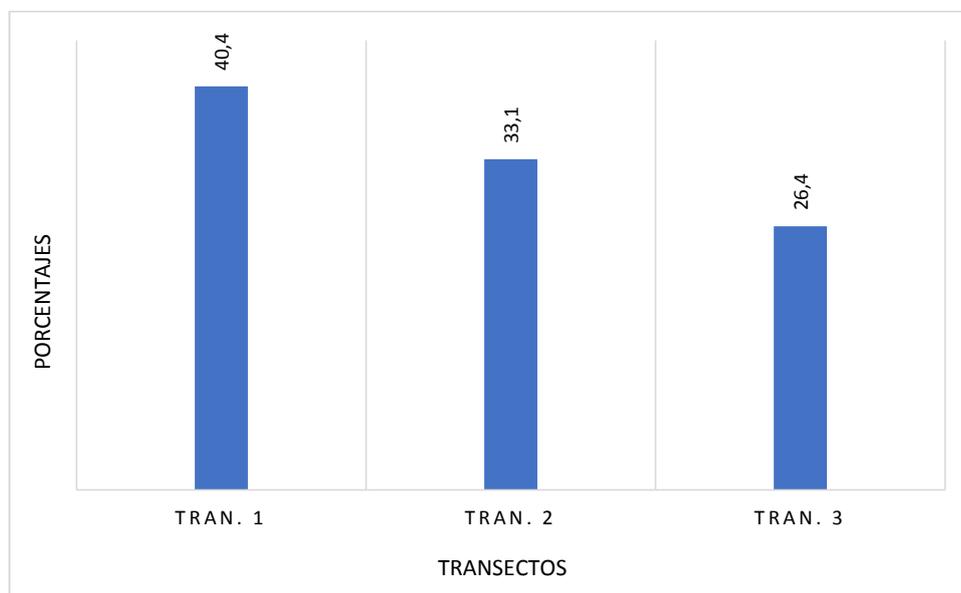


Gráfica 4. Abundancia de especies en la comunidad de Dos Mangas.
Fuente: Pincay, 2022.

Este resultado concuerda con el estudio de (Almendariz 2012) cuyo análisis indica que *R. marina* es de hábito diurna y terrestre, asociada a hojarasca y piedras es más abundante a la estación seca y que se adapta más, a esta estación del año. Según (Segura et al. 2015) Indica que esta especie es de gran capacidad reproductora, lo cual lo realizada a lo largo de todo el año, con puestas muy abundantes de hasta 35.000 huevos. Siendo esta especie de distribución muy amplia dentro del país.

11.6. Diversidad de especies comuna Dos Mangas.

En la gráfica 5, se presenta la diversidad de anuros en los transectos ubicados en la comuna Dos Mangas, obteniendo como resultado el transecto 1 (40,0 %) siendo el más abundante. Seguido del transecto 2 y 3 (33,1 y 26 %) respectivamente, (Gráfica 5).



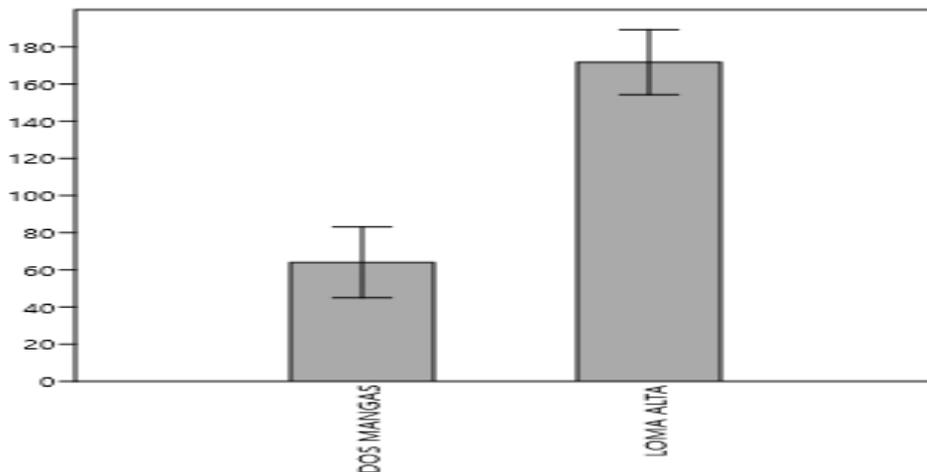
Gráfica 5. Diversidad de especies en Dos Mangas.

Fuente: Pincay, 2022.

(Según Hamilton et al. 2012) con respecto a la herpetofauna de los bosques secos y de transición realizada en la Reserva Biológica Tito Santos, Manabí. Existe variación de especies en los alrededores de áreas abiertas e intervenidas, tales como senderos, pastos y casas. *Rhinella marina* fue la especie más común, esto concuerda con los datos obtenidos en este estudio, ya que esta especie fue la más abundante en la comunidad de Dos Mangas.

11.7. Análisis de diversidad entre Loma Alta y Dos Mangas.

La diversidad fue realizada con índice de Shannon-Wiener (Gráfica 6). Tomando en cuenta la abundancia de cada especie registrada Loma Alta fue la localidad más diversa ($H' = 2,40$), mientras que Dos Mangas ($H' = 1,901$), presentó la menor diversidad registrada.



