



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

**COMUNIDAD DE REPTILES EN LA RESERVA BIOLÓGICA
AYAMPE, MANABÍ – ECUADOR**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

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

AUTOR:

ANDREA INÉS CASTRO PÁLIZ

DOCENTE TUTOR:

Blgo. XAVIER PIGUAVE PRECIADO, M.Sc.

**LA LIBERTAD – ECUADOR
2025**

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**COMUNIDAD DE REPTILES EN LA RESERVA BIOLÓGICA
AYAMPE, MANABÍ – ECUADOR**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de

BIÓLOGA

AUTOR:

ANDREA INÉS CASTRO PÁLIZ

DOCENTE TUTOR:

Blgo. XAVIER PIGUAVE PRECIADO, M.Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2025

UPSE

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, "COMUNIDAD DE REPTILES EN LA RESERVA BIOLÓGICA AYAMPE", elaborado por Castro Páliz Andrea Inés, 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 Bióloga, 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,



Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.
DOCENTE DE ÁREA
C.I. 0913435046

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “COMUNIDAD DE REPTILES EN LA RESERVA BIOLÓGICA AYAMPE”, elaborado por Castro Páliz Andrea Inés, 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 Bióloga, 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. María Herminia Cornejo, PhD.

DOCENTE DE ÁREA

CI: 0905260881

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de titulación al Gran Espíritu, por darme la sabiduría para fluir con determinación y tener claro mi camino hacia el éxito. A la razón de mi caminar, mi niño Asiri Kinde, mi colibrí sonriente, expreso todo mi amor y reconozco la admiración que siento por su espíritu lleno de fortaleza, que comprendió mi ausencia durante el transcurso de mi formación profesional, permitiéndome tener la valiosa oportunidad de superarme y obtener las herramientas para darle una vida llena de abundancia y oportunidades. A la eterna memoria de mi abuela, Lilian Colombia, que a mí y a todos los míos, cuida y bendice desde el cielo, y antes de que ella abandonara este plano terrenal le hice una promesa, ser profesional.

ANDREA INÉS CASTRO PÁLIZ

AGRADECIMIENTOS

Mi eterna gratitud y admiración a mi madre Olivia, por ser mi ejemplo de vida, enseñarme a vivir con tenacidad y valentía, además de apoyarme incondicionalmente y confiar en mi caminar hacia la superación profesional y personal.

Con todo mi cariño expreso gratitud a mi padre Jorge, mi mejor amigo, que depositó su confianza en mí, me enseñó a fluir con alegría y superar las adversidades de la vida.

Al Blgo. Xavier Piguave, tutor de mi trabajo de titulación, valoro su apoyo logístico y expreso mi gratitud por ser quien me ha guiado en cada proceso con su extenso conocimiento en el manejo de vida silvestre.

Mi más grato reconocimiento al Blgo. Xavier Guncay por compartirme su experticia en área de la herpetología y capacitarme en la manipulación de reptiles, además de proporcionarme la certificación de las especies encontradas en esta investigación.

Gratitud a mi querida amiga, la Blga. Verónica Flores, por su acompañamiento a las expediciones en el campo y respaldo en la realización de esta investigación, que sin importar la hora supo compartirme sus conocimientos, consejos y recomendaciones en el gratificante camino de la conservación.

Especial e infinita gratitud a Jesse Baquerizo, por acompañarme en mis trasnochadas de estudio y apoyarme incondicionalmente en toda mi fase universitaria.

Expreso mi aprecio y gratitud a mi amiga y futura colega Melany Lema, que en nuestras largas conversaciones siempre supo brindarme su comprensión y grata compañía durante esta etapa de nuestra formación profesional.

Agradezco a mis amigos Jairo Alay y Erick Acosta que se involucraron en este proyecto y me ayudaron a colocar las trampas de cerco de desvío y caída además de acompañarme a los monitoreos en el bosque. Gratitud a los biólogos Luis Arauz y Elian Espinoza por su ayuda en la recolección de datos en la fase de campo y compartirme su experiencia en mundo de la herpetología.

Valoro y agradezco el apoyo de mi hermosa familia Páliz, en especial a mis primos bellos que siempre supieron recordarme que estoy haciendo las cosas bien.

Agradezco la Fundación Jocotoco y a la Comunidad de Ayampe por brindarme la apertura y las facilidades para la realización de este proyecto.

Gratitud a la Universidad Estatal de la Península de Santa Elena y a todos los docentes que con su extenso conocimiento me guiaron en el proceso de convertirme en profesional.

Finalmente doy gracias a la vida, que es dura, pero también es linda...

Gracias, por tanto.

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Andrea Inés Castro Páiz** como requisito parcial para la obtención del grado de Bióloga de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular APROBADO el: 17 de diciembre del 2024

Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
DIRECTOR DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Blga. María Herminia Cornejo, PhD.
PROFESOR DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

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

Lic. Pascual Roca Silvestre, M.Sc.
SECRETARIO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por lo datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma compartido con la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



ANDREA INÉS CASTRO PÁLIZ

CI: 1805126081

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	XIX
2. JUSTIFICACIÓN.....	4
3. OBJETIVOS	5
3.1. Objetivo General.....	5
3.2. Objetivos Específicos	5
4. HIPÓTESIS.....	6
5. MARCO TEÓRICO	7
5.1. Biodiversidad en el Ecuador	7
5.2. Reptiles	8
5.2.1 Características generales de los reptiles.....	8
5.2.2. Clasificación taxonómica.	9
5.3. Importancia Ecológica de los Reptiles.....	13
5.3.1. Rol en el ecosistema.....	14
5.4. Factores ambientales y su influencia en la herpetofauna.....	14
5.5. Reptiles de la Reserva Biológica Ayampe.....	15
5.7. MARCO LEGAL	16
5.2.1. Código Orgánico del Ambiente	16
5.2.2. Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).....	16
6. MARCO METODOLÓGICO	17
6.1. Área De Estudio.....	17
6.2. División del área de estudio.....	18
6.3. Descripción metodológica de la investigación	19
6.4. Reconocimiento y recorrido del área de estudio.....	19
6.5. Descripción de métodos y técnicas de monitoreo.....	20
6.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	21
6.7. Descripción de materiales para la captura, registro e identificación de los especímenes	22
6.8. Procedimiento para el marcado de especímenes.....	23
6.9. Registro de datos de los especímenes	24
6.10. Identificación y certificación de especímenes	25
7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	29
7.1. Identificación de reptiles.....	29
7.2. Composición de reptiles de la Reserva Biológica Ayampe	44
7.3. Abundancia absoluta y relativa de especies.....	44
7.4. Diversidad de reptiles por medio de índices ecológicos.	46
7.5. Factores Físicos.....	50

7.4. Correlación entre los parámetros físicos y la diversidad de reptiles de la Reserva Biológica Ayampe.....	53
8. DISCUSIÓN.....	56
9. CONCLUSIONES.....	59
10. RECOMENDACIONES.....	61
11. BIBLIOGRAFÍA.....	62
12. ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Orden Crocodylia	10
Figura 2. Suborden Squamata: Amphisbaenia	10
Figura 3. Suborden Squamata: Sauria	11
Figura 4. Suborden Squamata: Serpentes	12
Figura 5. Orden Testudines	13
Figura 6. Ubicación geográfica del área de estudio.....	17
Figura 7. División del área de estudio por estaciones de monitoreo empleando los métodos de muestreo	18
Figura 8. División del área de estudio de acuerdo con las metodologías MRL y MTC.....	19
Figura 9. Esquema gráfico de las trampas de cerco y caída a implementar.	21
Figura 10. Material Herpetológico en orden: a) Pinzas, b) Gancho, c) Tubo y d) Bastón herpetológico.	22
Figura 11. Prototipo de marcaje utilizado en tortugas.....	23
Figura 12. Familias colectadas en las estaciones de muestreo.	44
Figura 13. Número de especies por estación de muestreo de la Reserva Biológica Ayampe.	47
Figura 14. Índice de diversidad de Shannon-Wiener por estación de muestreo.....	48
Figura 15. Índice de dominancia de Simpson por estación de muestreo de la Reserva Biológica Ayampe.	49
Figura 16. Índice de equidad de Pielou por estación de muestreo de la Reserva Biológica Ayampe.....	50
Figura 17. Valores promedio de temperatura de las 4 estaciones muestreadas de la Reserva Biológica.....	51
Figura 18. Valores promedio de humedad absoluta de las 4 estaciones.....	52
Figura 19. Valores promedio de luz solar de las 4 estaciones muestreadas de la Reserva Biológica Ayampe.	53
Figura 20. Análisis de componentes principales (PCA) entre los parámetros físicos	54
Figura 21. Dendrograma de correlación entre los parámetros físicos	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. <i>Hemidactylus frenatus</i> (Salamanquesas asiáticas).....	31
Ilustración 2. <i>Enyaloides oshaughnessyi</i> (Lagartijas de palo ojirrojas).	32
Ilustración 3. <i>Holcosus septemlineatus</i> (Ameivas de siete líneas).	33
Ilustración 4. <i>Iguana iguana</i> (Iguanas verdes sudamericanas).	34
Ilustración 5. <i>Stenocercus iridicens</i> (Guagsas iridiscentes de la costa).	35
Ilustración 6. <i>Gonatodes caudiscutatus</i> (Salamanquesas diurnas occidentales).	36
Ilustración 7. <i>Dipsas andiana</i> (Caracoleras andinas).	37
Ilustración 8. <i>Dendrophidion clarkii</i> (Serpientes corredoras de bosque de Clark).	38
Ilustración 9. <i>Mastigodryas reticulatus</i> (Serpientes látigo reticuladas).	39
Ilustración 10. <i>Leptodeira ornata</i> (Serpientes ojos de gato del norte).	40
Ilustración 11. <i>Oxybelis brevirostris</i> (Serpientes liana de hocico corto).....	41
Ilustración 12. <i>Boa imperator</i> (Matacaballo de la Costa).	42
Ilustración 13. <i>Bothrops asper</i> (Equis de la Costa).....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las estaciones de monitoreo.	18
Tabla 2. Especies de reptiles identificadas en las 4 estaciones en el bosque	29
Tabla 3. Análisis de componentes principales realizados entre los índices de diversidad	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis Estadístico de normalidad y homocedasticidad de cada estación realizado con el programa RStudio.	72
Anexo 2. ANOVA de 1 vía y test a posteriori de Tukey realizado con el programa RStudio.	73
Anexo 3. Análisis de índices de diversidad y de Kruskal Wallis realizado con el programa RStudio..	74
Anexo 4. Análisis Estadístico de normalidad, homocedasticidad de cada estación y	75
Anexo 5. Colocación de trampas de cerco de desvío y caída.....	76
Anexo 6. Aplicación de la metodología por recorridos libres y en el Río Ayampe.....	76
Anexo 7. Toma de datos de luminosidad en el área de estudio.....	77
Anexo 8. Captura de un espécimen de <i>Dendrophidion clarkii</i>	77
Anexo 9. Manipulación de un espécimen de <i>Oxybelis brevirostris</i> para registro fotográfico.	78
Anexo 10. Toma de registro fotográfico de un espécimen de <i>Dipsas andiana</i>	78

ABREVIATURAS

%: Porcentaje

(+): Cruz.

(D): Índice de Simpson.

(H): Índice de Shannon-Wiener.

(J): Equidad de Pielou.

“Y”: Forma de colocación de trampa de cerco de desvío y caída (M.T.C).

bits: Dígito del sistema de numeración binario y representa la unidad mínima de información.

E1: Estación 1.

E2: Estación 2.

E3: Estación 3.

E4: Estación 4.

M.R.L: Método de recorrido libre.

M.T.C: Método de trampas de cerco de desvío y caída.

MAATE: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

UTM: Universal Transverse Mercator.

GLOSARIO

Abundancia: Es la representación relativa de una especie en un ecosistema particular.

ANOVA: Es el análisis de la varianza es una colección de modelos estadísticos y sus procedimientos asociados, en el cual la varianza está particionada en ciertos componentes debidos a diferentes variables explicativas.

Antropogénico: Pertenciente o relativo a lo que procede de los seres humanos que, en particular, tiene efectos sobre la naturaleza.

Cóndilo: Prominencia redondeada en la extremidad de un hueso, que forma articulación encajando en el hueco correspondiente de otro hueso.

Diversidad de especies: La diversidad de especies expresa la riqueza o el número de especies diferentes que están presentes en determinado ecosistema, región o país.

Ecdisis: Hace referencia al cambio natural de la capa más externa de la epidermis, y que se lleva a cabo bajo control hormonal. La frecuencia de la muda depende de numerosos factores, tales como la edad y tamaño del reptil o las condiciones ambientales, entre otros.

Endemismo: Proviene del término endémico, que son las especies de plantas o animales cuya distribución está restringida a un área pequeña.

Especie: Diferentes tipos de organismos que se encuentran en la tierra entre los cuales es posible el entrecruzamiento o intercambio de material genético.

Espécimen: Todo animal o planta, vivo o muerto, así como cualquier parte o derivado fácilmente identificable.

Factores paramétricos: Las pruebas paramétricas se basan en las leyes de distribución normal para analizar los elementos de una muestra mientras que las pruebas no paramétricas se encargan de analizar datos que no tienen una distribución particular y se basa en una hipótesis, pero los datos no están organizados de forma normal.

Hemipenes: Es uno de los dos órganos reproductores de los reptiles escamosos macho.

Herpetofauna: Conjunto de reptiles de una región determinada.

Herpetología: Es la rama de la zoología que estudia a los reptiles y anfibios. La herpetología comprende la biología, ecología, etología, taxonomía, genética y manejo de estos organismos.

Homogeneidad: Al aspecto biológico y se caracteriza por ser semejante, uniforme y pertenecer al mismo género.

Minitab: Es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas.

Población: Grupo o conjunto de individuos de una sola especie.

Reloj biológico: Los relojes biológicos son los dispositivos de tiempo naturales de un organismo que regulan el ciclo de los ritmos circadianos.

Reptiles: Clase de animales vertebrados generalmente ovíparos de temperatura variable y respiración pulmonar con la piel cubierta de escamas, que avanzan rozando la tierra con el vientre.

RStudio: Es un entorno de desarrollo integrado para el lenguaje de programación R, dedicado a la computación estadística y gráficos.

Semifosorial: Término que se aplica facultativamente a animales que utilizan madrigueras, o que se ocultan debajo de la hojarasca.

Taxón: Es una unidad taxonómica de cualquier categoría (especie, género, hasta reino, que es la categoría taxonómica más alta).

Taxonomía: Ciencia que clasifica organismos biológica, sistemática y de manera jerarquizada.

Vestigiales: Es un carácter que una especie heredó de un ancestro, pero que es menos funcional y está menos desarrollado que en tal ancestro.

RESUMEN

Comunidad de Reptiles en la Reserva Biológica Ayampe, Manabí – Ecuador.

Autor: Andrea Inés Castro Páiz

Tutor: Blgo. Xavier Piguave Preciado, MSc.

