



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

“DENSIDAD POBLACIONAL DE LOS ANUROS EN RELACIÓN A LOS
PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN EL BOSQUE HÚMEDO
TROPICAL DE DOS MANGAS, SANTA ELENA”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

AUTOR:

JENNYFER ELIZABETH QUIMÍ POZO

DOCENTE TUTOR:

BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, Ph.D.

LA LIBERTAD-ECUADOR

2024

UNIVERSIDAD ESTATAL

PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**“DENSIDAD POBLACIONAL DE LOS ANUROS EN RELACIÓN A LOS
PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN EL BOSQUE HÚMEDO
TROPICAL DE DOS MANGAS, SANTA ELENA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de

BIÓLOGA

JENNYFER ELIZABETH QUIMÍ POZO

DOCENTE TUTOR

BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, Ph.D.

LA LIBERTAD-ECUADOR

2024

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, "**Densidad poblacional de los anuros en relación a los parámetros Físicos-químicos en el Bosque Húmedo Tropical de Dos Mangas, Santa Elena**", elaborado por Quimí Pozo Jennyfer Elizabeth , estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo/a, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



Blga. Maria Herminia Cornejo Rodriguez, Ph.D.

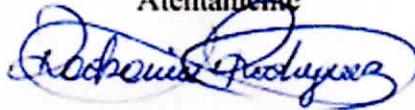
DOCENTE TUTOR

C.I. 0905260881

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular "Densidad poblacional de los anuros en relación a los parámetros Físicos-químicos en el Bosque Húmedo Tropical de Dos Mangas, Santa Elena", elaborado por Quimi Pozo Jennyfer Elizabeth , estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blga. Dadsania Rodríguez de Uriarte. Mgt,
DOCENTE DE ÁREA

C.I. 0913042008

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, ya que gracias a él, eh llegado a este punto de mi vida, buscando cumplir con una de mis metas propuestas desde el día en que decidí entrar en este transcurso universitario.

También dedico este trabajo a mi madre Isabel Pozo, la única persona más importante en mi vida, a ella le dedico todo lo que he logrado hasta el momento, porque es la que más ha estado conmigo apoyándome, la que me da ánimos cuando todo se complica, me ha ayudado cuando más lo he necesitado, y es quien me ha impulsado a seguir luchando cada día. Le estoy agradecida por todo su trabajo y esfuerzo que ha hecho hasta hoy en día, sin su ayuda nada de esto hubiese sido posible.

A mi grupo de amigos Lisbeth Medina, Erick Gonzabay, Brandon Gómez y Arelys Gómez, su amistad fue lo mejor en este lapso universitario gracias a ellos tengo las mejores experiencias y anécdotas en mi vida. Su ayuda constante me ha permitido llegar a este último proceso. Mi apreciación infinita por siempre apoyarme y creer en mí, sus palabras de apoyo me han impulsado a no rendirme y seguir adelante cada día.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia por haber depositado su confianza en mí a lo largo de toda mi carrera universitaria, y que de alguna u otra manera me han impulsado a seguir adelante.

A la universidad por abrirme sus puertas, y permitirme estudiar esta prestigiosa carrera de Biología. Agradezco a todos los docentes de la facultad, que con cada asignatura, nos han transmitido sus conocimientos y parte de su experiencia en este campo, sus enseñanzas han sido esenciales para formarnos cada día como buenos profesionales a futuro.

Agradezco a mi tutora Blga. María Herminia Cornejo Ph.D. por ser guía en mi tema de tesis, le agradezco por haberme aceptado como su tesista. Reconozco y admiro su excelente trabajo como docente, demostrando su capacidad para trabajar con los estudiantes en cualquier área de estudio. Siempre estuvo dispuesta a ayudar en cualquier inquietud o consulta que tuviera. Gracias a sus observaciones y aportación profesional me permitió completar esta etapa universitaria.

Al Blgo Xavier Piguave Preciado M. Sc, por su apoyo durante este tiempo. Reconozco su excelente labor profesional como docente de la facultad de Biología, dado que sus enseñanzas han sido fundamentales para nuestra formación académica como futuros profesionales. Recalco su buena voluntad de estar presto a responder las inquietudes de los estudiantes en cualquier asunto académico. También quiero expresar mi gratitud por brindarme los instrumentos de campo que fueron necesarios para cumplir con los objetivos de mi tesis. Además por las sugerencias y la paciencia al explicarme ciertos detalles respecto a mi trabajo de investigación.

Al Blgo. Fausto Siavichay Pesántez, coordinador del Centro de Conservación de Anfibios del Bioparque Amaru, por ayudarme con la certificación de las especies y al Blgo Luis Coloma director del Centro Jambatu de Investigación y Conservación de Anfibios, por la ayuda en la identificación de las especies.

Agradezco a la Blga. Verónica Flores, por haber compartido sus conocimientos y brindarme su apoyo, admiro la afición que tiene en este campo profesional. Además, por tomarse el tiempo y colaborar con la identificación de las especies.

Al presidente de la Comuna de Dos Mangas Xavier Rodriguez Gualle por permitirme realizar mi estudio de campo en el Bosque de Dos Mangas. Y a la respetada comunidad por haberme acogido en buen agrado los días de monitoreo.

A mis amigas de años que siempre me han alentado a seguir esforzándome en el estudio. También, les deseo muchos éxitos en su carrera, sé que van a lograr esa meta propuesta de ser excelentes profesionales.

A mis amigos y ahora biólogos, Lisbeth Medina Suárez y Erick Gonzabay López, por su amistad sincera y colaboración en estos arduos recorridos de monitoreo, mi eterna gratitud por aventurarse conmigo en este proceso, gracias a ustedes tengo las mejores experiencias y pude cumplir con mi trabajo. También a Nathaly Espinoza, a quien conocí en estas últimas instancias de la tesis, le estoy agradecida porque a pesar de tener sus monitores estuvo dispuesta a ayudarme con los míos cuando lo necesitaba, quizás fueron días agotadores, pero sin duda fue una de las mejores experiencias en campo.

Jennyfer Elizabeth Quimí Pozo

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado Quimí Pozo Jennyfer Elizabeth como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 18 de diciembre del 2023



Ing. Villón Moreno M. Sc.
DIRECTOR/A DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



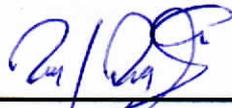
Blga. Dadsania Rodríguez de Uriarte. Mgt.
DOCENTE DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. María Herminia Cornejo
Rodríguez, Ph.D.
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



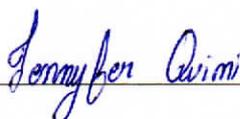
Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcdo. Pascual Roca Silvestre Mgtr
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Declaración expresa

La responsabilidad absoluta por las ideas, datos y resultados expuestos en este trabajo de integración curricular con el tema **“Densidad poblacional de los anuros en relación a los parámetros Físicos-químicos en el Bosque Húmedo Tropical de Dos Mangas, Santa Elena”**, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Jennyfer Elizabeth Quimí Pozo
C.I. 2450011974

ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. OBJETIVO GENERAL.....	8
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
6. HIPÓTESIS	9
7. MARCO TEÓRICO	10
7.1. Generalidades de anfibios.....	10
7.2. Clasificación de anfibios	10
7.3. Orden anura	12
7.3.1. Familia Bufonidae: Características generales	13
7.3.2. Familia Leptodactylidae: Características generales	13
7.3.3. Familia Hylidae: Características generales	14
7.3.4. Familia Dendrobatidae: Características generales	15
7.3.5. Familia Craugastoridae: Características generales.....	16
7.3.6. Familia Strabomantidae: Características generales.....	16
7.4. Distribución y hábitat	17
7.5. Alimentación	18
7.6. Reproducción.....	20
7.7. Ciclo de vida de los anuros.....	21
7.7.1. Huevo	22

7.7.2.	Larva	22
7.7.3.	Adulto.....	23
7.8.	Adaptación al medio ambiente	24
7.9.	Factores que influyen en la población de anuros.....	25
7.9.1.	Deforestación:	25
7.9.2.	Agricultura	25
7.9.3.	Ganadería	26
7.9.4.	Cambio climático	27
7.10.	Parámetros físicos-químicos	28
7.10.1.	Temperatura	28
7.10.2.	pH.....	29
7.10.3.	Sólidos disueltos (TDS)	30
7.10.4.	Humedad relativa	30
7.11.	Importancia de los anuros	31
8.	Metodología.....	33
8.1.	Descripción del área de estudio.....	33
8.1.1.	División del área por estaciones.....	35
8.2.	Metodología aplicada	36
8.2.1.	Ubicación de transecto	36
8.2.2.	Técnica de muestreo.....	38
8.3.	Duración de muestreo.....	39
8.4.	Monitoreo de ejemplares	39
8.5.	Identificación de especies.....	41
8.6.	Datos de parámetros físicos-químicos.....	41
8.7.	Cálculo de la densidad poblacional	41

8.7.1.	Densidad absoluta (D):.....	42
8.7.2.	La densidad relativa (DR):.....	42
8.8.	Análisis de datos.....	43
9.	ANÁLISIS E INTERPRETRACIÓN DE LOS RESULTADOS	44
9.1.	Identificación de especies.....	44
9.2.	Fichas de identificación de especies.....	46
9.3.	Cálculo de la densidad poblacional	57
9.4.	Variaciones de parámetros físicos-químicos.....	71
9.5.	Correlación de anuros con los parámetros físicos-químicos	75
9.5.1.	Prueba de normalidad.....	75
9.5.2.	Correlación entre los parámetros físicos-químicos y la presencia anuros de todas las estaciones.....	76
10.	DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
11.	BIBLIOGRAFÍA	86
12.	ANEXOS	105

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 7. 1 Anfibio del orden Ápodos (Cecilia)	11
Figura 7. 2 Anfibio del orden anuro.....	11
Figura 7. 3 Anfibio de orden urodelo (salamandra).....	12
Figura 7. 4 Sapo común (<i>Bufo spinosus</i>) de la familia Bufonidae.....	13
Figura 7. 5 Rana terrestre de la selva costera de Ecuador (<i>Leptodactylus peritoaktites</i>) de la familia Leptodactylidae.....	14
Figura 7. 6 Rana verde de ojos rojos (<i>Agalychnis callidryas</i>) de la familia Hylidae.	15
Figura 7. 7 Rana cohete de la Espada (<i>Hyloxalus pulchellus</i>) de la familia Dendrobatidae	15
Figura 7. 8 Rana de lluvia de San Martín (<i>C. metriosistus</i>) de la familia Craugastoridae.....	16
Figura 7. 9 Cutín de vientre amarillo (<i>Pristimantis citriogaster</i>) de la familia Strabomantidae.....	17
Figura 7. 10 Anfibio alimentándose de insectos	19
Figura 7. 11 Amplexus o abrazo nupcial en anuros (<i>Pristimantis achatinus</i>).	21
Figura 7. 12 Ciclo de vida de los anfibios.....	24
Figura 8. 1 Localización del área de estudio.....	34
Figura 8. 2 División del área de estudio a muestrear	35
Figura 8. 4 Método experimental de ubicación de transectos en el área de estudio	37
Figura 8. 4 Esquema de transecto de ancho fijo.....	38
Figura 8. 5 Medidas biométricas de ranas y sapos; (a) longitud hocico-cloaca, (b) longitud de la tibia, (c) ancho de la cabeza, (d) Longitud de cabeza (e) Longitud de brazo	40

Figura 9. 1 Valor porcentual de las especies registradas en los meses de muestreo en el sendero Las Cascadas del Bosque de Dos Mangas.	45
Figura 9. 2 Sapo gigante de Veracruz.	46
Figura 9. 3 Rana terrestre labiosa.....	47
Figura 9. 4 Rana arbórea de Palmar.	48
Figura 9. 5 Rana gladiadora de Rosenberg.	49
Figura 9. 6 Rana nodriza de Machalilla.	50
Figura 9. 7 Rana cohete de Loja.....	51
Figura 9. 8 Rana cohete de Chimbo	52
Figura 9. 9 Cutín de hocico largo.....	53
Figura 9. 10 Cutín de Chimbo.....	54
Figura 9. 11 Cutín común de occidente	55
Figura 9. 12 Cutín	56
Figura 9. 13 Total de individuos del orden Anuro en la primera estación.....	57
Figura 9. 14 Densidad porcentual de las especies en la estación 1	59
Figura 9. 15 Total de individuos del orden Anuro en la segunda estación.	60
Figura 9. 16 Densidad porcentual de las especies en la estación 2	62
Figura 9. 17 Total de individuos en la estación 3	63
Figura 9. 18 Densidad porcentual de las especies en la tercera estación	65
Figura 9. 19 Total de individuos en la estación 4	66
Figura 9. 20 Densidad porcentual de las especies en la estación 4.....	68
Figura 9. 21 Total de individuos en cada transecto por estación	69
Figura 9. 22 Densidad total por especie de anuros registrada en los meses de muestreo	70
Figura 9. 23 Total de individuos por metros cuadrados en las estaciones de monitoreo	70
Figura 9. 24 Variación de temperatura del agua y el total de anuros por monitoreo.	71
Figura 9. 25 Variación de pH del agua y total de anuros por monitoreo.	72
Figura 9. 26 Variación de SDT del agua y total de anuros por monitoreo.	73

Figura 9. 27 Variación de temperatura ambiental y total de anuros por monitoreo.	74
Figura 9. 28 Variación de humedad relativa y total de anuros por monitoreo.....	75
Figura 9. 29 Análisis de la correlación de Pearson entre las variables de Temperatura del agua y el Orden Anuro.....	76
Figura 9. 30 Correlación de Pearson entre las variables de pH del agua y el Orden Anuro	77
Figura 9. 31 Correlación de Pearson entre las variables de SDT del agua y el Orden Anuro.	78
Figura 9. 32 Correlación de Pearson entre las variables de Temperatura ambiental y el Orden Anuro.....	79
Figura 9. 33 Correlación de Pearson entre las variables de Temperatura del agua y el Orden Anuro.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 8. 1 Coordenadas de estaciones y sub-áreas de monitoreo	36
Tabla 9. 1 Clasificación y registro de números de individuos de anuros durante los meses de monitoreo.....	44
Tabla 9. 2 Densidad poblacional absoluta de las especies en la primera estación	58
Tabla 9. 3 Densidad poblacional absoluta de las especies en la segunda estación.	61
Tabla 9. 4 Densidad poblacional absoluta de las especies en la tercera estación.	64
Tabla 9. 5 Densidad poblacional absoluta de las especies en la cuarta estación. .	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Establecimiento de la estación 1, con transecto lineal	105
Anexo 2. Establecimiento de la estación 2, con transecto lineal	105
Anexo 3. Establecimiento de la estación 3, con transecto lineal	106
Anexo 4. Establecimiento de la estación 4 con transecto lineal	106
Anexo 5. Búsqueda de organismos	107
Anexo 6. Toma de medidas paramétricos	107
Anexo 7. Toma de datos morfométricos	107
Anexo 8. Registro del peso de organismo.....	108
Anexo 9. <i>Pristimantis achatinus</i> , en etapa reproductiva.....	108
Anexo 10. Ficha de registro de anuros, medidas morfométricas y parámetros físicos-químicos.	109
Anexo 11. Solicitud de permiso del Ministerio de Ambiente.....	110
Anexo 12 Guías fotográficas de anfibios del Ecuador para la identificación de las especies	111
Anexo 13. Certificación de las especies registradas	112
Anexo 14 Registro de pH del agua por monitoreo.....	113
Anexo 15 Registro de Temperatura del agua del agua por monitoreo.....	113
Anexo 16. Registro de SDT por monitoreo	113
Anexo 17. Registro de temperatura ambiental del agua por monitoreo.....	113
Anexo 18. Registro de Humedad relativa por monitoreo	114
Anexo 19 Registros de individuos por especie en los días de monitoreo	115
Anexo 20 Densidad relativa de especies de anuros en la primera estación	116
Anexo 21. Densidad relativa de especies en la segunda estación	116
Anexo 22. Densidad relativa de las especies de anuro en la tercera estación	116
Anexo 23. Densidad poblacional de especies de anuros en la cuarta estación ..	116
Anexo 24. Total de individuos por metros cuadrados en los respectivos transectos.	116

Anexo 25 Total de la densidad poblacional de individuos en los meses de monitoreo	116
Anexo 26. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre la temperatura del agua y el orden anuro	117
Anexo 27. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre el pH del agua y el orden anuro.....	117
Anexo 28. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre SDT del agua y el orden anuro.....	117
Anexo 29. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre la temperatura ambiental	117
Anexo 30. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre la Humedad relativa y el orden anuro.....	117

GLOSARIO

Agroquímicos: Sustancias químicas utilizadas para el rendimiento óptimo de los cultivos agrícola para prevenir plagas y patógenos.

Amplexus: Actividad reproductiva característico de los anuros, mediante el abrazo del macho sobre el dorso de la hembra para el estímulo y fertilización de los huevos de la hembra.

Antropogénico: Efectos que alteran a la naturaleza exclusivamente por actividades del hombre.

Bioindicador: Es el conjunto de organismos vivos, capaces de responder a los cambios ambientales de su entorno mediante comportamientos y cambios fisiológicos.

Brumación: Es la acción de letargo o adormecimiento, característico de los animales ectotérmicos para soportar temporadas de frío

Ciclo de vida bifásico: Hace referencia a la doble vida que tiene los anuros, que comprende su fase de renacuajo acuático y adulto terrestre

Ectotermos: Se refiere a aquellos animales de sangre fría que para regular su calor interno depende de la temperatura externa.

Estivación: Es la acción de letargo, característico de los animales ectotérmicos para soportar temporadas de mucho calor.

Eutrofización: Es la concentración excesiva de residuos inorgánicos principalmente del nitrógeno y fósforo.

Herpetología: Es la rama de zoología que estudia a los anfibios y reptiles.

Lengua protráctil: Órgano que puede proyectarse mucho hacia afuera de su boca. Característico en reptiles y anfibios.

Metamorfosis: Proceso biológico que sufren algunos organismos, mediante cambios fisiológicos y estructurales.

Ovoposición: Proceso de expulsar los huevos totalmente desarrollados del cuerpo de la hembra.

Respiración cutánea: Es el intercambio gaseoso que se produce gracias a la piel fina del cuerpo en ciertos organismos de ambientes húmedos.

ABREVIATURAS

pH: Potencial de Hidrógeno

T: Temperatura

TDS: Sólidos totales disueltos

Hr: Humedad relativa

LHC: Longitud de hocico-cloaca

LC: Longitud de cabeza

AC: Ancho de cabeza

LT: Longitud de la tibia

LB: Longitud de brazo

Di: densidad de la especie

ni: número de individuos de la especie

a: área m²

Dr: densidad relativa de la especie i

N: número total de individuos de todas las especies

GPS: Global Positioning System

DENSIDAD POBLACIONAL DE LOS ANUROS EN RELACIÓN A LOS PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN EL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE DOS MANGAS, SANTA ELENA

Autor: Jennyfer Elizabeth Quimí Pozo

Tutora: Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.

1. RESUMEN

El Bosque Húmedo de Dos Mangas, se caracteriza por albergar gran biodiversidad de organismos, incluyendo a los anuros. Los anuros es el grupo más grande de los anfibios, y se caracteriza por el rol que cumple en los ecosistemas clasificándose como excelentes indicadores ambientales. Esta investigación requiere establecer la densidad poblacional de los anuros presentes en el Bosque de Dos Mangas, mediante la ejecución de transectos lineales de ancho fijo de 50 m x 4m, para la búsqueda y registro de individuos, para el cálculo de la densidad poblacional, relacionando la población con los parámetros físicos-químicos. Se registraron 11 especies que corresponde a las familias Bufonidae, Leptadactylidae, Hylidae, Dendrobatidae, Craugastoridae y Strabomantidae y una población total de 2709 ind. con un promedio de 318 (ind/m²) siendo más representativa *Pristimantis achatinus* con una población promedio de 118 (ind/m²). La correlación entre la población de los anuros y los parámetros físicos-químicos se realizó mediante el uso del Software IBM SPSS Past y la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks, que presenta un $p > 0.5$ e indica el uso de análisis paramétricos de correlación de Pearson. Presentando valores significativos del 95 y 99% en relación a la temperatura del agua con un valor $r = -0.976$ y temperatura ambiental $r = -0.994$; siendo no significativos en SDT $r = -0.994$, pH $r = 0.944$ y humedad relativa $r = -0.838$. Aceptando parcialmente la hipótesis debido a que solo hubo relación entre las dos variables significativas.

Palabras claves: Anuros, densidad relativa, densidad absoluta, parámetros físicos-químicos,

DENSIDAD POBLACIONAL DE LOS ANUROS EN RELACIÓN A LOS PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN EL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE DOS MANGAS, SANTA ELENA

Author: Jennyfer Elizabeth Quimí Pozo

Tutora: Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.

ABSTRACT

The Dos Mangas Rainforest is characterized by its great biodiversity of organisms, including anurans. Anurans are the largest group of amphibians, and are characterized by the role they play in ecosystems and are classified as excellent environmental indicators. This research requires establishing the population density of the anurans present in the Dos Mangas Forest, through the execution of linear transects of fixed width of 50 m x 4m, for the search and registration of individuals, for the calculation of the population density, relating the population with the physical-chemical parameters. Eleven species corresponding to the families Bufonidae, Leptadactylidae, Hylidae, Dendrobatidae, Craugastoridae and Strabomantidae were recorded, and a total population of 2709 individuals with an average of 318 (ind/m²), the most representative being *Pristimantis achatinus* with an average population of 118 (ind/m²). The correlation between the anuran population and the physical-chemical parameters was performed using IBM SPSS Past software and the Shapiro-Wilks normality test, which presents a $p > 0.5$ and indicates the use of Pearson's parametric correlation analysis. Presenting significant values of 95 and 99% in relation to water temperature with a value $r = -0.976$ and environmental temperature $r = -0.994$; being non-significant in SDT $r = -0.994$, pH $r = 0.944$ and relative humidity $r = -0.838$. Partially accepting the hypothesis because there was only a relationship between the two significant variables.

Key words: Anurans, relative density, absolute density, physical-chemical parameters.

2. INTRODUCCIÓN

Ecuador es considerado entre los países con mayor biodiversidad en el mundo. Debido a su ubicación topográfica y geográfica, en su territorio alberga diversas áreas protegidas costeras y continentales, desde zonas semiáridas con lluvias ocasionales hasta bosques tropicales con precipitaciones constantes a lo largo del año (Albuixech, 2014), creando condiciones favorables para la vida de muchos organismos, en especial para los anfibios.

Entre estas áreas diversas se encuentran algunos ecosistemas en la provincia de Santa Elena, en el que se destaca la comuna de Dos Mangas, gracias a su área protegida del bosque húmedo tropical, permite el avistamiento de varias especies de flora y fauna. Además los recursos naturales que brinda el lugar (ríos, piscinas naturales, y cascadas), ha sido un punto clave para la visita de varios turistas, que llegan de distintos lugares.

Los anfibios son una clase de transición en la colonización de la tierra. Se encuentra distribuido generalmente en casi todos los continentes del mundo. Este grupo cuenta con tres órdenes: Anura, Caudata y Gymnophiona. Sin embargo es el orden Anuro con mayor población de especies y se estima entre 5.000 especies y 48 familias de anuros existentes (Herrero, 2022). En el Ecuador hasta el 2022 se ha descrito un total de 669 especies de anfibios, declarando al orden anuro (ranas

y sapos), como el grupo más numeroso con un total de 608 especies, y se encuentran parcialmente distribuidos en las regiones de Bosque Montano, Matorral Interandino y Páramo (MAATE, 2017).

Los anfibios anuros, tienen un valor significativo, ya que cumplen un papel fundamental en todos los ecosistemas que habitan. Tienen un lugar importante dentro de la cadena trófica puesto que actúan como consumidores y a su vez son depredados por otros animales de eslabón superior (Figuroa, 2021). Gracias a su piel impermeable detecta las variaciones del medio ambiente, y son utilizados como indicadores de la calidad ambiental (UTPL, 2021). Son importantes en el ciclo biológico, debido a su preferencia por los insectos, actúan como controladores de plagas que resultan perjudiciales para los humanos y ayudan a prevenir la transmisión de enfermedades (Andrew et al., 2021).

Los anfibios son de importancia cultural y ecológica, ya que tiene la capacidad de contribuir en la salud y al bienestar de la humanidad (Vásquez, 2022). Cabe mencionar que la piel de los anfibios produce compuestos químicos como alcaloides y compuestos nitrogenados, especialmente los más venenosos de la familia Dendrobatidae, y han sido de usos investigativos en el interés médico, logrando aislar de la piel, péptidos denominados dermaseptinas presentando actividades antimicrobianas; además se espera sea beneficioso en el tratamiento

de enfermedades como el mal de Parkinson, la enfermedad de Alzheimer, depresión entre otras (UNL, 2007).

La destrucción y fragmentación del hábitat pueden ser los causantes de la disminución de la diversidad de anuros, siendo el hombre el principal causante de este problema, además se suma el cambio climático que también causa un impacto negativo, el aumento de temperatura y precipitación trae como consecuencia perturbaciones en las condiciones de macro y micro-clima (Rueda, 2009). Se sugiere que éstos agentes pueden ser decisivos en la población de los anuros debido a sus características fisiológicas y etológicas.

Los anuros han sido tema clave de varias investigaciones y es importante conocer las especies de anuros que se encuentran presentes en el Bosque Húmedo de Dos Mangas para saber la variedad de especies con que cuenta el lugar. En el caso de la temperatura, pH, SDT, temperatura ambiental y humedad relativa son parámetros con los que interactúan constantemente, sus variaciones ayudaría a entender el comportamiento de los anuros en cuanto a su población. Por tanto, esta investigación busca realizar un análisis de la densidad poblacional de los anuros, en el Bosque Húmedo Tropical de Dos Mangas, mediante el método de transecto, determinando la influencia con los parámetros físicos-químicos en su población.

3. JUSTIFICACIÓN

La comuna de Dos Mangas es un lugar con un gran potencial para el turismo ecológico y la investigación de las especies de la zona. Se caracteriza por sus bosques tropicales que albergan una gran variedad de especies de flora y fauna; debido a su belleza natural y ecológica ha sido reconocido como uno de los lugares más llamativos de la provincia; sin embargo, es importante abordar el reto de mantener la calidad ambiental de bosques, de esta manera permite aprovechar y conservar la biodiversidad en especial de los anuros.

Se considera fundamental el estudio de los anuros ya que constituyen una de las fracciones más alta de biomasa de vertebrados dentro de los ecosistemas. Además cumplen un rol importante en el equilibrio de estos ambientes tropicales, sirviendo de eslabones vitales dentro de la dinámica trófica del sistema, clasificándose como excelentes bioindicadores ambientales (West, 2018).