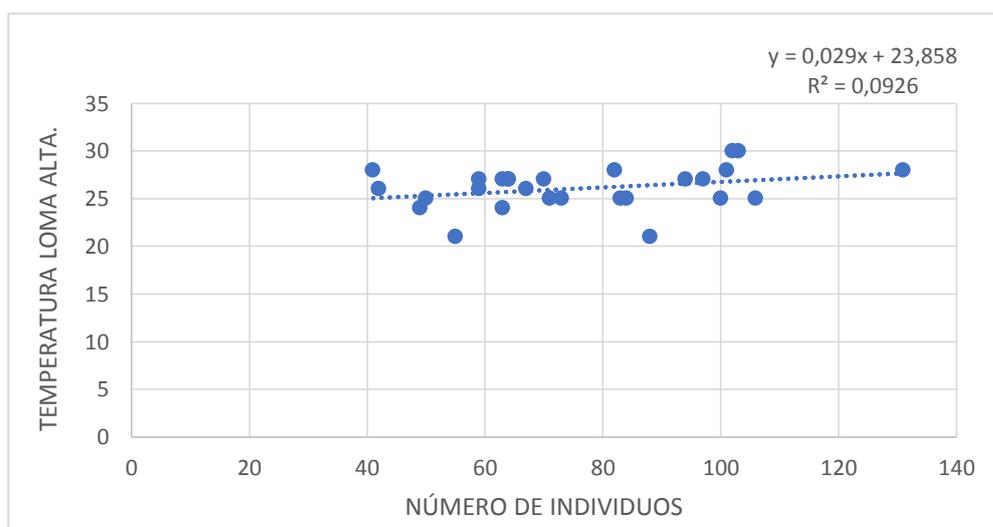
Gráfica 6. Valores del índice de Shannon-Wiener (H') de acuerdo con la riqueza y abundancia de especies para cada localidad analizada.

Fuente: Pincay, 2022.

EL gráfico 6 muestra, que la comunidad de Dos Mangas es menos diversa comparada con la comunidad de Loma Alta, según (Chamorro, 2010), En su investigación sobre la diversidad de anfibios y reptiles asociados a dos ambientes con diferente tipo de intervención antrópica esto se debe al nivel altitudinal presente en Dos Mangas (300 mm) y Loma Alta (700 mm).

11.8. Índice de Correlación.

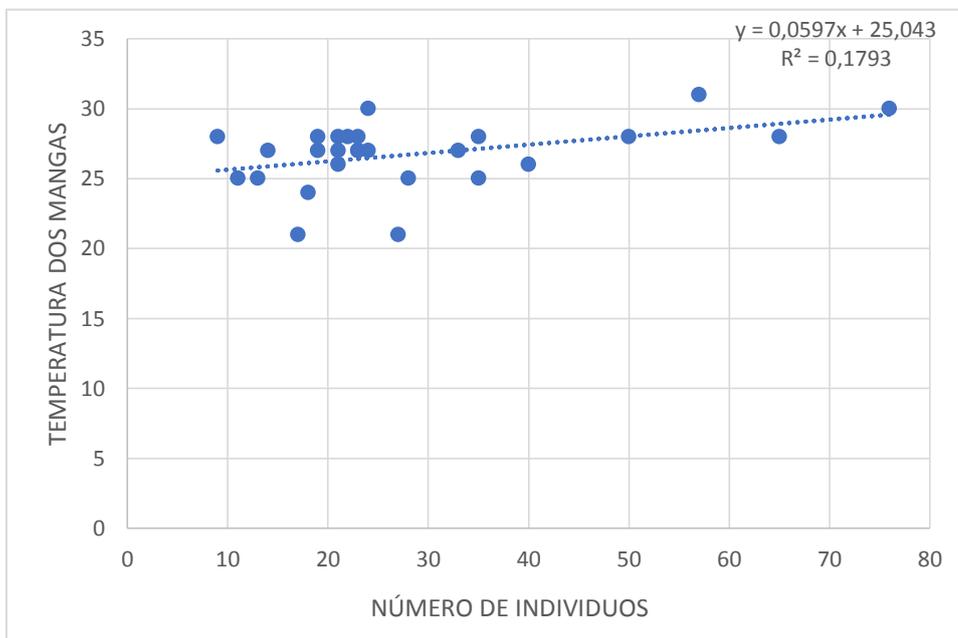
La correlación en la comunidad de Loma Alta (Gráfica 7) con respecto a la temperatura ambiental del aire y el número de especies registradas durante los muestreos se obtuvo como resultado un coeficiente de correlación ($R^2= 0.09$), indicado que no existe una correlación significativa frente a la línea de tendencia y entre las variables porque los datos generalmente son atípicos mostrando un valor de P superior a 0,05 por lo tanto la temperatura ambiental del aire registradas en esta zona es óptima entre 21°C a 32° C. para el desarrollo de Anuros.



Gráfica 7. Correlación variables temperatura y número de individuos Loma Alta.

Fuente: Pincay, 2022

El gráfico 8, en la comuna Dos Mangas se obtuvo como resultado un coeficiente de correlación ($R^2= 0.17$), indicado que no existe una correlación significativa frente a la línea de tendencia y entre las variables mostrando un valor de P mayor a 0,05. Por lo tanto indica que las temperaturas registradas en estas áreas son óptimas entre 21°C a 31°C para el desarrollo de Anuros en esta zona.