Los reptiles son esenciales para el ecosistema, ya que cumplen funciones ecológicas clave al actuar como depredadores y presas, ayudando a controlar poblaciones de insectos y pequeños vertebrados. Los bosques de la Reserva Biológica de Ayampe, Santa Elena – Ecuador, integran un parche de vegetación nativa embebido en un mosaico de ambientes secundarios donde existe un ensamblaje de fauna único y diverso, sobre todo de reptiles y anfibios. Con lo antes mencionado el presente trabajo tuvo como objetivo detallar la diversidad de reptiles, mediante índices ecológicos relacionados con los factores físicos del hábitat, para la determinación de la abundancia de especies existentes en la zona de estudio. Para la obtención de datos se aplicaron dos metodologías de captura en 4 estaciones, método de recorrido libres y método de trampa de cerco de desvío y caída. Como resultado se identificaron 13 especies, distribuidos en el orden Sauria con 6 y 7 para el orden Serpente. En cuanto a los índices de diversidad en Shannon – Wiener se obtuvo hasta 2.056 bits, una uniformidad de las especies con 0.8415 bits de acuerdo a Simpson y 0.9023 bits para Pielou determinando homogeneidad en la distribución. Posteriormente, se realizó un análisis de componentes principales, observándose que la temperatura y la luz solar están correlacionados positivamente con la dominancia y diversidad, influyendo quizás en la distribución de las especies en las estaciones. Sin embargo, se realizó un dendrograma para corroborar lo mencionado detectándose que la humedad influye en mayor manera a la distribución de las especies. Finalmente, se acepta la hipótesis alterna (H_i), es decir, la abundancia de reptiles varía según los factores físicos (luminosidad, temperatura y humedad), en los microhábitats presentes en la Reserva Biológica Ayampe.

Palabras clave: Ayampe, Diversidad, Índices Ecológicos, Reptiles

ABSTRACT

Reptile Community in the Ayampe Biological Reserve, Manabí - Ecuador.

Autor: Andrea Inés Castro Páliz

Tutor: Blgo. Xavier Piguave Preciado, MSc.

Reptiles are essential to the ecosystem, since they fulfill key ecological functions by acting as predators and prey, helping to control populations of insects and small vertebrates. The forests of the Biological Reserve of Ayampe, Santa Elena - Ecuador, integrate a patch of native vegetation embedded in a mosaic of secondary environments where there is a unique and diverse assemblage of fauna, especially reptiles and amphibians. The objective of this study was to detail the diversity of reptiles by means of ecological indices related to the physical factors of the habitat, in order to determine the abundance of species in the study area. In order to obtain data, two capture methodologies were applied in 4 stations, the free-roaming method and the diversion and fall trap method. As result, 13 species were identified, distributed in the order Sauria with 6 and 7 for the order Serpente. As for the diversity indexes in Shannon - Wiener, we obtained up to 2.056 bits, a uniformity of the species with 0.8415 bits according to Simpson and 0.9023 bits for Pielou, determining homogeneity in the distribution. Subsequently, a principal component analysis was performed, showing that temperature and sunlight are positively correlated with dominance and diversity, perhaps influencing the distribution of species in the seasons. However, a dendrogram was performed to corroborate this, detecting that humidity has a greater influence on the distribution of species. Finally, the alternative hypothesis (Hi) is accepted, that is, the abundance of reptiles varies according to physical factors (luminosity, temperature and humidity) in the microhabitats present in the Ayampe Biological Reserve.

Keywords: Ayampe, Diversity, Ecological Indexes, Reptiles

1. INTRODUCCIÓN

Los reptiles son esenciales para el ecosistema, ya que cumplen funciones ecológicas clave al actuar como depredadores y presas, ayudando a controlar poblaciones de insectos y pequeños vertebrados (Martínez, 2017). En todo el mundo, se han identificado más de ocho mil especies dentro de la clase Reptilia, indicadores fiables de la salud de los hábitats, efectivos en el control de plagas. Entre ellos se incluyen serpientes, lagartijas, tortugas, anfisbénidos, caimanes y cocodrilos, considerando que predominan en zonas de clima cálido. A diferencia, de otros grupos su temperatura corporal depende del ambiente, adaptándose a las condiciones térmicas externas (Martínez, 2017; Cruz, 2017).

Ecuador, país megadiverso, alberga una de las mayores concentraciones de biodiversidad a nivel mundial, con aproximadamente el 4% de la diversidad global de los reptiles con un total de 511 especies identificadas, sin embargo, gracias a sus regiones tropicales, la riqueza de reptiles en Ecuador es notablemente alta, con especies distribuidas en una variedad de ecosistemas que abarcan desde las tierras bajas amazónicas hasta las alturas de los Andes y las islas Galápagos (Torres- Carvajal et al., 2021; Torres, 2011).

Así mismo, el 25.1% de los reptiles en Ecuador se sabe son especies endémicas, incluyendo tortugas, serpientes y lagartijas. El 19.95% está clasificado como Casi Amenazado, el 14.21% como Vulnerable, el 10.47% en Peligro, y el 2.24% en Peligro Crítico (Cox et al., 2022; Meza, 2015; Valencia & Garzón, 2011; Carrillo et al., 2005).

Entre las especies más amenazadas se encuentran las boas, tortugas y caimanes, probablemente debido a su gran tamaño y la intensa presión de caza que han experimentado durante siglos, también, por explotación forestal y la expansión agrícola han causado pérdidas y daños irreparables en relación con la biodiversidad. Además, el conocimiento sobre la estructura de las comunidades de reptiles, especialmente en ecosistemas poco estudiados, sigue siendo limitado en el país, así como la falta de datos es intolerable, ya que muchos reptiles son altamente sensibles a los cambios ambientales (Cox et al., 2022; Meza, 2015; Valencia & Garzón, 2011; Carrillo et al., 2005).

Los bosques de la Reserva Biológica de Ayampe integran un parche de vegetación nativa, embebido en un mosaico de ambientes secundarios, principalmente fincas de miembros de la comunidad, que incluyen zonas de cultivo como de cacao y banano, áreas abiertas y zonas de vivienda, sin embargo, los hábitats que se encuentran dentro de la reserva son en su mayoría bosque secundario en diferentes estados de sucesión y que están presentes tanto en la zona baja como en la zona alta (Morales & Altamirano, 2013).

La comunidad de anfibios y reptiles que existe constituye un ensamblaje de fauna único y diversos, integrado por elementos de biomas de acuerdo con la transición entre los Bosques del Chocó esmeraldeño y la bioregión Tumbesina, resultando así diversas especies como las lagartijas *Sternocercus iridescens* y *Medopheos edracanthus*. Otros elementos son típicamente de bosque húmedo como *Agalychnis spurelli*, *Pristimantis walkeri*, etc. Los remanentes de bosque secundario en regeneración que ocupan la mayor parte de la reserva, y particularmente los de la parte alta presentan condiciones ideales para la presencia de las especies antes

mencionadas y muchas más (Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, 2013).

Con lo antes mencionado, el presente estudio busca abordar una descripción detallada de reptiles de la Reserva Biológica Ayampe, con la finalidad de analizar la composición y diversidad alfa de los mismos mediante el uso de índices ecológicos, relacionándolos con los parámetros físicos de luminosidad, temperatura y humedad con la distribución de las especies en las diferentes estaciones a estudiar.

2. JUSTIFICACIÓN

Los reptiles se destacan entre los vertebrados por su papel fundamental como bioindicadores ambientales en los ecosistemas, contribuyendo al equilibrio y control de las cadenas alimenticias. Además, existen pocos estudios de este componente biológico en las montañas de la zona costera de Manabí y Santa Elena. Por esta razón, el presente estudio ayudará a proporcionar información básica sobre la población de reptiles en la zona de Ayampe, mediante observación directa *in situ* y análisis de la composición, diversidad y distribución de este grupo de animales.

Con respecto a la relevancia de este estudio, el mismo radica en la identificación y registro de especies a través de la captura con trampas sin provocar daño alguno a las especies de importancia en la actualización de datos y analizar las especies de reptiles en la Reserva Biológica Ayampe, así como si existe una correlación de los parámetros físicos como: la temperatura, humedad y luminosidad de la zona de estudio.

Por otra parte, los resultados que se obtendrán van a contribuir de manera significativa a diversos grupos interesados en el área de la biología, la gestión ambiental y a la población más próxima al área geográfica de este estudio, además, ayudarán a difundir el conocimiento sobre las especies que habitan en el área de estudio.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Detallar la diversidad de reptiles, mediante índices ecológicos relacionados con los factores físicos del hábitat, para la determinación de la abundancia de especies existentes en la zona de estudio.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las especies de reptiles a través de la observación de su morfología externa y claves taxonómicas.
- Establecer la diversidad de reptiles por medio de índices ecológicos.
- Relacionar la presencia de reptiles con los factores físicos (luminosidad, temperatura y humedad) obtenidas en las estaciones de muestreo.

4. HIPÓTESIS

Hi: La abundancia de reptiles varía según los factores físicos (luminosidad, temperatura y humedad) en los microhábitats presentes en la Reserva Biológica Ayampe.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Biodiversidad en el Ecuador

La biodiversidad en Ecuador sigue presente, a través de los desafíos presentados en los últimos años, el cual se ha impulsado a la conservación de todos los recursos naturales. El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) ha destacado la importancia de preservar los ecosistemas del país mediante estrategias que sensibilicen a la sociedad sobre el uso sostenible y la conservación de estos recursos. Ecuador alberga más de 25000 especies de plantas y miles de especies de animales, destacando las Islas Galápagos como un punto referencial de biodiversidad mundial (MAATE, 2023).

Lamentablemente, la falta de recursos para implementar planes de manejo en zonas específicas de alta biodiversidad en el país ha complicado la conservación. Sin embargo, los esfuerzos por proteger la biodiversidad, sumados a la colaboración con organismos internacionales, muestran que Ecuador está buscando maneras innovadoras de financiar la conservación y asegurar que la riqueza natural del país se preserve para futuras generaciones (Montaño, 2022).

Así también, Ecuador, cuenta con un Plan de Acción para la Conservación de Reptiles Amenazados, el mismo que tiene un enfoque específico para estas especies, el cual consiste en una guía para la investigación, manejo y conservación de reptiles destacando de esta forma la necesidad de proteger especies amenazadas y promover la conservación de sus hábitats (MAE, 2010).

El SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), abarca grandes y diferentes ecosistemas para la respectiva conservación de especies, no obstante, el Parque

Nacional Yasuní y el Parque Nacional Galápagos, son áreas destacables en el país, siendo claves para la conservación de la herpetofauna, en donde a los reptiles endémicos y en peligro estratégicamente se los protege (MAAE, 2015).

Por otra parte, se encuentra vigente la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030, misma que, incluye acciones y programas dirigidos a la conservación de especies prioritarias, entre ellas reptiles en peligro de extinción. El informe destaca la necesidad de mantener la biodiversidad mediante la creación de corredores ecológicos, la restauración de ecosistemas, y la integración de prácticas sostenibles en la economía nacional (MAAE, 2016).

5.2. Reptiles

La biodiversidad de reptiles en Ecuador ha sido ampliamente documentada, con un total de 511 especies de reptiles registradas, incluyen 35 especies de tortugas, 5 especies de cocodrilos y caimanes, y 471 especies de escamosos, que comprenden lagartijas, serpientes y anfisbénidos (PUCE, 2024). De igual manera, Ecuador se destaca por tener ocho especies de reptiles por cada 5000 km², lo que representa aproximadamente el 4.3% de la biodiversidad mundial en reptiles, un porcentaje que se espera que aumente con el descubrimiento de más especies en los próximos años (PUCE, 2024).

5.2.1 Características generales de los reptiles

Los reptiles, son un grupo de vertebrados, que exhiben distintas características adaptativas únicas y particulares, lo que les ha permitido sobrevivir y diversificarse a lo largo de millones de años. Usualmente, presentan una piel escamosa compuesta de queratina, la misma que actúa como barrera protectora contra la desecación y el

daño involuntario; la termorregulación y el camuflaje son unas de las características más destacables, dado que, gracias a estas logran su adaptación a diversos ambientes (Sahu, 2023).

Los reptiles son especies ectodérmicas, lo que significa que, a diferencia de los mamíferos, dependen del ambiente externo para regular su temperatura corporal, sin embargo, existe una notable diversidad morfológica entre ellos: desde tortugas con caparzones robustos, reptiles con facilidad de nadar, serpientes sin extremidades y hasta mimetizarse de acuerdo al medio, esto les permite adaptarse a diversos hábitats, aunque en algunos entornos presentan limitaciones en sus actividades (Olmo, 2023).

Los reptiles ocupan múltiples nichos ecológicos, como desiertos, selvas y hábitats acuáticos. Además, su reproducción es variada, incluyendo métodos como la oviparidad, la viviparidad y en algunas especies, la partenogénesis, un proceso de reproducción sin fertilización (Olmo, 2023).

5.2.2. Clasificación taxonómica.

Según menciona Pulupa (2012), los reptiles pertenecen a la clase Reptilia y los clasifica en las siguientes órdenes:

1. Orden Crocodylia (cocodrilos y caimanes): Son especies que presentan un sólo órgano copulador; oído externo en forma de hendidura longitudinal anteroposterior; ventrículos cardíacos casi totalmente separados; cuatro miembros ambulatorios que presentan membranas interdigitales bien desarrolladas en el pie; cuerpo cubierto de escamas, con escamas ventrales en varias hileras; cola larga comprimida lateralmente, se clasifican en las siguientes familias: Caimanidae y Crocodylidae (Figura 1).

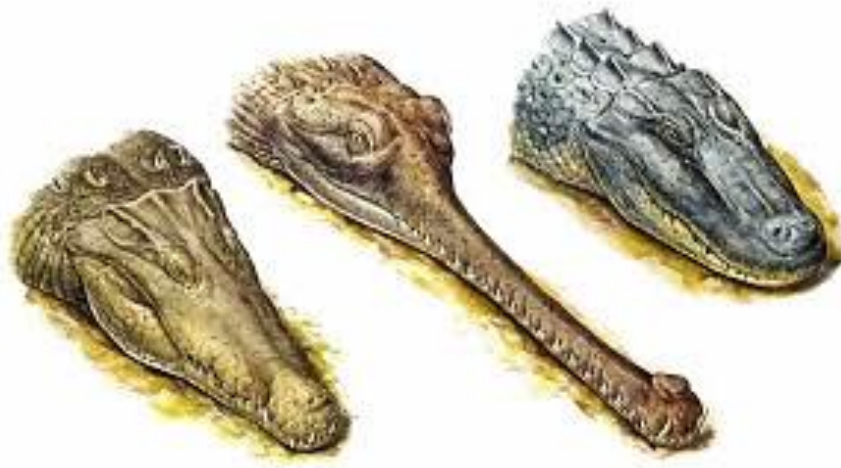


Figura 1. Orden Crocodylia
Fuente: Prado, 2013

2. Orden Squamata: Se divide en tres subórdenes:

a. Suborden Squamata: Amphisbaenia (culebras ciegas): Las especies de este grupo no poseen extremidades locomotoras y cuentan con dos hemipenes; tienen una cola corta con un extremo redondeado y párpados no diferenciados; sus ojos, de pequeño tamaño, están cubiertos por una membrana transparente que se integra con los párpados; la superficie ventral presenta varias hileras de escamas y suelen ser de hábitos fosoriales; se clasifican en la siguiente familia: Amphisbaenidae.



Figura 2. Suborden Squamata: Amphisbaenia
Fuente: iNaturalist Ecuador, 2010

b. Suborden Squamata: Sauria (lagartos, lagartijas, iguanas y afines): Este grupo incluye vertebrados caracterizados por tener dos órganos copuladores en los machos (hemipenes) y un cuerpo completamente cubierto de escamas, con varias hileras de escamas ventrales; poseen una cola larga, un corazón con tres cavidades, ojos generalmente con párpados móviles y un tímpano que suele estar presente; estos vertebrados se dividen en varias familias: Alopoglossidae, Diploglossidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae: Corytophaninae, Iguanidae: Dactyloinae, Iguanidae: Hoplocercinae, Iguanidae: Iguaninae, Iguanidae: Polychrotinae, Iguanidae: Tropidurinae, Phyllodactylidae, Scincidae, Sphaerodactylidae, Teiidae.