Se espera que la presente investigación se constituya como base para nuevos estudios sobre la densidad poblacional de las especies de anfibios en relación a los parámetros físicos químicos en el Bosque Húmedo de Dos Mangas, y al mismo tiempo incentivar a otros investigadores que se interesen más en este

campo de la herpetología. Además, de definir las especies de anuros que habitan en el lugar, se busca que las comunidades de la Cordillera Chongón Colonche, conozcan un poco más acerca de estos individuos, el rol que cumple y la importancia de su conservación en los ecosistemas.

Sin embargo, existen varias actividades antrópogenicas y condiciones ambientales que pueden alterar los parámetros físicos-químicos y consigo el medio en que se desarrollan. Por lo tanto, es importante definir los factores físicos-químicos que interaccionan con estos organismos. Además, se busca determinar si la presencia de anuros está influenciada por los factores físicos-químicos y, de ser el caso saber si estos alteran a la población de los anuros.

4. OBJETIVO GENERAL

Analizar la densidad poblacional de los anuros mediante el método de transecto, determinando su influencia con los parámetros físicos – químicos en su población.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las especies de anuros presentes en el área de muestreo, mediante guías identificación.
- Determinar la densidad poblacional mediante el método de transecto de ancho fijo.
- Correlacionar la presencia de anuros con los parámetros físicos - químicos en las estaciones a muestrear.

6. HIPÓTESIS

H (0): La densidad poblacional de anuros está determinada por la influencia de los parámetros físicos – químicos en el área de estudio.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Generalidades de anfibios

Los anfibios son un grupo de animales vertebrados de sangre fría (ectotermicos), es decir que su temperatura corporal depende de las condiciones ambientales para la función de sus procesos fisiológicos y comportamentales (Vaz, 2022). Se caracteriza por su vida bifásica en ciertas etapas de su vida (acuáticas y terrestres), razón por la que adopta el nombre de "amphibia", que se deriva del griego amphi "“ambas”" y bios "“vidas”" (Laurin et al., 2020).

7.2. Clasificación de anfibios

Ápodos: También conocidos como cecilias, son animales muy reducidos en números; se caracteriza por tener un cuerpo alargado en que se acentúan varios anillos; tiene una cabeza pequeña, sus ojos son diminutos en algunos casos son considerados ciegos y carecen de extremidades (Wake & Koo, 2018) (Figura 7.1).



Figura 7. 1 Anfibio del orden Ápodos (Cecilia)

Fuente: (Belmonte, 2019)

Anuros: Son conocidos como ranas y sapos las ranas; se caracteriza por tener un cuerpo pequeño, patas palmeadas, capacidad de saltar, y la ausencia de cola en adultos (Rothschuh, 2023) (Figura 7.2).



Figura 7. 2 Anfibio del orden anuro

Fuente: (García, 2021)

Urodelos: Son conocidos como salamandras y tritones, se caracteriza por su cuerpo alargado conformado por cabeza, tronco y cola; su piel es húmeda y tiene dos pares de extremidades, se asemejan a las lagartijas, pero se diferencia en la ausencia de escamas en su cuerpo (Castellanos, 2020) (Figura 7.3).



Figura 7.3 Anfibio de orden urodelo (salamandra)

Fuente: (Segura & Pastor, 2021)

7.3. Orden anura

Los anuros son el orden con mayor diversidad en el mundo, su nombre se deriva del griego que significa "sin cola", ya que carecen de cola en su etapa adulta, o simplemente la tienen poco desarrollada, a excepción de (Leiopelmatidae) que es la única familia de anuros que si presentan; una característica que los diferencia de los otros grupos de anfibios es que no presentan neotenia es decir, no mantiene características juveniles de adultos (Nacimba et al., 2022). Este orden lo compone los bufonidos (sapos) y ranidos (ranas).

7.3.1. Familia Bufonidae: Características generales

Los sapos están generalmente adaptados para pasar su vida fuera del agua debido a la presencia de verrugas en su cuerpo que le da un aspecto rugoso, sin embargo no se desligan completamente del agua ya que necesitan para reproducirse; suelen vivir cerca de charcas, lagunas o zonas fangosas; en sus patas traseras presentan espolones que les permite fijarse, escavar o sujetar a la hembra; producen toxinas de olor fuerte y le da efecto venenoso gracias a la glándula parotoides que se ubican tras su cabeza (Acosta, 2020) (Figura 7.4).



Figura 7. 4 Sapo común (*Bufo spinosus*) de la familia Bufonidae

Fuente: (Sánchez, 2016)

7.3.2. Familia Leptodactylidae: Características generales

Son de mediano o gran tamaño, se caracteriza por su cabeza alargada y hocico más o menos puntiagudo; presenta piel totalmente lisa, su coloración generalmente es marrón oscuro con pliegues longitudinales en la parte dorsal; son

de hábitos nocturnos y terrestres; depositan sus huevos sobre nidos de espumas completando su desarrollo en el agua (Señaris et al., 2018) (Figura 7.5)



Figura 7. 5 Rana terrestre de la selva costera de Ecuador (*Leptodactylus peritoakites*) de la familia Leptodactylidae

Fuente: (Morley et al., 2022)

7.3.3. Familia Hylidae: Características generales

Son conocidas como “ranas de árbol”, ya que la mayor parte de su vida se encuentra sobre los árboles; aunque ciertas especies necesitan del agua para la reproducción y depositar sus huevos; tienen ciertas características que los diferencian de otras familias, poseen membranas entre los dedos con en las terminaciones, discos adhesivos que les permite trepar sobre la vegetación; son de hábitos nocturnos y se alimentan principalmente de fitoplancton, algas y animales en su estado larval (Boza et al., 2008) (Figura 7.6).



Figura 7. 6 Rana verde de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*) de la familia Hylidae.

Fuente: (Morera & Jiménez, 2017)

7.3.4. Familia Dendrobatidae: Características generales

Son un grupo de ranas medianas y pequeñas, que se caracterizan por la variedad de coloraciones vistosas y toxicidad; utilizan el veneno de su piel como protección de predadores (Núñez, 2012). Generalmente son de actividades diurnas y se alimentan especialmente de hormigas asumiendo que los alcaloides que poseen las obtienen de estos insectos (Posso et al., 2017) (Figura 7.7)



Figura 7. 7 Rana cohete de la Espada (*Hyloxalus pulchellus*) de la familia Dendrobatidae

Fuente: (Coloma-A et al., 2022)

7.3.5. Familia Craugastoridae: Características generales

Son ranas pequeñas, se caracteriza por tener hocico redondeado; la coloración puede ser de marrón a gris; son de hábitos nocturnos asociados a la vegetación de tierra baja. (Ron & Yáñez, 2022) (Figura 7.8).



Figura 7. 8 Rana de lluvia de San Martín (*C. metriosistus*) de la familia Craugastoridae

Fuente: (Ospina et al., 2015)

7.3.6. Familia Strabomantidae: Características generales

Es la familia más extensa de anuros del Ecuador; son ranas de pequeño y mediano tamaño, la mayoría de las de las especies se caracteriza por presentar una almohadilla de piel en las yemas de los dedos.; presenta coloraciones crípticas; son de hábitos diurnos y nocturnos y se encuentran en lugares húmedos asociados a la vegetación. Depositán sus huevos sobre hojarascas (Arbeláez, 2012) (Figura 7.9).



Figura 7. 9 Cutín de vientre amarillo (*Pristimantis citriogaster*) de la familia Strabomantidae

Fuente: (Yanez, 2013)

7.4. Distribución y hábitat

Los anuros es el grupo de anfibios más grande con mayor distribución en el mundo, se encuentra en casi todos los continentes, a excepción en regiones muy frías (polares e hiperáridos), y algunas islas oceánicas (Escoriza & Hassine, 2019), donde las condiciones no son óptimas para el desarrollo y crecimiento de estas especies.

Los anuros acuáticos viven cerca de las fuentes de agua tranquilas, dado a la dependencia de los recursos hídricos para mantener su piel húmeda y reproducirse; los anuros terrestres viven en los arboles cerca de los cuerpos de agua dulce; por lo general no se encuentran en áreas que tengan mucho movimiento o fuertes corrientes (Daniella, 2023).

De acuerdo a su capacidad de adaptación a diferentes hábitats, colonizando ambientes terrestres, arbóreos y semi-acuáticos (Akat et al., 2023). Los anuros han logrado adaptarse a una gran variedad de hábitats desde las selvas tropicales, bosques nublados, hasta páramos de alta montaña y sabanas (Andrés-Acosta, 2023).

7.5. Alimentación

Los anuros se alimentan de una variedad de invertebrados. Cuando se encuentra en su etapa larvaria se alimentan principalmente de materia vegetal como algas y detritus, conforme al crecimiento de su cuerpo requiere de otro tipo de alimentos, en etapa adulta en su mayoría se alimentan de diversos artrópodos como insectos (moscas, hormigas, termitas, grillos, colémbolos, escarabajos) arácnidos (ácaros, arañas), pequeños peces y moluscos que abundan en las orillas de los cuerpos de agua (Herrera et al., 2021).

Ciertos estudios han revelado canibalismo entre especies de anuros desde adultos hacia larvas y huevos (Olivares et al., 2021), sin embargo esto, dependerá de varios factores o circunstancias como el hambre, competencia de recursos de alimentos o invasión de espacio (Salazar & Ramos, 2021).

Una de las características en la alimentación de los anuros es su destacada lengua pegajosa y protráctil que le permite capturar a su presa de una forma rápida y precisa para llevarlo directamente a su boca e ingerirla, aunque tienen pequeños dientes no está adaptado para masticar a su presa sino para sujetarla (Vázquez & Vázquez, 2020).

Los hábitos alimenticios de los anuros pueden proveer información sobre sus funciones biológicas, ecología, comportamiento y adaptaciones; sin embargo su dieta puede variar referente a las condiciones que se encuentre como la estacionalidad y la disponibilidad de los recursos tróficos que cada sitio les ofrece (Luría et al., 2019). Son considerados como generalistas sin embargo pueden ser especialistas, es decir que no ingieren cualquier otro alimento que no consideren dentro de sus categorías alimentarias (Cañizales, 2020) (Figura 7.10).



Figura 7. 10 Anfibio alimentándose de insectos

Fuente: (Ramirez, 2022)

7.6. Reproducción

Una característica esencial que tienen todos los individuos como sobrevivencia es la capacidad de reproducirse, en el caso de los anuros tienen formas muy particulares que desarrollan estrategias reproductivas; la actividad reproductiva empieza con la vocalización de los machos, utilizan señales visuales y secreción de feromonas para llamar la atención de las hembras, al que responden al cortejo y forman el abrazo copulatorio (amplexus) y copulan (Méndez et al., 2023).

En el amplexus se llevan a cabo actividades de ovoposición y fertilización, el cual produce un estímulo a la hembra para que los ovocitos sean liberados hacia el exterior, luego del abrazo los machos liberan los espermatozoides que permite la fertilización; por lo general la fecundación es externa salvo por las especies *Ascaphus truei* y *A. montanus*, que presentan fecundación interna (Marulanda, 2019). Depositán sus huevos en cuerpos de agua permanentes o temporales; en ciertas especies presentan cuidado parental por uno o ambos progenitores, e incuban los huevos sobre su piel, dorso, bolsas, boca o en el estómago (Lira, 2021).

Las especies de zona templada la actividad reproductiva es cíclica, dependen de la combinación de la temperatura y precipitaciones; los anuros de

zonas áridas aprovechan los momentos de ocurrencia lluviosa y temperatura adecuada para la la reproducción; los anuros de reproducción terrestre no dependen del agua para las puestas de huevo, sin embargo es ideal las estaciones lluviosas, en ocasiones se reproducen la mayor parte del año (Bignotte, 2019) (Figura 7.11).



Figura 7. 11 Amplexus o abrazo nupcial en anuros (*Pristimantis achatinus*).

Fuente: (Pintanel et al., 2021)

7.7. Ciclo de vida de los anuros

En su mayoría los anfibios tienen un ciclo de vida bifásico, cuenta con una fase larval y una fase adulta que se distinguen entre sí, pero unidas en la ontogenia por cambios a nivel celular y sistémico, que pasan por transición y sufren cambios fisiológicos y morfológicos (Quinzio et al., 2015). El ciclo de vida de los anuros consta de tres fases: huevo, larva y adulto (Figura 5.12).

7.7.1. Huevo

La puesta de huevos de los anuros oscila entre 2 000 y 6 000, dependiendo de la especie, sus huevos son colocados sobre zonas húmedas o cuerpos de aguas tranquilas para evitar el daño de los huevos y garantizar la sobrevivencia de las crías una vez que eclosionen (Murakami, 2021).

Los huevos se encuentran cubiertos por una masa gelatinosa que flotan en la superficie, y tiene como función proteger y alimentar al embrión; después de 2 a 21 días que ocurre la fertilización, los huevos eclosionan; sin embargo no pierden esta capa gelatinosa y emergen a través de una abertura en la membrana, manteniendo adheridas a sus cuerpos restantes de yema de huevo, que le sirvan como nutrientes en su crecimiento (Wheeler & Zundel, 2021).

7.7.2. Larva

Las larvas o renacuajos, presentan boca, cola larga y branquias rudimentarias. En las primeras semanas son lentos y se mueven poco, consumen la yema restante del huevo rica en nutrientes como fuente de energía para moverse y nadar con mayor agilidad; se alimentan filtrando materia orgánica y algas, después de 6 a 9 semanas aproximadamente, desarrollan sus extremidades

traseras, el cuerpo se alarga y se vuelve mas robusta, a medida que se van desarrollando, su alimentación tambien cambia por materia vegetal más grande o insectos; finalmente llegan a una fase de metamorfosis, las branquias se recubren de piel, sus extremidades delanteras crecen y su cola desaparece (Klappenbach, 2019).

7.7.3. Adulto

La principal característica en la etapa adulta de los anuros es la transición de branquias a pulmones, que le permite respirar el oxígeno del aire y sobrevivir en ambientes terrestres; cuenta con dos pulmones y carecen de diafragma, dado que deben realizar movimientos convulsivos con la garganta conocido como bucofaríngea este proceso produce la entrada y salida del aire; tambien presenta respiración cutánea, razón por la que deben mantener su piel siempre humeda, para facilitar el intercambio gaseoso a traves de su piel (Eduviges, 2020).

Una vez que emergen del agua en su etapa adulta, se vuelven completamente carnívoro alimentandose especialmente de insectos y otros pequeños vertebrados; durante un periodo de tiempo permanecen en tierra firme en busca de alimento, pero vuelven al agua en temporada de reproducción para poner sus huevos y comenzar nuevamente con su ciclo biológico (Chapman, 2020).

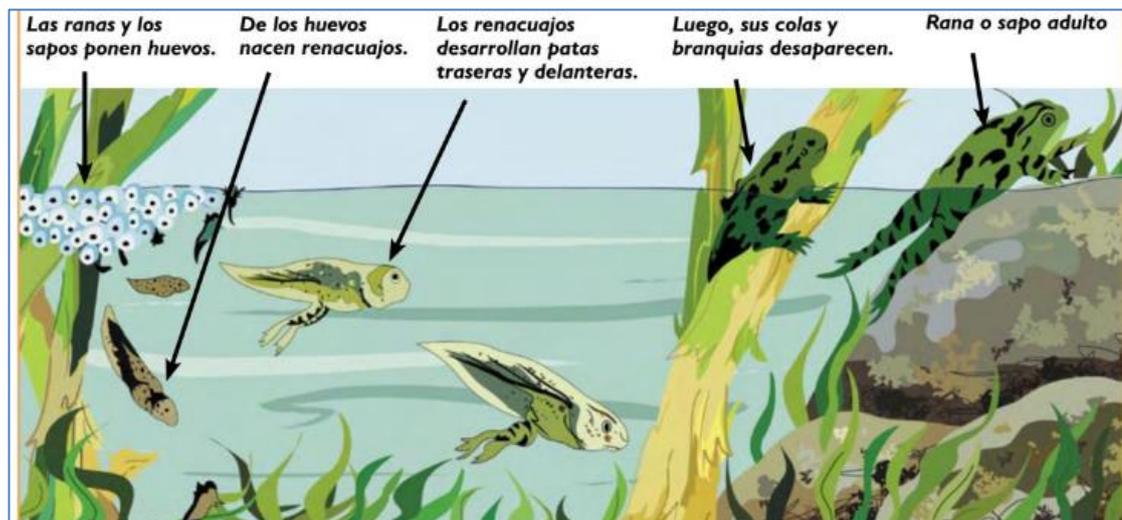


Figura 7. 12 Ciclo de vida de los anfibios

Fuente: (Hicks, 2008)

7.8. Adaptación al medio ambiente

Los anuros tienen la capacidad de adaptarse a cualquier hábitat y se refleja según su tipo de vida ya sean acuáticos, terrestres-excavadores o arborícolas, su permanencia en el lugar depende de las condiciones del entorno, presencia o ausencia de agua, lluvia, vegetación y del cambio de estaciones, están estrechamente relacionados a los factores climáticos en que es relevante la temperatura y humedad; los anuros se encuentran en casi todos los biotopos, en preferencia de medios de agua dulce, por ende no se encuentran en ambientes salinos debido a la falta de mecanismos de adaptación que le permita mantener el equilibrio osmótico sin sufrir deshidratación (Simone, 2016).

7.9. Factores que influyen en la población de anuros

7.9.1. Deforestación:

La deforestación descontrolada de bosques ocasiona la degradación de hábitats naturales y pérdida de la biodiversidad (Pereira et al., 2022). Los cambios drásticos de sus hábitats afectan negativamente sobre la diversidad de estos anfibios; si bien el agua es necesaria para la reproducción, la parte boscosa también es importante para la vida de los anuros adultos que emergen a tierra en busca de refugio y alimentos, por tanto la eliminación de este recurso expondría a los anuros a condiciones más cálidas y secas (Semlitsch et al., 2009).

7.9.2. Agricultura

La agricultura es la actividad más desarrollada por el hombre hace varias décadas, para la producción de alimentos y el beneficio de la humanidad; sin embargo en la actualidad esta actividad ha causado varios impactos negativos debido a la intensificación de espacios agrícolas, ocasionando la destrucción del hábitat y por ende la pérdida de biodiversidad (Salinas, 2019).

Algunos anuros frecuentan terrenos agrícolas en busca de alimentos, pero se ven afectados por el uso de agroquímicos que resultan perjudiciales en la vida de los anuros (Li et al., 2020). Los pesticidas son los agroquímicos más utilizados en la agricultura como controladores de patógenos y plagas de insectos, disminuyendo así los recursos alimenticios de los anuros; en algunos casos ante la exposición de elementos tóxicos sufren malformaciones en renacuajos y adultos aumentando la tasa de mortalidad (Camacho & Camacho, 2022).

7.9.3. Ganadería

La ganadería es la actividad con mayor demanda en diferentes regiones del mundo, que proporciona beneficios significativos de ingresos y alimentos a las comunidades. No obstante el desarrollo intensivo de la ganadería puede provocar efectos negativos reflejados en la destrucción del hábitat y pérdidas de biodiversidad en los ecosistemas.

La deforestación para la creación de pastizales, contaminación de suelos y la alteración hidrológica en consecuencia de la ganadería han causado efectos adversos en las comunidades de anfibios, acortando los recursos indispensables de agua y suelo en la reproducción y el desarrollo de estos organismos (Badillo et al.,

2016). Los residuos de estiércol y orina son los principales contaminantes del ganado, almacenando nutrientes de nitrógeno y fosforo, que a mayores concentraciones en el agua puede causar la mortalidad por envenenamiento y eutrofización en los anfibios (Armstrong et al., 2022).

7.9.4. Cambio climático

Los anuros se ven afectados por varios factores, y muchos por causas antropogénicas; el cambio climático es una respuesta ante el desgaste de la salud del planeta y es una de las principales amenazas en la pérdida de biodiversidad; en consecuencia del cambio climático causa cambios impredecibles de temperatura y precipitaciones que constituye una amenaza adicional en el caso de los anfibios (Rollins & Sage, 2023).

Debido a que son animales ectotérmicos, son muy susceptibles a cambios mínimos de temperatura o humedad, dependiendo de cada especie necesitan de condiciones específicas para sobrevivir (Rodríguez, 2017). El aumento de las temperaturas provoca la inhibición de su sistema inmunitario, y en condiciones frías tienden a reprimirlo, por ende los hace más propensos a contraer patógenos virulentos como el hongo (*Batrachochytrium dendrobatidis*), que representa a la enfermedad de la quitridiomycosis más devastadora en los anfibios (Sasa et al., 2010).

Se ven extremadamente afectadas en los periodos de creciente y vaciante de los ríos, que dificultan sus actividades de reproducción; debido a su alta fidelidad que tienen a los sitios y su escasa capacidad de dispersión, impide la migración a áreas con temperaturas favorables (Salas, 2023), provocando problemas fisiológicos (Steigerwald, 2021).

Ante la exposición de estos fenómenos, los anuros deben desarrollar mecanismos de defensas inmunitarias para asegurar su sobrevivencia, en períodos prolongados de altas temperaturas y sequias entran en un periodo de estivación desarrollando características como la reducción de sus actividades corporales reducción del gasto energético, y se mantienen mediante la reserva de lípidos ya que no ingieren alimentos (Espinoza, 2018). Al igual que la estivación en periodos de frío invernal como mecanismo de defensa presentan un estado de letargo conocido como brumación (Bordino, 2021).

7.10. Parámetros físicos-químicos

7.10.1. Temperatura

La temperatura es un factor importante para el crecimiento y desarrollo de la vida de los anfibios, debido a que son animales ectotermos, no son capaces de

producir calor interno por sí mismo y depende de la temperatura de su ambiente para realizar sus actividades y procesos fisiológicos (Lara, 2020). Por lo general los renacuajos y adultos en temperaturas calurosas pueden tolerar entre 4 a 34 °C, en temperaturas máximas hasta 40 °C, mientras que a temperaturas bajas pueden tolerar hasta 12 °C (Corrales, 2023).

7.10.2. pH

El pH es la cantidad de iones de hidrógeno, que mide la acidez o alcalinidad para determinar la calidad del agua, con una escala del 1 al 14, si el rango es más bajo el agua se vuelve más ácido, en cambio si es más alto es más básica (García et al., 2019).

Generalmente el agua de los lagos, lagunas y ríos donde se desarrolla la vida acuática tiene un pH de 6 a 8, que se puede ver alterada por contaminantes como: vertidos hidrocarburos, metales pesados, fertilizantes, pesticidas, etc.; algunas vidas acuáticas pueden sobrevivir a pH de 6 a 9, en cambio los anuros y otros anfibios son mucho más sensibles a estos cambios (Jurado et al., 2017). Estudios han demostrado que el pH básico de 9.5 tiene como consecuencias altas mortalidades en anfibios, y a un pH ácido tiene consecuencias subletales, afectando su desarrollo principalmente en los primeros estadios (Henaó, 2011).

7.10.3. Sólidos disueltos (TDS)

Hace referencia a la materia suspendida en el agua en el que suma todos los metales, minerales y sales disueltas en el agua, el rango aceptable de sólidos disueltos en los ríos es en un estimado de 120 ppm; un TDS elevado puede afectar la calidad del agua aumentando la turbidez e impidiendo la penetración de la luz en los cuerpos de agua (Martínez, 2006).

7.10.4. Humedad relativa

La humedad relativa es la cantidad porcentual, donde se relaciona la densidad del vapor del agua en el aire con la temperatura (Jones, 2022). Los anfibios necesitan más humedad ya que su piel no retiene el agua suficiente para mantenerse hidratados; la humedad ideal de algunas especies puede variar según su lugar de origen, aunque comúnmente requieren de una humedad superior al 70 %; cabe mencionar que si la humedad es demasiado alta es propenso a contraer infecciones cutáneas o neumonía y si es demasiado baja puede sufrir deshidratación causando la muerte del animal (Van, 2018).

7.11. Importancia de los anuros

Las poblaciones de los anfibios en general confrontan una serie de dificultades ambientales en que se hace énfasis: la degradación del hábitat, cambio climático, especies invasoras y la sobreexplotación en el comercio (Kriger, 2017). Estos agentes son los responsables de la declinación de estas especies, que a la larga pueden traer consecuencias irreversibles, la falta de conocimiento sobre la importancia de estos anfibios ha llevado a no tomar medidas inmediatas para reducir el problema.

Los anfibios son los vertebrados con mayor importancia, puesto a que tienen un enorme valor dentro de la cadena trófica, al comportarse como depredador y presa de otros animales; se alimentan de varios insectos y son controladores de plagas de mosquitos que disminuyen la propagación de enfermedades (Hocking & Babbitt, 2014). Desde el punto ecológico son animales que indican la calidad del hábitat (Kumari, 2022).

Cuenta con una piel impermeable que los hace propensos a retener cualquier toxina o contaminantes, y son los primeros afectados por el uso de pesticida y otros factores antropogénicos (Natasha, 2021). Cabe mencionar que las crías también tienen un valor significativo en la salud de los ecosistemas de agua dulce, al alimentarse del material vegetal sirven como controladores en el

crecimiento excesivo de algas en los medios acuáticos y evitan que se produzca la eutrofización (García et al., 2021).

Han sido parte del estudio en la medicina, debido a las toxinas que produce su piel, utilizados como analgésicos, se han hecho estudios que resultan prometedores para tratar el cáncer y Alzheimer; según investigaciones la secreción de la piel de las ranas puede inhibir la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) (Hardy, 2023).

8. Metodología

8.1. Descripción del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el bosque húmedo de Dos Mangas (1°49'47"S, 80°41'55"O) la misma que está ubicada en la Ruta Spondylus a 7 kilómetros de la parroquia de Manglaralto, Santa Elena; tiene una extensión de 2 840 hectáreas y se encuentra limitada al norte y este de la cordillera Chongón-Colonche, al sur con la parroquia Manglaralto y al oeste con Pajiza y Montañita (Clemente & Bravo, 2017) (Figura 8.1).

Se caracteriza por tener dos senderos muy populares (Cascadas y las Pozas), que dispone de un clima cálido-húmedo idóneo para la vida silvestre; en su recorrido se puede observar al menos 84 tipos de aves, cuenta con 21 especies nativas de mamíferos, también encontramos anfibios y reptiles e indefinidas especies de invertebrados (Ministerio del turismo, 2021).

Gracias a la ampliación de su territorio y a los recursos disponibles, ha permitido a la población local desarrollar una variedad de actividades productivas como el turismo, ganadería y agricultura (Merchán & Saavedra, 2022). Entre los cultivos con mayor reconocimiento es la caña guadua y paja toquilla

indispensable para la elaboración de fascinantes artesanías que desempeñan un papel importante en la conservación del patrimonio cultural y la economía local; no obstante, los árboles como Figueroa, Cedro y Guayacán también son reconocidos, así como los árboles frutales de naranja, mandarina, mamey, aguacate y pechiche, entre otros (Ministerio del turismo, 2019).