Gráfica 8. Correlación temperatura y número de individuos Dos Mangas.

Fuente: Pincay, 2022.

Según el estudio realizado por (Romero, 2013), en la universidad católica del Ecuador generalmente los Anuros adultos pueden sobrevivir dentro de un intervalo de tolerancia de 4° C a 34°C como las familias Bufonidae, Ranidae, Hylidae, estos intervalos presentan cierta variación ontogénica y geográfica, dependiendo de la adaptación latitudinal y altitudinal de las poblaciones. El factor temperatura ambiental del aire y número de especie concuerda con el estudio de (Lara et al.

2013) en su investigación sobre la termorregulación diurna y nocturna de los Anuros en una región semiárida del centro de México, indicando que la temperatura del ambiente es una de las variables eco-fisiológicas más importantes que afectan el rendimiento de los ectotermos, estas pueden variar de corto o largo plazo y provocar profundos efectos en la supervivencia y aptitud de los Anuros, afectando sus sistemas fisiológicos incluyendo: metabolismo, transporte de O₂, digestión enzimática, contracción muscular, sistema inmune, la habilidad de forrajear, cortejo, alimentación, transporte de solutos, visión, audición, desarrollo, metamorfosis, crecimiento y reproducción por lo que cada función fisiológica tiene una temperatura óptima para ser realizada.

11.9. Georreferenciación de las especies

Mediante la georreferenciar en Loma Alta se establecieron tres transectos para la observación de Anuros, las cuales se describen las especies encontradas con mayor abundancia, en los mapas se observa la presencia de gran vegetación (color verde), la línea celeste muestra el sendero recorrido en cada una de los transectos, se detallan las especies de mayor concentración, en las que predominan para el transecto 1 *R. andinophrynooides*, *H. toachi*, *R. marina* *H. infraguttatus*, En el transecto 2 se logró apreciar *E. Machalilla*, *H. elachyhistus* *P. achatinus* *L. labrosus* *P. crenunguis*, *P. Lymani* y en el transecto 3 se registró *A. talamancae*, y *S. phaeota*, en la comuna Dos Mangas transecto 1 se registró a las siguientes especies *R. marina* *H. elachyhistus* *E. Machalilla* en el transecto 2 se registró a las especies *P. lymani*, *P. crenunguis*, y en el transecto 3 se registró a *H. infraguttatus* *L. labrosus* en este

mapa de georreferencia se muestra que en Dos mangas existen áreas abiertas con poca vegetación (color blanco) y que estos son usados para el pastoreo de las actividades agrícolas de la zona. Además, en el mapa se muestra una leyenda que da a conocer los recursos utilizados para georreferenciar el área, mediante el uso de la aplicación Q. GIS 2.18.7 (Figura 28, 29)