Figura 3. Suborden Squamata: Sauria
Fuente: iNaturalist Ecuador, 2010

c. Suborden Squamata: Serpentes (Culebras, serpientes y víboras): Estas especies no poseen cinturas ni extremidades locomotoras, aunque algunas pueden presentar cinturas pélvicas y miembros posteriores vestigiales; en la superficie ventral de su cuerpo, cuentan con una hilera de escamas dilatadas en disposición transversal y carecen de tímpano; poseen órganos copuladores pareados y pueden adoptar hábitos fosoriales, arborícolas, terrestres o como en el caso de la especie.

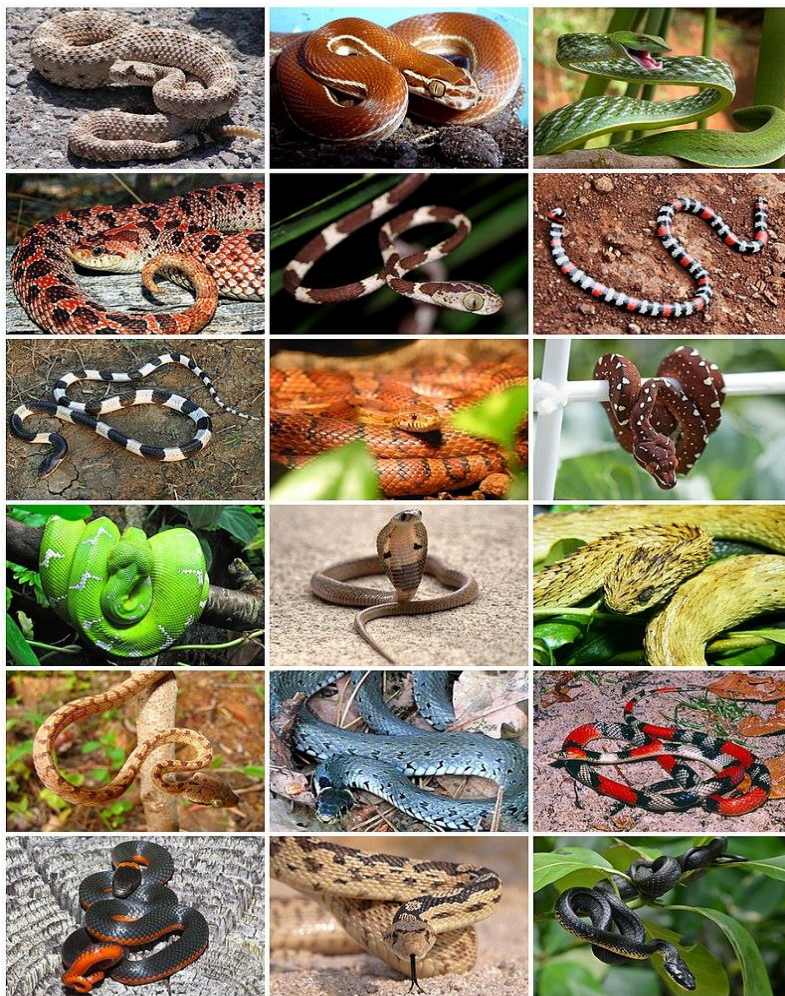


Figura 4. Suborden Squamata: Serpentes
Fuente: iNaturalist Ecuador, 2010

Hydrophis platurus, es completamente marina. Las familias pertenecientes a este suborden tenemos a continuación: Aniliidae, Anomalepididae, Boidae, Colubridae: subfamilia Colubrinae, Colubridae: Subfamilia Dipsadinae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Tropidophiidae, Typhlopidae, Viperidae.

3. Orden Testudines (Tortugas terrestres, dulceacuícolas y marinas): Incluye a tortugas, morrocayos y especies afines (Quelonios), que poseen un solo órgano copulador y una cola corta; su tronco está protegido por un caparazón óseo cubierto de placas córneas, y sus extremidades están recubiertas de escamas; cuentan con un cuello muy flexible y carecen de dientes, aunque sus mandíbulas presentan bordes cortantes; además, el tímpano es claramente visible. Estas especies se agrupan en distintas familias: Chelidae, Cheloniidae, Chelydridae, Dermochelyidae, Geoemydidae, Kinosternidae, Podocnemididae, Testudinidae.



Figura 5. Orden Testudines
Fuente: iNaturalist Ecuador, 2010

5.3. Importancia Ecológica de los Reptiles

Los reptiles cumplen un papel importante en los ecosistemas, actuando como depredadores y presas, lo que contribuye a la regulación de poblaciones de otros

animales y a mantener el equilibrio ecológico.

5.3.1. Rol en el ecosistema

En el ecosistema, estas especies cumplen un rol esencial como reguladores de poblaciones, ya que, al consumir insectos, roedores y otros animales, los reptiles ayudan a controlar las plagas que impactan tanto al ecosistema como a las actividades humanas (Peterson & Wilcove, 2022).

Así mismo, el reciclaje de nutrientes mediante la descomposición de materia orgánica, mejorando así la fertilidad del suelo y manteniendo la cadena alimentaria en sus hábitats, también son considerados indicadores ecológicos debido a su sensibilidad ante cambios ambientales, como la contaminación y la pérdida de hábitats, su presencia o ausencia puede reflejar el estado de salud del ambiente (Geraldo & Moura, 2023).

Además, se destaca la presencia e interacción activa que mantienen en los distintos ecosistemas, en este caso las tortugas marinas ayudan y contribuyen a conservar la salud esencialmente de los diferentes pastos marinos y arrecifes de corales (Peterson & Wilcove, 2022).

5.4. Factores ambientales y su influencia en la herpetofauna

Los factores ambientales tienen un impacto notable en la herpetofauna, afectando su distribución, comportamiento, reproducción y supervivencia (Carey & Alexander, 2003). En particular, la temperatura y otros factores ambientales influyen directamente en su metabolismo, actividad y capacidad reproductiva, no obstante, en áreas con temperaturas extremas o bajas, las poblaciones pueden disminuir, restringir su distribución o migrar a zonas más favorables, de igual forma, la deforestación fragmenta los hábitats, el cual reduce no solo el espacio

disponible para vivir y reproducirse, también aísla las poblaciones de reptiles, disminuyendo la diversidad genética (Sinervo et al., 2010).

5.5. Reptiles de la Reserva Biológica Ayampe

En la Reserva Biológica Ayampe, ubicada en la provincia de Manabí, Ecuador, la comunidad de herpetofauna registrada se compone de 19 especies, 9 de anfibios y 10 de reptiles. El ensamble de reptiles más diverso es para la culebras o serpientes comunes (Colubridae), entre ellas se registra a la caracolera (*Dipsas* sp.). También, se tiene conocimiento de la existencia de víboras (Viperidae), siendo la más común la equis de Costa (*Bothrops asper*). Las lagartijas o saurios se conocen cinco familias como las salamanquesas comunes (Phyllodactylidae), lagartijas terrestres (Teiidae), guagsas (Tropiduridae), lagartijas de hojarasca (Gymnophthalmidae), etc. (Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, 2013).

De igual forma, se destaca que todas las especies de estas familias en su mayoría están activas en el día y es más frecuente en las inmediaciones de cuerpos de agua, dónde existe mayor humedad (Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, 2013).

5.7. MARCO LEGAL

Para la ejecución de este estudio fue necesario enfocarse directamente en el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente, dado que, la Reserva es un área protegida, por ende, en el artículo 6, detalla que toda investigación científica que involucre a la fauna silvestre y que la misma sea realizada por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, requiere de un permiso previo, la misma que es emitida por el ministerio del Ambiente (TULSMA, 2017).

5.2.1. Código Orgánico del Ambiente

En Ecuador existe una ley que establece las directrices para la conservación de la biodiversidad, lo que incluye la protección de los reptiles y sus hábitats, la misma que promueve el uso sostenible y la restauración de ecosistemas degradados, particularmente en áreas protegidas y territorios con alta biodiversidad (COA, 2018).

5.2.2. Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

Ecuador es signatario de la CITES, ente que regula el comercio internacional de especies, en los que se incluye una gran cantidad de reptiles en peligro de extinción. A través de este marco internacional, Ecuador logra implementar políticas que controlan la captura, exportación y comercio de especies vulnerables (CITES et al., 2021).

6. MARCO METODOLÓGICO

6.1. Área De Estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la Reserva Biológica Ayampe, que está ubicada en la Comuna Ayampe, provincia de Manabí, la cual se encuentra en las coordenadas $1^{\circ}39'15.66''S$ y $80^{\circ}49'06.05''S$ W, misma que consta con una extensión de aproximadamente 2000 hectáreas.

Dentro del bosque existe una zona de transición, la cual se encuentra entre la región biogeográfica del Chocó al norte, región que es considerada una de las más lluviosas y húmedas del planeta (Morales & Altamirano, 2013) (Figura 1).

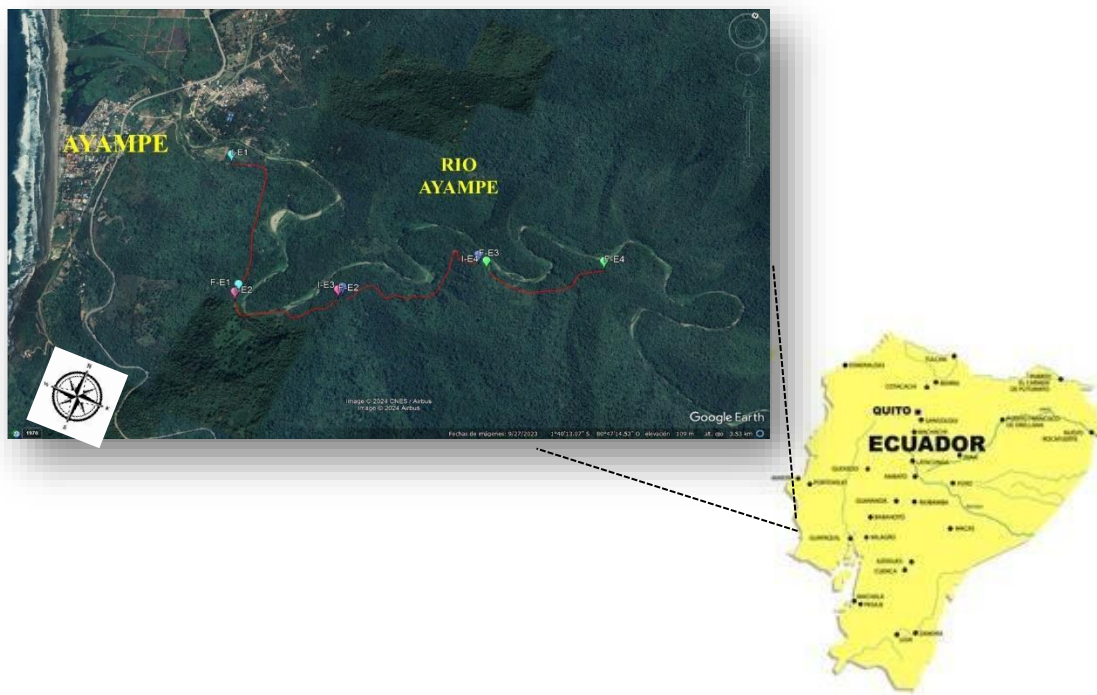


Figura 6. Ubicación geográfica del área de estudio.
Fuente: Google Earth, 2024.

6.2. División del área de estudio

Para la realización de los muestreos en el área seleccionada del Bosque de la reserva de Ayampe se tomaron en consideración 4 estaciones E1, E2, E3, E4, (ver tabla 1); cada una con 375 metros lineales por 200 m de ancho dando un área total de 75.000 m², donde cada una cuenta con 2 subestaciones de 187,50 m de largo por 200 m de ancho con área de monitoreo por cada subestación de 37,500m². Dando un área total de estudio de 300.000 m² por las cuatro estaciones.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las estaciones de monitoreo.

Estación	Inicio		Final	
	Longitud	Latitud	Longitud	Latitud
E1	O 080°48.405'	S 01°40'569'	O 080°48.104'	S 01°40'861'
E2	O 080°48.109'	S 01°40'864'	O 080°47.790'	S 01°40'766'
E3	O 080°47.790'	S 01°40'763'	O 080°47.438'	S 01°40'562'
E4	O 080°47.435'	S 01°40'563'	O 080°47.188'	S 01°40'480'

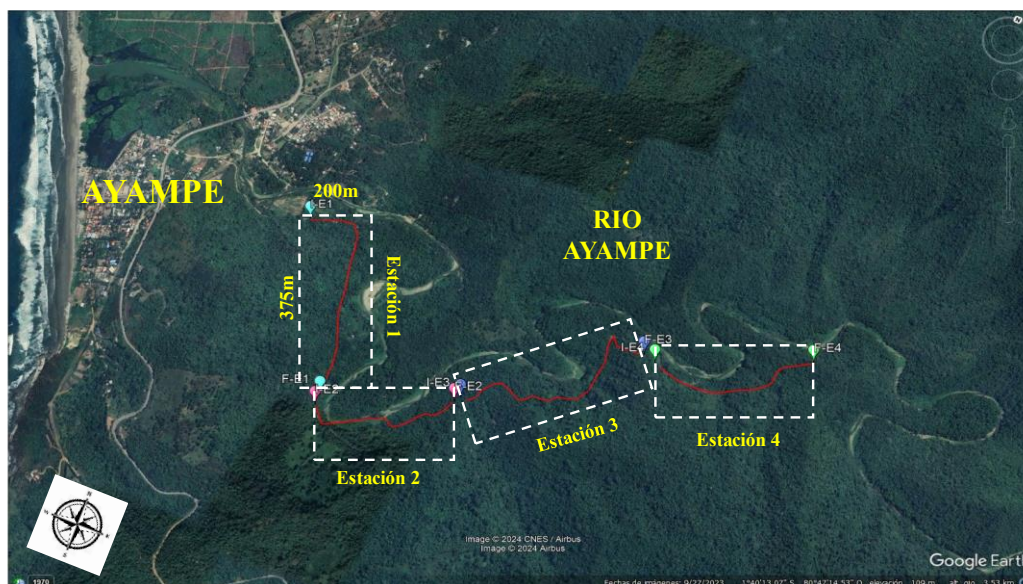


Figura 7. División del área de estudio por estaciones de monitoreo empleando los métodos de muestreo.

En cada estación se aplicaron los métodos de recorridos libres (MRL) y trampas de cerco de desvío y caída (MTC), de acuerdo con las características del terreno de las estaciones a estudiar (Figura 3).

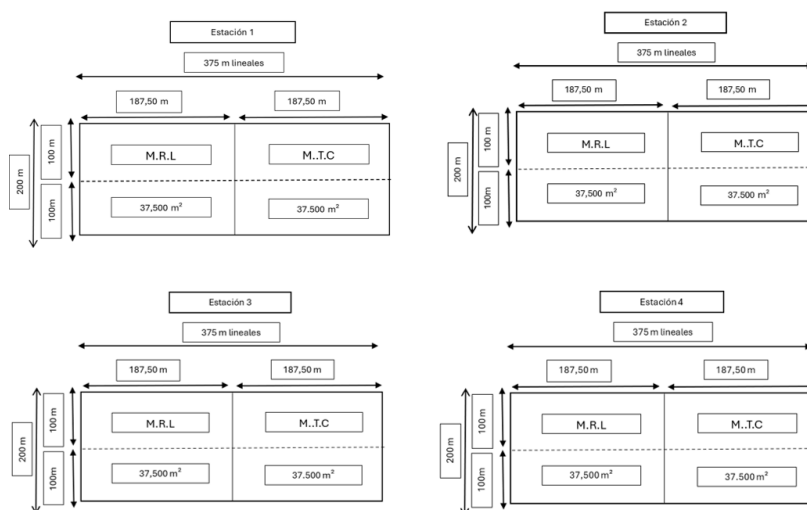


Figura 8. División del área de estudio de acuerdo con las metodologías MRL y MTC.