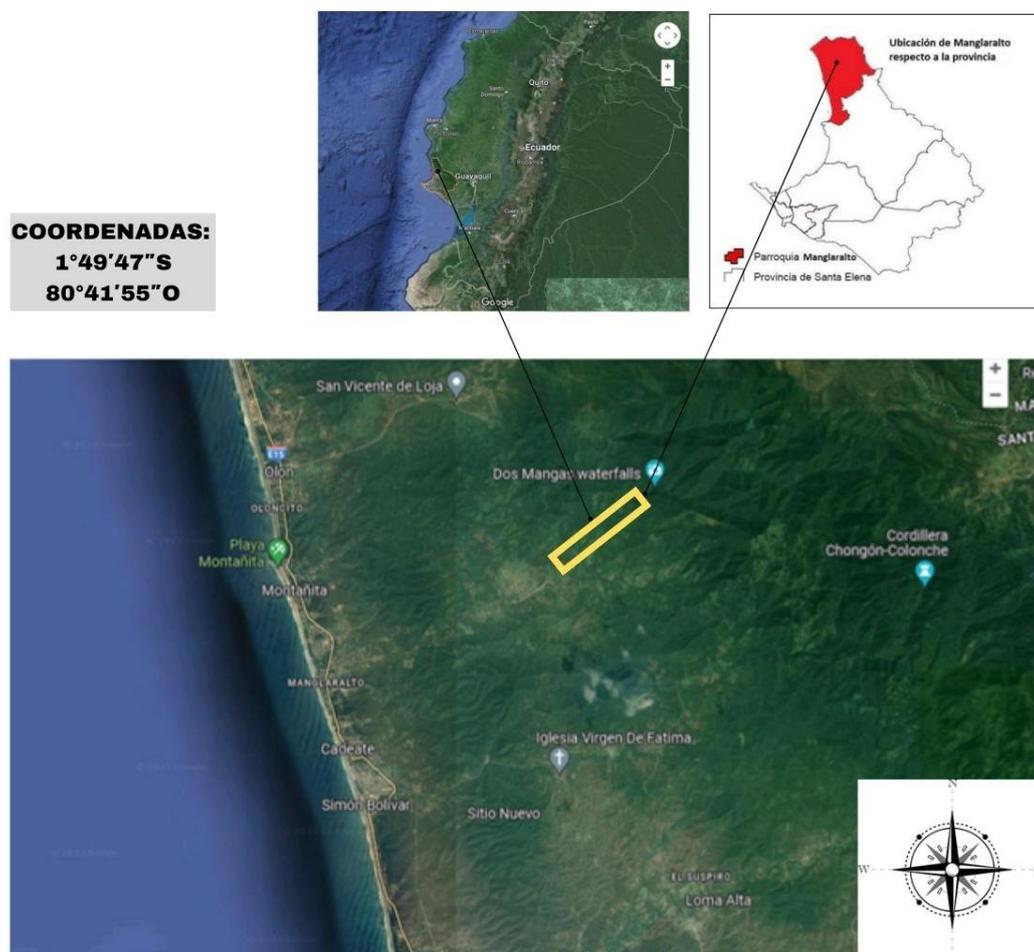


Figura 8. 1 Localización del área de estudio

Fuente: Google Earth (2023) (Endara, 2014); modificado por Quimí (2023).

8.1.1. División del área por estaciones

La zona de estudio fue dividida en 4 estaciones que esta desde el inicio del sendero en dirección a las Cascadas, calculando un área total de 4 352 m². Cada estación fue dividida en 4 sub-áreas con una longitud de 272 m² cada una y un total 1 088 m² por cada estación. Las coordenadas de cada sub-área se obtuvieron con ayuda de un GPS GARMIN modelo MONTANA 680 t. (Figura 8.2 y Tabla 8.1)



Figura 8. 2 División del área de estudio a muestrear

Fuente: Google Earth (2023). Modificado por Quimí (2023)

Tabla 8. 1 Coordenadas de estaciones y sub-áreas de monitoreo

	Sub-área 1	Sub-área 2	Sub-área 3	Sub-área 4
Estación 1	1°82'46.0'' S	1°82'43.1''S	1°82'34.3''S	1°82'32.8''S
	80°68'60.5''W	80°68'36.0''W	80°68'11.1''W	80°67'85.9''W
Estación 2	1°82'12.4''S	1°81'88.0''S	1°81'67.6''S	1°81'43.6''S
	80°67'70.9''W	80°67'64.8''W	80°67'52.4''W	80°67'48.0''W
Estación 3	1°81'23.4'' S	1°81'04.0''S	1°80'83.3''S	1°80'59.8'' S
	80°67'29.3''W	80°67'15.2''W	80°67'01.2''W	80°66'94.7''W
Estación 4	1°80'43.2'' S	1.80'28.4''S	1.80'18.0'' S	1°80'02.7''S
	80°66'80.8''W	80°66'66.4''W	80.66'46.4''W	80°66'23.7''W

8.2. Metodología aplicada

8.2.1. Ubicación de transecto

Se establecieron transectos de 50 metros de largo por 2 m de ancho de cada lado ubicado dentro de cada sub-área, de forma horizontal y verticalmente, siendo un total de 16 transectos lineales. Para ello se tomó en cuenta la disposición de cuerpos de agua y vegetación para el registro de individuos y toma de parámetros físicos-químicos (Figura 8.3).

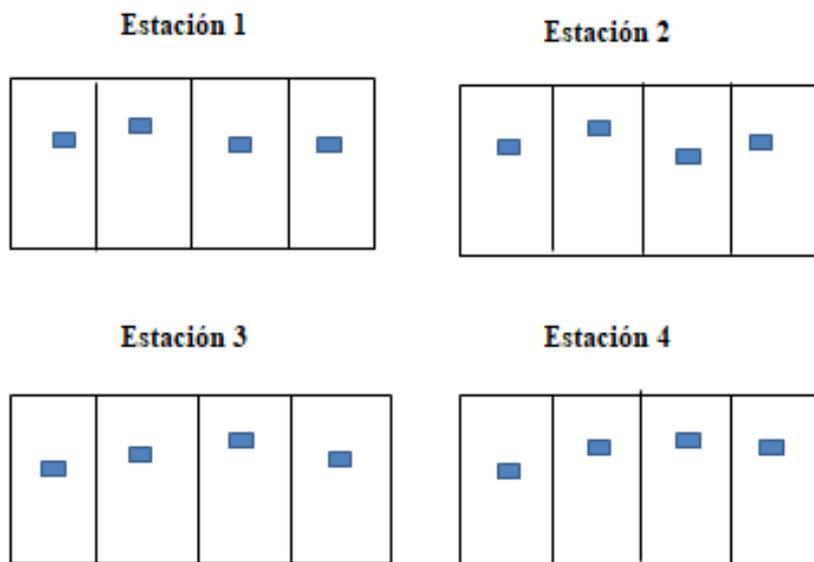
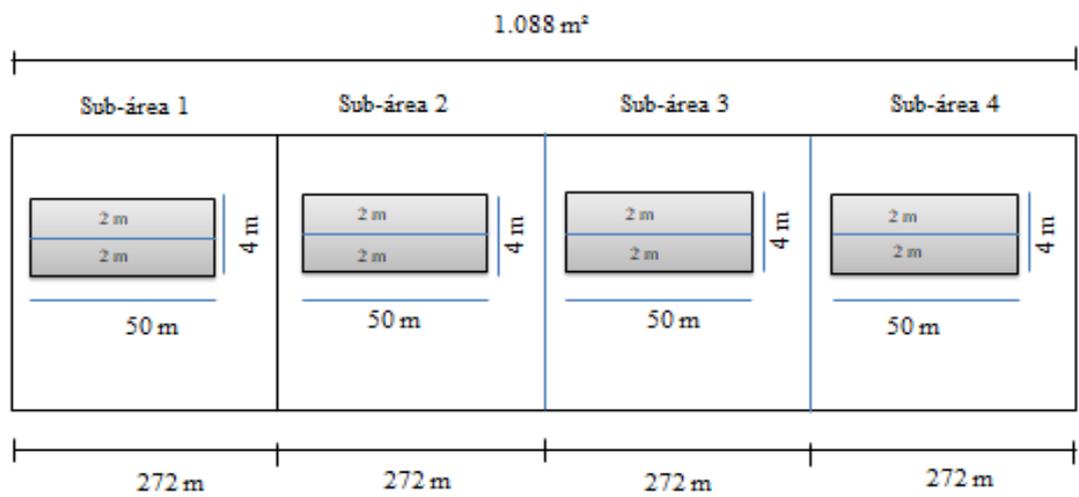


Figura 8. 3 Método experimental de ubicación de transectos en el área de estudio

Fuente: Quimí (2023).

8.2.2. Técnica de muestreo

Se empleó el método de transecto de ancho fijo descrito por (Angulo et al., 2006), esta metodología se realiza en el curso de una línea comúnmente recta. Se realizan recorridos aleatorios dentro de cada línea seleccionada para abordar todos los anfibios observados por kilómetros de recorrido. Según (Gómez & Méndez, 2018), es importante seleccionar aquellos microhábitats donde regularmente se encuentran los anfibios como por ejemplo: estanques, ríos, hojarascas, troncos y árboles.

Los transectos fueron ubicados en cada sub-área y se midieron con ayuda de un flexómetro y GPS para contar los metros por cada recorrido. Se llevó a cabo un esfuerzo de tres personas, para la ayuda de registro de datos y de fotografías (Figura 8.4).

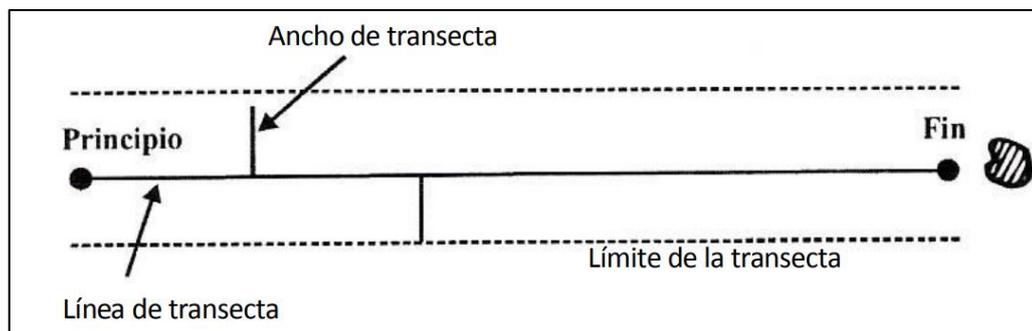


Figura 8. 4 Esquema de transecto de ancho fijo

Fuente: (Rabinowitz, 2003)

8.3. Duración de muestreo

Las salidas de campo tendrán una duración de tres meses (septiembre, octubre y noviembre), con un total de 8 monitoreos. Para el recorrido de las cuatro estaciones se dividieron los días de monitoreo en dos por semana. Por tanto en el primer día se realizaron registro en la estación 1 y 2, mientras que en la estación 3 y 4 al día siguiente. Cabe mencionar que los recorridos fueron diurnos y nocturnos.

8.4. Monitoreo de ejemplares

Para la identificación de organismos en campo se realizó de manera *in situ*. Es decir se llevó a cabo la colecta momentánea de los organismos para la toma de datos. Con ayuda de una balanza digital CAMRY modelo EHA601, se tomó el peso de los organismos y con un calibrador digital, las debidas medidas morfométricas en el que se consideraron las siguientes medidas (Figura8.5):

- LHC→ Longitud de hocico-cloaca
- LC → Longitud de cabeza
- AC→ Ancho de cabeza
- LT→ Longitud de la tibia
- LB→ Longitud de brazo

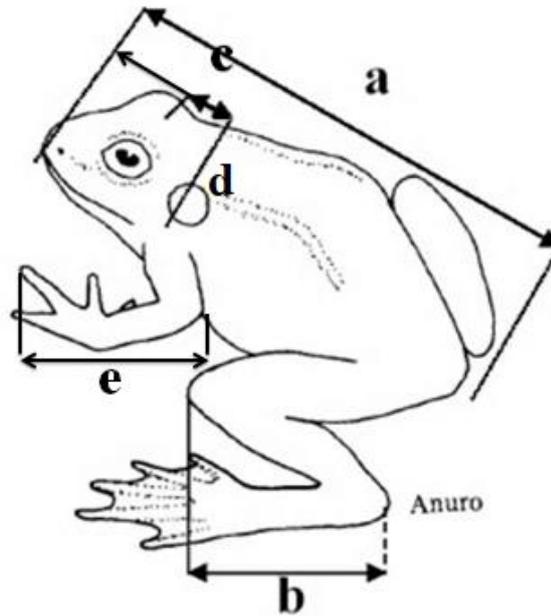


Figura 8. 5 Medidas biométricas de ranas y sapos; (a) longitud hocico-cloaca, (b) longitud de la tibia, (c) ancho de la cabeza, (d) Longitud de cabeza (e) Longitud de brazo

Fuente: (Gallina & González, 2011) modificado por Quimí (2023)

Los datos fueron registrados mediante planillas de campo. Además, se efectuó el registro fotográfico, con fotos de las características morfológicas de las especies:

- Foto dorsal
- Foto ventral
- Foto lateral

8.5. Identificación de especies

Para la identificación de especies se utilizó documentos digitales como: La Guía de anfibios y reptiles de (Valencia & Garzón, 2011) y la Guía dinámica de anfibios del Ecuador (Ron et al., 2022). Además con la ayuda de un especialista en anfibios se corroboraron las especies encontradas.

8.6. Datos de parámetros físicos-químicos

Los parámetros físicos-químicos fueron tomados de manera *in situ* en cada sub-área de estudio. Con ayuda de un medidor digital de calidad de agua modelo COM-600 se tomó datos de temperatura, pH y sólidos totales disueltos. Para medir la temperatura ambiental se utilizó un termómetro de alcohol, y para la los registros de humedad relativa se utilizó la plataforma de AccuWater.

8.7. Cálculo de la densidad poblacional

Para determinar la densidad poblacional de anuros se adaptó el mismo método utilizado por (Quinde, 2019), en la densidad de reptiles. Utilizando la fórmula propuesta por Pielou (1995). En este caso se utilizaron transectos de 50 metros de longitud, 2 m cada lado, distribuido en las cuatro sub-áreas y en las respectivas estaciones ($50\text{m} \times 4 = 200\text{m}^2 \times 4 = 800 \text{m}^2$).

8.7.1. Densidad absoluta (D):

Es el número de individuos por unidad espacio total (todo el territorio), es decir, la magnitud de la población respecto al espacio que ocupa.

$$Di = \frac{ni}{a}$$

Dónde:

di → densidad de la especie

ni → número de individuos de la especie

a → área m²

8.7.2. La densidad relativa (DR):

Es la densidad de la especie i referida a la densidad de todas las especies del área (Pielou, 1975)

$$(DR) = \left(\frac{ni}{N} \right) \times 100$$

Dónde:

Dr → densidad relativa de la especie *i*

ni → número de individuos de la especie *i*

N → número total de individuos de todas las especies

8.8. Análisis de datos

Se elaboró una base de datos en una hoja de Excel, tabulando todo los datos que fueron colectados en campo. Registrando el número de la población y las variables físico-químicos. En base a ello se hizo una prueba de normalidad de Saphiro-Wilk utilizando el paquete estadístico Past4.b12, para comprobar el uso de análisis paramétricos.

Para establecer la correlación entre la presencia de anuros con las variables físico-químicas se utilizó el software IBM SPSS Estatics, ejecutando el coeficiente de correlación de Pearson.

9. ANALISIS E INTERPRETRACIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1. Identificación de especies

Durante los 8 monitoreos realizados desde septiembre a noviembre, se determinó la presencia de 11 especies de las siguientes familias: Bufonidae, Leptadactylidae, Hylidae, Dendrobatidae, Craugastoridae y Strabomantidae (Tabla 9.1).

Tabla 9. 1 Clasificación y registro de números de individuos de anuros durante los meses de monitoreo.

Familia	Especie	Nombre común	Total	%
Bufonidae	<i>Rinella horribilis</i>	Sapo gigante de Veracruz	245	9.04
Leptadactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	Rana terrestre labiosa	189	6.98
Hylidae	<i>Boana pellucens</i>	Rana arbórea de Palmar	18	0.66
	<i>Boana rosenbergi</i>	Rana gladiadora de Rosenberg	2	0.07
Dendrobatidae	<i>Epipedobates machalilla</i>	Rana nodriza de Machalilla	559	20.63
	<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	Rana cohete de Loja	438	16.17
	<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	Rana cohete de Chimbo	174	6.42
Craugastoridae	<i>Craugastor longirostris</i>	Cutín de hocico largo	54	1.99
	<i>Barycholos pulcher</i>	Cutín de Chimbo	40	1.48
Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	Cutín común de occidente	989	36.51
	<i>Pristimantis sp. aff lymani</i>	Cutín	1	0.04
Total			2709	100

En la siguiente gráfica 9.1 se observa el porcentaje total de las especies del orden Anura, registradas en el Bosque Dos Mangas en el sendero Las Cascadas, desde septiembre a noviembre, presentando una mayor cantidad del 37% la especie *Pristimantis achatinus* y 21 % registrada en *Epipedobates machalilla*. Así Así también, se considera en menor porcentajes (0,07 y 0,04%) en la cual se refleja en las especies *Boana rosenbergi* (2 indiv.) y *Pristimantis sp. aff lymani* (1 indiv.).

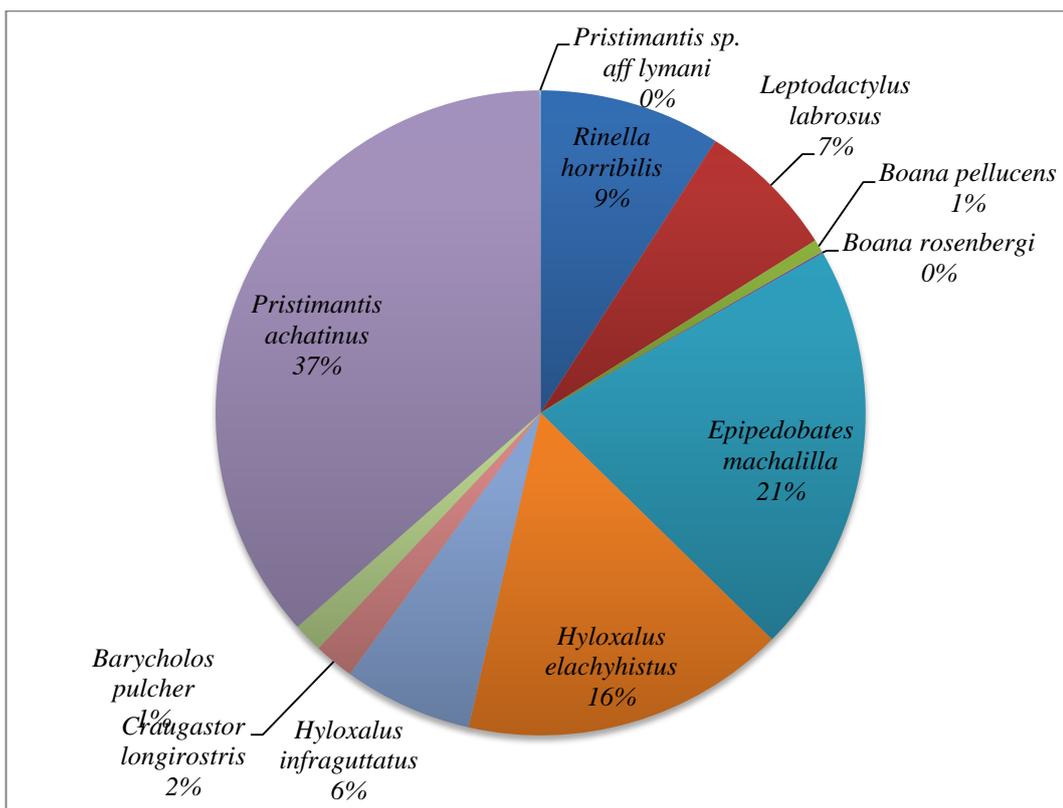


Figura 9. 1 Valor porcentual de las especies registradas en los meses de muestreo en el sendero Las Cascadas del Bosque de Dos Mangas.

9.2. Fichas de identificación de especies

Familia Bufonidae	
	<p>Taxonomía Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Amphibia Orden: Anura Familia: Bufonidae Género: <i>Rhinella</i> Especie: <i>R. horribilis</i> Wiegmann (1833)</p>
<p>Figura 9. 2 Sapo gigante de Veracruz. Fuente: Quimi (2023)</p>	
<p>Nombre científico: <i>Rinella horribilis</i></p>	
<p>Descripción</p>	<p>Es un sapo terrestre, de color verdoso claro, el cuerpo es robusto, cubierto de verrugas que le da una textura áspera, las pupilas de sus ojos son horizontales y el iris es de color dorado; presenta un par de pupilas de glándulas parotoides detrás del ojo (Freedman, 2022). Tiene hábitos diurnos y nocturnos, se encuentra con frecuencia en zonas abiertas; se reproducen con frecuencia en cuerpos de agua o en charcos temporales (Ulloa, 2021). Se alimentan especialmente de insectos y pequeños vertebrados (Porras, 2020).</p>
<p>Estado de conservación</p>	<p>Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)</p> <p>Lista roja de especies Amenazadas de la UICN: No evaluada (NE)</p>  

Familia Leptodactylidae



Figura 9. 3 Rana terrestre labiosa.
Fuente: Quimi (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *L. labrosus*

Jiménez Espada (1875)

Nombre científico: *Leptodactylus labrosus*

Descripción

Es un sapo de talla mediana, tiene un cuerpo robusto, el dorso es de color marrón oscuro o grisáceo; el abdomen es de color crema; sus extremidades son cortas con franjas oscuras, el hocico es alargado y presenta pequeñas barras color café-oscuro; es de hábitos nocturnos y terrestres; se alimenta de lombrices, ortópteros, babosas y hormigas (Vinueza, 2022). Se la encuentra en bosques secundarios, en áreas muy húmedas cerca de cuerpos de agua, están adaptadas a zonas abiertas disturbadas como potreros, campos agrícolas y márgenes de carretera, cabe mencionar que son activas en épocas lluviosas (Székely et al., 2016).

Estado de conservación

Lista Roja Anfibios del Ecuador:

Preocupación menor (LC)



Lista roja de especies Amenazadas de la UICN:

Preocupación menor (LC)



Familia Hylidae



Figura 9. 4 Rana arbórea de Palmar.

Fuente: Quimi (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Hylidae

Género: *Boana*

Especie: *B. pellucens*

Werner (1901)

Nombre científico: *Boana pellucens*

Descripción

Es una rana arborícola nocturna, presenta un color verde claro en el dorso y un color verde turquesa a un costado de la parte ventral y axilar, tiene ojos grandes y las pupilas son horizontales, en la parte dorsal tiene delicadas franjas de color gris, en sus extremidades posteriores tiene franjas de color naranja oscuro o café marrón; suele estar cerca estar en lugares húmedos, entre los arbustos y se alimenta de pequeños insectos como polillas, libélulas y hormigas (Borja, 2022).

Estado de conservación

Lista Roja Anfibios del Ecuador:

Preocupación menor (LC)



Lista roja de especies Amenazadas de la UICN:

Preocupación menor (LC)



Familia Hylidae



Figura 9. 5 Rana gladiadora de Rosenberg.
Fuente: Quimi (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Hylidae

Género: *Boana*

Especie: *B.*

rosenbergi

Boulenger (1901)

Nombre científico: *Boana rosenbergi*

Descripción

Es una rana arborícola nocturna, tiene coloración marrón oscuro en la parte dorsal, con manchas irregulares café oscuras, presenta una delicada línea mediodorsal que va desde hocico a cola, sus ojos son grandes, iris crema amarillento con pupilas horizontales; en la parte posterior, los muslos son café amarillento con pequeñas líneas de color crema pálido, presenta manos y pies palmeados con discos digitales azul verdoso (Bastelleros et al., 2019). Suele estar entre los arbustos cerca de los cuerpos de agua alimentándose de insectos y de otros pequeños invertebrados (Castillo & Tituaña, 2019).

Estado de conservación

Lista Roja Anfibios del Ecuador:

Preocupación menor (LC)

Lista roja de especies Amenazadas de la UICN:

Preocupación menor (LC)



Familia Dendrobatidae



Figura 9. 6 Rana nodriza de Machalilla.
Fuente: Quimi (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Dendrobatidae

Género: *Epipedobates*

Especie: *E. machalilla*

Coloma (1995)

Nombre científico: *Epipedobates machalilla*

Descripción

Es una rana de pequeño tamaño, tiene coloración marrón oscuro en la parte dorsal, con unas líneas que tienen en forma de X, presenta una línea en la parte lateral amarillo opaco que va desde la parte detrás del ojo hasta el final del abdomen, en la ingle y tibia presenta una pequeña mancha de color naranja rojizo y el abdomen es color amarillo intenso; se encuentran activos en el día y se encuentra entre las hojarascas, rocas y ramas, cerca de los cuerpos de agua, además se han adaptado a hábitats disturbados. (Bustamante & Álava, 2020)

Estado de conservación

Lista Roja de Anfibios del Ecuador:

Preocupación menor (LC)



Lista Roja de especies Amenazadas de la UICN:

Preocupación menor (LC)



Familia Dendrobatidae



Figura 9. 7 Rana cohete de Loja.
Fuente: Quimí (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Dendrobatidae

Género: *Hyloxalus*

Especie: *H. elachyhistus*

Edwards (1971)

Nombre científico: *Hyloxalus elachyhistus*

Descripción

Son ranas de pequeño tamaño, su coloración varía de color marrón oscuro a grisáceo, presenta una línea lateral oblicua color crema que se extiende desde el rostro hacia el final del abdomen, en la parte ventral del abdomen se visualizan pequeñas manchas blancas circulares; es de hábitos diurnos y rara vez se las ven en las noches; se la encuentra en bosques húmedos, bosques de tierras bajas y ríos, además se caracterizan por presentar cuidado parental de sus crías. (Negrete, 2018)

Estado de conservación

Lista Roja Anfibios del Ecuador:
En peligro (EN)



Lista Roja de especies Amenazadas de la UICN:
Preocupación menor (LC)



Familia Dendrobatidae



Figura 9. 8 Rana cohete de Chimbo
Fuente: Quimí (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Dendrobatidae

Género: *Hyloxalus*

Especie: *H. infraguttatus*

Boulenger (1898)

Nombre científico: *Hyloxalus infraguttatus*

Descripción Es una rana muy pequeña, su coloración es de marrón-oscuro, tiene una línea oblicua lateral de color blanco, en el dorso se distinguen unas líneas negras irregulares, el abdomen tiene ciertas manchas blancas, en la parte ventral, en los extremos de la ingle y extremidades posteriores tiene una marca difusa amarillenta; es de hábitos diurnos y viven cerca de riachuelos; presenta cuidado parental, los machos son los encargados de transportar a sus crías sobre su espalda, hacia pequeñas charcas donde no haya corrientes que pongan en peligro su desarrollo (Coloma et al., 2022).