11.9.1. Georreferenciación de las especies comuna Loma Alta.

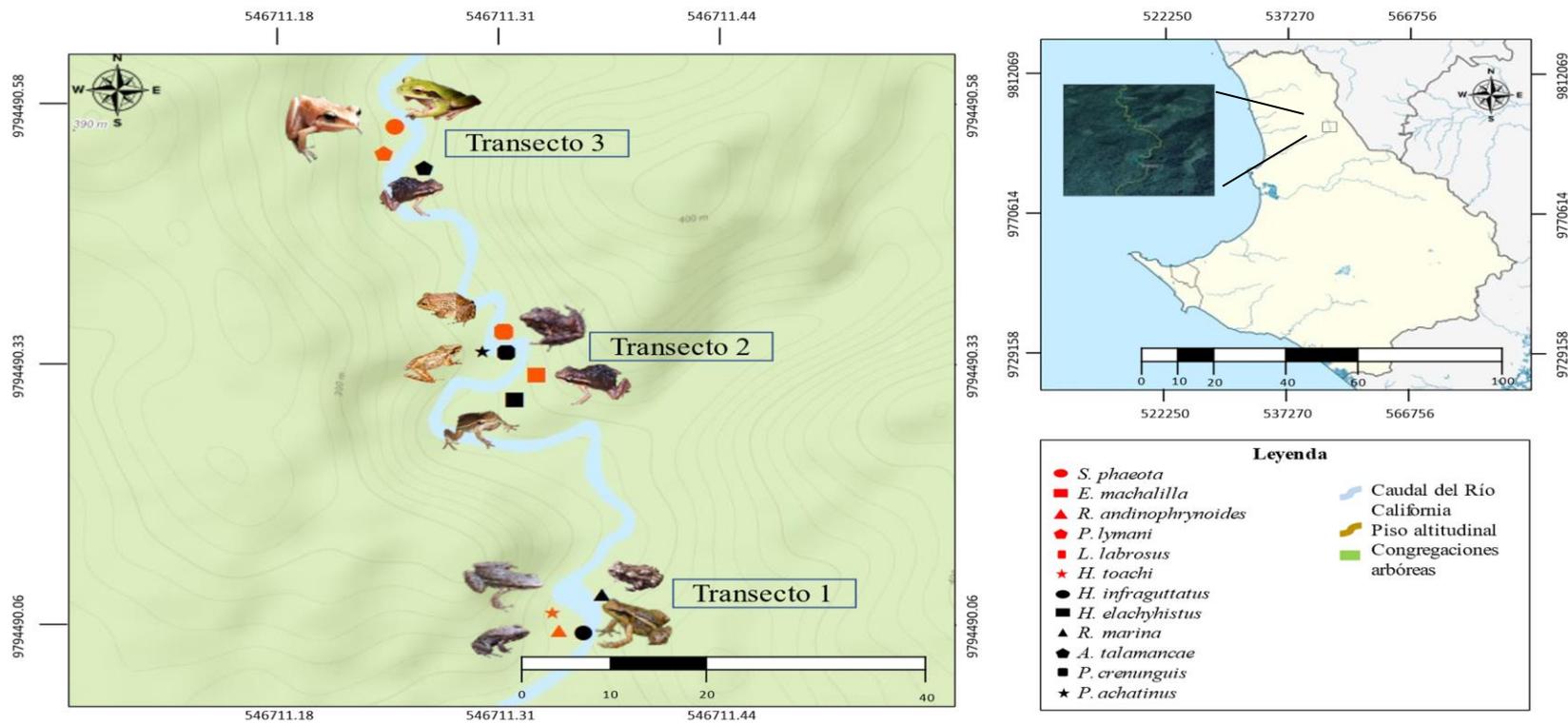


Figura 28. Mapa de georreferencia en la comunidad Loma Alta.

Fuente: Pincay, 2022.

11.9.2. Georreferenciación de las especies comuna Dos Mangas.

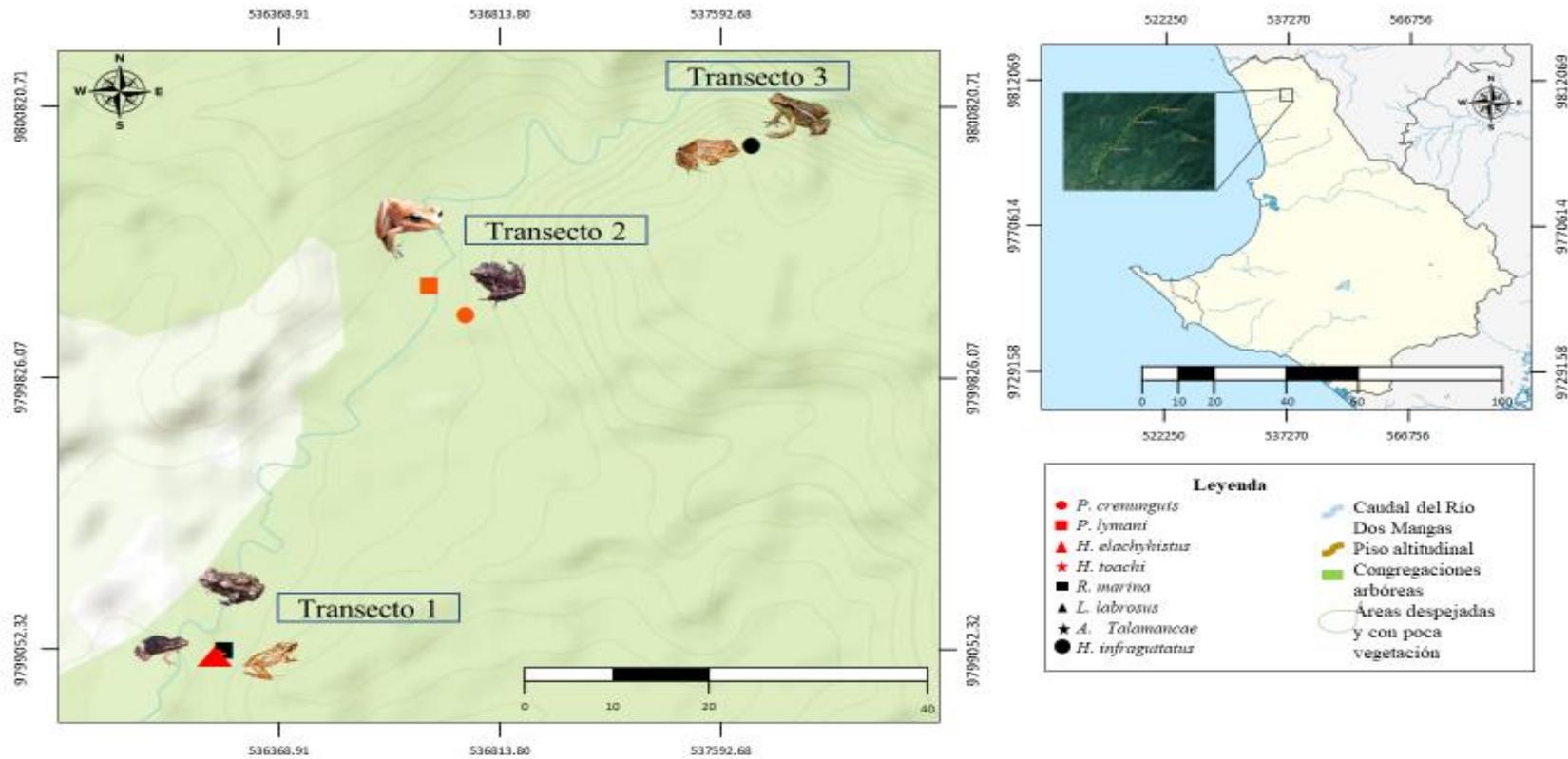


Figura 29. Mapa de georreferencia en la comunidad Dos Mangas.
Fuente: Pincay, 2022.