6.3. Descripción metodológica de la investigación

Se ejecutó una investigación *in situ* en la Reserva Biológica Ayampe para analizar las especies presentes en la zona en estudio. Esto implicó la recopilación de datos en el entorno natural sin intervención alguna, es decir, sin extracción de organismos. Además, se realizó una investigación de carácter descriptivo con el propósito de analizar la estructura morfológica de individuos o grupos (Sampedro, 2015), así como, la identificación taxonómica de las especies que llegarán a ser capturadas.

6.4. Reconocimiento y recorrido del área de estudio

Para el reconocimiento y recorrido del área el estudio se llevó a cabo en junio para tener una perspectiva de la zona de estudio y de las especies que habitan la zona, de

igual forma se registraron los puntos de muestreo utilizando un GPS Garmin, registrando las estaciones con sus respectivas coordenadas geográficas.

6.5. Descripción de métodos y técnicas de monitoreo

6.5.1. Método de Recorridos Libres (M.R.L)

Esta técnica implicó llevar a cabo expediciones de observación *in situ* en los diversos entornos de un área determinado (Pulupa, 2012) y durante un lapso de 4 horas, durante el cual se exploraron elementos como troncos y piedras, que sirven como refugios para reptiles. Este método es particularmente útil para detectar reptiles de hábitos arborícolas (Angulo et al., 2006).

Además, se realizó caminatas de observación directa, donde se procedió a levantar todo tipo de sustrato como troncos, piedras, hojas caídas y materia vegetal en descomposición, se realizó monitoreos desde la tercera semana de agosto a la tercera semana de octubre del 2024, dos días por semana en horarios diurnos de 08:00 a 12:00, y nocturnos de 18:00 a 22:00 horas.

6.5.2. Método de Trampas de Cerco de Desvío y Caída (M.T.C)

Las cercas de desvío resultaron útiles para la supervisión de las comunidades de reptiles que migran en áreas extensas y uniformes (Cruz, 2017). Este método implicó la instalación de estructuras de barrera en formas de la letra Y (Aguirre & Cázares, 2009), de forma intermitente a intervalos de 10 metros de longitud, con alturas de serán de 50 centímetros, se las colocó justo al ras del suelo. Estas barreras interceptaron a los animales y los guiaron hacia dispositivos de captura tales como trampas de caída o de pozo que estuvieron distribuidas cada 3.33 metros a lo largo de cada cerca (Figura 9).

Las trampas de depósito son contenedores de 20 litros que se colocan adyacentes a la barrera, enterrados nivelados con el suelo y espaciados de 5 a 10 metros. Cada uno de estos depósitos necesitó tener un agujero de drenaje en su parte inferior. Las trampas se monitorearon 2 días a la semana, y se revisaron cada 6 horas durante la etapa de monitoreo.

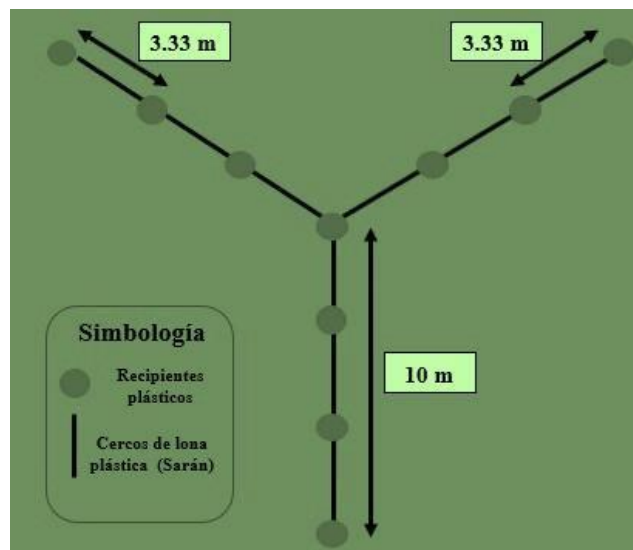


Figura 9. Esquema gráfico de las trampas de cerco y caída a implementar.

6.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Los métodos utilizados fueron estandarizados y utilizados por otros investigadores, tales como: Angulo et al., (2006); Aguirre y Cázares (2009); Pulupa (2012); Acosta (2014); Meza (2015); Puerto & Martínez (2016); Cruz (2017); Flores (2022) y Guncay (2022), todos en estudios similares. Son flexibles y pueden adaptarse a diferentes topografías de áreas de estudio.

6.7. Descripción de materiales para la captura, marcado, registro e identificación de los especímenes

Para atrapar saurios y lagartijas, se utilizó un palo con un lazo que los sujeta; mientras que para manejar y atrapar serpientes se empleó ganchos, pinzas y tubos especializados (Midwest tongs, 2022) (Figura 10).



Figura 10. Material Herpetológico en orden: a) Pinzas, b) Gancho, c) Tubo y d) Bastón herpetológico.

Estas técnicas fueron complementadas con la manipulación directa de las manos, dado que el autor tuvo la ayuda de un especialista en reptiles debidamente entrenado en el manejo de las especies y con experiencia en campo, ya que podían representar un peligro para su seguridad durante el muestreo.

6.8. Procedimiento para el marcado de especímenes

Una tarea importante durante la investigación de campo fue recabar datos que ayudaron a estimar la cantidad de diversas especies que habitan en un área específica de estudio. Por lo tanto, resultó indispensable marcar a los organismos para poder registrar tanto las capturas originales como las recapturas, en caso de que estas ocurran (Gallina & López, 2011). A continuación, se describieron los métodos empleados para este propósito.

Tortugas: Cada individuo se identifica con una clave única mediante pequeñas incisiones o perforaciones en las escamas marginales de su caparazón (Aguirre & Cázares, 2009; Cagle, 1939). Este método posibilitó marcar un gran número de organismos, lo que simplificó su identificación en futuras recapturas.

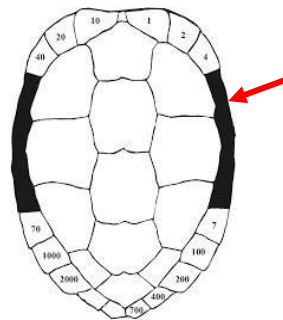


Figura 11. Prototipo de marcaje utilizado en tortugas.
Fuente: Aguirre & Cázares, 2009

Lagartijas: pueden marcarse individualmente mediante la técnica de cortar las falanges de las patas y manos. En este proceso, se asigna un código a cada falange y se cortan solo las puntas, asegurando que la movilidad del organismo no se vea afectada. Se recomienda aplicar un antibiótico o antimicótico en crema en la piel para prevenir infecciones (Cruz, 2017; Donnelly et al., 1994). Se utilizó la crema

"Silvadin", que contiene sulfadiazina de plata al 1%, la misma que actuó como un agente quimioterapéutico por la sulfadiazina y como antiséptico por la plata.

Actualmente, cortar las falanges de las lagartijas es un método ampliamente utilizado; puesto que el área de estudio es una Reserva Biológica, el método fue modificado a fin de no realizar prácticas crueles o invasivas con el individuo. El marcaje se hizo sobre el corte de uñas de la lagartija y no de la falange tal como se había expuesto, esta modificación ofreció un método más percibible para los fines del estudio, pero permitió realizar el conteo evitando las prácticas no permitidas en reservas biológicas.

Serpientes: Los organismos se marcan cortando las escamas ventrales y asignando un número a cada una en orden ascendente desde la abertura de la cloaca hacia la cabeza (Brown & Parker, 1976). Este proceso implicó realizar un corte en la mitad de las escamas siguiendo combinaciones basadas en un sistema de numeración. Debido a que las escamas no se regeneran, la marca permanecerá visible hasta después de varios meses o incluso años, una vez que la herida ha cicatrizado.

6.9. Registro de datos de los especímenes

Fue necesario fotografiar a los especímenes capturados antes de liberarlos en su entorno natural, en base a esto se recopiló los datos pertinentes. Esto proporcionó al investigador un registro visual que facilitó la identificación de los individuos en posteriores recapturas, teniendo en cuenta los cambios de piel que experimentan los reptiles (ecdisis) (Pisani & Villa, 1974).

Además, estas fotografías fueron útiles para identificar individuos encontrados muertos, ya sea de forma natural o debido a la intervención humana. Para cada

individuo, se completó una ficha de campo con información como el orden, la familia, la especie, el lugar, la fecha, la hora de la captura, el microhábitat, el método de marcado y cualquier observación relevante.

6.10. Identificación y certificación de especímenes

Para la identificación y certificación de especímenes capturados *in situ*, se contó con la asistencia de un especialista en biología y herpetología, así como con diversas guías bibliográficas y recursos en línea para la identificación precisa de las especies capturadas. También se usaron las siguientes guías de identificación bibliográficas: Lista roja de los reptiles del Ecuador (Carrillo et al., 2005); Serpientes venenosas del Ecuador (Valencia et al., 2016); Guía de anfibios y reptiles en ambientes cercanos a las estaciones de Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) (Valencia & Garzón, 2011); Aves, anfibios y reptiles de la provincia de El Oro (MECN-INB – GADPEO, 2015); Guía para la identificación de especies de fauna silvestre al tráfico y comercio ilegal de carne de monte (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2017). Información web: Reptiles del Ecuador–BioWeb (Torres et al., 2022); The IUCN red list of threatned speciestm (Red List, 2022).

Por otro lado, para la toma de datos físicos de temperatura y humedad se usó un termohigrómetro modelo EC-LAB HTC-2 de marca BEKTRON, en cambio para la luminosidad se utilizó un luxómetro modelo UT383 de marca UNI-T.

Cabe mencionar, que los puntos de muestreo fueron registrados a través de un GPS GARMIN ETREX 22x.

6.10.Descripción para el análisis de datos

Se usaron varios índices de diversidad biológica: Índice de Shannon-Wiener, Índice de Simpson y equidad de Pielou, para la evaluación de la diversidad de especies.

6.10.1. Índice de Shannon-Wiener

Este coeficiente refleja la consistencia de los valores de importancia entre todas las especies observadas. Valores inferiores a 2,4 - 2,5 indican que el sistema está sometido a tensión. Así mismo, valores inferiores a 2 indican no hay uniformidad en las especies y su distribución. Evalúa el nivel medio de incertidumbre en la predicción de la especie a la que pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección dada (Moreno, 2001). Este cálculo consideró tanto el número de especies como el número de individuos por especie, asumiendo una selección aleatoria de los individuos y una representación completa de todas las especies en la muestra.

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de especies

S = Número de especies

p_i = Proporción del total de la muestra que corresponde a la especie *i*.

6.10.2. Índice de Simpson

Este indicador revela la posibilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, poniendo un énfasis significativo en las especies más prevalentes (Moreno, 2001). Esto proporcionó una perspectiva sobre la conexión entre la diversidad y la cantidad de especies en un área específica. La puntuación oscila entre 0 y 1, con valores más cercanos a 1 que indicaron una mayor dominancia de una especie en particular.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

6.10.3. Índice de Equidad de Pielou

Este índice se refiere a cómo están distribuidas las diferentes categorías de organismos en los lugares donde se realizan muestreos. Sirve para calcular cuánto de la diversidad observada se compara con la diversidad máxima esperada (Villareal et al., 2006). Su valor oscila entre 0 y 1. Cuando se acercó a 1, significó que la distribución de las especies es más equitativa o uniforme, es decir, que todas tuvieron una abundancia similar en un lugar específico.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

J' = Índice de Pielou

H' max = ln(S)

H' = Índice de Shannon-Wiener

6.10.3. Análisis estadístico.

Después de obtenidos los datos, se determinó la normalidad de los mismos utilizando una prueba de Anderson-Darling. Así mismo, se realizó una prueba de igualdad de varianzas (homocedasticidad de Levene). Luego, para comparar los

datos de los parámetros físicos, así como de las especies por estación se aplicó ANOVA de una vía, con $p < 0.05$ como valor significativo y un test a posteriori de Tukey.

Por otro lado, los valores obtenidos de los cálculos de diversidad usando los diversos índices fueron no paramétricos, por lo que, se compararon usando un test no paramétrico de Kruskal – Wallis.

Para estudiar la correlación de los parámetros físicos sobre los valores determinados de los índices de diversidad se realizó un test paramétrico de Pearson, y se construyó una matriz de datos para realizar un análisis de componentes principales de correlación (PCA). Además, para corroborar los datos obtenidos se utilizó un dendrograma de Pearson.

Todas las pruebas estadísticas se realizaron usando los programas MINITAB versión 19.0. y RStudio versión 2024.09.0-375.

7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

7.1. Identificación de reptiles

Se identificaron 13 especies, distribuidos en el orden Sauria con 6 especies y 7 registrado para el orden Serpente, en la Tabla 2 se puede apreciar a las especies identificadas junto al grupo al que pertenecen por cada estación muestreada.

Tabla 2. Especies de reptiles identificadas en las 4 estaciones en el bosque de la Reserva de Ayampe.

Orden	Familias	Especies	Nombre común	Número de individuos
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Salamanquesas asiáticas	25
	Hoplocercidae	<i>Enyalioides oshaughnessyi</i>	Lagartijas de palo ojirrojas	1
Squamata: Sauria	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	Ameivas de siete líneas	68
		<i>Iguana iguana</i>	Iguanas verdes sudamericanas	29
	Iguanidae	<i>Stenocercus iridescens</i>	Guagsas iridiscentes de la costa	53
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes caudiscutatus</i>	Salamanquesas diurnas occidentales	27
		<i>Dipsas andiana</i>	Caracoleras andinas	9
		<i>Dendrophidion clarkii</i>	Serpientes corredoras de bosque de Clark	3
	Colubridae	<i>Mastigodryas reticulatus</i>	Serpientes látigo reticuladas	3
Squamata: Serpente		<i>Leptodeira ornata</i>	Serpientes ojos de gato del norte	8
		<i>Oxybelis brevirostris</i>	Serpientes liana de ocico corto	1
	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Matacaballo de la Costa	8
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Equis de la Costa	11
Total	8 familias	13 especies		246

Para la correspondiente identificación fue necesario tener presente algunas características únicas que se manifiestan en cada especie, por tanto, en la Tabla 3 (Anexo 1) se encuentran algunas de ellas:

Hemidactylus frenatus



Ilustración 1. *Hemidactylus frenatus* (Salamanquesas asiáticas).

Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Sauria*

Familia: *Gekkonidae*

Género: *Hemidactylus*

Especie: *H. frenatus* (Duméril y Bibron, 1836)

DESCRIPCIÓN

Para identificar esta especie es necesario la observación de almohadillas digitales largas divididas, garras no retráctiles y los dígitos sin presencia de membranas basales. Para no confundirlas se debe considerar que en la cola tiene una serie de tubérculos puntiagudos amplios y que las garras estén presentes en todos los dígitos, y cerca de la falange terminal se observe una garra libre (Pazmiño Otamendi, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

No Evaluada

UICN:

Preocupación menor (LC)

Enyaloides oshaughnessyi



Ilustración 2. *Enyaloides oshaughnessyi* (Lagartijas de palo ojirrojas).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Sauria*

Familia: *Hoplocercidae*

Género: *Eyailoides*

Especie: *E. oshaughnessyi* (Boulenger, 1881)

DESCRIPCIÓN

Presenta escamas dorsales homogéneas y lisas o quilladas, un iris rojo brillante para hembras y machos, y un parche gular oscuro limitado al pliegue interno en los machos. En contraste, a otras especies presentan un iris cobrizo, café o bronce, y un parche oscuro externo en el pliegue gular (Pazmiño Otamendi, 2018).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

Vulnerable

UICN:

Vulnerable

Holcosus septemlineatus



Ilustración 3. *Holcosus septemlineatus* (Ameivas de siete líneas).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Sauria*

Familia: *Teiidae*

Género: *Holcosus*

Especie: *H. septemlineatus* (Duméril y Duméril, 1851)

DESCRIPCIÓN

No posee escama frontal, sino ciertas escamas pequeñas, además de contar con escamas agrandadas en el mesoptychium y una hilera de grandes escamas lisas en el húmero. Presenta 6 hileras de escamas ventrales, varias escamas pequeñas que separan las prefrontales y escamas dorsales de la cabeza fuertemente surcadas y hundidas (Rodríguez-Guerra & Andrango, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:
Preocupación menor

UICN:
Preocupación menor (LC)

Iguana iguana



Ilustración 4. *Iguana iguana* (Iguanas verdes sudamericanas).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Sauria*

Familia: *Iguanidae*

Género: *Iguana*

Especie: *I. iguana* (Linnaeus, 1758)

DESCRIPCIÓN

Esta especie se diferencia de otras por tener escamas imbricadas en la parte posterior de los muslos, narinas en el borde cantal medial y una hilera de escamas supraoculares alargadas en la región supraocular (Carvajal-Campos, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

No Evaluada

UICN:

Preocupación menor (LC)

Stenocercus iridescens



Ilustración 5. *Stenocercus iridescens* (Guagsas iridiscentes de la costa).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Sauria*

Familia: *Iguanidae*

Género: *Stenocercus*

Especie: *S. iridescens* (Günther, 1859)

DESCRIPCIÓN

Presenta una cresta dorsal que se extiende hasta más de un tercio de la cola en el sacro, una escama agrandada y lisa de color nácar cerca de la cabeza, y una bolsa gular con púas despegable. También posee entre 7 y 8 escamas supra e infralabiales hasta la mitad del ojo, una escama nasal menos eminente, y escamas tuberculadas en el cuello. Además, se distingue por sus crestas dorsales y nucales y su comprimida cola (Guerra-Correa & Rodríguez-Guerra, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

Preocupación menor

UICN:

Preocupación menor (LC)

Gonatodes Caudiscutatus



Ilustración 6. *Gonatodes caudiscutatus* (Salamanquesas diurnas occidentales).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Sauria*

Familia: *Sphaerodactylidae*

Género: *Gonatodes*

Especie: *G. Caudiscutatus* (Günther, 1859)

DESCRIPCIÓN

Tamaño máximo de 45.4 mm de longitud rostro-cloacal, pupila redonda y espinas supraciliares. Tiene entre 89 y 101 escamas alrededor de la parte media del cuerpo, 43-51 escamas ventrales, y 17-21 lamelas bajo el cuarto dedo de la mano y 21-27 bajo el cuarto dedo del pie. Además, 2-3 hileras laterales de escamas en los dedos y una secuencia distintiva de escamas ventromediales en la cola. Los machos adultos muestran puntos anaranjados-amarillos en la cabeza, franjas en el rostro, una franja anterohumeral blanca con borde negro, y un ocelo posthumeral blanco con margen negro. La región gular tiene algunos puntos grises lateroventrales (Pazmiño-Otamendi & Carvajal-Campos, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

Preocupación menor

UICN:

Preocupación menor

Dipsas andiana



Ilustración 7. *Dipsas andiana* (Caracoleras andinas).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Serpentes*

Familia: *Colubridae*

Género: *Dipsas*

Especie: *D. andiana* (Boulenger, 1896)

DESCRIPCIÓN

Presenta una marca en forma de U o V en la cabeza, separada del primer par de manchas en el cuello; tiene de 18 a 25 manchas dorsales grandes, redondeadas o elípticas, con un borde pálido y situadas lateralmente sin unirse en la línea media dorsal; en la región anterior, las manchas están enfrentadas y luego alternan hacia atrás, con espacios entre ellas más anchos; los machos tienen entre 185 y 196 escamas ventrales y las hembras entre 185 y 191; subcaudales de 91-106 en machos y 82-83 en hembras; hileras de escamas dorsales en formato 15-15-15; placa anal entera; loreal y prefrontal rodean el borde anterior del ojo; 1 a 3 postoculares; 1 a 3 temporales primarias y 2 a 5 secundarias; 8 a 10 supralabiales, usualmente en contacto con el ojo; y 9 a 12 infralabiales, con uno o dos pares en contacto tras la escama mental (Pazmiño-Otamendi & Rodríguez-Guerra, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:
Casi amenazada

UICN:
Casi amenazada

Dendrophidion clarkii



Ilustración 8. *Dendrophidion clarkii* (Serpientes corredoras de bosque de Clark).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Serpentes*

Familia: *Colubridae*

Género: *Dendrophidion*

Especie: *D. clarkii* (Dunn, 1933)

DESCRIPCIÓN	
Se diferencia de otras por una combinación de características: reducción dorsocaudal después de la subcaudal, generalmente con placa anal dividida, más de 135 escamas subcaudales en ambos sexos, cabeza y cuerpo anteriores de color verde brillante que se torna café hacia atrás, collar nucal oscuro con ocelos pálidos, cola de tonos café a rojizo, escudos ventrales en adultos con finas líneas transversales marrones, y menos de 60 espinas agrandadas en los hemipenes, con hasta 15 espinas uniformes en la hilera distal (Guerra-Correa, 2024).	
Estado de conservación	
Lista Roja Reptiles del Ecuador: No Evaluada	UICN: Preocupación menor

Mastigodryas reticulatus



Ilustración 9. *Mastigodryas reticulatus* (Serpientes látigo reticuladas).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Serpentes*

Familia: *Colubridae*

Género: *Mastigodryas*

Especie: *M. reticulatus* (Peters, 1863)

DESCRIPCIÓN

Presenta un patrón dorsal en donde la franja lateral clara ocupa las hileras de escamas 4 y 5. Sus escamas dorsales tienen bordes apicales oscuros, la garganta y vientre son claros y sin manchas; entre 181 y 206 son escamas ventrales. Los hemipenes muestran una región basal y una zona desnuda; posee espinas alargadas y delgadas junto al surco espermático en la parte distal del cuerpo hemipeniano (Pazmiño-Otamendi, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

No Evaluada

UICN:

Casi Amenazada

Leptodeira ornata



Ilustración 10. *Leptodeira ornata* (Serpientes ojos de gato del norte).

Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: Serpentes

Familia: *Colubridae*

Género: *Leptodeira*

Especie: *L. ornata* (Kennicott, 1859)

DESCRIPCIÓN

Su identificación se da a través de un patrón de manchas dorsales de color café y escamas dorsales lisas. El vientre es casi sin marcas y presenta una pupila vertical y elíptica. Puede tener una franja en la nuca que, si está presente, no se conecta con la primera mancha oscura del cuerpo. Posee 21 escamas dorsales en la mitad del cuerpo y menos de 50 manchas oscuras a lo largo de su cuerpo, cada una abarcando más de 10 escamas (Pazmiño-Otamendi, 2024).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

Preocupación menor

UICN:

Preocupación Menor

Oxybelis brevirostris

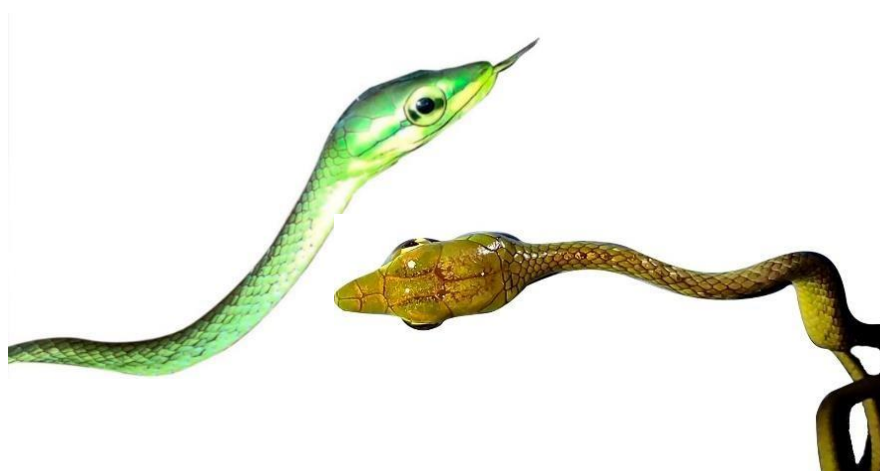


Ilustración 11. *Oxybelis brevirostris* (Serpientes liana de hocico corto).

Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Serpentes*

Familia: *Colubridae*

Género: *Oxybelis*

Especie: *O. brevirostris* (Cope, 1861)

DESCRIPCIÓN

Presenta una cabeza verde uniforme, delgada y alargada, con un hocico acuminado. Su cuerpo y cola son alargados, y presenta prefrontales y una placa frontal largas y estrechas. Tiene 15 hileras de escamas dorsales en la mitad del cuerpo, una placa anal no dividida, y 6 supralabiales. Además, cuenta con menos de 187 ventrales y una coloración dorsal verde en vida, que se torna violácea o café oscuro en preservación (Pazmiño-Otamendi, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

Preocupación menor

UICN:

Casi Amenazada

Boa imperator



Ilustración 12. *Boa imperator* (Matacaballo de la Costa).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Serpentes*

Familia: *Boidae*

Género: *Boa*

Especie: *B. imperator* (Daudin, 1803)

DESCRIPCIÓN

Tiene escamas pequeñas en la parte superior de la cabeza y la región loreal, y dos hileras de escamas entre la punta del hocico y la órbita ocular. Además, el dorso del cuerpo y la cola presentan manchas en forma de anillos, y posee órganos vestigiales del cinturón pélvico como uñas a ambos lados de la cloaca. En comparación se distingue por tener entre 56 y 79 escamas dorsales, 225-253 ventrales, 47-69 subcaudales, 22-30 marcas en forma de silla, una franja media oscura en la cabeza con proyecciones laterales sobre los ojos, un vientre moteado, una cola amarillenta y un cuerpo grisáceo (Guerra-Correa, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

Vulnerable

UICN:

Preocupación menor

Bothrops asper



Ilustración 13. *Bothrops asper* (Equis de la Costa).
Fuente: Castro, 2024

Taxonomía

Orden: *Squamata*

Suborden: *Serpentes*

Familia: *Viperidae*

Género: *Bothrops*

Especie: *B. asper* (Garman, 1884)

DESCRIPCIÓN

Se distingue por la ausencia de una cola prensil y la presencia de una lacunolabial, con escamas sin marcas. Los machos tienen 53-81 escamas subcaudales divididas, y las hembras 46-73. Posee entre 5 y 11 escamas intersupraoculares quilladas, y entre 161-216 escamas ventrales en machos y 187-240 en hembras. La franja postocular es delgada. Tiene entre 23-33 hileras de escamas dorsomediales quilladas, con quillas largas que se extienden hasta el borde anterior de la escama. La coloración dorsal varía entre habano, café, verde oliva, gris, rosado, o casi negro, con bordes de marcas dorsales alineados diagonalmente (Rodríguez-Guerra, 2020).

Estado de conservación

Lista Roja Reptiles del Ecuador:

Preocupación menor

UICN:

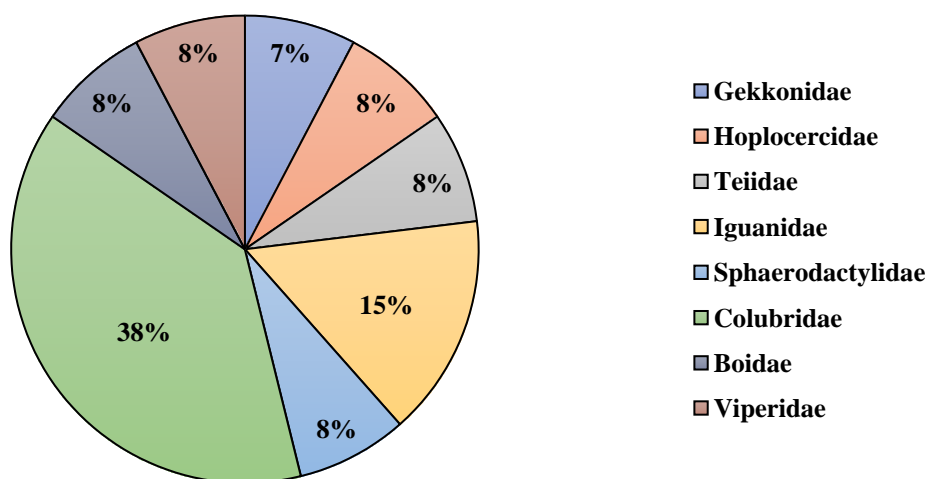
No evaluada

7.2. Composición de reptiles de la Reserva Biológica Ayampe

Se colectaron un total de 246 individuos, distribuidos en 13 especies en las 4 estaciones en las que se realizó el estudio. Se identificaron un total de 8 familias, pertenecientes a la Orden Squamata, Subórdenes Sauria (5 familias) y Serpentes (3 familias) respectivamente.

Se registró que la Familia Colubridae tuvo la mayor cantidad de especies identificadas (5), seguida de la familia Iguanidae (2). Cualitativamente resultó que las familias mencionadas anteriormente presenten una frecuencia de 38.46 % y 15.38 % respectivamente. Cabe mencionar, que las demás familias presentaron una sola especie cada una (Figura 12).

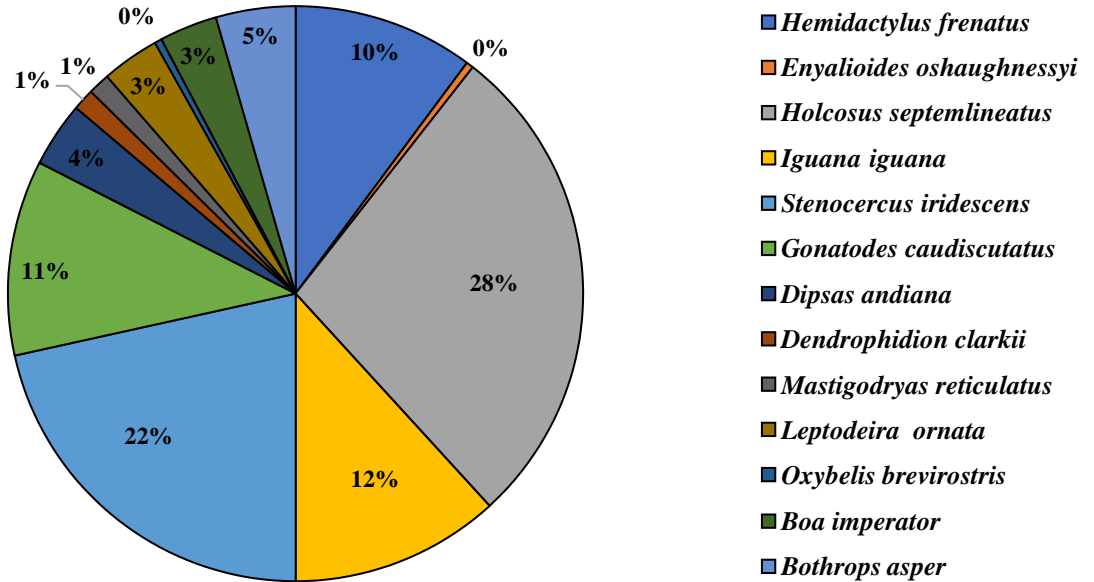
Figura 12. Familias colectadas en las estaciones de muestreo.