Estado de conservación **Lista Roja Anfibios del Ecuador:**
Vulnerable (VU)



Lista Roja de especies Amenazadas de la UICN:
Casi amenazada (NT)



Familia Craugastoridae



Figura 9.9 Cutín de hocico largo

Fuente: Quimí (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Craugastoridae

Género: *Craugastor*

Especie: *C. longirostris*

Boulenger (1898)

Nombre científico: *Craugastor longirostris*

Descripción

Es una rana pequeña, su coloración varía desde café rojizo a marrón pálido, tiene marcas redondeadas en la parte dorsal, su hocico es redondeado en la vista dorsal; es de hábitos nocturnos, frecuentemente están sobre hojarasca, cerca de riachuelos, en áreas abiertas y bosques secundarios; se alimentan especialmente de insectos (Read et al., 2022).

Estado de conservación

Lista Roja Anfibios del Ecuador:

Preocupación menor (LC)



Lista Roja de especies Amenazadas de la UICN:

Preocupación menor (LC)



Familia Strabomantidae



Figura 9. 10 Cutín de Chimbo.

Fuente: Quimí (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Strabomantidae

Género: *Barycholos*

Especie: *B. pulcher*
Boulenger (1898)

Nombre científico: *Barycholos pulcher*

Descripción

Es una rana de pequeño tamaño, su coloración es marrón grisáceo, en el dorso presenta marcas oscuras en forma de reloj de arena, el abdomen es de color blanco con ciertos puntos blancos en el contorno del abdomen y el hocico, tiene una mancha color negra en la parte lateral detrás del ojo; se encuentra en zonas abiertas artificiales; frecuentemente están cerca de arroyos o sobre hojarascas; sus huevos son depositados sobre las hojarascas y aparentemente su reproducción es por desarrollo directo. (Yáñez-Muñoz et al., 2022)

Estado de conservación

Lista Roja Anfibios del Ecuador:

Preocupación menor (LC)



Lista Roja de especies Amenazadas de la UICN:

Preocupación menor (LC)



Familia Strabomantidae



Figura 9. 11 Cutín común de occidente

Fuente: Quimí (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Strabomantidae

Género: *Pristimantis*

Especie: *P. achatinus*

Boulenger (1898)

Nombre científico: *Pristimantis achatinus*

Descripción

Es una rana de mediano tamaño, su coloración varía desde café claro a oscuro, amarillo pálido y gris, en el dorso presenta líneas oscuras en forma de V invertida, el abdomen es de color crema; las extremidades presentan franjas oscuras transversales, el iris es de color amarillo pálido a dorado; es de hábitos nocturnos aunque en el día se puede encontrar juveniles; se encuentra en zonas abiertas, bosques secundarios y plantaciones agrícolas, sobre hojarascas o vegetación baja; se alimenta de pequeños insectos como grillos, cucarachas y arañas (Camacho et al., 2022)

Estado de conservación

Lista Roja Anfibios del Ecuador: Preocupación menor (LC)



Lista Roja de especies Amenazadas de la UICN: Preocupación menor (LC)



Familia Strabomantidae



Figura 9. 12 Cutín

Fuente: Quimí (2023)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Strabomantidae

Género: *Pristimantis*

Especie: *P. sp. aff. lymani*

Nombre científico: *Pristimantis sp. aff. lymani* (Coloma 2023)

Descripción

Es una rana de mediano tamaño, su coloración marrón claro. En la parte dorsal presenta ciertas franjas en forma de V invertida, con manchas negras en todo el cuerpo. También presenta una línea de manchas negras en la cabeza cerca de los ojos de la parte dorsal. El abdomen es de color crema amarillenta. Es de hábitos nocturno y se la encuentra en bosques húmedos tropicales.

Estado de conservación

Lista Roja Anfibios del Ecuador:

No evaluada (NE)

Lista Roja de especies Amenazadas de la UICN:

No evaluada (NE)



9.3. Cálculo de la densidad poblacional

Estación 1

Se determinaron 5 especies de anuros de la familia Bufonidae, Leptodactylidae, Hylidae, Dendrobatidae, Strabomantidae y un total de 378 individuos en la primera estación, siendo más representativa *Rinella horribilis* con un total de 178 individuos y *Pristimantis achatinus* con un total de 146 individuos (Figura 9.13).

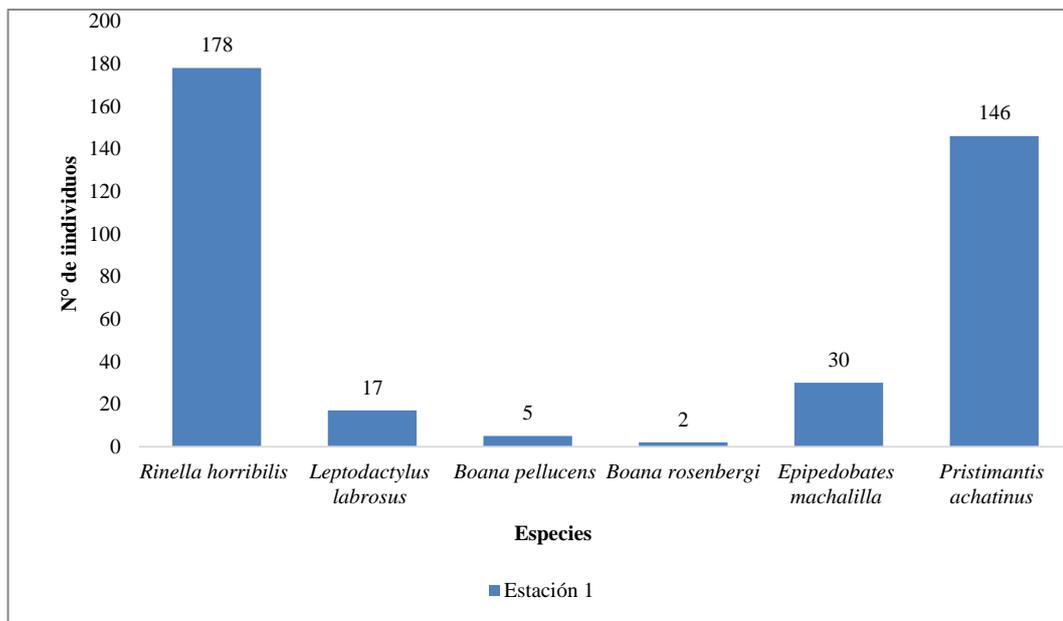


Figura 9. 13 Total de individuos del orden Anuro en la primera estación

Densidad poblacional (absoluta)

Durante los meses de monitoreo en la primera estación, se registraron valores mayores de individuos en el cuarto transecto, en que se observa a dos especies con mayor frecuencia, *Rinella horribilis* y *Pristimantis achatinus*.

En cuanto a la densidad poblacional, *Rinella horribilis* obtuvo mayor densidad absoluta en el transecto cuatro registrando 6.62 (ind/m²); *Leptodactylus labrosus* en el transecto cuatro con 0.87 (ind/m²); mientras que, *Boana pellucens* solo se presentó en el cuarto transecto con 0.62 (ind/m²); *Boana rosenbergi* fue la menos representativa con una densidad absoluta en el segundo y cuarto transecto de 0.12 (ind/m²); *Epipedobates machalilla* se registró en el cuarto transecto con 2.87 (ind/m²); y por último *Pristimantis achatinus* en el cuarto transecto representando el 7.37 (ind/m²) (Tabla 9.2).

Tabla 9. 2 Densidad poblacional absoluta de las especies en la primera estación

Estación 1		d=Num ind-sp/ m2						
Especies	N° Ind	T1	N° Ind	T2	N° Ind	T3	N° Ind	T4
<i>Rinella horribilis</i>	45	5.62	40	5	40	5	53	6.62
<i>Leptodactylus labrosus</i>	3	0.37	4	0.5	7	0.87	3	0.37
<i>Boana pellucens</i>	0	0	0	0	0	0	5	0.62
<i>Boana rosenbergi</i>	0	0	1	0.12	0	0	1	0.12
<i>Epipedobates machalilla</i>	0	0	0	0	7	0.87	23	2.87
<i>Pristimantis achatinus</i>	22	2.75	21	2.62	44	5.5	59	7.37
Total								378

Densidad poblacional (relativa)

Para el cálculo de la densidad relativa se tomó en consideración el número de individuos de la especie por el total de 378, que corresponde a todos los individuos presentes en la primera estación. Se contabilizaron 178 ind. de la especie *Rinella horribilis*, cuya densidad relativa equivale a 47.1%; *Leptodactylus labrosus*, su registro fue de 17 ind. con una densidad relativa de 4.5%; *Boana pellucens* se registraron 5 ind. cuya densidad relativa fue de 1.3%; en la especie *Boana rosenbergi* solo se registraron 2 ind. con una densidad relativa de 0.5%; *Epipedobates machalilla* tuvo un total de 30 ind. con una densidad relativa de 7.9%; y *Pristimantis achatinus* con 146 ind. y una densidad resultante de 38.6% (Figura 9.14).

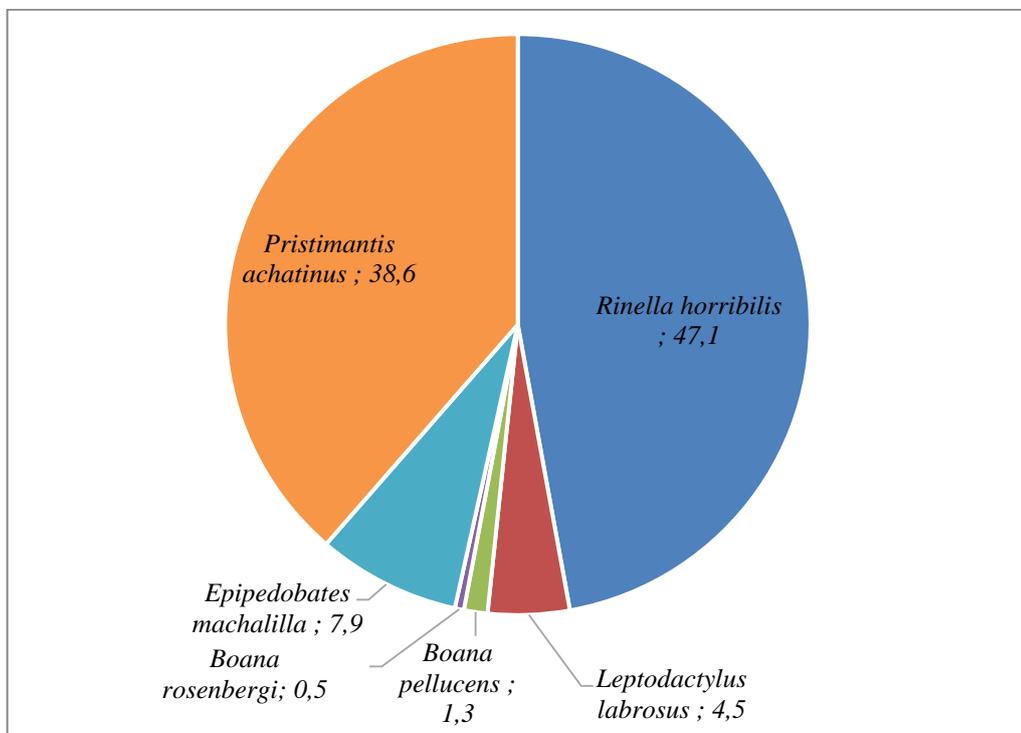


Figura 9. 14 Densidad porcentual de las especies en la estación 1

Estación 2

Se determinaron 9 especies de anuros de la familia Bufonidae, Leptodactylidae, Hylidae, Dendrobatidae, Craugastoridae, Strabomantidae con un total de 544 individuos en la segunda estación, siendo más representativa la *Pristimantis achatinus* con un total de 272 individuos (Figura 9.15).

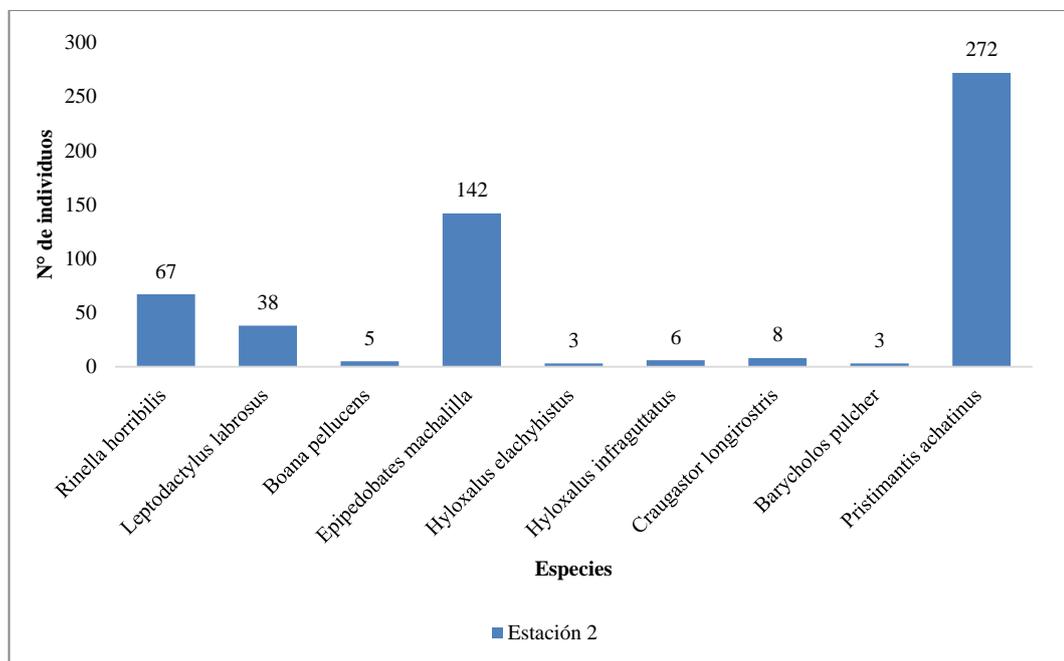


Figura 9. 15 Total de individuos del orden Anuro en la segunda estación.

Densidad poblacional (absoluta)

En la segunda estación se contabilizaron 544 individuos en los cuatro transecto establecidos, en que se observa mayores individuos en la especie de *Pristimantis achatinus* y *Epipedobates machalilla* en el cuarto transecto. La especie *Pristimantis achatinus* tuvo una densidad absoluta de 12.5 (ind/m²), mientras que

Epipedobates machalilla se registraron 9.25 (ind/m²); en la especie *Rinella horribilis* hubo poca densidad en el segundo transecto con 4.12 (ind/m²). Entre las especies con menor densidad fueron *Leptodactylus labrosus* en el segundo transecto con 1.62 (ind/m²); las especies *Boana pellucens*, *Hyloxalus elachyhistus* y *Barycholos pulcher* con de 0.37 (ind/m²) en el tercer y cuarto transecto; la especie *Hyloxalus infraguttatus* también hubo menor densidad en el cuarto transecto con 0.75 (ind/m²), y por último *Craugastor longirostris* con 1 (ind/m²) (Tabla 9.3).

Tabla 9. 3 Densidad poblacional absoluta de las especies en la segunda estación.

Estación 2		d=Numer ind-sp/ m2						
Especies	N° Ind	T1	N° Ind	T2	N° Ind	T3	N° Ind	T4
<i>Rinella horribilis</i>	30	3.75	33	4.12	2	0.25	2	0.25
<i>Leptodactylus labrosus</i>	7	0.87	13	1.62	9	1.12	9	1.12
<i>Boana pellucens</i>	0	0	1	0.12	3	0.37	1	0.12
<i>Epipedobates machalilla</i>	5	0.62	19	2.37	44	5.5	74	9.25
<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	0	0	0	0	0	0	3	0.37
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	0	0	0	0	0	0	6	0.75
<i>Craugastor longirostris</i>	0	0	0	0	0	0	8	1
<i>Barycholos pulcher</i>	0	0	0	0	0	0	3	0.37
<i>Pristimantis achatinus</i>	38	4.75	64	8	70	8.75	100	12.5
Total								544

Densidad poblacional (relativa)

En el cálculo de la densidad relativa de la segunda estación se tomó en cuenta el total de 544 individuos. Las especies más representativas en porcentajes fueron *Pristimantis achatinus* con 272 ind. representando el 50% de todas las especies y *Epipedobates machalilla* con 172 ind. que equivale al 26.1%. *Rinella horribilis* tuvo 67 ind. cuya densidad fue 12.3%. Entre las menos representativas *Leptodactylus labrosus* tuvo un total de 38 ind. y una densidad relativa de 7%; *Boana pellucens* con 5 ind. cuya densidad fue de 0.9%; En la especie *Hyloxalus elachyhistus* y *Barycholos pulcher* solo se registraron 3 ind. representando 0.6%; *Hyloxalus infraguttatus* con 6 ind. representando 1.1%; y por ultimo *Craugastor longirostris* con un registro de 8 ind. y una densidad relativa de 1.5%; (Figura 9.16).

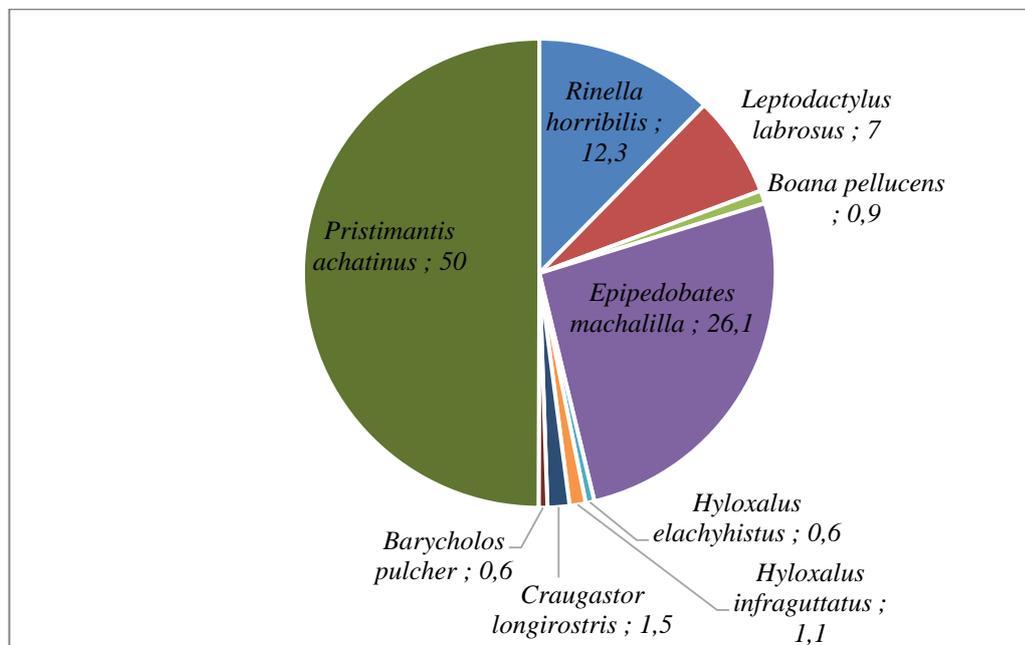


Figura 9. 16 Densidad porcentual de las especies en la estación 2

Estación 3

Se determinaron 8 especies de anuros de la familia Leptodactylidae, Hylidae, Dendrobatidae, Craugastoridae, Strabomantidae con un total de 804 individuos en la tercera estación, siendo más representativa *Pristimantis achatinus* con un total de 273 individuos (Figura 9.17).

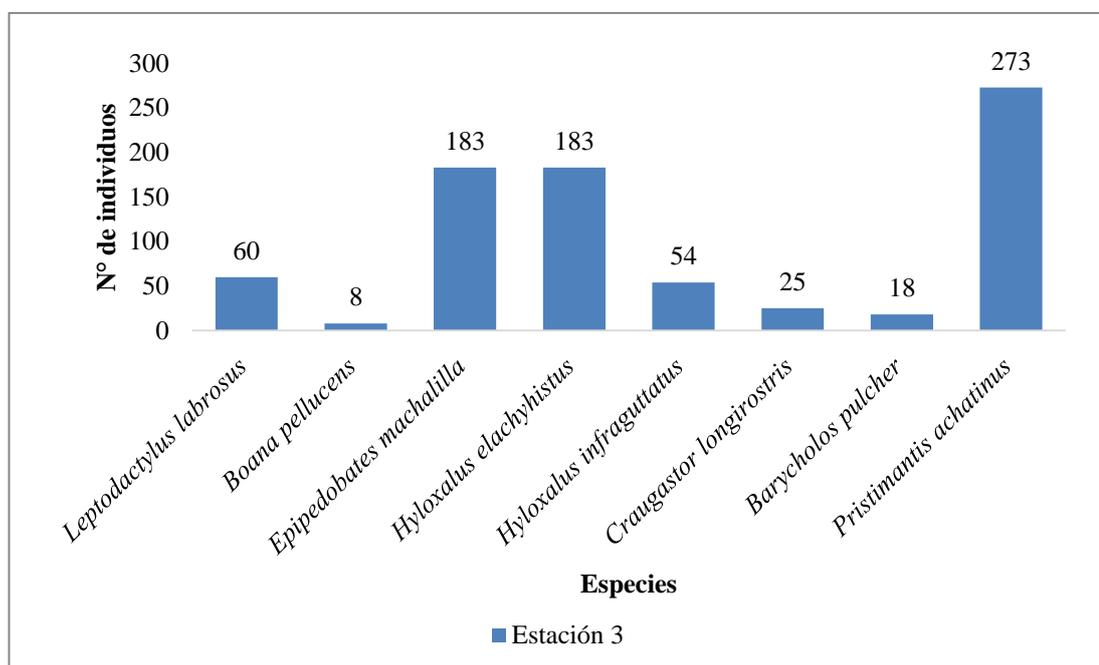


Figura 9. 17 Total de individuos en la estación 3

Densidad poblacional (absoluta)

Se llevó a cabo la contabilización de las especies de anuros en la tercera estación, a diferencia de las dos primeras, la población de anuros es mayor con un total de 544 individuos. En esta estación se destacaron tres especies con mayor población, *Pristimantis achatinus* en el cuarto transecto con 10.37 (ind/m²), así mismo

Hyloxalus elachyhitus con 8.12 (ind/m²), y *Epipedobates machalilla* con un registro de 7.12 (ind/m²); *Hyloxalus infraguttatus* tuvo poca densidad sin embargo se registró en el cuarto transecto 3.25 (ind/m²), *Leptodactylus labrosus* en el tercer transecto con 2.5 (ind/m²), las especies que tuvieron menor densidad fueron *Craugastor longirostris* sin embargo se registraron 1.37 (ind/m²). *Barycholos pulcher*, en el segundo transecto con 0.87 (ind/m²); y por última la menos representativa *Boana pellucens* con 0.75 (ind/m²).

Tabla 9. 4 Densidad poblacional absoluta de las especies en la tercera estación.

Estación 3		d=Numer ind-sp/ m2						
Especies	N° Ind	T 1	N° Ind	T 2	N° Ind	T 3	N° Ind	T 4
<i>Leptodactylus labrosus</i>	16	2	11	1.37	20	2.5	13	1.62
<i>Boana pellucens</i>	0	0	0	0	2	0.25	6	0.75
<i>Epipedobates machalilla</i>	52	6.5	39	4.87	35	4.37	57	7.12
<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	27	3.37	30	3.75	61	7.62	65	8.12
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	4	0.5	10	1.25	14	1.75	26	3.25
<i>Craugastor longirostris</i>	2	0.25	2	0.25	11	1.37	10	1.25
<i>Barycholos pulcher</i>	1	0.12	7	0.87	4	0.5	6	0.75
<i>Pristimantis achatinus</i>	78	9.75	43	5.37	69	8.62	83	10.37
Total								804

Densidad poblacional (relativa)

Se determinaron 804 individuos totales en la tercera estación, por tanto se llevó a cabo el cálculo de la densidad relativa según el número de individuos por cada especie. *Pristimantis achatinunus* obtuvo mayor porcentaje en la tercera estación con 273 ind. que representa al 34%, al igual que *Epipedobates machalilla* e *Hyloxalus elachyhistus* con 183 ind. y una que corresponde al 22.8%; *Leptodactylus labrosus* fue poco representativo pero se registraron 38 ind. que representa al 7.5%, al igual que *Hyloxalus infraguttatus* con 54 ind. que representa al 6.7%; con menor porcentaje *Craugastor longirostris* con un registro de 25 individuos y una densidad relativa de 3.1%; *Barycholos pulcher* tuvo un total de 18 individuos y una densidad de 2.2%; y por última la especie menos representativa *Boana pellucens* en que se registraron 8 individuos con 1%;

(Figura 9.18)

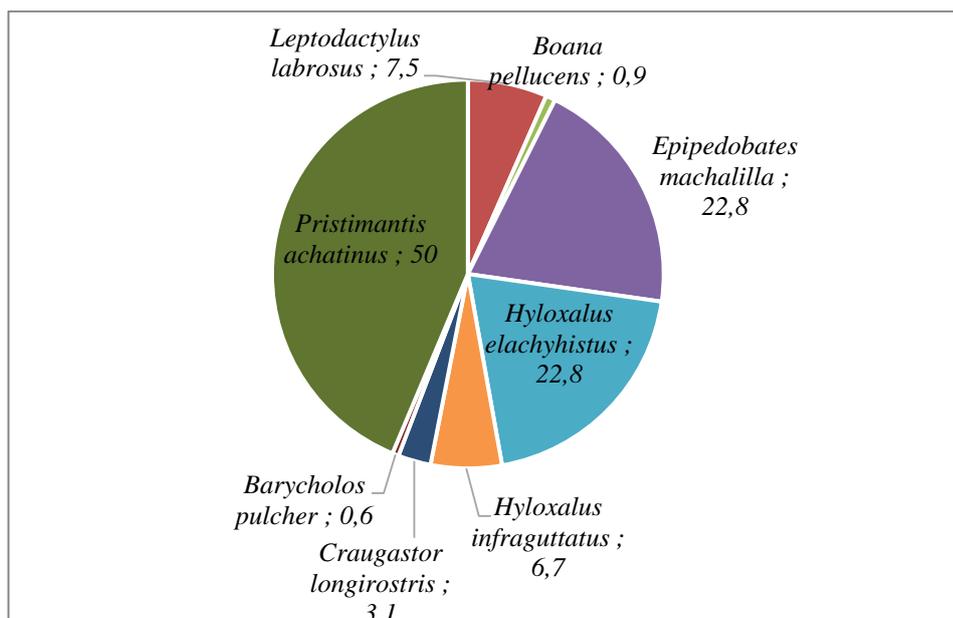


Figura 9. 18 Densidad porcentual de las especies en la tercera estación

Estación 4

Se determinaron 8 especies de anuros de la familia Leptodactylidae, Dendrobatidae, Craugastoridae, Strabomantidae con un total de 983 individuos en la cuarta estación, siendo más representativa la *Pristimantis achatinus* con un total de 298 individuos (Figura 9.19).