12.CONCLUSIONES.

En este estudio mediante los monitoreos realizados se identificaron 12 especies en la comunidad de Loma Alta y 7 especies en la comunidad Dos Mangas, indicando que Loma Alta posee mayor diversidad y abundancia, por las condiciones ambientales como temperatura humedad y piso altitudinal, que son óptimas para el desarrollo de Anuros, mientras Dos Mangas fue menos diversa y abundante porque existen factores que alteran su equilibrio como la alteración del hábitat, destrucción de áreas de bosque y las actividades de turismo. a su vez la falta de un mayor número de especies en esa comunidad se debe a la pérdida de cobertura vegetal del área.

La correlación de la variable temperatura ambiental del aire y número de individuos no se mostró correlación, porque los valores fueron mayores a 0,05 indicando que el factor temperatura no influye, pero la alteración ya sea a bajas o altas temperaturas va a existir un desequilibrio para el desarrollo de los Anuros, causando que las especies busquen sitios o elevaciones más altas con un rango de temperatura óptimo para su desarrollo.

La Georreferenciación nos permitieron observar los puntos geográficos de las especies por comunidad y los lugares específicos donde se ubican los sectores con mayor abundancia de especies mediante coordenadas, con el fin de dar a conocer los sitios que se deben conservarse mejor, disminuir la contaminación y realizar campañas para la disminución de plaguicidas, tala de árboles, control de actividades ganaderas y extracción de paja toquilla a su vez se indica que los proyectos deben ser redirigidos a la conservación de las zonas con mayor presencia de individuos.

13.RECOMENDACIONES.

- ❖ Se recomienda continuar con el estudio de identificación de anuros en las comunidades y zonas de reserva ecológicas de la provincia de Santa Elena, debido a la gran diversidad de especies que posee la provincia.

- ❖ Coordinar monitoreos de acuerdo con la época del año, por lo general en invierno es más complicado el acceso al bosque.

- ❖ Establecer estrategias de conservación junto con pobladores y guardabosques de las comunas, con el fin de controlarlos tipos de cultivos y los fertilizantes utilizados para las siembras de ciclo corto en esta zona.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Almendáriz, A., & Carr, J. (2012). Lista actualizada de los Anfibios y Reptiles registrados en los Remanentes de Bosque de la Cordillera de la Costa y áreas adyacentes del Suroeste del Ecuador*. *Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional (Quito, Ecuador, 06-11*. Recuperado el 12 de 06 de 2022, de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5056/4/Lista%20Anf-Rep%20Cord.Costa%20Ecuador%202012Politecnica30%283%29.pdf>
- Amador, & Martínez. (2011). Anfibios presentes en cuatro localidades de la Cordillera Chongón – Colonche, Ecuador. Recuperado el 12 de 07 de 2022, de [file:///C:/Users/DELL/Downloads/jcgiacometti,+06Anfibios+presentes+en+cuatro+localidades+de+la+Cordillera+Chong%C3%B3n+%E2%80%93+Colonche,+Ecuador+-+Luis+A.+Amador+O%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/jcgiacometti,+06Anfibios+presentes+en+cuatro+localidades+de+la+Cordillera+Chong%C3%B3n+%E2%80%93+Colonche,+Ecuador+-+Luis+A.+Amador+O%20(3).pdf)
- Amador, L. (09 de 10 de 2015). Recuperado el 05 de 12 de 2019, de Fauna urbana de Guayaquil: el caso de los anfibios y reptiles, nuestros vecinos menospreciados: https://www.researchgate.net/publication/299545873_Fauna_urbana_de_Guayaquil_el_caso_de_los_anfibios_y_reptiles_nuestros_vecinos_menospreciados
- Ariadne Angulo, J. R. (2006). Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. *Conservacion Interncional*, 135-165.

Recuperado el 11 de 05 de 2022, de <https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2018/12/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf>

Belmonte, Á. (12 de 03 de 2019). *Metamorfosis de la rana: paso a paso*.

Recuperado el 24 de 02 de 24, de Qué es la metamorfosis de los animales:
<https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/metamorfosis-de-la-rana-paso-a-paso-3151.html>

Bonifaz, C. (2004). Plan de Manejo Del Area De Bosque Y Vegetacion Protectora.,

(págs. 1-4). Recuperado el 13 de 03 de 2020

Carrillo, L. (24 de 07 de 2008). *arca de los anfibios*. Recuperado el 20 de 01 de

2020, de los anfibios son importantes:
<http://www.amphibianark.org/pdf/YOTF/WAZA%20Global%20InfoPack%20Spanish.pdf>

César Molina, J. C. (2002). ESTADO DEL CONOCIMIENTO Y

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACION. Recuperado el 12

de 07 de 2022, de <https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2019/04/Anfibios-de-Venezuela-def.pdf>

Coloma L, H. S.-U. (20 de 01 de 2018). *Anfibios de Ecuador*. Recuperado el 24 de

02 de 2020, de Anfibios de Ecuador.:
<http://www.anfibiosecuador.ec/index.php?aw,2>

Coloma, L. (1995). Ecuadorian frogs of the genus *Colostethus* (Anura:

Dendrobatidae). *anfibios web*. Recuperado el 02 de 06 de 2022, de

<https://drive.google.com/file/d/162JY7nkROC86nhXJ1wXOTh-RDAksTJWN/view>

Coloma, L., & Acosta-Buenaño, N. (13 de 08 de 2019). Amphibians of Ecuador/Anfibios de Ecuador. *Centro Jambatu*. Recuperado el 24 de 02 de 2024, de <https://www.gbif.org/es/dataset/7b1ab46e-b03e-47db-b0fb-2ae856a0ce2b>

Columba, K. (2013). Manual para la gestion operativa de las areas protegidas del ecuador. *Ministerio De Ambiente del Ecuador*. Recuperado el 12 de 07 de 2022, de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Manual-para-la-Gestio%CC%81n-Operativa-de-las-A%CC%81reas-Protegidas-de-Ecuador-finalr.pdf>

Cuesta, F. P. (2015). Áreas prioritarias para la conservación del Ecuador continental. *Ministerio del Ecuador*, 28-30. Recuperado el 26 de 05 de 2022, de <http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/Biodiversidad/IT/I-PVC%20final%20web.pdf>

Duellman, E. (03 de 09 de 1971). *IDENTIFICACION DEANFIBIOS ECUADOR*. Recuperado el 13 de 01 de 2020, de https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia_identificacion_anfibios-yreptiles.pdf

Frenkel, C. G.-J. (2020). Anfibios Ecuador. *Anfibios Ecuador*. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de

<https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Pristimantis%20nyctophylax>

Frenkel, C. P.-R.-M.-J.-A.-V. (2019). Anfibios del Ecuador. *Anfibios del Ecuador*. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Pristimantis%20walkeri>

Frenkel, C., Guayasamín, J., & Varela J. (2019). *Pristimantis nyctophylax*. *Bio Web*. Recuperado el 12 de 07 de 2022, de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Pristimantis%20nyctophylax>

Garzón, J. H. (2011). anfibios & reptiles. En *Guía de Anfibios y Reptiles en ambientes cercanos a las estaciones del OCP*. (págs. 21-23). Quito: 2011. Recuperado el 05 de 12 de 2019, de http://www.ecofondoecuador.com/images/publicaciones/Anfibios&Reptiles_libro.pdf

Guayasamin, J. M.-J.-V. (2020). Espadarana prosoblepon. *Anfibios del Ecuador*. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Espadarana%20prosoblepon>

Hoyos, J. M. (2017). HISTORIA DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS ANUROS CON ESPECIAL ÉNFASIS EN LA FAMILIA RANIDAE. *NIVERSITAS SCIENTIARUM Revista de la Facultad de Ciencias PONTIFICIA*

UNIVERSIDAD JAVERIANA. Recuperado el 12 de 07 de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/499/49909402.pdf>

Julio, G. (2009). Ranas de Cristal Familia Centrolenidae. *Naturalisec*. Recuperado el 13 de 07 de 2022, de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/21218-Centrolenidae>

Machine, W. (20 de 10 de 2017). *Wayback Machine*. Obtenido de Wayback Machine:
https://web.archive.org/web/20161020173434/http://www.colonche.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=72

MAE. (2007). *Ministerio del Ambiente*. Recuperado el 26 de 06 de 2022, de <http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/WebAPs/PLAN%20ESTRATEGICO%20DEL%20SNAP.pdf>

MAE. (2009). Loma Alta. *MINISTERIO DE AMBIENTE*. Recuperado el 26 de 06 de 2022, de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/Apoyo-al-Sistema-Nacional-de-Areas-Protegidas.pdf>

MAE. (2010). *Ministerio del ambiente*. Recuperado el 27 de 06 de 2022, de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Plan+Estrat%C3%A9gico+MAE.pdf>

Maneyro, R. (22 de 11 de 2014). *Importancia Ambiental De Los Anuros*. Recuperado el 13 de 03 de 2020, de <http://anfibios-en-el-aula-ando.blogspot.com/>

Martinez, M. (2008). *Diet composition of Craugastor lineatus (Anura: Craugastoridae) of Chiapas, Mexico*. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372011000200001#:~:text=Los%20anuros%20postmetam%C3%B3rficos%20son%20depredadores,\(Duellman%20%26%20Trueb%201994\).](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372011000200001#:~:text=Los%20anuros%20postmetam%C3%B3rficos%20son%20depredadores,(Duellman%20%26%20Trueb%201994).)

Megan Johnson, L. B. (2003). Fungicidal effects of chemical disinfectants, UV light, desiccation and heat on the amphibian chytrid *Batrachochytrium dendrobatidis*. *DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS*, 57, 3-4. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de <https://www.int-res.com/articles/dao2004/57/d057p255.pdf>

Michael Benard. (2014). Las ranas el clima y el cambio climático. *Hazteco*. Recuperado el 27 de 06 de 2022, de https://compromiso.atresmedia.com/hazte-eco/noticias/ranas-adelantan-reproduccion-como-consecuencia-cambio-climatico_201409305943d52f0cf22592e31761f5.html

Ortiz, D. (2020). *Ceratophrys stolzmanni*. *Anfibios del Ecuador*. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Ceratophrys%20stolzmanni>

Ortiz, D., & Ron, S. (2020). *Ceratophrys cornuta*. *BioWeb Ecuador*. Recuperado el 12 de 07 de 2022, de

<https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Ceratophrys%20cornuta>

Pesántez, F. S. (2016). Anfibios Urbanos de Cuenca. *Anfibios Urbanos de Cuenca*.