7.3. Abundancia absoluta y relativa de especies

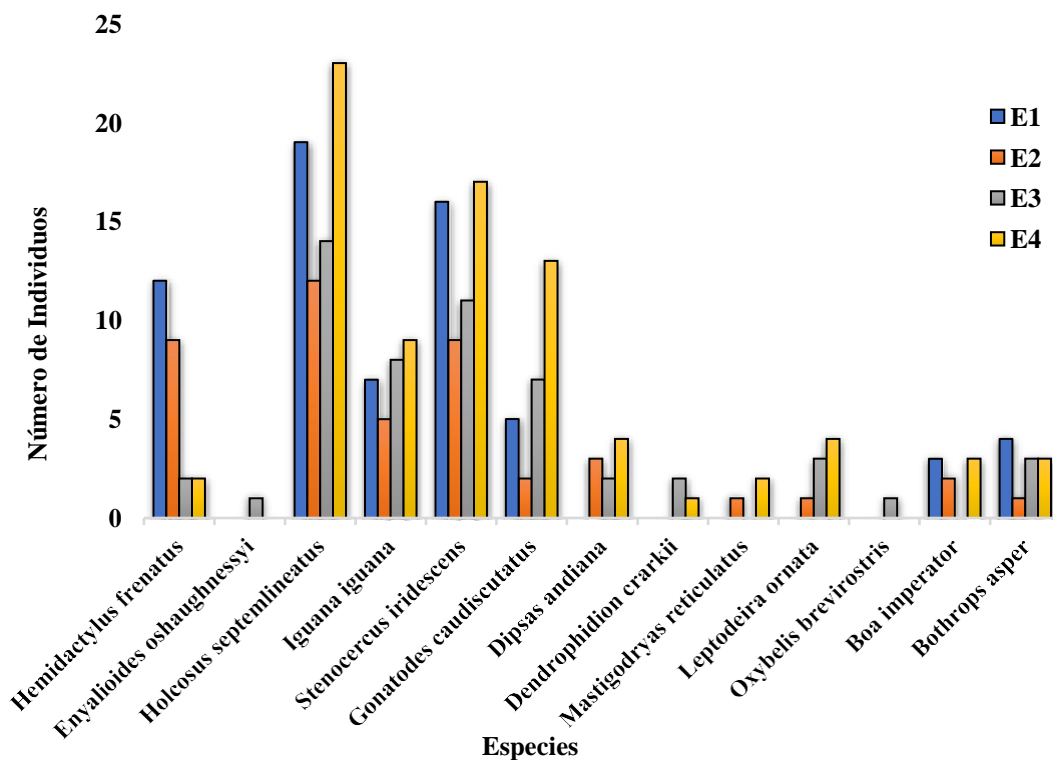
Por otro lado, *Holcosus septemlineatus* y *Stenocercus iridescens* fueron las especies más abundantes con el 28 % y 22 % de los individuos recolectados en total dentro del área de estudio (Figura 13).

Figura 13. Abundancia absoluta de la Reserva Biológica Ayampe.



En la Figura 14, se observa la distribución de las especies *Hemidactylus frenatus*, *Holcosus septemlineatus*, *Iguana iguana*, *Stenocercus iridescens*, *Gonatodes caudiscutatus* y *Bothrops asper*, que estuvieron presentes en todas las localidades estudiadas (4). Las especies con menor frecuencia en todas las localidades con un sólo individuo registrado fueron: *Oxybelis brevirostris* y *Enyalioides oshaughnessyi*.

Figura 14. Abundancia relativa de las especies de reptiles de la Reserva Biológica Ayampe por estación de muestreo.



7.4. Diversidad de reptiles por medio de índices ecológicos.

De acuerdo con el número de especies la Estación 1 fue la que presentó el menor número de especies registradas (N=7) representando el 53.46 % de los taxones de la zona de estudio. No obstante, la Estación 3 y 4 comparten el mismo número de especies registradas (N=11) representando el 84.62 % de los taxones totales registrados en el área de estudio (Figura 15). Cabe mencionar, que no existe diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las estaciones de muestreo estudiadas.

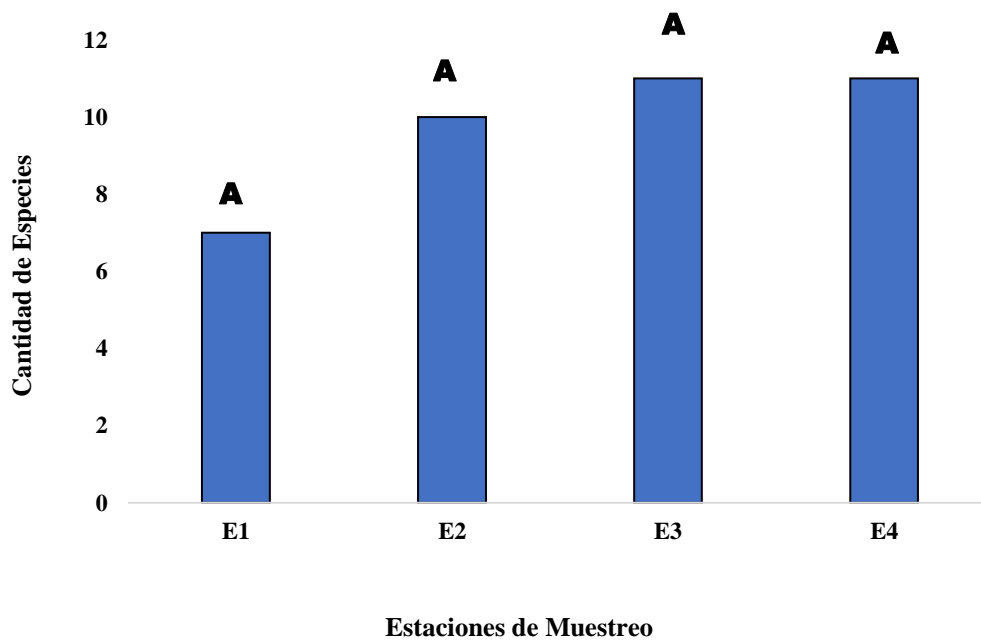


Figura 13. Número de especies por estación de muestreo de la Reserva Biológica Ayampe. Los resultados obtenidos se presentan como barras representando el valor correspondiente. Las letras iguales indican que no existe diferencias estadísticamente significativas según ANOVA de una vía ($p < 0,05$) y test posterior de Tukey.

Por otra parte, se cuantificó la biodiversidad específica a través del índice de Shannon-Wiener, encontrándose que la misma va subiendo a medida que aumenta el número de estaciones. Además, la Estación 1 resultó ser la de menor biodiversidad registrada (1.755 bits), indicando la existencia de factores antropogénicos cercanos al área de muestreo, a diferencia de la Estación 3 que presentó la mayor diversidad de especies registradas (2.056 bits). Así mismo, no se encontró diferencias significativas por estación de muestreo (Figura 16). Finalmente, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre estaciones.

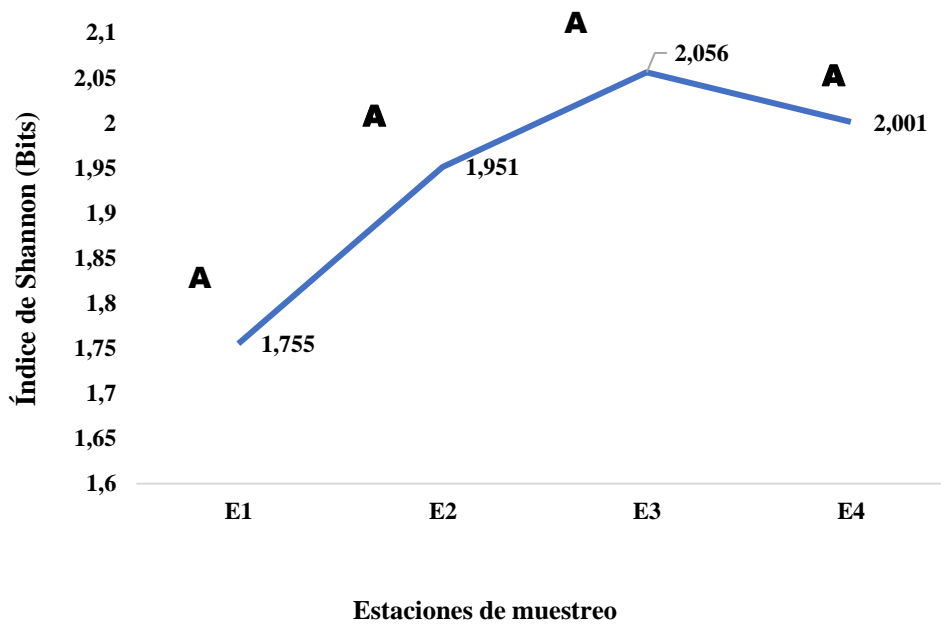


Figura 14. Índice de diversidad de Shannon-Wiener por estación de muestreo de la Reserva Biológica Ayampe. Las letras iguales indican que no existe diferencias estadísticamente significativas según ANOVA de una vía ($p < 0,05$) y test posterior de Tukey.

Para el índice de dominancia de Simpson, se constató la uniformidad (todas las especies son igualmente abundantes) entre las estaciones por los valores cercanos a uno a pesar de la dominancia de las especies *Holcosus septemlineatus* con (68 individuos, *Iguana iguana* (29 ind.), *Stenocercus iridescens* (53 ind.) y *Gonatodes caudiscutatus* (27 ind.) respectivamente, cuantificados en totalidad entre todas las estaciones estudiadas. Por otra parte, la Estación 1 tuvo la menor uniformidad entre las especies con 0.1974 bits, diferenciándose de la Estación 3 con 0.1584 bits siendo la que presentó el número más alto en cuanto a uniformidad de las especies según el índice utilizado de Simpson (Figura 17). Además, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre estaciones.

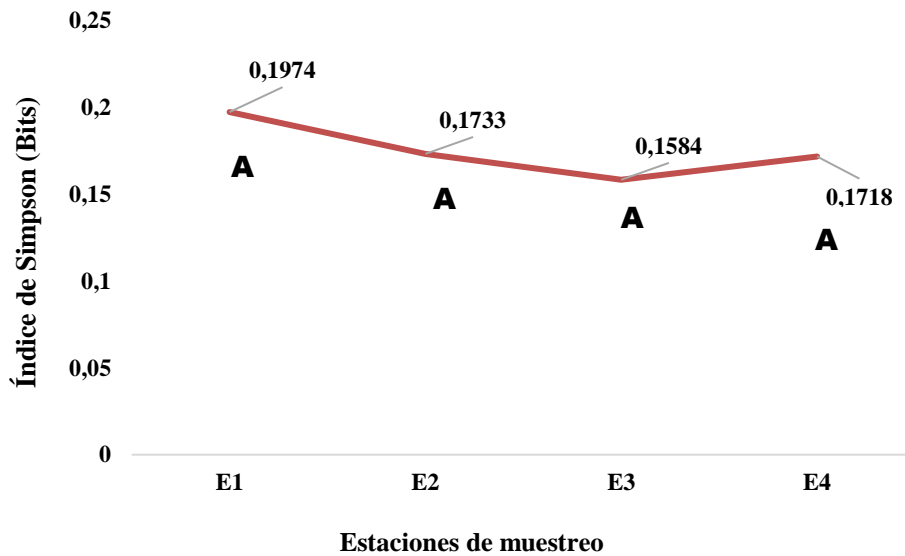


Figura 15. Índice de dominancia de Simpson por estación de muestreo de la Reserva Biológica Ayampe. Las letras iguales indican que no existe diferencias estadísticamente significativas según ANOVA de una vía ($p < 0,05$) y test posterior de Tukey.

En cuanto al índice de equidad de Pielou, la distribución de las especies dentro del área del estudio cada estación se obtuvieron valores cercanos a 1 dando así que existe homogeneidad en la distribución de las especies entre las estaciones. Sin embargo, la Estación 1 presentó el valor de 0.9023 bits siendo el mayor valor calculado, a diferencia de la Estación 4 con un valor menor de 0.8345 bits en equidad (Figura 18). Es necesario mencionar, que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre estaciones.

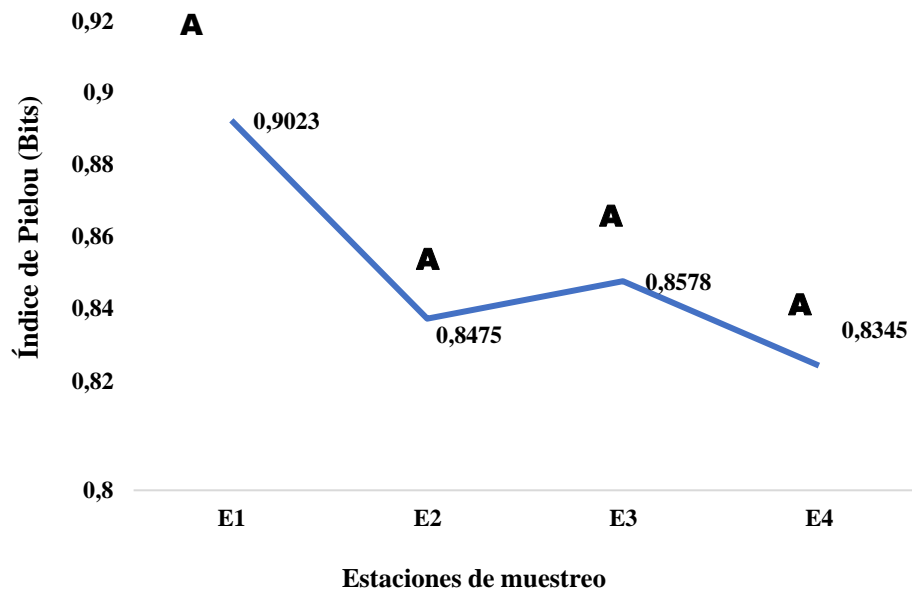


Figura 16 Índice de equidad de Pielou por estación de muestreo de la Reserva Biológica Ayampe. Las letras iguales indican que no existe diferencias estadísticamente significativas según ANOVA de una vía ($p < 0,05$) y test posterior de Tukey.

7.5. Factores Físicos

7.5.1. Temperatura

No se detectaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), entre las 4 estaciones. En promedio la temperatura fue 26.71 ± 1.79 °C para la Estación 1; 27.62 ± 1.69 °C, en la Estación 2; 27.15 ± 1.40 °C en la Estación 3; y 26.97 ± 1.89 °C para la Estación 4 (Figura 19).