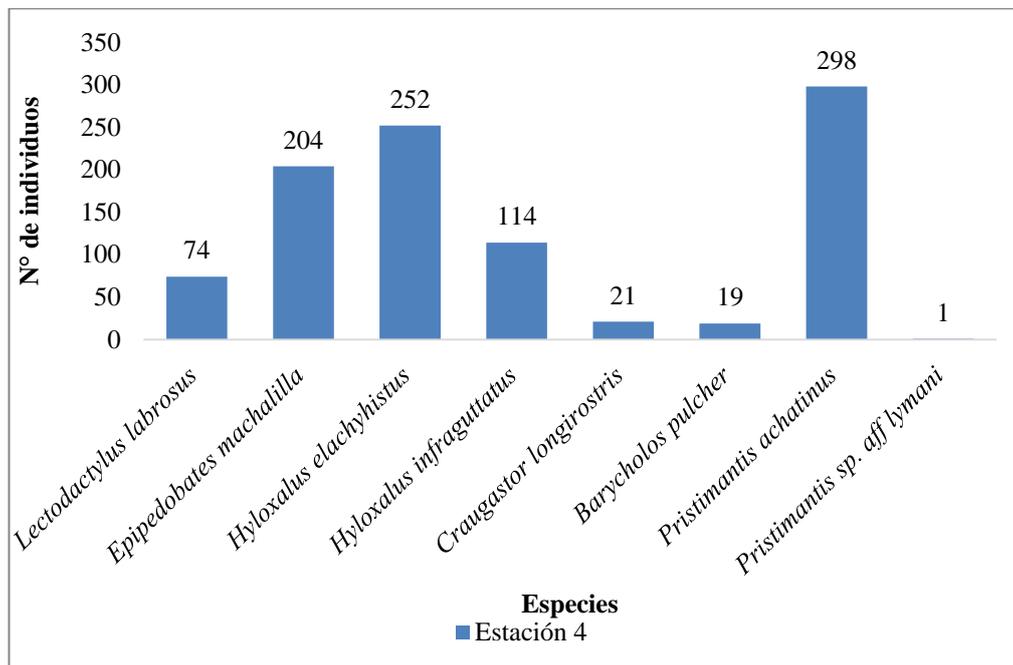


Figura 9. 19 Total de individuos en la estación 4

Densidad poblacional (absoluta)

La cuarta estación fue la más significativa contabilizando 983 individuos totales. *Pristimantis achatinus* con mayor representación en el cuarto transecto ya que se registraron 10.87 (ind/m²); otra de las especies con mayor población fue *Hyloxalus elchyhistus* con en el cuarto transecto registrando 9 (ind/m²), así mismo *Epipedobates machalilla* en el cuarto transecto con una densidad de 7.12

(ind/m²); por otra parte *Hyloxalus infraguttatus*, también se presentó una densidad en el cuarto transecto con 4.5 (ind/m²); aunque hubo poca densidad en *Leptodactylus labrosus* se registraron en el cuarto transecto 3.37 (ind/m²); de igual *Craugastor longirostris* en el tercer cuarto transecto con 1 (ind/m²); *Barycholos pulcher* en el tercer transecto con 1.12 (ind/m²); y por último *Pristimantis sp. afflymani* solo se presentó en el segundo transecto con una densidad de 0.12 (ind/m²) (Tabla 9.5).

Tabla 9. 5 Densidad poblacional absoluta de las especies en la cuarta estación.

Estación 4	d=Numer ind-sp/ m2							
	N° Ind	T1	N° Ind	T2	N° Ind	T3	N° Ind	T4
<i>Leptodactylus labrosus</i>	15	1.87	19	2.37	13	1.62	27	3.37
<i>Epipedobates machalilla</i>	42	5.25	44	5.5	53	6.62	65	8.12
<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	55	6.87	59	7.37	66	8.25	72	9
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	28	3.5	19	2.37	31	3.87	36	4.5
<i>Craugastor longirostris</i>	2	0.25	3	0.37	8	1	8	1
<i>Barycholos pulcher</i>	0	0	3	0.37	9	1.12	7	0.87
<i>Pristimantis achatinus</i>	65	8.12	64	8	82	10.25	87	10.87
<i>Pristimantis sp. afflymani</i>	0	0	1	0.12	0	0	0	0
Total								983

Densidad poblacional (relativa)

Se determinaron 983 individuos totales en la cuarta estación, por tanto se llevó a cabo el cálculo de la densidad relativa según el número de individuos por cada especie. Las especies con mayor población fue *Pristimantis achatinus* con un registro de 298 individuos y una densidad relativa de 30.3%; *Epipedobates machalilla* se obtuvieron 204 ind. y una densidad relativa de 22.8%; *Hyloxalus elachyhistus* con un total de 252 ind. y una densidad relativa de 22.6%; *Hyloxalus infraguttatus* 114 ind. con densidad relativa de 11.6%; y *Leptodactylus labrosus* se obtuvo un total de 74 ind. que representa al 7.5%; Las especie menos representativas fueron *Craugastor longirostris* con un registro de 21 individuos y una densidad relativa de 2.1%; *Barycholos pulcher* con un registro de 19 ind, y una densidad de 1.9%; y por último *Pristimantis sp. afflymani* con el 0.1% (Figura 9.20).

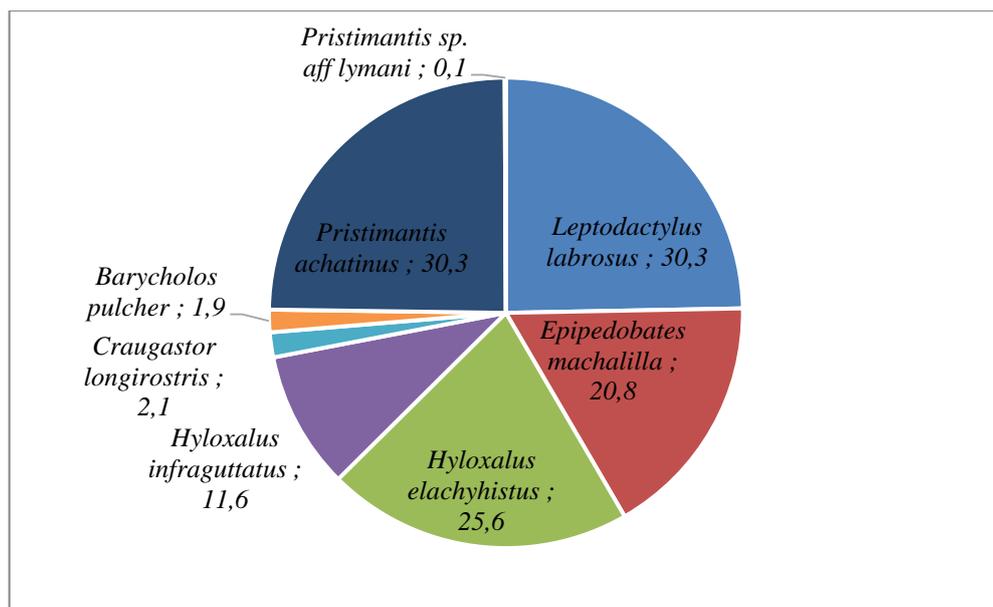


Figura 9. 20 Densidad porcentual de las especies en la estación 4

De acuerdo a la densidad poblacional de individuos, se observa en las estaciones, mayor población en el cuarto transecto. Representando en la primera estación 17.97 (ind/m²), en la segunda con 25.73 (ind/m²), la tercera con 33.23 (ind/m²), y en la última estación con 37.73 (ind/m²) (Figura 9.21).

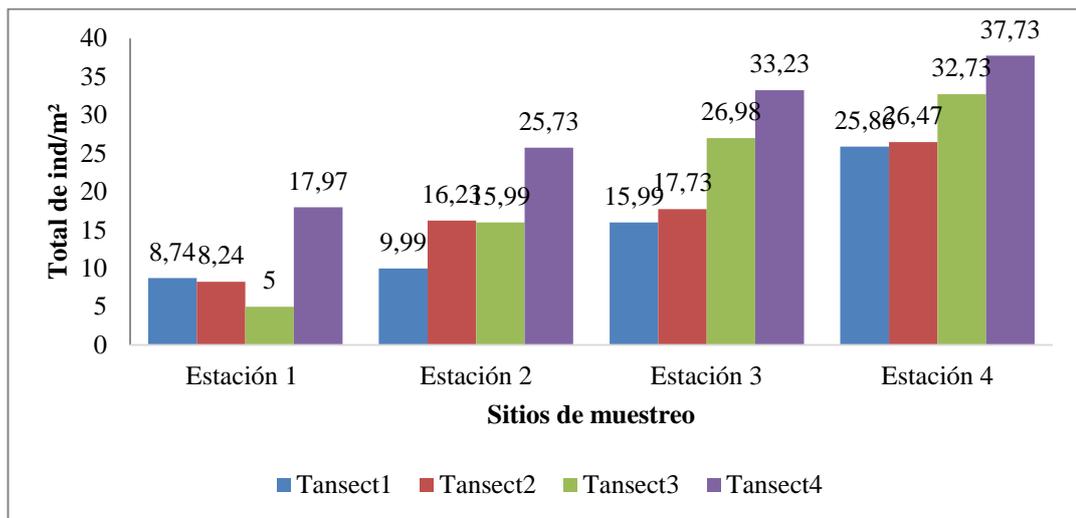


Figura 9. 21 Total de individuos en cada transecto por estación

En el resultado total de la densidad poblacional de las especies durante los meses de monitoreo en el Bosque de Dos Mangas, se registró a *Pristimantis achatinus* como la especie con mayor poblacional representando 118.09 (ind/m²) (Figura 9.22)

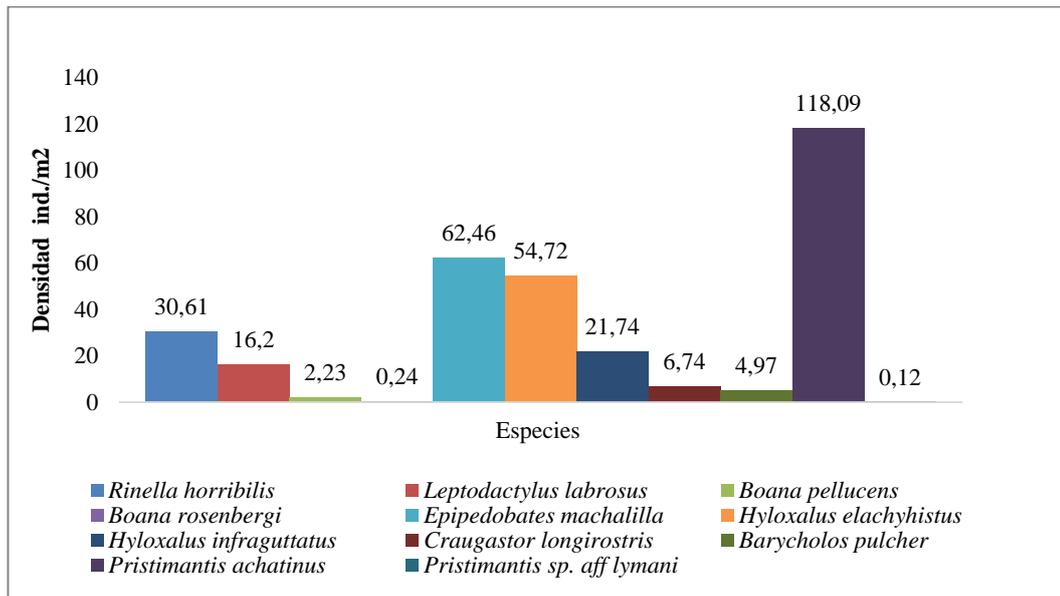


Figura 9. 22 Densidad total por especie de anuros registrada en los meses de muestreo

Se registró el total de individuos en las respectivas estaciones, representando en la primera estación un total de 39.95 (ind/m²), en la segunda estación se registraron 67.94 (ind/m²), en la tercera estación se registraron 87.44 (ind/m²) y en la cuarta estación representando 122.79 (ind/m²) (Figura 9.23).

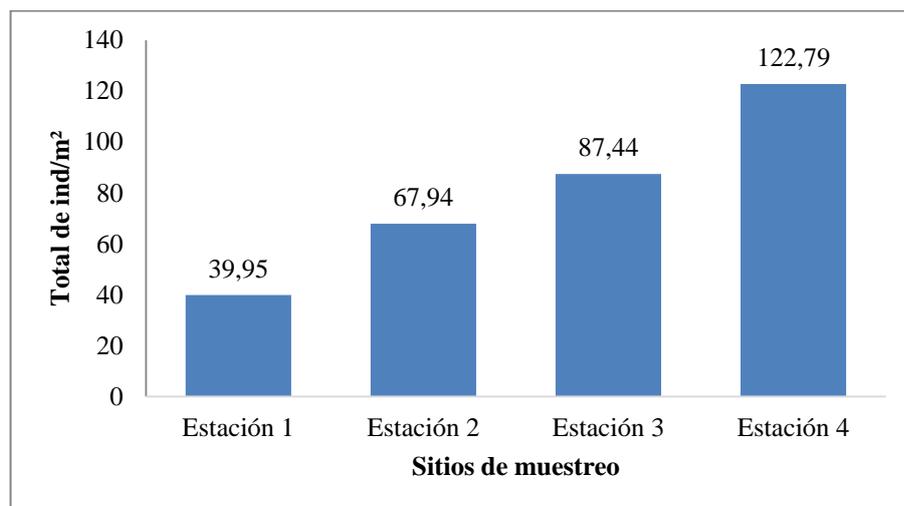


Figura 9. 23 Total de individuos por metros cuadrados en las estaciones de monitoreo

9.4. Variaciones de parámetros físicos-químicos

Temperatura del agua

El gráfico representa la variación de la temperatura del agua y el total de anuros durante el periodo de septiembre a noviembre, en el que se observa un comportamiento inverso considerable entre las dos variables. A medida que la temperatura aumenta, la cantidad de individuos disminuye, siendo muy notable en el cuarto monitoreo a una temperatura de 28°C. Cabe mencionar, que en esos días de monitoreos a mayor temperatura, no se registraron parámetros en una de las sub-áreas a consecuencia de la falta de recurso hídrico que se dio en el sitio de monitoreo, disminuyendo así mismo la cantidad de individuos (Figura 9.24)

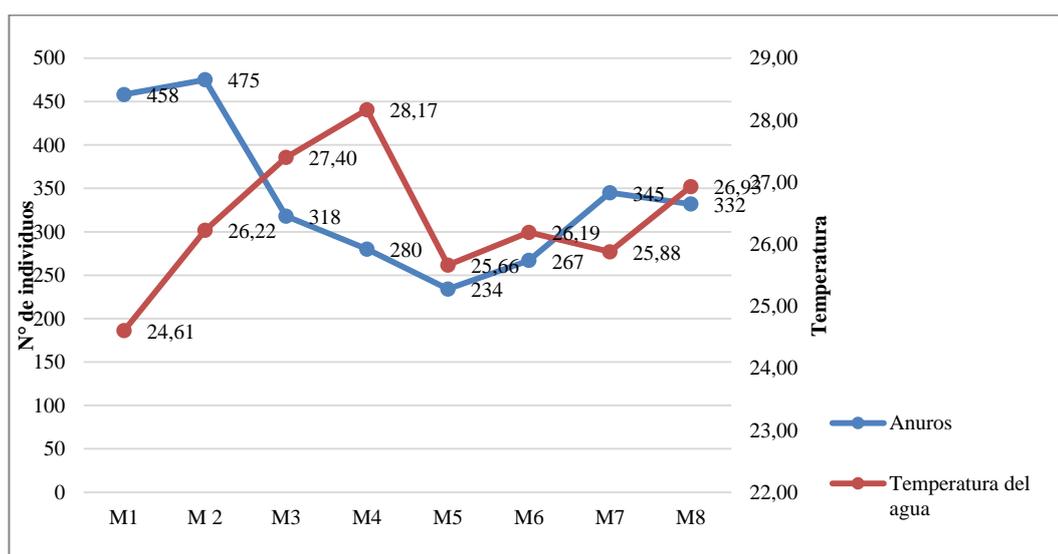


Figura 9. 24 Variación de temperatura del agua y el total de anuros por monitoreo.

pH

En el caso de los valores de pH durante los meses de muestreo se mantuvieron relativamente constantes, resaltando que el río de Dos mangas oscila en un rango entre 6-7, que representa una buena calidad del agua idóneo para la vida de cualquier organismo inclusive de los anuros. Por tanto, se asume que mientras se mantenga un buen pH del agua, mejor será para los organismos (Figura 9.25)

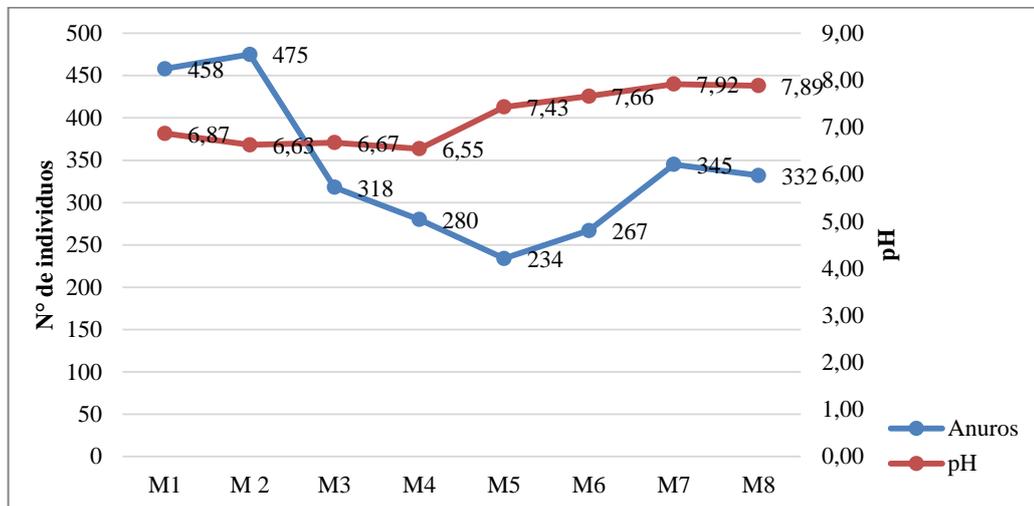


Figura 9. 25 Variación de pH del agua y total de anuros por monitoreo.

SDT

En el gráfico se observa la variación de los sólidos disueltos en el río, importantes como indicador de posibles contaminantes que pueda alterar la calidad del agua. De acuerdo al SDT registrado, se observa que no hay variación significativa oscilando entre 200 y 300 ppm y no existe alteración ni en organismos, ni en valores de SDT (Figura 9.26).

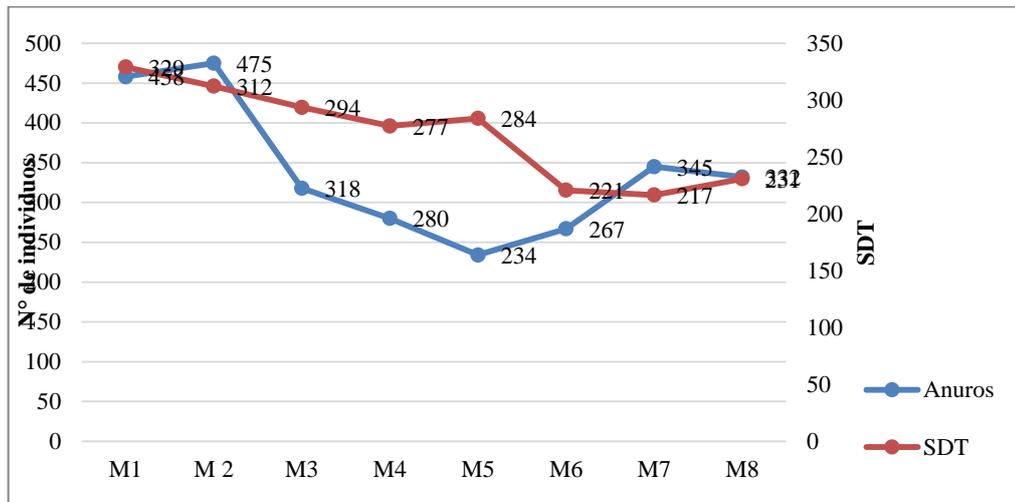


Figura 9. 26 Variación de SDT del agua y total de anuros por monitoreo.

Temperatura ambiental

En la siguiente gráfica, interpreta los cambios relativos de temperatura, en que se observa aumentos de temperatura en los primeros monitoreos, y un decrecimiento en el número de individuos en el cuarto y quinto monitoreo, con un comportamiento inverso, a medida que la temperatura ambiental aumenta el número de organismo disminuye. Cabe mencionar, que las altas temperaturas constantes causan efectos como sequías de los ríos, hecho que se dio en el cuarto monitoreo, por tanto, el registro fue menor (Figura 9.27).

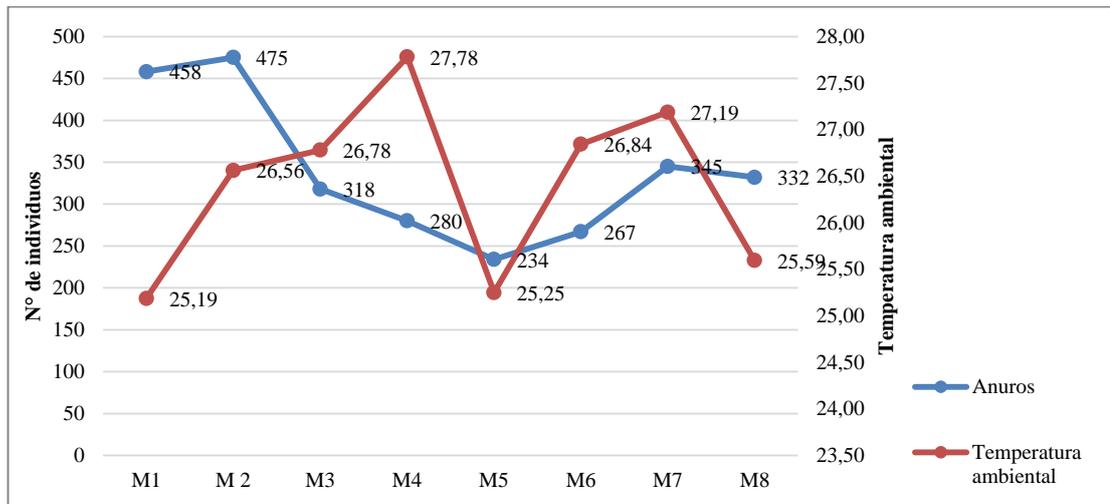


Figura 9. 27 Variación de temperatura ambiental y total de anuros por monitoreo.

Humedad relativa

La humedad ambiental es uno de los factores más importantes para la vida de estos organismos, en el gráfico interpreta la variación de humedad relativa por monitoreos, donde no hubo mayor relación al número de individuos obtenidos. Sin embargo, se observa una diferencia en el quinto monitoreo presentando menor registro de individuos a una mayor humedad. Otro de los factores consecuentes a rangos altos de humedad, es la precipitación, que es primordial en el desarrollo de los anuros, aunque también tiene efectos negativos. (Figura 9.28).

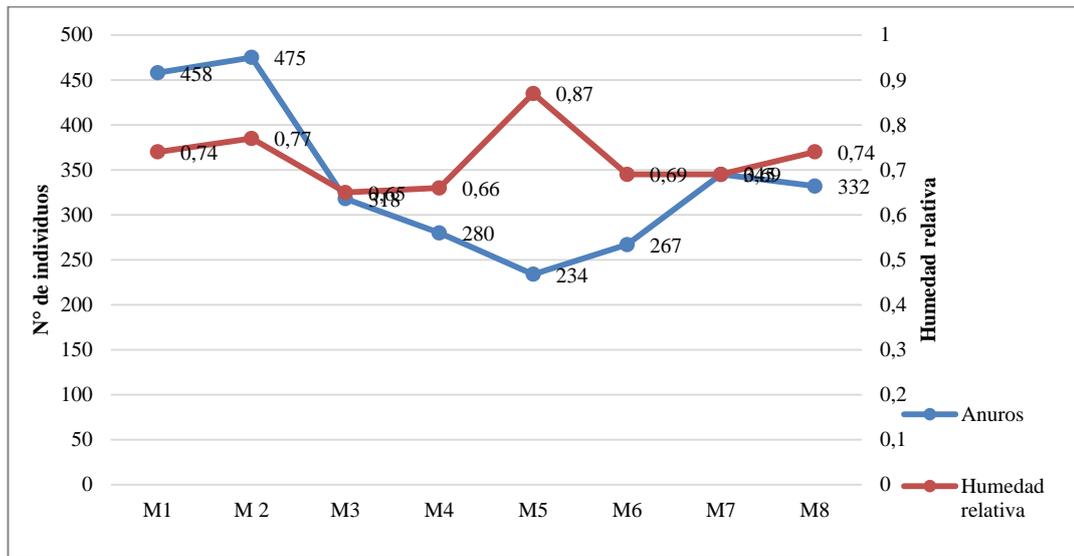


Figura 9. 28 Variación de humedad relativa y total de anuros por monitoreo.

9.5. Correlación de anuros con los parámetros físicos-químicos

9.5.1. Prueba de normalidad

Se realizó una prueba de normalidad, del total de individuos de anuros con los parámetros físicos-químicos recopilados durante los meses de muestreo. En relación a los datos obtenidos tiene un valor estadístico $p= 0.9702$ mayor a 0.05 que nos indica el uso de análisis paramétricos por lo tanto se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

9.5.2. Correlación entre los parámetros físicos-químicos y la presencia anuros de todas las estaciones

Temperatura del agua en relación a los anuros.

De acuerdo a los datos establecidos se obtuvo como resultado el análisis paramétrico utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. En representación a la temperatura del agua y el orden anuro, el valor de significancia fue de 0.024 menor a 0.05 es decir que existe una relación significativa entre estas dos variables con un nivel de confianza del 95%.

El valor estadístico de $r=-0.976$ que indica el grado de correlación negativamente alta, observándose un tipo de relación inversa es decir que mientras más aumente los valores de temperatura disminuyen los valores en el número de individuos (Figura 9.29).

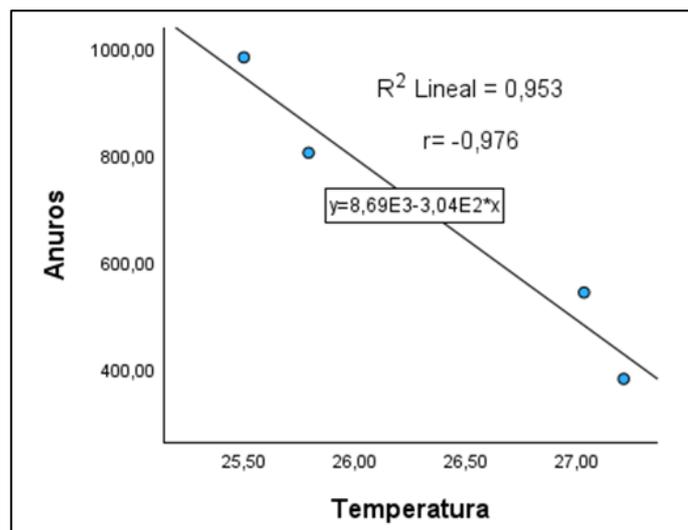


Figura 9. 29 Análisis de la correlación de Pearson entre las variables de Temperatura del agua y el Orden Anuro.