Unidad Técnica de Recursos Naturales y Biodiversidad, Cuenca - Ecuador.

Obtenido de

<http://www.zoobioparqueamaru.com/conservacion/publicaciones-cientificas/Manual-anfibios-urbanos-Cuenca.pdf>

Pinzón, A. (15 de 09 de 2009). *BLOG CEALCI*. Recuperado el 28 de 02 de 2020,

de Chongón- Colonche.: <http://cealci.blogspot.com/2009/09/Chongón-colonche.html>

Reaser, K. L. (2001). El Monitoreo de anfibios en America Latina. *the nature*

conservancy, 18-30. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de

<https://amphibiaweb.org/resources/Anfibios.pdf>

Rivera-Correa, M. (10 de 10 de 2017). *catalogo de especies de reptiles en*

Colombia. Recuperado el 13 de 03 de 2020, de

<file:///C:/Users/lizpi/Downloads/122464.pdf>

Ron A, M.-V., & Ortiz, D. (01 de 01 de 2017). *Anfibios del Ecuador. Version 2019*.

(P. U. Ecuador., Editor) Recuperado el 02 de 22 de 2020, de Museo de

Zoología,: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>

Ron, S. R., Read, M., & Pazmiño A. (2021). *milisca phaeota. Anfibios del Ecuador*.

Recuperado el 12 de 07 de 2022, de

<https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Smilisca%20phaeota>

Ruiz, R. E. (24 de 12 de 2015). *MINISTERIO DEL AMBIENTE* . Recuperado el 13 de 03 de 2020, de MAE conserva áreas protegidas y bosques protectores de Guayaquil: <https://www.ambiente.gob.ec/mae-conserva-areas-protegidas-y-bosques-protectores-de-guayaquil/#>

Salamanca, A. (22 de 02 de 2015). *MANUAL PARA EL MUESTREO Y SEGUIMIENTO*. Recuperado el 02 de 03 de 2020, de PROGRAMA DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ZONAS HÚMEDAS Y RIBERAS MEDITERRÁNEAS INCLUIDAS EN LA RED NATURA 2000 EN CASTILLA Y LEÓN: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxwHMGBGLRQpdTtJzBfSznzvZvjv?projector=1&messagePartId=0.1>

Santos, J. (2003). *web*. Recuperado el 02 de 06 de 2022, de <https://drive.google.com/file/d/162JY7nkROC86nhXJ1wXOTh-RDAksTJWN/view>

Santos, T. a., & Tellería, L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*. Recuperado el 26 de 05 de 2022, de https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-33471/2006_Ecosistemas_2_3.pdf

Shannon, & W. (02 de 12 de 1949). *The mathematical theory of communication*. p. 144 pp Urbana, IL, EEUU. Recuperado el 13 de 03 de 2020, de In

University of Illinois Press.:

https://www.researchgate.net/post/What_is_the_correct_name_for_the_biodiversity_index_Shannon-Wiener_OR_Shannon-Weaver

Teresa Camacho-Badani, N. P.-R.-A. (2020). *Pristimantis achatinus*. *Anfibios del Ecuador*. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Pristimantis%20achatinus>

Tirira, D., & Proaño, M. (2021). Marco normativo del Ecuador diversidad de especies. *AEM*. Recuperado el 14 de 06 de 2022, de <https://aem.mamiferosdeecuador.com/plan-primates-internacional/marco-normativo.html>

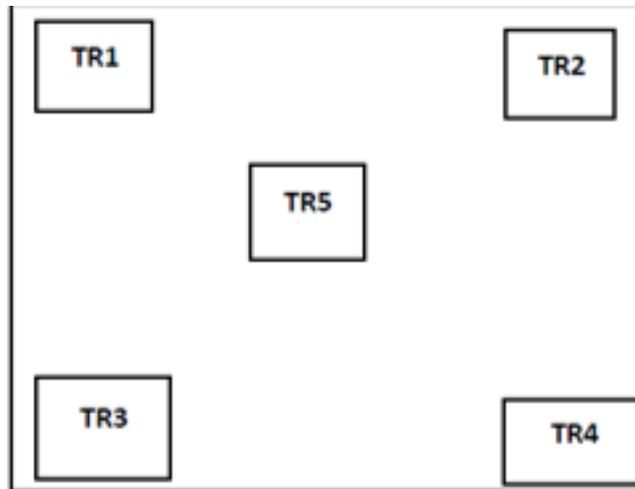
Valencia, J. H., & Garzón., K. (2009). *Guía de Anfibios y Reptiles en ambientes cercanos a las Estaciones del OCP*. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. 268 pp. Quito, Ecuador, 2011: 2009.