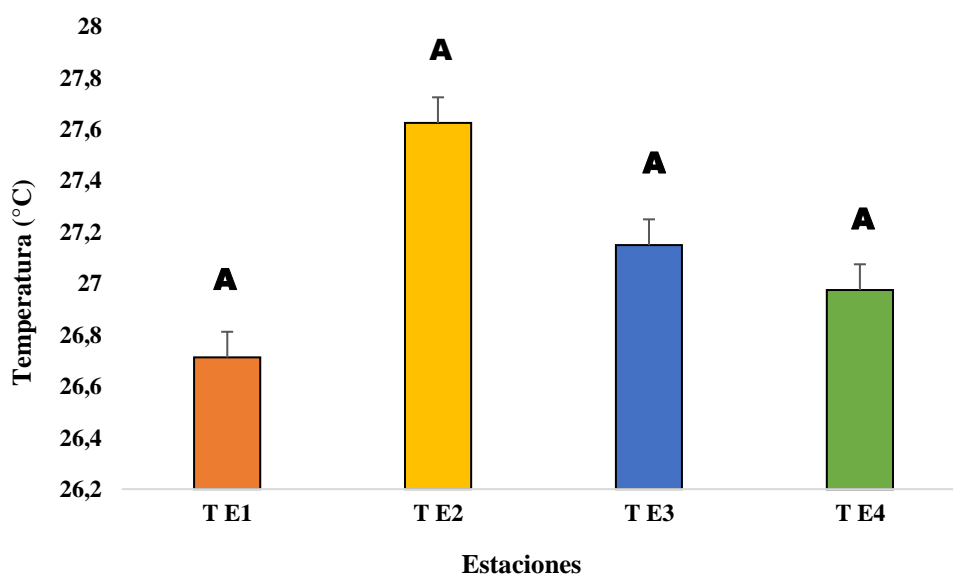


Figura 17. Valores promedio de temperatura de las 4 estaciones muestreadas de la Reserva Biológica Ayampe. Las letras iguales indican que no existe diferencias estadísticamente significativas según ANOVA de una vía ($p < 0,05$) y test posterior de Tukey.

7.5.2. Humedad

De igual forma, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las estaciones de muestreo. En promedio no hubo variación de la humedad medida entre las Estaciones 2 ($76.9 \% \pm 0.12$) y Estación 3 ($76.9 \% \pm 0.06$), seguido de la Estación 4 ($77.2 \% \pm 0.04$) que no varió en la media. Sin embargo, la Estación se determinó una media superior a las anteriores ($82.6\% \pm 0.05$) (Figura 20).

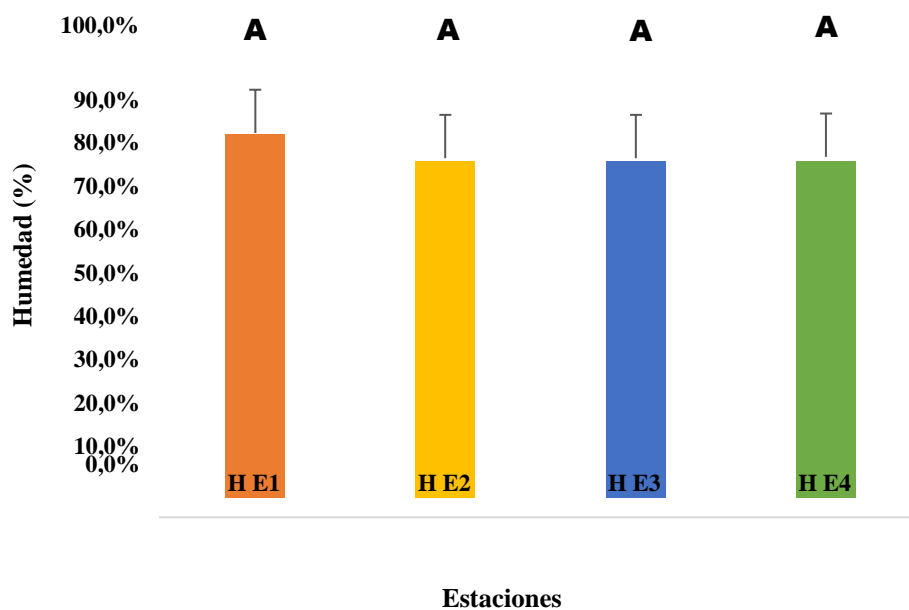


Figura 18. Valores promedio de humedad absoluta de las 4 estaciones muestreadas de la Reserva Biológica Ayampe. Las letras iguales indican que no existe diferencias estadísticamente significativas según ANOVA de una vía ($p < 0,05$) y test posterior de Tukey.

7.3. Luminosidad

En cuanto a promedio, el más alto se determinó para la Estación 2 ($219.65 \text{ W/m}^2 \pm 49.98$), seguido de la Estación 1 ($202.17 \text{ W/m}^2 \pm 21.87$) y Estación 3 ($173.81 \text{ W/m}^2 \pm 23.24$). No obstante, el menor valor fue detectado en la Estación 4 ($99.33 \text{ W/m}^2 \pm 3.01$). Así mismo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las primeras 3 estaciones de muestreo, no así la Estación 4 (Figura 21).

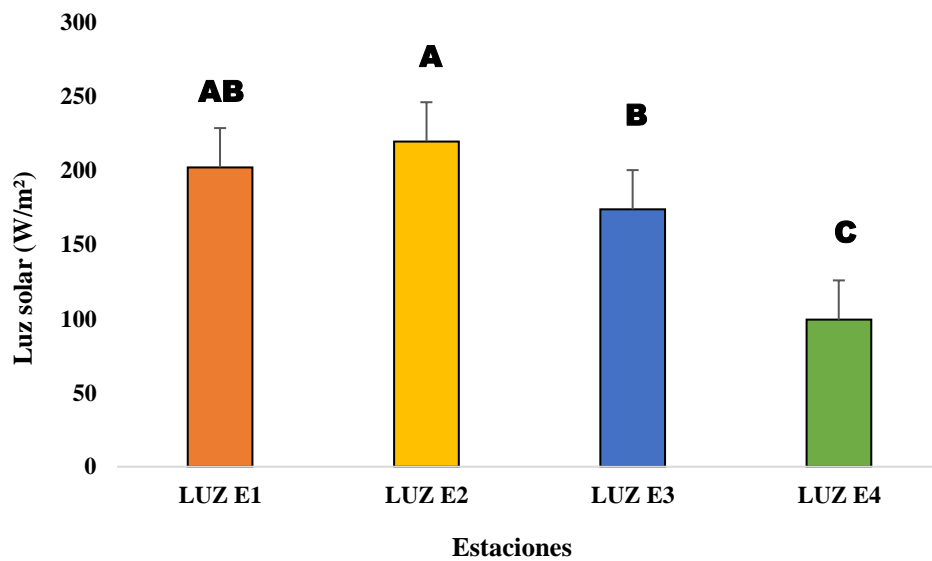


Figura 19. Valores promedio de luz solar de las 4 estaciones muestreadas de la Reserva Biológica Ayampe. Las letras iguales indican que no existe diferencias estadísticamente significativas según ANOVA de una vía ($p < 0,05$) y test posterior de Tukey.

7.4. Correlación entre los parámetros físicos y la diversidad de reptiles de la Reserva Biológica Ayampe.

Se realizó un análisis de componentes principales de Pearson con la finalidad de determinar si la diversidad, dominancia y equidad de reptiles en la Reserva Biológica Ayampe se ve afectado por los parámetros físicos. En la Figura 20 se observa que la temperatura ($r^2=0,619$, $p=0,000$) y la luz solar ($r^2=0,768$, $p=0,000$) están correlacionados positivamente con la dominancia y diversidad, influyendo quizás en la distribución de las especies en las estaciones.

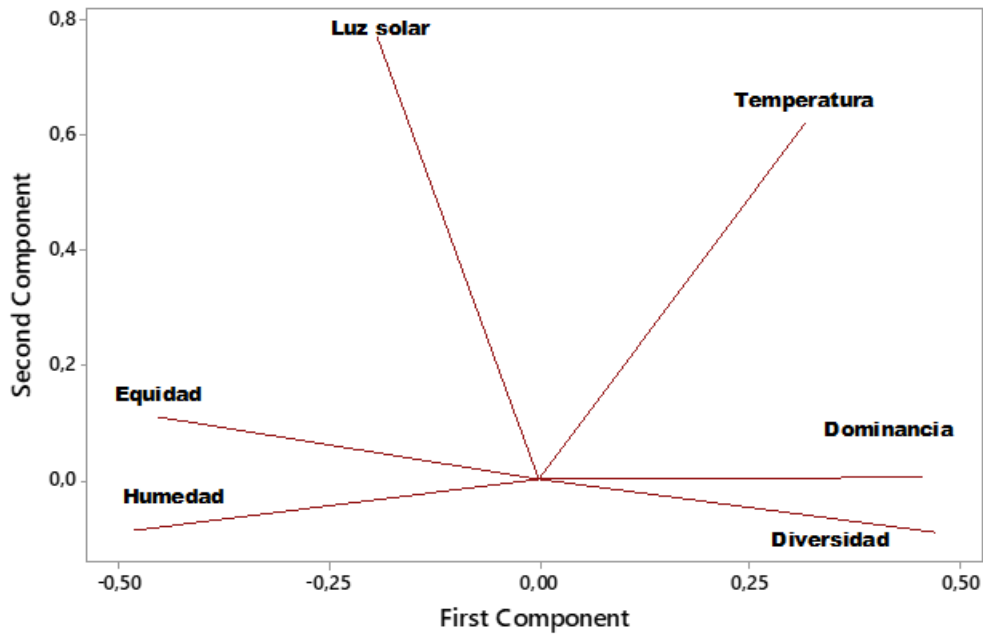


Figura 20. Análisis de componentes principales (PCA) entre los parámetros físicos y la diversidad de reptiles de la Reserva Biológica Ayampe.

Sin embargo, para corroborar los resultados se realizó un dendrograma de correlación en donde se observa lo contrario, ya que existe similitud entre la Equidad y la Humedad con un 92.73 % infiriendo así en la distribución uniforme de las especies (Figura 21).

Aunque, la temperatura también podría ser determinante ya que ocupa una similitud del 53,91% entre la diversidad, equidad y dominancia relacionándose con la humedad (Figura 21). Esto podría deberse a la época del año (época seca) que fueron realizados los muestreos y la hora específica del día en la que fueron tomados los datos.

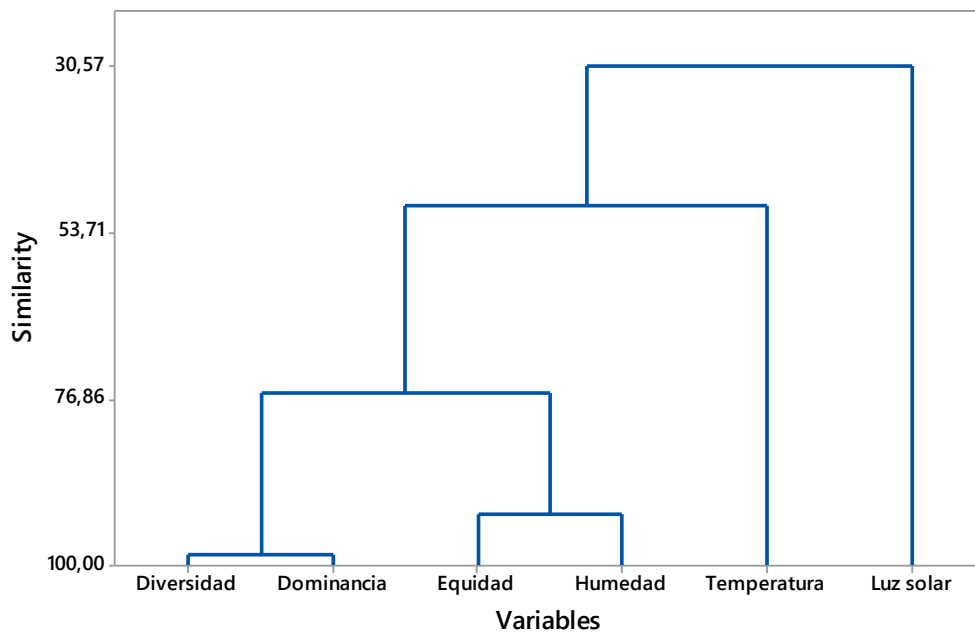


Figura 21. Dendrograma de correlación entre los parámetros físicos y la diversidad de reptiles de la Reserva Biológica Ayampe.

8. DISCUSIÓN

En la presente investigación se registraron un total de 13 especies de reptiles usando los métodos de Trampas de Cerco de Desvío y Caída y de Recorridos Libres en las cuatro estaciones de muestreo escogidas. Durante las 8 semanas de monitoreo se contabilizaron un total de 246 individuos, clasificándose en 2 órdenes y 8 familias. No obstante, si comparamos el actual estudio con el realizado por Salvatierra, Ortega, & Amador (2010), registró mayor número de individuos, por especies, órdenes y familias, aunque, para ambos estudios *Holcosus septemlineatus* fue la especie más representativa.

Cruz (2017), en su estudio menciona también a *H. septemlineatus* (n=35) como la más abundante al igual que Guncay (2022), con un total de 130 individuos registrados para la misma especie, y así mismo en el presente estudio (n=68). Sin embargo, esta diferencia en cuanto a individuos contabilizados por estudio según Guncay (2022), se deba al tiempo de esfuerzo empleado y a los tipos de métodos de captura implementados.

También se compara con el estudio publicado por Almendáriz, Hamilton, Mouette, & Robles (2011) que registraron mayor cantidad de especies (27) al igual que Guncay (2022) con un total de 32 especies registradas, a diferencia del actual con 13 especies. Ambos estudios más el actual comparten las siguientes especies en su registro: *Holcosus septemlineatus*, *Iguana iguana*, *Stenocercus iridescens*, *Gonatodes caudiscutatus*, *Boa imperator*, *Bothrops asper*. Estos registros igualitarios podrían deberse al rango de distribución de las especies y al tipo de hábitat que frecuentan iguales en las áreas de estudio realizadas.

El índice de diversidad de Shannon hace mención que valores obtenidos inferiores a 2.4 – 2.5 indican que el área está sometida a tensión del tipo antropogénico, como ganadería, cultivos, etc., por lo tanto, se evidencia lo mencionado en el presente estudio con valores que oscilan entre 1.755 – 2.056 bits. No obstante, Almendáriz et al. (2011), menciona menor diversidad en reptiles, ya que el mismo determinó como valor medio en 2.31 bits, no así si lo comparamos con el de Guncay (2022), que es menor al actual con una media de 1.88 bits.

Simpson nos muestra que el área de estudio presenta una distribución medianamente uniforme por los valores que oscilan entre 0.1974 – 0.1584 bits, pudiendo deberse a las pocas especies analizadas e identificadas durante el presente estudio así como la abundancia de los especímenes en su totalidad, ya que resulta que es mayor al realizado por Guncay (2022), que determinó valores menores de hasta 0.28 bits, debiéndose a que identificó 32 especies, utilizó diversos métodos de muestreo y esfuerzo y muchas más estaciones de muestreo.

Dentro de los parámetros físicos, la temperatura es un parámetro esencial para la distribución y metabolismo de las especies, ya que afecta la mayoría de los procesos biológicos y químicos. En las estaciones de muestreo estudiadas los valores se determinaron entre 26.71 a 27.62 °C y se correlacionaron con la diversidad estudiada a través de los índices influyendo en la distribución de las especies y por lo mismo la distribución observada y analizada podría deberse también al periodo en el que fue realizado el estudio (época seca) (Sarmiento, 2005).

Se detectaron valores de humedad hasta en un 82.6 %, de la cual se relacionan con la equidad analizada, es decir a la abundancia de las especies identificadas, esto hace saber que valores altos de humedad tienden a relacionarse a bosques húmedos o inundables. Por otra parte, es necesario también mencionar que valores bajos de humedad reducen las actividades de las especies determinando su presencia en el lugar (Martínez, 2017; Sarmiento, 2005). Esto hace que, se acepte la hipótesis alterna (H_i), es decir, la abundancia de reptiles varía según los factores físicos (luminosidad, temperatura y humedad), en los microhábitats presentes en la Reserva Biológica Ayampe.