El pH en relación a los anuros.

En el caso de pH se obtuvo el valor estadístico de $r= 0.944$ que tiene un grado de correlación positiva alta observándose en el gráfico una tipo de relación directa es decir que mientras mejor sean los valores del pH, los organismos también aumentan en la misma proporción. Sin embargo el valor de significancia bilateral es de 0.056 cerca del 0.05 indica que la relación entre estas variables no es significativa (Figura 9.30).

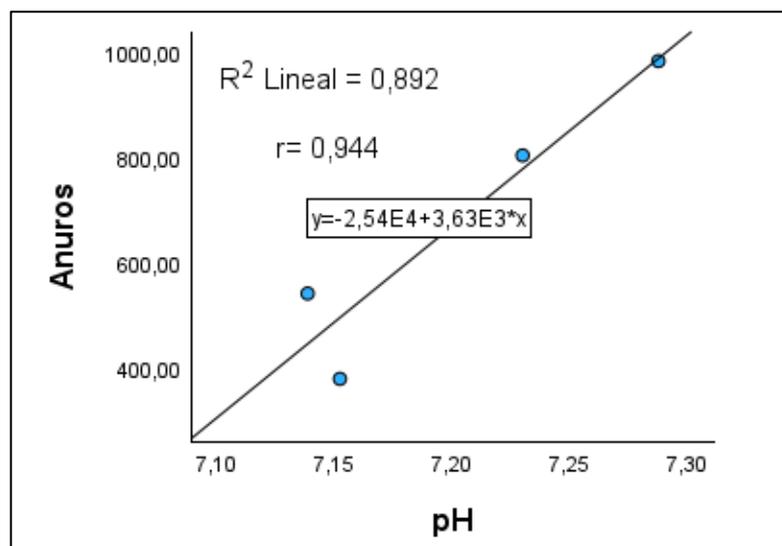


Figura 9. 30 Correlación de Pearson entre las variables de pH del agua y el Orden Anuro

SDT en relación a los anuros.

En la gráfica el valor estadístico $r= -0.908$ con un grado de correlación negativa alta inversa, es decir que mientras más aumente el SDT el número de individuos reduce a la misma proporción. No obstante el valor de significancia es 0.092

mayor a 0.05 exponiendo que la relación de estas dos variables no es significativa (Figura 9.31).

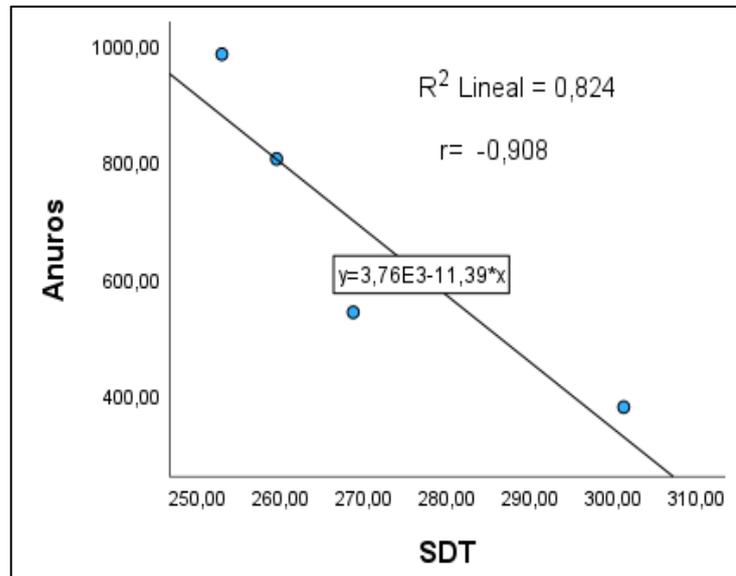


Figura 9. 31 Correlación de Pearson entre las variables de SDT del agua y el Orden Anuro.

Temperatura ambiental en relación a los anuros.

En la siguiente gráfica el valor estadístico $r = -0.994$, con una correlación de tipo inversa muy significativa. Por lo tanto se puede afirmar con un 99% de confianza que existe una relación negativa muy alta entre las variables de temperatura ambiental y la presencia de anuros en las estaciones debido a su valor de significancia de 0.006 menor a 0.05, interpretando una menor cantidad de individuos conforme aumenta la temperatura (Figura 9.32)

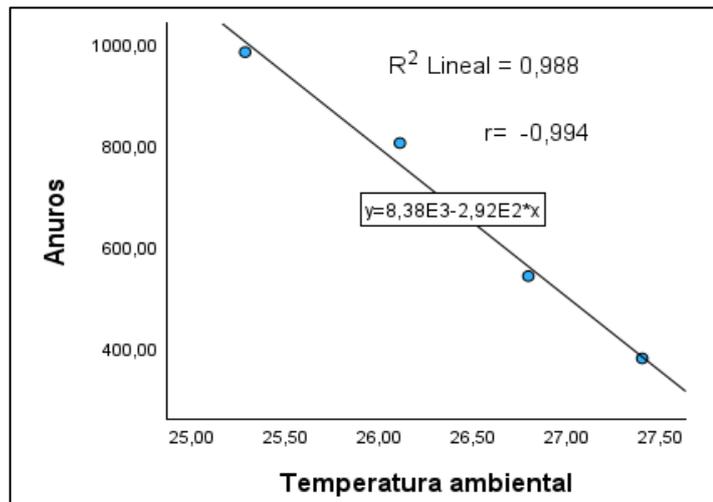


Figura 9. 32 Correlación de Pearson entre las variables de Temperatura ambiental y el Orden Anuro.

Humedad relativa en relación a los anuros.

En cuanto a la humedad relativa, el valor de $r = -0,838$ con una correlación negativamente alta. Sin embargo el valor de significancia bilateral es 0,162 mayor a 0,05, indicando que no hay una relación significativa entre las variables de humedad relativa y el número de anuros. (Figura 9.33)

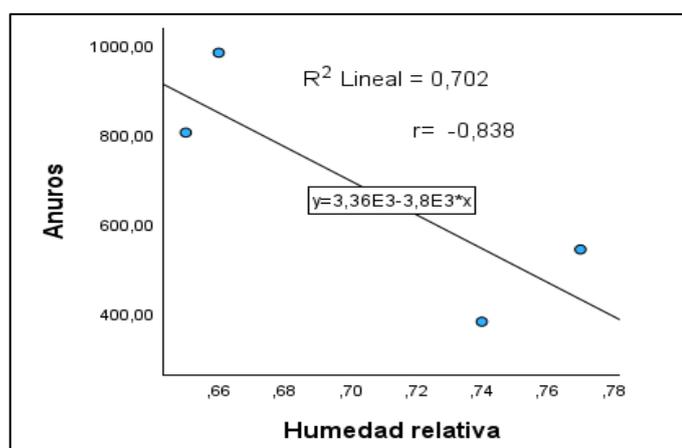


Figura 9. 33 Correlación de Pearson entre las variables de Temperatura del agua y el Orden Anuro.

10. DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Discusión

En el actual estudio realizado en el Bosque de Húmedo de Dos Mangas, desde septiembre a noviembre del 2023 se registraron 11 especies distribuidos en 6 familias del orden Anura, con un total de 2 709 individuos y una predominancia en la especie *Pristimantis achatinus* de 983 ind. con población promedio de 118 ind/m². A diferencia del reciente registro de *Hyloxalus infraguttatus* y *Pristimantis aff. lymani*, el estudio concuerda con las 9 especies identificadas por (Flores, 2022), no obstante, en este caso se obtuvieron 486 individuos predominando *Epipedobates machalilla* con 187 individuos.

En el caso de (Pincay, 2022), solo *Leptodactylus labrosus*, *Hyloxalus elachyhistus* y *Pristimantis lymani*, coinciden de las 7 especies identificadas, sin embargo, se contabilizaron 768 individuos en que predominó *Rinella marina* con un total de 174 individuos. Cabe mencionar, que las variaciones en el número de organismos dependerán del método y esfuerzo de muestreo que se realice, hábitos de las especies (diurnas o nocturnas) o factores ambientales.

De acuerdo a los resultados, existe gran variación en el número de individuos por estaciones, con un promedio de 39.95 ind/m² en la primera estación y un promedio de 122.79 ind/m². en la cuarta estación, siendo la más representativa. Aunque hubo especies que solo se presentaron en ciertas estaciones, como *R. horribilis* en la estación 1 y 2 y las especies *Hyloxalus* solo en la 3 y 4 estación. Según un estudio de (Vera, 2023) indica que la estación 1, es la más representativa con *R. horribilis* y *P. achatinus* las más comunes. Así mismo, con *R. marina* y *E. machalilla*. en los resultados de (Pincay, 2022). Esto se debe, a que algunas especies se adaptan mejor a ciertas condiciones del hábitat.

De acuerdo a los resultados de (Pincay, 2022), expresa que la temperatura ambiental no influye en el número de organismos de acuerdo a los valores de correlación mayores a 0.05. Sin embargo, difiere con los resultados de esta investigación, analizando un valor significativo de 0.024 entre las variables de temperatura del agua y 0.006 en temperatura ambiente, debido a la disminución de individuos. Esta diferencia se debe a las condiciones ambientales que influyen en el registro de datos y al periodo de las estaciones del año en que se realice los monitoreos; además menciona que existe una baja diversidad en especies de anuros en el Bosque de Dos Mangas debido a las alteraciones del área de estudio, concordando con lo expuesto, debido a que existen actividades como el turismo, ganadería y pérdida de cobertura vegetal.

En los resultados por (Carrillo & Roca, 2023), registraron rangos de pH del agua entre 6 a 8 en el Bosque del *Polylepis* en la provincia del Carchi, argumentando que estos valores no influyen en los anuros, siendo adecuados para el desarrollo de estos organismos; afirmando con los registros del río del Bosque de Dos Mangas que mantuvieron los mismos rangos, por tanto no hubo alteraciones en su población; por otra parte, indica que el Género *Pristimantis* son más activas en el día a diferencia de la noche que se esconden entre la vegetación. Sin embargo, no fue el caso en el Bosque de Dos Mangas, debido a que hubo registros diurnos y nocturnos. Cabe mencionar, que se encontraron más juveniles en el día y adultos en la noche.

En el estudio de (Vega, 2013) en la zona Jatun Juigua Yacubamba, se obtuvo un alto promedio de 85% en la humedad relativa, un rango similar en el Bosque Nublado San Francisco por (Sarango, 2013) con el 86.23 %, y un 87% en el Bosque terraza por (Pizarro, 2019), e indica que los valores altos de humedad tienden a relacionarse a bosques inundables. En comparación al presente estudio los valores de humedad relativa en el Bosque de Dos Mangas se mantuvieron entre 65-77%, y un valor mayor de 87%, presentando otros factores como precipitación, crecimiento del río y corrientes. Por otra parte (Angulo et al., 2006), indica que los valores bajos de humedad relativa reducen las actividades de las especies determinando su presencia en el lugar.

Conclusiones

Durante los meses de muestreo desde septiembre a noviembre, se registraron 11 especies que pertenecen a 6 familias del orden Anuro, con un total de 2 709 individuos totales de las cuatro estaciones establecidas. De acuerdo a las investigaciones constantes que se han realizado en el área de estudio, se han registrado nuevas especies y el número de individuos varía, concluyendo que el Bosque Húmedo de Dos Mangas es uno de los lugares más óptimos para la vida de estas especies y aún pueden existir nuevos registros de diversidad especies de anuros en monitoreos constantes.

En cuanto a la metodología aplicada, es accesible cuando se requiere realizar conteos para la densidad poblacional de especies. De acuerdo al análisis de la densidad poblacional, las especies que más se registraron por metro cuadrado fue *Pristimantis achatinus* y *Epipedobates machalilla*. Sin embargo, *Pristimantis achatinus* tuvo mayor número de individuos, debido a su predominancia en todas las estaciones, y es la que mejor se adapta al tipo de hábitat que se encuentre.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación en la correlación se concluye que los parámetros físicos-químicos planteados tuvieron cierta influenciada sobre la poblacional de los anuros. Por tanto, se acepta parcialmente

la hipótesis debido a que solo se relacionó con los parámetros de temperatura del agua y ambiente con un valor de significancia del 0.024 y 0.006 menor a 0.05, con una relación muy significativa. Sin embargo, los parámetros de SDT, pH y humedad relativa, pese a que no tuvieron valor significativo, el r estadístico era moderado. Por otra parte es importante mencionar que los factores presentados en este trabajo no son los únicos decisivos en cuanto a la población de organismo ya que existen otros factores influyentes como precipitaciones, corrientes, contaminación, tipo de hábitat, etc.

Recomendaciones

- Es recomendable establecer tiempos de monitoreos más extensos, para el registro de especies, recalcando que el Bosque de Dos Mangas, cuenta con las condiciones óptimas para la vida de los anfibios, se sugiere que pueden existir especies aun no identificadas.
- Se recomienda realizar nuevas investigaciones tomando en cuenta parámetros físicos-químicos de agua, suelo y ambiente, en distintas estaciones del año, para indicar si existe relación y el efecto sobre la población de los anuros.

- Es importante seguir con estos temas de investigación, para que la comunidad de Dos Mangas sea consciente de la biodiversidad que ofrecen estos bosques, así mismo sea un llamado a la concientización en mantener factores idóneos importantes para la vida silvestre.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. B. (2020). Diferencia entre sapo y rana. Obtenido de Ecología verde : <https://www.ecologiaverde.com/diferencia-entre-sapo-y-rana-2772.html>
- Akat et al., E. C. (2023). The Complex Bridge between Aquatic and Terrestrial Life: Skin Changes during Development of Amphibians. Obtenido de Department of Biology, Faculty of Science, Ege University, 35040 Izmir, Turkey: <https://www.mdpi.com/2221-3759/11/1/6>
- Albuixech, J. M. (2014). Los bosques protectores en la provincia Bolivar: aplicación de metodologías multidisciplinares en el fortalecimiento y caracterización de la figura de protección . Obtenido de Talentos UEB: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/93/122>
- Anaya, H. J. (2023). Minimización del Impacto Ambiental de las Aguas Mieles del Café y Aprovechamiento de su Potencial Energético en la Finca la Planada en la Vereda del Pindio del Municipio de Almaguer, Cauca. Obtenido de Repository: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/55866/hjanayac.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andrés-Acosta, R. (2023). Orden Anura (815 spp.), 14 Familias. Obtenido de Batrachia: <https://www.batrachia.com/orden-anura/>
- Andrew et al., K. L. (2021). Role of amphibians in biological control of insect pest. Obtenido de International Journal of Pure and Applied Zoology: <https://www.alliedacademies.org/articles/role-of-amphibians-in-biological-control-of-insect-pests-19549.html>

- Angulo et al., A. R.-M. (2006). Monitoreo para los anfibios de la Región Tropical Andina. Obtenido de Conservación Internacional: <https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2018/12/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf>
- Arbeláez, E. O. (2012). Anfibios, reptiles y peces del Parque Nacional Cajas . Obtenido de Categorías y reconocimientos del Parque Nacional Cajas : <https://studylib.es/doc/5341628/anfibios--reptiles-y-peces-del-parque-nacional-cajas>
- Armstrong et al., K. H. (2022). Effects of low-intensity cattle ranching on amphibians in the Ñeembucú Wetland Complex, Paraguay. Obtenido de Iberigia Serie Zoología : <https://www.scielo.br/j/isz/a/hDQp4rskYrQmg5j8G7rf9FQ/?format=pdf&lang=en>
- Badillo et al., L. M. (2016). Efectos del establecimiento de áreas de pastoreo sobre la diversidad de comunidades de anfibios en bosques siempreverdes tropicales y bosques nublados de montaña de la Sierra Madre Oriental. Obtenido de Revista Mexicana de Biodiversidad: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-biodiversidad-91-articulo-effects-establishment-grazing-areas-on-S1870345316000087>
- Bastellers et al., J. C. (2019). Anfibios de Córdoba, Colombia. Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba . Obtenido de Repositorio Universidad Cordova : <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/c754e8f4-d6b1-4478-8a32-e0d3cbbad700/content>
- Belmonte, Á. (31 de 07 de 2019). Clasificación de los anfibios. Obtenido de Un profesor: <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/clasificacion-de-los-anfibios-3540.html>

- Bignotte, I. G. (2019). Reproducción y vocalización en especies de ranas del Género *eleutherodactylus* del oriente de Cuba . Obtenido de Universidad de Alicante : https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/88947/1/tesis_irelis_bignotte_gir_o.pdf
- Bordino, J. (2021). Brumación: qué es y ejemplos de animales. Obtenido de Ecología verde: <https://www.ecologiaverde.com/brumacion-que-es-y-ejemplos-de-animales-3556.html>
- Borja, D. P. (2022). Propuesta para la creación de una ruta nocturna por los ecosistemas del Jardín Botánico de Quito, mediante una experiencia audiovisual. Obtenido de Repositorio UIDE: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/5724/1/UIDE-Q-TPS-2023-26.pdf>
- Boza et al., O. E. (2008). Familias de anfibios de Costa Rica . Obtenido de Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.: <https://surcosdigital.com/wp-content/uploads/2018/05/Familias-de-anfibios-de-Costa-Rica.pdf>
- Bustamante, M., & Álava, L. (2020). Memoria de la biodiversidad del cantón Guayaquil. Obtenido de Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil: <https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/2020-Memoria-Biodiversidad-Guayaquil.pdf>
- Camacho et al., B. T. (2022). Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Obtenido de Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Pristimantis%20a chatinus>
- Camacho, C. P., & Camacho, J. A. (2022). Effect of Agricultural Pesticides and Land Use Intensification on Amphibian Larval Development. Obtenido de

Bienestar animal: nuevos conocimientos:
<https://www.intechopen.com/chapters/83056>

Cañizales, I. (2020). Contenido estomacal en anuros de la Cordillera de la Costa de Venezuela. Obtenido de Researchgate:
https://www.researchgate.net/?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZS06Ii9kaXJlY3QiLCJwYWdlIjoicHVibGljYXRpb24ifX0

Carrillo, M. E., & Roca, M. A. (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 Repositorio Upse:
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9640/1/UPSE-TBI-2023-0036.pdf>

Castellanos, A. (07 de 04 de 2020). Orden Caudata, características de los caudados (salamandras y tritones). Obtenido de Animales biología :
<https://animalesbiologia.com/anfibios/informacion-amphibia/orden-caudata-caudados>

Castillo, A. M., & Tituaña, P. L. (2019). Evaluación de los nichos ecológicos y diversidad de anuros en las siete cascadas San Lorenzo, Ecuador. Obtenido de Repositorio :
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9414/2/03%20RNR%20327%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Chapman, D. (2020). Tadpole to frog: development stages and metamorphosis. Obtenido de Saga: <https://www.saga.co.uk/magazine/home-garden/gardening/wildlife/amphibians/the-tadpole>

Clemente, J. F., & Bravo, O. M. (2017). Ecoturismo: Desarrollo local sostenible y turismo responsable en Dos Mangas, parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena. Obtenido de Researchgate:
https://www.researchgate.net/profile/Isidro-Alcivar-Vera/publication/322683260_Memorias_cientificas_Primer_jornada_de_i

nvestigacion_-

_Universidad_Tecnologica_Empresarial_de_Guayaquil/links/5a68ad1e4585156abd009cc2/Memorias-cientificas-Primera-jornada-de-

Coloma et al., L. A.-A. (2022). Anfibios del Ecuador. Version 2022. Obtenido de Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Hyloxalus%20infraguttatus#:~:text=Es%20una%20rana%20muy%20peque%C3%B1a,y%20pies%20con%20barras%20oscuras.>

Coloma-A et al., L. O. (2022). Hyloxalus pulchellus. Obtenido de Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Hyloxalus%20pulchellus>

Corrales, L. H. (2023). ¿Qué temperatura puede soportar un sapo? Obtenido de Club Mitsubishi Asx: <https://www.clubmitsubishiasx.com/articulos/que-temperatura-puede-soportar-un-sapo>

Daniella. (2023). Where Do Frogs Live? (Surprising Truths). Obtenido de Toads frogs : <https://toadsnfrogs.com/where-frogs-live/>

Eduviges, L. T.-R. (2020). El ciclo vital en anfibios: claves para entenderlo. Obtenido de Mis animales: <https://misanimales.com/ciclo-vital-de-ranas-claves-para-entenderlo/>

Endara, E. C. (2014). La mujer en la gestión del agua, en el contexto de la junta regional de agua potable de Manglaralto, de la Península de Santa Elena. Obtenido de Dspace: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7202/1/QT06005.pdf>

Escoriza, D., & Hassine, J. B. (2019). Amphibian diversity. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/anura#:~:text=Shared->

derived%20characters%20among%20adult,Duellman%20and%20Trueb%2C%201986).

Espinoza, G. (2018). Estivación en anfibios, una estrategia de supervivencia. Obtenido de Animales y biología: <https://animalesbiologia.com/anfibios/informacion-amphibia/estivacion-en-anfibios>

Figueroa, J. M. (2021). *Án*alisis de especies endémicas de interés para el turismo en la comunidad la planchada del cantón 24 de Mayo, Manabí. Obtenido de Repositorio UNESUM : <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3232/1/MARIELA%20FIGUEROA-Tesis.pdf>

Flores, J. C. (2022). Diversidad y abundancia de anfibios en el bosque protector Chongón. Obtenido de Repositorio Upse : <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9641/1/UPSE-TBI-2023-0009.pdf>

Freedman, J. (2022). Servicio Geológico de EE. UU., Base de datos de especies acuáticas no indígenas, Gainesville, FL, y Sistema de información de especies acuáticas no indígenas de los Grandes Lagos de la NOAA, Ann Arbor, MI. Obtenido de Great Lakes Retoration : https://nas.er.usgs.gov/queries/GreatLakes/FactSheet.aspx?Species_ID=3808#:~:text=Identification%3A%20Rhinella%20horribilis%20is%20a,morphology%20is%20indistinguishable%20from%20R.

Gallina, S. T., & González, L. C. (2011). Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna silvestre. Obtenido de Researchgate: Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna silvestre

García et al., R. M. (2021). Ranas y sapos, el porqué de su conservación. Obtenido de Revista Ciencia :

https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/72_2/PDF/11_72_2_1245.pdf

García et al., S. L. (2019). Factores que influyen en el pH del agua mediante la aplicación de modelos de. Obtenido de INNOVA Research Journal: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7475468.pdf>

García, B. (17 de 06 de 2021). Rana común (Pelophylax perezii): los patrones de color y manchas. Obtenido de Diversidad y todo un poco: <https://www.diversidadyunpocodetodo.com/rana-comun-pelophylax-perezii-patrones-de-color/>

Ginez, P. A. (2021). Reducción de la contaminación de agua mediante aireación y cosecha de lenteja en la bahía interior del Lago Titicaca. Puno. Obtenido de Repositorio: Universidad Nacional Agraria La Molina : <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5003/ginez-choque-percy-arturo.pdf?sequence=1>

Gómez, S. I., & Méndez, L. B. (2018). Anuros como bioindicadores de calidad ambiental de la zona de influencia de la parte alta de la microcuenca Sagala Huaycu- Parroquia San Roque provincia de Imbabura . Obtenido de Repositorio UTN : <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8578/1/03%20RNR%20288%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Hardy, B. (2023). Toadally Awesome: The Hidden Benefits of Amphibians. Obtenido de Colorado State University: <https://sustainability.colostate.edu/humannature/toadally-awesome-the-hidden-benefits-of-amphibians/>

Henao, L. M. (2011). Tolerancia al pH en embriones y renacuajos de cuatro especies de anuros colombianos. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000100010

- Herrera et al., J. M. (2021). Desde el suelo hasta el dosel: el papel ecológico de las ranas y los sapos. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/350499955_Desde_el_suelo_hasta_el_dosel_el_papel_ecologico_de_las_ranas_y_los_sapos
- Herrero, E. E. (2022). Los anuros son el grupo más numeroso de anfibios; se estima que existen más de 5.000 especies, repartidas en 48 familias. Obtenido de Open access: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/145889/7/elherrerTFM0622memoria.pdf>
- Hicks. (2008). Descubre el mundo de las ciencias Enciclopedia- Los animales. Rourke Publishing LLC.
- Hocking, D. J., & Babbitt, K. J. (2014). Amphibian Contributions to Ecosystem Services . Obtenido de University of New Hampshire : <https://scholars.unh.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1330&context=nhaes>
- Jones, L. (2022). ¿Qué es la humedad relativa? ¿Y cómo te impacta? Obtenido de Live Science: <https://www.livescience.com/what-is-relative-humidity>
- Jurado et al., E. F. (2017). Riesgos del uso de detergentes domésticos en la calidad del agua en poblaciones. Obtenido de USMP Virtual: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/AF/article/download/1763/1791>
- Klappenbach, L. (2019). The Life Cycle of a Frog. Obtenido de Thoughtco: <https://www.thoughtco.com/life-cycle-of-a-frog-130097>
- Kruger, K. (2017). Why Frogs Are Important. Obtenido de Save the frogs: <https://savethefrogs.com/why-frogs/>
- Kumari, R. (2022). World Amphibian Week: Why are Amphibians important? Obtenido de National News: <https://newsonair.com/2022/05/04/world-amphibian-week-why-are-amphibians-important/>

- Lara, R. A. (2020). ¿Qué implicaciones ecofisiológicas tiene la actividad nocturna en reptiles "diurnos"? ? Obtenido de Scielo : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2020000200314#:~:text=La%20temperatura%20es%20un%20factor,Bennett%20y%20Dawson%2C%201976).
- Laurin et al., M. A. (04 de 2020). Amphibia. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/346030955_Amphibia
- Li et al., B. Z. (2020). Effects of landscape heterogeneity and breeding habitat diversity on rice frog abundance and body condition in agricultural landscapes of Yangtze River Delta, China. Obtenido de National Library of medicine : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7769574/>
- Lira, C. F. (10 de 01 de 2021). Reproducción de los anfibios, ranas, salamandras y cecilias. Obtenido de Reproducción : <https://reproduccionde.com/animalia/reproduccion-de-los-anfibios/>
- Luría et al., R. M. (2019). Dieta de la rana de hojarasca *Craugastor rhodopsis* (Anura: Craugastoridae): una especie abundante en la región montañosa del este de México. Obtenido de Scielo: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442019000100196
- MAATE. (24 de 04 de 2017). Ecuador es el país más diverso en especies de anfibios. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica : <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-es-el-pais-mas-diverso-en-especies-de-anfibios/>
- Márquez, R., & Lizana, M. (2002). Conservación de los Anfibios y Reptiles de España. Obtenido de Miteco: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/cap_6_tcm30-98993.pdf