Vargas, V. (2015). *Guía de identificación de anfibios y reptiles en Peru*. Recuperado el 11 de 05 de 2022, de https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia_identificacion_anfibios-yreptiles.pdf

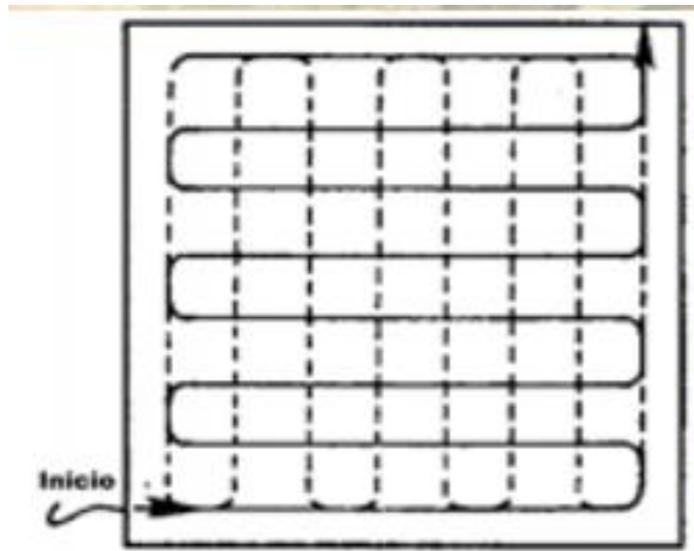
Yáñez, M., & Bejarano, P. (2012). DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA EN EL SECTOR SANTA ELENA, PROV. SUCUMBÍOS, ECUADOR. Recuperado el 26 de 05 de 2022, de https://www.researchgate.net/publication/292158234_DIVERSIDAD_DE

_LA_HERPETOFAUNA_EN_EL_SECTOR_SANTA_ELENA_PROV_S
UCUMBIOS_ECUADOR

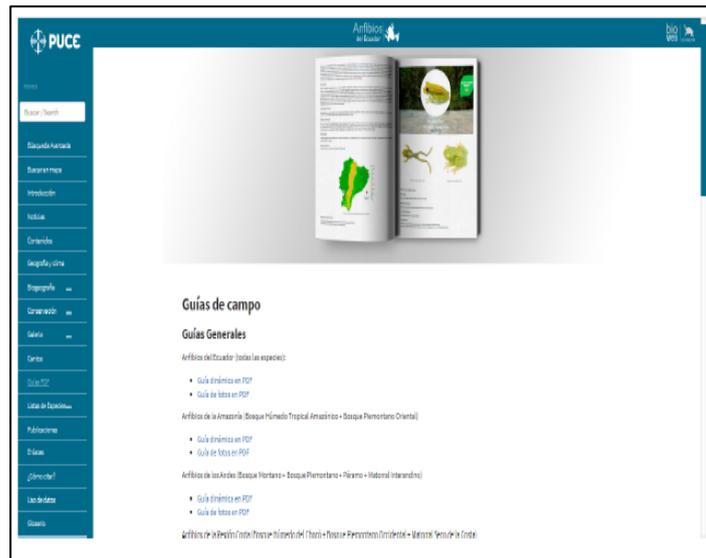
15.ANEXOS



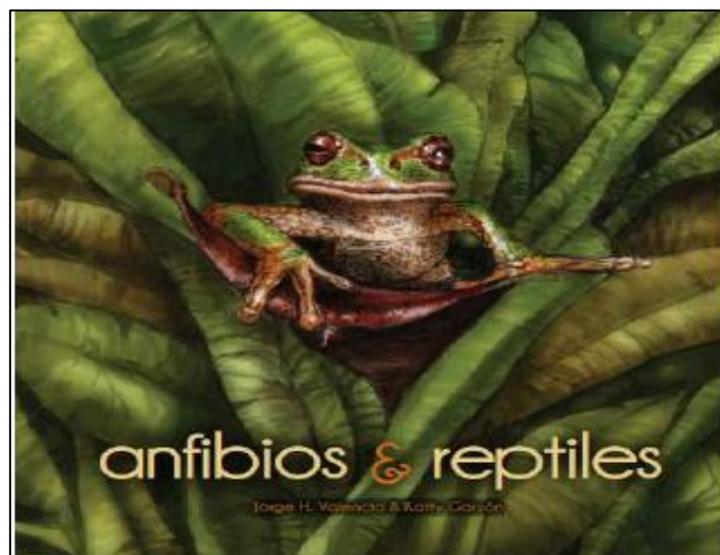
Anexo 1. Recorridos durante el muestreo.
Fuente: Angulo et al. 2006



Anexo 2. Transectos establecidos.
Fuente: Angulo et al. 2006



Anexo 3. Guía de campo para la identificación de especie.
Fuente: sitio web anfibios Ecuador.



Anexo 4. Guía de campo para la identificación.
Fuente: Jorge H. Valencia & Katty 2009.

Anexo 5. Tabla general de especies identificadas en las zonas de estudio.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	DOS MANGAS	LOMA ALTA
ANURO	Strabomantidae	Pristimantis	<i>Pristimantis achatinus</i>	0	204
			<i>Pristimantis crenunguis</i>	104	148
			<i>Pristimantis conspicillatus</i>	25	231
	Dendrobatidae	Hyloxalus	<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	123	203
			<i>Hyloxalus toachi</i>	95	183
			<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	0	178
		Epipedobates	<i>Epipedobates machalilla</i>	0	239
	Bufonidae	Rhinella	<i>Rhinella marina</i>	174	192
		Rhaebo	<i>Rhaebo andinophrynoides</i>	0	150
	Leptodactylidae	Leptodactylus	<i>Leptodactylus labrosus</i>	144	137
Hylidae	Smilisca	<i>Smilisca phaeota</i>	0	7	
	Aromobatidae	Allobates	<i>Allobates talamancae</i>	103	189
TOTAL	6			768	2061

Fuente: Pincay, 2022