- Martínez, O. E. (2006). Determinación de la calidad fisicoquímica del agua del Canal de Chiquimulilla en la Reserva Natural de Usos Múltiples, Monterrico . Obtenido de Biblioteca USAC: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2366.pdf
- Marulanda, J. (2019). Reproducción de anuros: Ranas y sapos, estrategias reproductivas. Obtenido de Animales biología: <https://animalesbiologia.com/anfibios/informacion-amphibia/reproduccion-de-anuros>
- Méndez et al., M. T. (2023). A review of the reproductive system in anuran amphibians. Obtenido de Cartas Zoológicas: <https://zoologicalletters.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40851-023-00201-0>
- Merchán, R. H., & Saavedra, J. E. (2022). Desarrollo local comunitario de la comuna Dos Mangas del cantón Santa Elena. Obtenido de Reicomunicar: <https://reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/87/161>
- Ministerio del turismo. (2019). Dos Mangas, un paraíso escondido del Ecuador. Obtenido de Ministerio del Turismo: <https://www.turismo.gob.ec/dos-mangas-un-paraiso-escondido-del-ecuador/#:~:text=Ca%C3%B1a%20guadua%20y%20paja%20toquilla,aguacate%2C%20pechiche%2C%20entre%20otros.>
- Ministerio del turismo. (2021). Dos Mangas, un destino lleno de patrimonio cultural. Obtenido de Ministerio del turismo: <https://www.turismo.gob.ec/dos-mangas-un-destino-lleno-de-patrimonio-cultural/>
- Moore, A. (2023). What Amphibians Can Tell Us About Water Quality. Obtenido de College of Natural Resources News: <https://cnr.ncsu.edu/news/2023/04/amphibians-water-quality/>

- Morera, B., & Jiménez, J. E. (2017). Primer reporte de *Agalychnis callidryas* (Hylidae) en la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes. Obtenido de Universidad de Costa Rica: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-A-callidryas-en-la-ReBAMB-coloracion-tipica-de-la-vertiente-Caribe-de-Costa_fig1_323497027
- Morley et al., V. A. (2022). *Leptodactylus peritoaktites*. Obtenido de Anfibios del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Leptodactylus%20peritoaktites>
- Murakami, Y. (2021). Brief Note on the Life Cycle of Amphibians. Obtenido de Entomol Ornithol Herpetol: <https://www.longdom.org/open-access/brief-note-on-the-life-cycle-of-amphibians.pdf>
- Nacimba et al., K. J. (2022). Libro de zoología por karina nacimba. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/kbnacimba/libro-de-zoologa-por-karina-nacimba>
- Natasha, D. (2021). These animals offer key clues for environmental change. Obtenido de National Geographic: <https://www.nationalgeographic.co.uk/animals/2021/09/these-animals-offer-key-clues-for-environmental-change>
- Negrete, S. L. (2018). Adaptaciones a la vida terrestre: análisis fisiológico y del desarrollo de branquias embrionarias en *Hyloxalus nexipus* e *Hyloxalus elachyhistus* (Dendrobatidae) y descripción del desarrollo embrionario de tres anuros con desarrollo directo. Obtenido de Repositorio: Pontificia Universidad Católica del Ecuador : http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15833/20181109_Tesis_Leonardo_Negrete.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Núñez, M. R. (2012). Impacto del comercio de especímenes de especies de la familia Dendrobatidae sobre la sostenibilidad del mismo y consecuencias para las poblaciones que habitan en su área de distribución. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=39894>

Olivares et al., A. M. (2021). Depredación sobre la rana africana *Xenopus laevis* (Daudin 1802) (Anura, Pipidae) por invertebrados acuáticos en el Parque Natural Cerro Los Pinos, Quilpué, Región de Valparaíso, Chile. Obtenido de Boletín Chileno de Herpetología: http://www.boletindeherpetologia.com/uploads/3/2/2/9/32291217/bch_vol_8.pdf

Ospina et al., J. J. (2015). A New Species of *Craugastor* (Anura: Craugastoridae) from the Magdalena River Valley, Colombia, with Evaluation of the Characters Used to Identify Species of the *Craugastor fitzingeri* Group. Obtenido de BioOne Research Evolved: https://www.researchgate.net/publication/288904041_A_New_Species_of_Craugastor_Anura_Craugastoridae_from_the_Magdalena_River_Valley_Colombia_with_Evaluation_of_the_Characters_Used_to_Identify_Species_of_the_Craugastor_fitzingeri_Group

Pereira et al., W. R. (2022). Habitat fragmentation rather than habitat amount or habitat split reduces the diversity and abundance of ground-dwelling anurans within forest remnants of the Brazilian Cerrado. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1617138122001327>

Pincay, L. G. (2022). <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8828/1/UPSE-TBI-2022-0051.pdf>. Obtenido de Repositorio Upse : <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8828/1/UPSE-TBI-2022-0051.pdf>

- Pintanel et al., P. O. (2021). Necrofilia o la práctica de "amar" a los muertos. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/355362174_Necrofilia_o_la_practica_de_amar_a_los_muertos
- Pizarro, J. S. (2019). Algunos factores ambientales relacionados a la diversidad y abundancia de anuros y saurios en la Cuenca alta del río Putumayo, Loreto-Perú. Obtenido de Repositorio UNAP: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6635/Jorge_Tesis_Titulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Porras, K. F. (2020). Variación ontogénica de la composición y distribución de sustancias tóxicas en glándulas granulares de la especie *Rhinella horribilis* [=marina] (Bufonidae). Obtenido de Repositorio Universidad Nacional : <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/19929/TFG%20Informe%20Escrito%20Final%20Katherine%20Porras.docx?sequence=1&isAllowed=y>
- Posso et al., C. P. (2017). Uso de microhábitats, actividad diaria y dieta de *Dendrobates truncatus* (Cope, 1861) (Anura: Dendrobatidae) en bosque seco tropical del norte de Colombia. Obtenido de Scielo: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372017000300490#:~:text=Son%20generalmente%20de%20h%C3%A1bitos%20diurnos,et%20al.%2C%202007\)](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372017000300490#:~:text=Son%20generalmente%20de%20h%C3%A1bitos%20diurnos,et%20al.%2C%202007)).
- Quinde, C. I. (2019). Densidad poblacional de especies de reptiles CITES en la provincia de Piura. Obtenido de Universidad Nacional de Piura : <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1495/BIO-QUI-CH-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quinzio et al., S. I. (2015). La morfología de los Anuros: pasado, presente y futuro de nuestras investigaciones. Obtenido de Instituto de Bio y Geociencias : http://aha.org.ar/wordpress/wp-content/uploads/2023/05/2015_29_01_04.pdf

- Rabinowitz, A. R. (2003). Manual de capacitación para el campo y la conservación de la vida silvestre. Obtenido de Wildlife Conversation Society : <https://copa.acguanacaste.ac.cr/bitstream/handle/11606/589/MANUAL%20DE%20CAPACITACION%20PARA%20LA%20INVESTIGACION%20DE%20CAMPO%20Y%20LA%20CONSERVACION%20DE%20LA%20VIDA%20SILVESTRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramirez, M. (2022). Rana características, Resúmenes de Biología. Obtenido de Docsity : <https://www.docsity.com/es/rana-caracteristicas/9065666/>
- Read et al., M. R.-M.-A. (2022). Anfibios del Ecuador. Version 2022. Obtenido de Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Craugastor%20longirostris>
- Rodríguez, S. (2017). ¿Pueden vencer los anfibios al cambio climático? Obtenido de Ojo al clima : <https://ojoalclima.com/pueden-vencer-los-anfibios-al-cambio-climatico/>
- Rollins, L. A., & Sage, L. E. (2023). Heat stress and amphibian immunity in a time of climate change. Obtenido de Royal Society Publishing: <https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rstb.2022.0132>
- Ron et al., S. R. (2022). Anfibios del Ecuador. Versión 2022. Obtenido de Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://multimedia20stg.blob.core.windows.net/guias/Anfibios/01%20-%20Ecuador/Amphibia%20Web%20Ecuador%20-%20Fichas.pdf>
- Ron, R. S., & Yáñez, M. H. (2022). Craugastor longirostris. Obtenido de Amphibiaweb: https://amphibiaweb.org/cgi/amphib_query?where-scientific_name=craugastor+longirostris+&rel-scientific_name=contains&include_synonymies=Yes
- Rothschuh, U. O. (04 de 09 de 2023). What Are Amphibians? - Definition, Types and Examples. Obtenido de Thedaily eco:

<https://www.thedailyeco.com/what-are-amphibians-definition-types-and-examples-348.html>

Rueda, L. A. (2009). Plan de Acción para la Conservación de los Anfibios Amenazados del Departamento de la Guajira, Colombia, (PACAAGUA). Obtenido de Amphibians: <https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2019/04/Plan-de-Acci%C3%B3n-PACAAGUA.pdf>

Salas, M. A. (2023). Sapos, ranas, lluvias y sequías: Historias de cambio climático en la Amazonía Peruana a través de los anfibios. Obtenido de Attalea: <http://attalea.iiap.gob.pe/2023/05/12/sapos-ranas-lluvias-y-sequias-historias-de-cambio-climatico-en-la-amazonia-peruana-a-traves-de-los-anfibios/>

Salazar, M. S., & Ramos, J. G. (2021). Primer caso de Canibalismo en Rana hojarasquera común *Craugastor fitzingeri* Schmidt, 1857 (Anuro, Craugastoridae) en Ciudad Blanca, La Mosquitia, Honduras. Obtenido de Revista Nicaraguense de Biodiversidad : <http://www.bionica.info/RevNicaBiodiv/72-Canibalismo-Rana.pdf>

Salinas, Z. A. (2019). Estudios ecotoxicológicos sobre anfibios anuros asociados a cuerpos de agua bajo distintos tipos de manejo agrícola en agroecosistemas del sureste de la provincia de Córdoba. Obtenido de Repositorio Institucional CONICET Digital: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/79910#:~:text=La%20intensificaci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola%20es%20una,naturales%20a%20escala%20de%20paisaje.>

Sánchez, A. V. (2016). Ficha de *Bufo spinosus*. Obtenido de Moroccoherps: http://www.moroccoherps.com/ficha/bufo_spinopus/

Sarango, C. A. (2013). Composición y Estructura de Anfibios, en el Bosque Nublado San Francisco, Zamora Chinchipe, Ecuador . Obtenido de Universidad Nacional de Loja:

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5058/1/Sarango%20Tandazo%20Carlos.pdf>

Sasa et al., M. C. (2010). Anfibios y reptiles frente al cambio climático. Obtenido de *Ambientico*: https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/21239/205_3-4.pdf

Segura, J., & Pastor, R. (2021). Anfibios de Málaga: patrimonio natural entre el agua y la tierra. Obtenido de *Málaga hoy*: https://www.malahoy.es/vivir/Anfibios-Malaga-patrimonio-natural-tierra_0_1541546078.html

Semlitsch et al., R. D. (2009). Effects of Timber Harvest on Amphibian Populations: Understanding Mechanisms from Forest Experiments. Obtenido de *Bio Science*: https://watermark.silverchair.com/59-10-853.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAA2IwggNeBgkqhkiG9w0BBwagggNPMIIDS wIBADCCA0QGCSqGSIb3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMrMi77lawYZghtpc8AgEQgIIDFX6Bt8Xv915D5hq7IpcWJzvt nOcP5q26JXEMAgILqffbb

Señaris et al., J. C.-R. (2018). Guía Ilustrada de los Anfibios del Parque Nacional Canaima, Venezuela. Obtenido de Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas: <https://issuu.com/liduzkaderett8/docs/guiaillustradadelosanfibiosdelparque>

Simone, C. (2016). *Las ranas y los sapos*. Editorial de Vecchi, S.A.

Steigerwald, E. (2021). Impacts Of Climate Change On Amphibians. Obtenido de *Amphibia web*: <https://amphibiaweb.org/declines/climatechange.html>

Székely et al., P. S. (2016). Anfibios de un bosque seco tropical: Reserva Ecológica Arenillas, Ecuador. Obtenido de *AEET: Asociación Española de Ecología Terrestre*: https://www.researchgate.net/publication/306372844_Anfibios_de_un_bosque_seco_tropical_Reserva_Ecologica_Arenillas_Ecuador

- Ulloa, M. A. (2021). Descripción y análisis del canto de anuncio de *Rhinella horribilis* (Amphibia: Bufonidae) en la vereda El Tabacal, La Vega, Cundinamarca. . Obtenido de Ciencia La Salle : <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1147&context=biologia>
- UNL. (2007). Estudian propiedades en pieles de sapos y ranas. Obtenido de UNL: https://www.unl.edu.ar/noticias/news/view/estudian_propiedades_en_piel_s_de_sapos_y_ranas#.Y7uanHZBzIU
- UTPL. (2021). ¿Cómo los anfibios pueden ser indicadores de contaminación ambiental? Obtenido de Noticias UTPL: <https://noticias.utpl.edu.ec/como-los-anfibios-pueden-ser-indicadores-de-contaminacion-ambiental>
- Valencia, J. H., & Garzón, K. (2011). Guía de anfibios y reptiles en ambientes cercanos a las estaciones del OCP, Ecuador. Obtenido de Fundación Herpetológica Gustavo Orcés: https://www.academia.edu/11263364/Gu%C3%ADa_de_anfibios_y_reptiles_en_ambientes_cercanos_a_las_estaciones_del_OCP_Ecuador
- Van, J. D. (2018). Reptiles & Amphibians, Part I: Housing, Heat And Humidity. Obtenido de Rhinebeck : <https://rhinebeckanimalhospital.com/blog/42506-reptiles-amp-amphibians-part-i-housing-heat-and-humidity>
- Vásquez, M. P. (2022). Caracterización de herpetofauna de Guayas- Ecuador, mediante analisis bibliográficos con fines de conservación. Obtenido de Repositorio UG: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/62197/1/TESIS%20CORREGIDA%20HEPERTOFAUNA%20Blgo.%20PATRICIO%20V%C3%81SQUEZ%20PROA%20C3%91O.pdf>
- Vaz, P. C. (2022). Evaluando la vulnerabilidad al cambio climático de los anfibios y reptiles nativos de Uruguay . Obtenido de Udelar:

<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/32589/1/uy24-20389.pdf>

Vázquez, R. C., & Vázquez, R. L. (2020). *Temas selectos de biología*. Grupo Editorial Patria .

Vega, S. H. (2013). “Diagnóstico de la fauna existente en la zona Jatun Juigua Yacubamba (Mamíferos, Aves y Anfibios) con el fin de elaborar una propuesta para declarar como área protegida de la comunidad”. Obtenido de Repositorio Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1576/1/T-UTC-2128.pdf>

Vera, C. D. (2023). Distribución y abundancia relativa de anuros presente en la reserva “Río Ayampe”. Obtenido de Repositorio Upse: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10117/1/UPSE-TBI-2023-0086.pdf>

Vinueza, G. G. (2022). Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Construcción, Operación y Abandono de la Estación de Servicio “Sindicato de Choferes de Santo Domingo”. Obtenido de Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. 268 pp: <https://petrolrios.com.ec/wp-content/uploads/2022/05/EIA-y-PMA-SIN-CHOF-SANTO-DOMINGO.pdf>

Wake, D. B., & Koo, M. S. (2018). Amphibians. Obtenido de Current Biology: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982218312235>

West, J. (2018). Importance of amphibians: A synthesis of their environmental functions, benefits to humans, and need for conservation. Obtenido de Honors Program Theses and Projects: <https://core.ac.uk/download/pdf/160503092.pdf>

Wheeler, C., & Zundel, J. (2021). Tadpoles: Development & Life Cycle. Obtenido de Study: <https://study.com/learn/lesson/tadpoles-life-cycle-development.html>

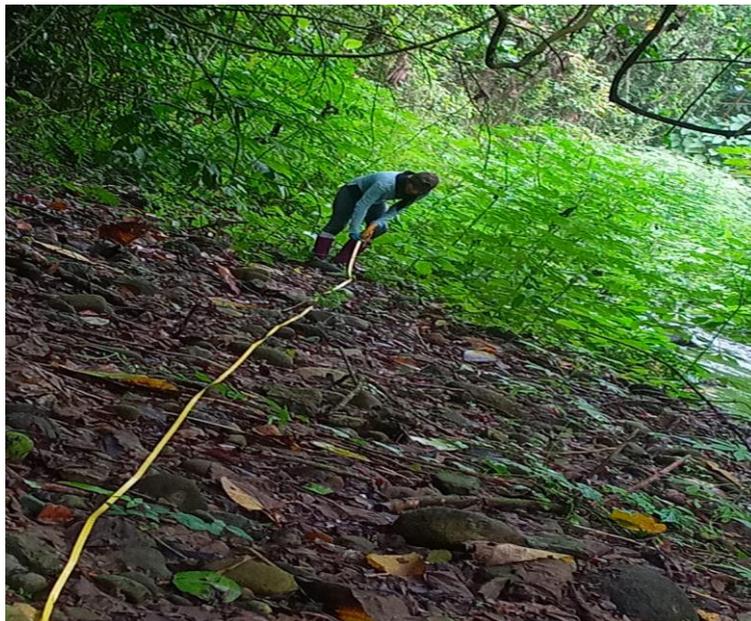
Yanez, M. H. (2013). *Pristimantis citriogaster* . Obtenido de Amphibia web:
<https://amphibiaweb.org/species/2851>

Yáñez-Muñoz et al., M. H.-A. (2022). Anfibios del Ecuador. Version 2022.
Obtenido de Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del
Ecuador.:
<https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Barycholos%20pulcher>

12. ANEXOS



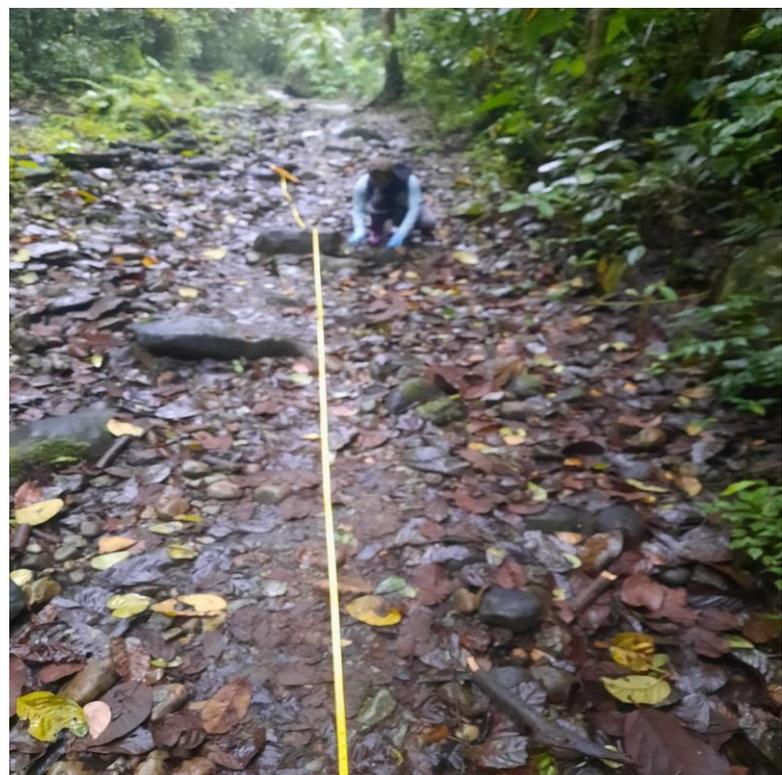
Anexo 1. Establecimiento de la estación 1, con transecto lineal



Anexo 2. Establecimiento de la estación 2, con transecto lineal



Anexo 3. Establecimiento de la estación 3, con transecto lineal



Anexo 4. Establecimiento de la estación 4 con transecto lineal



Anexo 5. Búsqueda de organismos



Anexo 6. Toma de datos paramétricos



Anexo 7. Toma de medidas morfométricos



Anexo 8. Registro del peso de organismo.



Anexo 9. *Pristimantis achatinus*, en etapa reproductiva.



MINISTERIO DEL AMBIENTE AGUA Y TRANSICION ECOLOGICA
Dirección: El Giron Madrid E12-102 y Andalucía Agente de Retención: SI RESOLUCIÓN Nro.NAC-GTRRIOC21-00000001 Telefono: 3815640 Correo: facturacion.mase@ambiente.gob.ec Sucursal: El Giron Madrid E12-102 y Andalucía
SERVICIOS DE RENTAS INTERNAS
Contribuyente Especial : NO Obligado a llevar contabilidad: SI
Fecha de Emisión: 28/9/2023
Cliente: QUIMI POZO JENNYFER ELIZABETH Correo: jenniferquimi@yahoo.com Dirección: La Libertad - Barrio 28 de Mayo

RUC:	1768192860001
COMPROBANTE ELECTRONICO	
AMBIENTE: null	EMISIÓN: null
FACTURA	
No.	001-002-000043708
Numero De Autorización: 2809202301176819286000120010020000437080011870919 Fecha/Hora de Autorización: 28/09/23 9:47	
CLAVE ACCESO	
 2809202301176819286000120010020000437080011870919	
RUCI: 2450011974	Teléfono: 0981211236-

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Descuento	Precio Total
043	1,00	PERMISO DE INVESTIGACION CIENTIFICA	20,00	0,00	20,00
SUBTOTAL				0,00	20,00

IMPUESTOS	TARIFA	BASE	IMPORTE
IVA 0%	0.00%	20,00	0,00
IVA 12.00%	12.00%	0,00	0,00
ICE			
TOTAL			20,00

DEPOSITOS	Referencia	Fecha	Valor
	1150449250	26/9/2023	20,00

ADICIONAL			
Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo
OTROS CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	20,00		0 meses



PRONUNCIAMIENTO FAVORABLE No. MAATE-ARSFC-2023-0091

Srta. **QUIMI POZO JENNYFER ELIZABETH**,

Una vez que la propuesta para Autorización de Recolección de Especímenes de la Diversidad Biológica Sin Fines Comerciales para Investigación Científica, ha sido analizada, el Ministerio del Ambiente y Agua en uso de las atribuciones que le confiere el Acuerdo Interministerial SENESCYT-MAE N°001 aprueba el Proyecto **Densidad poblacional de Anuros en relación a los parámetros físicos-químicos en el bosque húmedo tropical de Dos Mangas Santa Elena.**, al haber cumplido con los parámetros técnicos, administrativos y legales, establecidas en la ley.

Por lo dispuesto, se solicita realizar el pago correspondiente en:
 BANEQUADOR
 RUC MAATE: 1768192860001
 CUENTA CTE. No. 3001480604 / SUB-LÍNEA: 190499
 TIPOS DE SERVICIOS: Servicios de Áreas Protegidas y Vida Silvestre

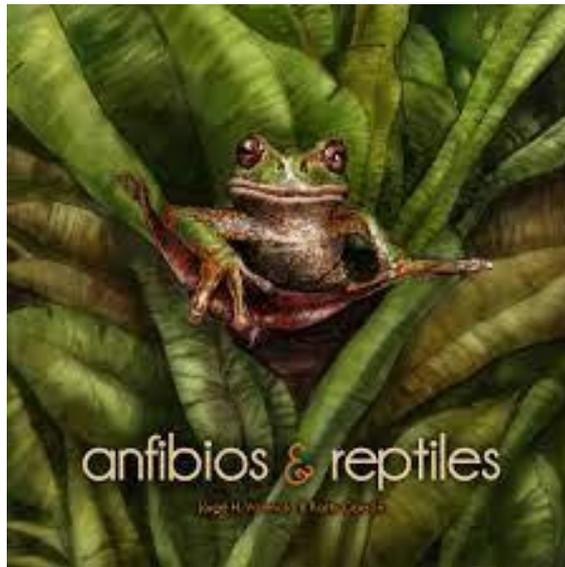
En base a lo dispuesto en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.

Atentamente,

VEINTIMILLA YANEZ DAVID ALEJANDRO

DIRECCIÓN DE BIODIVERSIDAD

Anexo 11. Solicitud de permiso del Ministerio de Ambiente



Anfibios de la costa
Guía fotográfica



Anexo 12 Guías fotográficas de anfibios del Ecuador para la identificación de las especies



UPSE
UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA

2 de diciembre del 2023

CERTIFICACIÓN

Para: Quimi Pozo Jennyfer Elizabeth
Estudiante de Carrera de Biología
Facultad Ciencias del Mar
Universidad Estatal Península de Santa Elena

De:

Asunto: Identificación de especies del Orden Anuro.

Por el presente, certifico la identificación de organismos mediante el registro fotográfico de 11 especies de Anuros, realizada por Quimi Pozo Jennyfer Elizabeth para su trabajo de titulación **“DENSIDAD POBLACIONAL DE LOS ANUROS EN RELACIÓN A LOS PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN EL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE DOS MANGAS, SANTA ELENA”**

Atentamente



Anexo 13. Certificación de las especies registradas

	sub-áreas	estaciones				
		1	2	3	4	
1 semana	Temperatura	1	25,25	25	24,6	24,8
		2	25,25	24,85	24,3	24,25
		3	25	24,65	24,2	24,4
		4	24,5	24,25	24,1	24,3
2da semana	Temperatura	1	27,05	26,95	24,6	25
		2	28,8	26,9	24,3	24,9
		3	28,6	27,7	24,95	24,96
		4	28,45	26,5	24,96	24,94
3ra semana	Temperatura	1	25,75	28,1	27,6	27,76
		2	26,85	28	27,83	27,62
		3	26,65	27,5	27,75	27,53
		4	27,34	26,95	27,73	27,41
4ta semana	Temperatura	1	27,4	0	28,5	26,6
		2	29,04	29,8	0	26,95
		3	29,21	29,83	0	26,83
		4	29,21	28,75	27,1	26,42
5ta semana	Temperatura	1	27	26,7	25,2	24,7
		2	27,2	26,4	25	24,8
		3	26,3	26,1	25,55	24,6
		4	26,4	25,35	24,6	24,71
6ta semana	Temperatura	1	27,3	26,83	25,2	24,83
		2	28,1	26,75	24,78	24,76
		3	27,3	28,3	25,81	24,62
		4	27,6	26,92	25,23	24,71
7ma semana	Temperatura	1	26,8	27,2	25,1	24,8
		2	26,91	27	25,3	24,6
		3	27,1	26,94	25,21	24,6
		4	27,1	26,72	24,35	24,3
8va semana	Temperatura	1	27,82	27,4	26,75	26,1
		2	27,76	26,2	26,69	25,87
		3	27,79	27	26,1	26,1
		4	27,83	27,95	26,3	27,2
	promedio		27,208125	26,1090625	24,0528125	25,4990625

Anexo 14 Registro de Temperatura del agua del agua por monitoreo

	sub-áreas	estaciones				
		1	2	3	4	
1 semana	pH	1	6,97	6,97	6,85	6,88
		2	6,92	6,97	6,87	6,53
		3	6,84	6,84	6,87	6,9
		4	6,98	6,85	6,81	6,85
2da semana	pH	1	6,76	6,5	6,53	6,84
		2	6,46	6,6	6,78	6,77
		3	6,37	6,41	6,73	6,8
		4	6,45	6,4	6,83	6,81
3ra semana	pH	1	6,8	6,71	6,71	6,71
		2	6,67	6,64	6,75	6,77
		3	6,66	6,49	6,52	6,68
		4	6,65	6,49	6,72	6,81
4ta semana	pH	1	6,52	0	6,53	6,74
		2	6,6	6,52	0	6,02
		3	6,41	6,5	0	6,85
		4	6,49	6,45	6,55	6,98
5ta semana	pH	1	7,52	7,32	7,5	7,52
		2	7,41	7,38	7,45	7,49
		3	7,32	7,4	7,43	7,52
		4	7,41	7,3	7,42	7,55
6ta semana	pH	1	7,58	7,53	7,66	7,8
		2	7,55	7,51	7,6	7,7
		3	7,58	7,55	7,76	7,8
		4	7,8	7,58	7,73	7,87
7ma semana	pH	1	7,78	7,85	8,07	7,96
		2	7,85	8,03	7,95	7,93
		3	7,9	7,96	7,91	7,95
		4	7,66	7,95	7,92	8,03
8va semana	pH	1	7,85	7,79	7,93	7,98
		2	7,72	7,8	7,97	8,07
		3	7,63	7,8	7,96	8,04
		4	7,76	7,85	7,97	8,06
	promedio		7,1521875	6,935625	6,82125	7,2878125

Anexo 15 Registro de pH del agua por monitoreo

	sub-áreas	estaciones				
		1	2	3	4	
1 semana	sólidos	1	340	325	344	322
		2	331	326	322	325
		3	335	338	323	324
		4	343	325	325	319
2da semana	sólidos	1	335	312	338	327
		2	332	325	325	286
		3	321	321	355	287
		4	328	325	298	281
3ra semana	sólidos	1	340	296	285	286
		2	333	294	287	283
		3	308	288	275	282
		4	298	283	277	284
4ta semana	sólidos	1	371	0	254	271
		2	369	269	0	257
		3	207	273	0	268
		4	282	275	270	274
5ta semana	sólidos	1	399	296	272	228
		2	348	301	263	219
		3	326	288	256	210
		4	307	275	272	284
6ta semana	sólidos	1	246	213	204	246
		2	319	200	191	319
		3	200	216	192	200
		4	194	203	195	194
7ma semana	sólidos	1	259	207	202	205
		2	239	200	207	199
		3	265	211	211	200
		4	241	215	208	197
8va semana	sólidos	1	281	249	220	202
		2	343	230	205	197
		3	250	226	201	194
		4	247	221	203	224
	promedio		301,15625	260,1875	243,125	252,9375

Anexo 16. Registro de SDT por monitoreo

	sub-áreas	estaciones				
		1	2	3	4	
1 semana	Temperatura ambiental	1	26	25,5	25	25
		2	26	25,5	25	25
		3	26	25	25	24,5
		4	25,5	24,5	25	24,5
2da semana	Temperatura ambiental	1	27,5	27	26,5	25
		2	28	27	26	25
		3	28	28	26	25
		4	28,5	27,5	25,5	24,5
3ra semana	Temperatura ambiental	1	27	27,5	27,5	26,5
		2	27,5	27	27	26
		3	26,5	27	26,5	26,5
		4	26,5	26,5	26,5	26,5
4ta semana	Temperatura ambiental	1	28	29	29	26,5
		2	29	28,5	28	27
		3	29	27	28	26,5
		4	27,5	27,5	27,5	26,5
5ta semana	Temperatura ambiental	1	26	26,5	25,5	24,5
		2	26	25	24	24
		3	27,5	25	25	24
		4	27	25,5	24,5	24
6ta semana	Temperatura ambiental	1	28,5	29	26,5	25
		2	28	28,5	26,5	24,5
		3	28,5	27	26	24,5
		4	29	27	26,5	24,5
7ma semana	Temperatura ambiental	1	29	27,5	26,5	26,5
		2	29	27,5	26,5	26,5
		3	29	27,5	26,5	26
		4	28	27	26	26
8va semana	Temperatura ambiental	1	26	26,5	25,5	25
		2	26	26	26	25,5
		3	26,5	26	25	24
		4	26,5	26	25	24
	promedio		27,40625	26,796875	26,109375	25,28125

Anexo 17. Registro de temperatura ambiental del agua por monitoreo

		estaciones				
		sub-áreas	1	2	3	4
1 semana	humedad relativa	1	74%	74%	74%	74%
		2	74%	74%	74%	74%
		3	74%	74%	74%	74%
		4	74%	74%	74%	74%
2da semana	humedad relativa	1	77%	77%	77%	77%
		2	77%	77%	77%	77%
		3	77%	77%	77%	77%
		4	77%	77%	77%	77%
3ra semana	humedad relativa	1	65%	65%	65%	65%
		2	65%	65%	65%	65%
		3	65%	65%	65%	65%
		4	65%	65%	65%	65%
4ta semana	humedad relativa	1	66%	66%	66%	66%
		2	66%	66%	66%	66%
		3	66%	66%	66%	66%
		4	66%	66%	66%	66%
5ta semana	humedad relativa	1	87%	87%	87%	87%
		2	87%	87%	87%	87%
		3	87%	87%	87%	87%
		4	87%	87%	87%	87%
6ta semana	humedad relativa	1	69%	69%	69%	69%
		2	69%	69%	69%	69%
		3	69%	69%	69%	69%
		4	69%	69%	69%	69%
7ma semana	humedad relativa	1	69%	69%	69%	69%
		2	69%	69%	69%	69%
		3	69%	69%	69%	69%
		4	69%	69%	69%	69%
8va semana	humedad relativa	1	74%	74%	74%	74%
		2	74%	74%	74%	74%
		3	74%	74%	74%	74%
		4	74%	74%	74%	74%
		promedio	73%	73%	73%	73%

Anexo 18. Registro de Humedad relativa por monitoreo

		Estación 1 Estación 2 Estación 3 Estación 4				Estación 1 Estación 2 Estación 3 Estación 4				Estación 1 Estación 2 Estación 3 Estación 4								
		sub-áreas					sub-áreas					sub-áreas						
1 semana	Rinella horribilis	1	8	6	0	0	Lectodactylus labrosus	1	0	0	0	0	Boana pellucens	1	0	0	0	0
		2	7	5	0	0	Lectodactylus labrosus	2	0	0	0	1	Boana pellucens	2	0	0	0	0
		3	8	0	0	0	Lectodactylus labrosus	3	0	0	1	0	Boana pellucens	3	0	0	0	0
		4	10	0	0	0	Lectodactylus labrosus	4	0	0	4	0	Boana pellucens	4	0	0	0	0
2da semana	Rinella horribilis	1	10	6	0	0	Lectodactylus labrosus	1	0	0	0	2	Boana pellucens	1	0	0	0	0
		2	8	10	0	0	Lectodactylus labrosus	2	0	0	0	0	Boana pellucens	2	0	0	0	0
		3	15	0	0	0	Lectodactylus labrosus	3	0	0	1	0	Boana pellucens	3	0	0	0	0
		4	11	0	0	0	Lectodactylus labrosus	4	0	0	0	0	Boana pellucens	4	0	0	0	0
3ra semana	Rinella horribilis	1	8	10	0	0	Lectodactylus labrosus	1	0	0	0	0	Boana pellucens	1	0	0	0	0
		2	6	0	0	0	Lectodactylus labrosus	2	0	0	0	4	Boana pellucens	2	0	0	0	0
		3	7	0	0	0	Lectodactylus labrosus	3	0	0	0	0	Boana pellucens	3	0	0	0	0
		4	5	0	0	0	Lectodactylus labrosus	4	0	0	0	0	Boana pellucens	4	0	0	0	0
4ta semana	Rinella horribilis	1	2	0	0	0	Lectodactylus labrosus	1	0	0	0	0	Boana pellucens	1	0	0	0	0
		2	4	4	0	0	Lectodactylus labrosus	2	0	0	0	0	Boana pellucens	2	0	0	0	0
		3	2	0	0	0	Lectodactylus labrosus	3	0	0	0	0	Boana pellucens	3	0	0	0	0
		4	8	0	0	0	Lectodactylus labrosus	4	0	0	0	0	Boana pellucens	4	1	0	0	0
5ta semana	Rinella horribilis	1	5	1	0	0	Lectodactylus labrosus	1	1	4	3	5	Boana pellucens	1	0	0	0	0
		2	7	3	0	0	Lectodactylus labrosus	2	0	5	4	6	Boana pellucens	2	0	0	0	0
		3	3	0	0	0	Lectodactylus labrosus	3	2	2	5	5	Boana pellucens	3	0	0	0	0
		4	4	0	0	0	Lectodactylus labrosus	4	0	1	4	16	Boana pellucens	4	1	0	3	0
6ta semana	Rinella horribilis	1	2	2	0	0	Lectodactylus labrosus	1	0	2	4	3	Boana pellucens	1	0	0	0	0
		2	11	1	0	0	Lectodactylus labrosus	2	1	2	2	2	Boana pellucens	2	0	1	0	0
		3	0	2	0	0	Lectodactylus labrosus	3	0	3	4	4	Boana pellucens	3	0	0	0	0
		4	2	2	0	0	Lectodactylus labrosus	4	2	4	1	4	Boana pellucens	4	0	0	0	0
7ma semana	Rinella horribilis	1	5	2	0	0	Lectodactylus labrosus	1	0	1	5	1	Boana pellucens	1	0	0	0	0
		2	3	4	0	0	Lectodactylus labrosus	2	2	3	2	4	Boana pellucens	2	0	0	0	0
		3	3	0	0	0	Lectodactylus labrosus	3	2	2	4	2	Boana pellucens	3	0	3	0	0
		4	6	0	0	0	Lectodactylus labrosus	4	1	3	2	3	Boana pellucens	4	2	0	3	0
8va semana	Rinella horribilis	1	5	3	0	0	Lectodactylus labrosus	1	2	0	4	4	Boana pellucens	1	0	0	0	0
		2	4	6	0	0	Lectodactylus labrosus	2	1	3	3	2	Boana pellucens	2	0	0	0	0
		3	2	0	0	0	Lectodactylus labrosus	3	3	2	5	2	Boana pellucens	3	0	0	2	0
		4	7	0	0	0	Lectodactylus labrosus	4	0	1	2	4	Boana pellucens	4	1	1	0	0
suma		178	67	0	0		suma	17	38	60	74		suma	5	5	8	0	

	sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4		sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4		sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	
Boana rosenberg	1	0	0	0	0	1 semana	Hyloxalus elachyhitus	1	0	0	7	11	Epipedobates machalilla	1	0	0	8	13
Boana rosenberg	2	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	2	0	0	6	13	Epipedobates machalilla	2	0	0	8	14	
Boana rosenberg	3	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	3	0	0	18	17	Epipedobates machalilla	3	0	10	9	17	
Boana rosenberg	4	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	4	0	0	12	15	Epipedobates machalilla	4	0	21	10	10	
Boana rosenberg	1	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	1	0	0	0	10	Epipedobates machalilla	1	0	0	5	23	
Boana rosenberg	2	1	0	0	0	2da semana	Hyloxalus elachyhitus	2	0	0	6	12	Epipedobates machalilla	2	0	5	3	10
Boana rosenberg	3	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	3	0	0	17	11	Epipedobates machalilla	3	7	8	5	9	
Boana rosenberg	4	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	4	0	0	3	8	Epipedobates machalilla	4	0	14	7	15	
Boana rosenberg	1	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	1	0	0	7	12	Epipedobates machalilla	1	0	0	5	5	
Boana rosenberg	2	0	0	0	0	3ra semana	Hyloxalus elachyhitus	2	0	0	4	9	Epipedobates machalilla	2	0	0	9	8
Boana rosenberg	3	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	3	0	0	5	8	Epipedobates machalilla	3	0	0	7	9	
Boana rosenberg	4	1	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	4	0	0	12	11	Epipedobates machalilla	4	0	0	10	13	
Boana rosenberg	1	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	1	0	0	0	7	Epipedobates machalilla	1	0	0	4	5	
Boana rosenberg	2	0	0	0	0	4ta semana	Hyloxalus elachyhitus	2	0	0	0	6	Epipedobates machalilla	2	0	4	0	7
Boana rosenberg	3	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	3	0	0	0	12	Epipedobates machalilla	3	0	15	0	5	
Boana rosenberg	4	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	4	0	3	8	13	Epipedobates machalilla	4	13	20	7	15	
Boana rosenberg	1	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	1	0	0	1	3	Epipedobates machalilla	1	0	0	0	8	
Boana rosenberg	2	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	2	0	0	1	3	Epipedobates machalilla	2	0	0	0	8	
Boana rosenberg	3	0	0	0	0	5ta semana	Hyloxalus elachyhitus	3	0	0	3	5	Epipedobates machalilla	3	0	0	4	0
Boana rosenberg	4	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	4	0	0	2	8	Epipedobates machalilla	4	4	3	3	0	
Boana rosenberg	1	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	1	0	0	4	5	Epipedobates machalilla	1	0	0	3	0	
Boana rosenberg	2	0	0	0	0	6ta semana	Hyloxalus elachyhitus	2	0	0	5	3	Epipedobates machalilla	2	0	0	4	3
Boana rosenberg	3	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	3	0	0	2	3	Epipedobates machalilla	3	0	0	3	5	
Boana rosenberg	4	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	4	0	0	5	4	Epipedobates machalilla	4	0	0	5	6	
Boana rosenberg	1	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	1	0	0	5	3	Epipedobates machalilla	1	0	0	5	0	
Boana rosenberg	2	0	0	0	0	7ma semana	Hyloxalus elachyhitus	2	0	0	3	6	Epipedobates machalilla	2	0	2	6	5
Boana rosenberg	3	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	3	0	0	8	4	Epipedobates machalilla	3	0	4	3	3	
Boana rosenberg	4	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	4	0	0	12	7	Epipedobates machalilla	4	0	8	8	4	
Boana rosenberg	1	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	1	0	0	2	5	Epipedobates machalilla	1	0	0	4	0	
Boana rosenberg	2	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	2	0	0	5	7	Epipedobates machalilla	2	0	0	3	2	
Boana rosenberg	3	0	0	0	0	8va semana	Hyloxalus elachyhitus	3	0	0	8	6	Epipedobates machalilla	3	0	7	4	5
Boana rosenberg	4	0	0	0	0	Hyloxalus elachyhitus	4	0	0	11	6	Epipedobates machalilla	4	6	8	7	3	
suma		2	0	0	0		suma	0	3	183	252		suma	30	142	183	204	

	sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4		sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4		sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	
Hyloxalus infraguttatus	1	0	0	0	0	1 semana	Craugastor longirostris	1	0	0	0	0	Barycholos pulcher	1	0	0	0	0
Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	0	0	Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	0	0	Barycholos pulcher	2	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	0	0	Craugastor longirostris	3	0	0	0	0	Barycholos pulcher	3	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	4	0	0	0	0	Craugastor longirostris	4	0	0	0	0	Barycholos pulcher	4	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	1	0	0	0	0	Craugastor longirostris	1	0	0	0	0	Barycholos pulcher	1	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	0	0	2da semana	Craugastor longirostris	2	0	0	0	0	Barycholos pulcher	2	0	0	0	0
Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	0	0	Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	0	0	Barycholos pulcher	3	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	4	0	0	0	0	Craugastor longirostris	4	0	0	0	0	Barycholos pulcher	4	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	1	0	0	0	0	Craugastor longirostris	1	0	0	0	0	Barycholos pulcher	1	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	0	0	3ra semana	Craugastor longirostris	2	0	0	0	0	Barycholos pulcher	2	0	0	1	0
Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	0	0	Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	0	0	Barycholos pulcher	3	0	0	1	0	
Hyloxalus infraguttatus	4	0	0	0	0	Craugastor longirostris	4	0	0	0	0	Barycholos pulcher	4	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	1	0	0	0	8	Craugastor longirostris	1	0	0	0	0	Barycholos pulcher	1	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	0	2	4ta semana	Craugastor longirostris	2	0	0	0	0	Barycholos pulcher	2	0	0	0	0
Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	0	9	Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	0	0	Barycholos pulcher	3	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	4	0	0	3	9	Craugastor longirostris	4	0	0	0	0	Barycholos pulcher	4	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	1	0	0	2	6	Craugastor longirostris	1	0	0	0	2	Barycholos pulcher	1	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	1	2	Craugastor longirostris	2	0	0	0	0	Barycholos pulcher	2	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	4	1	5ta semana	Craugastor longirostris	3	0	0	2	0	Barycholos pulcher	3	0	0	0	5
Hyloxalus infraguttatus	4	0	3	5	3	Craugastor longirostris	4	0	0	4	2	Barycholos pulcher	4	0	0	3	2	
Hyloxalus infraguttatus	1	0	0	2	3	Craugastor longirostris	1	0	0	0	0	Barycholos pulcher	1	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	5	4	6ta semana	Craugastor longirostris	2	0	0	2	3	Barycholos pulcher	2	0	0	0	2
Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	4	4	Craugastor longirostris	3	0	0	3	3	Barycholos pulcher	3	0	0	2	4	
Hyloxalus infraguttatus	4	0	3	7	5	Craugastor longirostris	4	0	0	5	1	Barycholos pulcher	4	0	0	1	5	
Hyloxalus infraguttatus	1	0	0	0	5	Craugastor longirostris	1	0	0	2	0	Barycholos pulcher	1	0	0	1	0	
Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	0	4	Craugastor longirostris	2	0	0	0	0	Barycholos pulcher	2	0	0	3	0	
Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	3	8	7ma semana	Craugastor longirostris	3	0	0	5	4	Barycholos pulcher	3	0	0	1	0
Hyloxalus infraguttatus	4	0	0	6	9	Craugastor longirostris	4	0	4	1	5	Barycholos pulcher	4	0	0	2	0	
Hyloxalus infraguttatus	1	0	0	0	6	Craugastor longirostris	1	0	0	0	0	Barycholos pulcher	1	0	0	0	0	
Hyloxalus infraguttatus	2	0	0	4	7	Craugastor longirostris	2	0	0	0	0	Barycholos pulcher	2	0	0	3	1	
Hyloxalus infraguttatus	3	0	0	3	9	8va semana	Craugastor longirostris	3	0	0	1	1	Barycholos pulcher	3	0	0	0	0
Hyloxalus infraguttatus	4	0	0	5	10	Craugastor longirostris	4	0	4	0	0	Barycholos pulcher	4	0	3	0	0	
suma		0	6	54	114		suma	0	8	25	21		suma	0	3	18	19	

	sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4		sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4		sub-áreas	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	
Pristimantis achatanus	1	4	7	19	7	1 semana	Pristimantis sp. aff lymani	1	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	1	0	0	0	0
Pristimantis achatanus	2	5	18	5	7	Hyloxalus achatanus	2	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	2	0	0	0	0	
Pristimantis achatanus	3	15	14	16	13	Pristimantis sp. aff lymani	3	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	3	0	0	0	0	
Pristimantis achatanus	4	10	21	9	10	Pristimantis sp. aff lymani	4	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	4	0	0	0	0	
Pristimantis achatanus	1	6	8	21	19	Pristimantis sp. aff lymani	1	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	1	0	0	0	0	
Pristimantis achatanus	2	6	14	1	14	2da semana	Pristimantis sp. aff lymani	2	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	2	0	0	0	0
Pristimantis achatanus	3	9	17	20	23	Pristimantis sp. aff lymani	3	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	3	0	0	0	0	
Pristimantis achatanus	4	17	18	14	14	Pristimantis sp. aff lymani	4	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	4	0	0	0	0	
Pristimantis achatanus	1	7	7	6	7	Pristimantis sp. aff lymani	1	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	1	0	0	0	0	
Pristimantis achatanus	2	3	9	9	6	3ra semana	Pristimantis sp. aff lymani	2	0	0	0	0	Pristimantis sp. aff lymani	2	0	0	0	1
Pristimantis achatanus	3	10	11	8	9	Pristimantis sp. aff lymani	3	0	0	0	0							

Especies	Estación 1	Densidad relativa
<i>Rinella horribilis</i>	178	47,1
<i>Leptodactylus labrosus</i>	17	4,5
<i>Boana pellucens</i>	5	1,3
<i>Boana rosenbergi</i>	2	0,5
<i>Epipedobates machalilla</i>	30	7,9
<i>Pristimantis achatinus</i>	146	38,6
Total	378	

Anexo 20 Densidad relativa de especies de anuros en la primera estación

Especies	Estación 2	Densidad relativa
<i>Rinella horribilis</i>	67	12,3
<i>Leptodactylus labrosus</i>	38	7,0
<i>Boana pellucens</i>	5	0,9
<i>Epipedobates machalilla</i>	142	26,1
<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	3	0,6
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	6	1,1
<i>Craugastor longirostris</i>	8	1,5
<i>Barycholos pulcher</i>	3	0,6
<i>Pristimantis achatinus</i>	272	50,0
Total	544	

Anexo 21. Densidad relativa de especies en la segunda estación

Especie	Estación 3	Densidad relativa
<i>Leptodactylus labrosus</i>	60	7,5
<i>Boana pellucens</i>	8	1,0
<i>Epipedobates machalilla</i>	183	22,8
<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	183	22,8
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	54	6,7
<i>Craugastor longirostris</i>	25	3,1
<i>Barycholos pulcher</i>	18	2,2
<i>Pristimantis achatinus</i>	273	34,0
Total	804	

Anexo 22. Densidad relativa de las especies de anuro en la tercera estación

Especie	Estación 4	Densidad relativa
<i>Lectodactylus labrosus</i>	74	7,5
<i>Epipedobates machalilla</i>	204	20,8
<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	252	25,6
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	114	11,6
<i>Craugastor longirostris</i>	21	2,1
<i>Barycholos pulcher</i>	19	1,9
<i>Pristimantis achatinus</i>	298	30,3
<i>Pristimantis sp. aff lymani</i>	1	0,1
Total	983	

Anexo 23. Densidad poblacional de especies de anuros en la cuarta estación

	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4
Tansect1	8,74	9,99	15,99	25,86
Tansect2	8,24	16,23	17,73	26,47
Tansect3	5	15,99	26,98	32,73
Tansect4	17,97	25,73	33,23	37,73

Anexo 24. Total de individuos por metros cuadrados en los respectivos transectos.

Especies	Total de la densidad poblacional por m ²				Total
	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	
<i>Rinella horribilis</i>	22,24	8,37	0	0	30,61
<i>Leptodactylus labrosus</i>	1,24	4,73	1	9,23	16,2
<i>Boana pellucens</i>	0,62	0,61	1	0	2,23
<i>Boana rosenbergi</i>	0,24	0	0	0	0,24
<i>Epipedobates machalilla</i>	2,87	17,74	16,36	25,49	62,46
<i>Hyloxalus elachyhistus</i>	0	0,37	22,86	31,49	54,72
<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	0	0,75	6,75	14,24	21,74
<i>Craugastor longirostris</i>	0	1	3,12	2,62	6,74
<i>Barycholos pulcher</i>	0	0,37	2,24	2,36	4,97
<i>Pristimantis achatinus</i>	12,74	34	34,11	37,24	118,09
<i>Pristimantis sp. aff lymani</i>	0	0	0	0,12	0,12
Total	39,95	67,94	87,44	122,79	318,12

Anexo 25 Total de la densidad poblacional de individuos en los meses de monitoreo

Correlaciones

		Anuros	Temperatura
Anuros	Correlación de Pearson	1	-,976*
	Sig. (bilateral)		,024
	N	4	4
Temperatura	Correlación de Pearson	-,976*	1
	Sig. (bilateral)	,024	
	N	4	4

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Anexo 26. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre la temperatura del agua y el orden anuro

Correlaciones

		Anuros	pH
Anuros	Correlación de Pearson	1	,944
	Sig. (bilateral)		,056
	N	4	4
pH	Correlación de Pearson	,944	1
	Sig. (bilateral)	,056	
	N	4	4

Anexo 27. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre el pH del agua y el orden anuro

Correlaciones

		Anuros	SDT
Anuros	Correlación de Pearson	1	-,908
	Sig. (bilateral)		,092
	N	4	4
SDT	Correlación de Pearson	-,908	1
	Sig. (bilateral)	,092	
	N	4	4

Anexo 28. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre SDT del agua y el orden anuro.

Correlaciones

		Anuros	Temperatura ambiental
Anuros	Correlación de Pearson	1	-,994**
	Sig. (bilateral)		,006
	N	4	4
Temperatura ambiental	Correlación de Pearson	-,994**	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	4	4

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Anexo 29. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre la temperatura ambiental y el orden anuro.

Correlaciones

		Anuros	Humedad relativa
Anuros	Correlación de Pearson	1	-,838
	Sig. (bilateral)		,162
	N	4	4
Humedad relativa	Correlación de Pearson	-,838	1
	Sig. (bilateral)	,162	
	N	4	4

Anexo 30. Resultado de la correlación bivariada de Pearson entre la Humedad relativa y el orden anuro.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha observado que, en el mundo, las poblaciones de anuros son los más amenazados del planeta. Se ha deliberado mucho sobre la realidad y las causas del “declive global” de los anfibios, sin embargo esta declinación se debe a varios factores en la que podemos enumerar: la destrucción del hábitat, el cambio climático, la contaminación del ecosistema entre otros (Moore, 2023).

En el Bosque Húmedo de Dos Mangas se practican ciertas actividades necesarias para el desarrollo sustentable de la comunidad. En el que se destaca las actividades agrícolas. Aunque las plantaciones de cultivo es moderado puede existir problemas derivados como el uso de agroquímicos y la deforestación frecuente que alteran el hábitat de estos organismos.

Otra de las actividades que se realiza con mayor intensidad es la ganadería y el uso de la caballería como medio de transporte, estos desplazamientos irrumpen su hábitat siendo las crías las más afectadas. Además, se suma la contaminación del agua y suelo por la defecación de estos animales.

También existen agentes externos como los cambios prolongados de frío, calor, sequías, lluvias y humedad los hacen extremadamente vulnerables. Todos

estos factores pueden alterar las condiciones óptimas para su sobrevivencia, tomando en cuenta su escasa movilidad y su relación estrecha con el hábitat y biotopos, el cambio repentino puede resultar nefasto y suponer la pérdida de su población (Márquez & Lizana, 2002).

Es común que muchas investigaciones se inclinen en el estudio de plantas, mamíferos y aves, pero muy pocos se refieren a los anfibios o reptiles. El desconocimiento del papel fundamental que cumplen en cada biotopo, ocasiona temas de estudios muy limitados. Existen pocos estudios enfocándose a los parámetros físicos-químicos y la influencia en la población de anuros en el Bosque Húmedo de Dos Mangas.