Por otro lado, la razón del registro de bajas abundancias de algunas especies puede hallarse en el hecho de que son especies crípticas, al menos para el caso de las serpientes, ya que son reptiles de difícil observación que presentan, en su mayoría, microhábitats y que requieren de metodologías específicas para su muestreo, así como su relación al hábitat que manejan cada una de las especies y su necesidad de presas (Hernández, Castaño y Cárdenas, 2001; Lillywhite, 1982). Sin embargo, también se debe considerar que la estructura de muchos de esos hábitats o cercanos a ellos, se encuentra degradada por actividades antrópicas como el uso agropecuario, el empleo de agroquímicos, la deforestación, entre otros y que son factores que representan una presión constante para la herpetofauna del sitio (Martínez, 2017).

Finalmente, no se descarta el hecho de que no solamente los factores físicos afectan la abundancia y distribución de reptiles en la Reserva Biológica Ayampe, sino también se debe considerar que muchos de los hábitats de las especies identificadas se encuentran degradados por actividades antropogénicas, siendo otro factor que representan presión constante en la herpetofauna del área de estudio.

9. CONCLUSIONES

- La diversidad de reptiles en la Reserva Biológica Ayampe se ve representada en este estudio por 13 especies identificadas, pertenecientes a 8 familias correspondientes a 2 órdenes. Contabilizando el total de individuos por especies en todos los muestreos y en todas las estaciones, tenemos que *Holcosus septemlineatus* fue abundante con 68 individuos colectados seguido de *Stenocercus iridescens* con 53 individuos respectivamente, así como *Iguana iguana* y *Gonatodes caudiscutatus* con 29 y 27 individuos respectivamente, denotando así que todas especies nombradas anteriormente sean comunes en el área de estudio; en contraste con esto, las especies con menos individuos colectados fueron: *Oxybelis brevirostris* y *Enyalioides oshaughnessyi* con 1 espécimen cada una.
- En diversidad, los valores obtenidos fueron inferiores a 2.4 – 2.5 a través del índice de Shannon – Wiener indica que el área está sometida a tensiones del tipo antrópico (agricultura, ganadería, etc.). En cuanto a la dominancia se pudo concluir que existe una uniformidad media en la distribución de las especies en las estaciones de muestreo con valores máximos de 0.1974 bits. Los valores que representan a la equidad de Pielou fueron máximo de 0.9023 bits, demuestra la heterogeneidad en la distribución, las especies dominantes son muy pocas y que podría deberse a la disponibilidad de

alimento o en su defecto sus hábitos, además, de que algunas de las especies identificadas son crípticas.

- Se constató que existe una correlación positiva entre la temperatura y la humedad con los índices de diversidad usados, ya que en el caso de la temperatura podría determinar la distribución de las especies sobre todo en la época en la que fue realizado el estudio (seco). Por otra parte, valores bajos de humedad reducen las actividades de las especies determinando su presencia en el lugar. Es por eso que, con lo antes expuesto se acepta la hipótesis alterna (Ha), es decir, la abundancia de reptiles varía según los factores físicos en los microhábitats presentes en la Reserva Biológica Ayampe.

10. RECOMENDACIONES

- Se sugiere continuar con el estudio de la herpetofauna de la Reserva Biológica Ayampe, ampliando el número de estaciones estudiadas para extender el área de estudio en bosque de la Reserva de Ayampe.
- Se recomienda continuar con el monitoreo actual de herpetofauna, pero en otra época o estación del año (lluviosa) para poder comparar con nuevos registros de especies y la distribución de las especies en la reserva.
- Realizar talleres de concientización y educación ambiental a los comuneros de la Reserva Biológica Ayampe o cercanos a ella, ya que debido a la poca información o nada de ella desconocen la importancia biológica de estas especies en el área y a su vez para frenar un poco la expansión del uso de tierras para diferentes ámbitos debido a que destruyen el hábitat de estas especies de reptiles.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2014). Diversidad y Composición de la Comunidad de Reptiles del Bosque protector Puyango. Quito, Pichincha, Ecuador: Colegio de ciencias Biológicas y ambientales de Quito. USFQ.
- Aguirre, G., & Cázares, E. (2009). Técnicas de campo para el inventario y monitoreo de anfibios y reptiles. México DF, México.
- Almendáriz, A., Hamilton, P., Mouette, C. & Robles, C. (2011). Análisis de la herpetofauna de los bosques secos y de transición de la reserva biológica Tito Santos, Manabí-Ecuador.
- Angulo, A., Rueda, J., Rodríguez, M., & La Marca, E. (2006). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación internacional. Serie de manuales de campo No. 2. Bogotá: Panamericana Formas.
- Brown, W., & Parker, W. (1976). A ventral scale clipping system for permanently marking snakes (Reptilia, Serpentes). *Journal of Herpetology* 10, 247–249.
- Cagle, F. (1939). A system of marking turtles for future identification. *Copeia*.
- Carey, C., & Alexander, M. A. (2003). "Climate change and amphibian declines: is there a link?" *Diversity and Distributions*, 9(2), 111-121.
- Carrillo, J., Pérez, M., & Gómez, L. (2005). Impacto de la caza en especies de reptiles: El caso de boas, tortugas y caimanes. *Revista de Ecología Tropical*, 12(3), 45-60.

- Carrillo, J. D., & Suárez, P. (2017). "Efecto del cambio climático sobre los reptiles de la costa ecuatoriana". *Revista Politécnica*, 40(2), 75-82.
- Carvajal-Campos, A. (2020). *Stenocercus iridescens* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. *Reptiles del Ecuador*. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Stenocercus%20iridescens>
- CITES. (2021). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. <https://cites.org>
- COA. (2018). Ley Orgánica de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad. Registro Oficial No. 399.
- Cox, N., Young, B. E., Bowles, P., Fernández, M., Julie, R., Smith, A., Johnson, P., ... Jackson, L. (2022). Una evaluación global de reptiles destaca las necesidades de conservación compartidas de los tetrápodos. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04664-7>
- Cruz, K. (2017). Diversidad y preferencia de microhábitats de la herpetofauna del bosque protector "Pedro Franco Dávila" (Jauneche) y del área provincial natural de recreación "Cerro Hayas". Naranjal: Universidad de Guayaquil. Escuela de Biología.
- Donnelly, R., Guyer, C., Juterbock, J., & Alford, R. (1994). *Handling live amphibians*. Washington & Londres, USA & UK: Smithsonian Institution Press.

- Gallina, S., & López, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volúmen I.
- Geraldo, F., & Moura, P. (2023). Reptiles como indicadores ecológicos: Sensibilidad a cambios ambientales y su rol en la salud de los ecosistemas. *Ecological Indicators Journal*, 35(2), 75-89.
- Guerra-Correa, E. (2020). *Boa imperator* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Boa%20imperator>
- Guerra-Correa, E. & Rodríguez-Guerra, A. (2020). Iguana iguana En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Iguana%20iguana>
- Guncay, M. (2022). Composición y diversidad de reptiles del Bosque Protector Chongón-Colonche, comuna Dos Mangas, Santa Elena 2022 – 2023. (Tesis de Grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena).
- Hernández, E. J., Castaño, O. V., Cárdenas, G., y Galvis, P. A. (2001). Caracterización preliminar de la “comunidad” de reptiles de un sector de la serranía del Perijá, Colombia. *Caldasia*, 23 (2): 475 – 489.
- Lillywhite, H. B. (1982). Tracking as an aid in ecological studies of snakes. In: *Herpetological communities: a symposium of the Society for the Study of*

- Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League. Norman, J. S. Jr. (Ed.). U.S. Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington, D.C. pp. 181 – 191.
- López Zambrano, B. S. (2018). Impacto por la deforestación en la cuenca baja del río Ayampe en la provincia de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador: Repositorio Digital UNESUM.
- MAAE. (2015). Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Ecuador: Plan Estratégico 2015-2020.
- MAAE. (2016). Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2015-2030. Quito, Ecuador.
- MAATE. (2023). Ecuador Biodiverso 2023. Ambiente.gob.ec. <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-biodiverso-2023/>
- MAE. (2010). Plan de Acción para la Conservación de Reptiles Amenazados en Ecuador. Quito, Ecuador.
- Martínez, M. (2017). Análisis de composición y diversidad de herpetofauna en bosques húmedos del cantón Mejía con diferentes niveles de intervención antrópica. (Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana – Quito, Ecuador).
- Meza, P. (2015). Diversidad de anfibios y reptiles asociados a dos ambientes con diferente tipo de intervención antrópica en el cantón la Concordia, Prov. Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Midwest tongs. (2022). World's leader in snake handling equipment. <https://tongs.com/>

- Morales, M., & Altamirano, M. (2013). Herpetofauna en áreas prioritarias para la conservación: El sistema de reservas Jocotoco y Ecominga. Reserva Biológica Ayampe: En la transición entre los bosques húmedos del Chocó y los bosques secos Tumbesinos, 79.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza, España: M&T–Manuales y Tesis Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Montaño, D. (2022). Los desafíos ambientales de Ecuador en 2022: una verdadera transición ecológica, implementar Escazú y mayores recursos para las áreas protegidas. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2022/01/desafios-ambientales-de-ecuador-en-2022/>
- Museo de Ciencias Naturales del Ecuador. (2013). Herpetofauna en áreas prioritarias para la conservación: El Sistema de Reservas Jocotoco y Ecominga.
- Olmo, E. (2023). Reptile Evolution and Genetics: An Overview. *Animals*, 13(12), 1924. doi:10.3390/ani13121924.
- Pazmiño-Otamendi, G. (2024). *Leptodeira ornata* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Leptodeira%20ornata>
- Pazmiño-Otamendi, G. & Carvajal-Campos, A. (2020). *Gonatodes caudiscutatus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo

de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Gonatodes%20caudiscutatus>

Pazmiño-Otamendi, G. & Rodríguez-Guerra, A. (2022). *Imantodes cenchoa* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Imantodes%20cenchoa>

Pazmiño Otamendi, G. (2020). *Hemidactylus frenatus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Hemidactylus%20frenatus>

Pazmiño-Otamendi, G. (2020). *Oxybelis brevirostris* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Oxybelis%20brevirostris>

Pazmiño Otamendi, G. (2018). *Enyalioides oshaughnessyi* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia

- Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Enyalioides%20oughnessyi>
- Peterson, R., & Wilcove, D. (2022). El papel de los reptiles en el control de plagas y su impacto en los ecosistemas y actividades humanas. *Journal of Biodiversity Conservation*, 28(4), 102-115.
- Pisani, G., & Villa, J. (1974). Guía de técnicas de preservación de anfibios y reptiles. *Society for the Study of Amphibians and Reptiles*, 1-24.
- Prado, W. (2013). *Crocodylia*. Universidad Caece – Ministerio de Ambiente de Argentina.
- PUCE. (2024). Reptiles del Ecuador. Bioweb.bio.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/>
- Puerto, A., & Martínez, N. (2016). Validación de la Metodología TICs en el Monitoreo de Herpetofauna en Áreas Circunvecinas a la Laguna Cuicocha. Quito, Pichincha, Ecuador: SENECYT Ecuador.
- Pulupa, G. (2012). Composición y estructura de la Herpetofauna en dos tipos de bosque. Quito, Pichincha, Ecuador: Carrera de Ciencias Biológicas. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Universidad Central del Ecuador.
- Rodríguez-Guerra, A. (2020). *Bothrops asper* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Bothrops%20asper>
- Rodríguez-Guerra, A. & Andrango, MB. (2020). *Holcosus septemlineatus* En:

- Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Holcosus%20septemlineatus>
- Sahu, S. (2023). Morphology, Evolutionary Adaptations and Characteristics of Reptiles. Longdom Publishing.
- Salvatierra, B., Ortega, J. & Amador, L. (2010). Evaluación Ecológica Rápida de la Herpetofauna en la Cordillera Chongón Colonche, Ecuador. Investigación, Tecnología e Innovación. Volumen 2. 52-73.
- Sarmiento, E. (2005). Diagnóstico de la herpetofauna y sus hábitats asociados presentes en la microcuenca de Santa Helena (Vereda el Hatillo, Suesca, Cundinamarca). (Tesis de Grado, Pontificia Universidad Javeriana).
- Sampedro, S. (2015). Monitoreo de fauna silvestre (aves y reptiles) existentes en la zona alta de la comunidad de Canchagua Chico. Saquisilí, Cotopaxi, Ecuador: Carrera de ingeniería en medio ambiente, Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Seigel, R., & Collins, J. (1993). *Snakes: Ecology and Behavior*. New York: McGraw-Hill Co.
- Sinervo, B., Méndez de la Cruz, F., ... Miles, D. B. (2010). "Erosion of Lizard Diversity by Climate Change and Altered Thermal Niches." *Science*, 328(5980), 894-899.
- Thomson, S. A., Pyle, R. L., Ahyong, S. T., Alonso-Zarazaga, M., Ammirati, J., Araya, J. F., ... (2018). Taxonomy based on science is necessary for global

- conservation. Plos Biology 16(3): e2005075.
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2005075>
- Torres-Carvajal, O., & Coloma, L. A. (2009). "Ecuadorian Herpetofauna: Diversity, Distribution, and Conservation." *Biotropica*, 41(1), 83-96.
- Torres-Carvajal, O., Salazar-Valenzuela, D., Merino-Viteri, A., & Nicolalde-Morejón, F. (2021). Amphibians and reptiles of Ecuador: Diversity, distribution, and conservation. *Neotropical Biodiversity*, 7(1), 95-114.
<https://doi.org/10.1080/23766808.2021.1879716>
- Torres, O. (2011). Lista actualizada de las lagartijas de Ecuador con comentarios acerca de su diversidad. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 32: 119–133.
- TULSMA. (2017). Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente.
- Uetz, P., & Hošek, J. (2013). The Reptile Database. Plos One.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059741>
- Valencia, J., & Garzón, K. (2011). Anfibios & Reptiles, Estaciones OCP, Ecuador Valencia y Garzón. ResearchGate;
https://www.researchgate.net/publication/256496478_AnfibiosReptilesEstaciones_OCP_Ecuador_Valencia_y_Garzon
- Valencia, J., Betancourt, R., Yáñez, P. (2012). La problemática de la disminución de anfibios y reptiles en Ecuador.
- Valencia, J., Garzón, K., Barragán, M. (2016). Serpientes venenosas del Ecuador. Puce.edu.ec. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés.
<https://catalogobiblioteca.puce.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=287270>

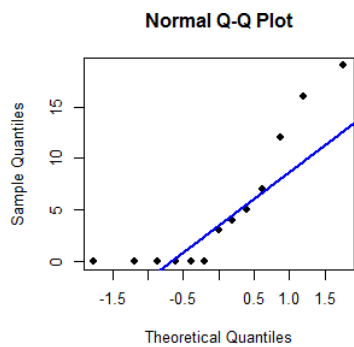
Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Umaña, A. (2006). Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

12. ANEXOS

Shapiro-wilk normality test

```
data: residuals(modelolineal_reptiles)
W = 0.98765, p-value = 0.9986
```

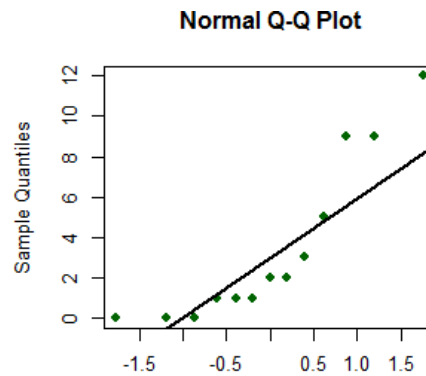
```
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
Df F value Pr(>F)
group 7 0.4276 0.8507
      5
```



Shapiro-wilk normality test

```
data: residuals(modelolineal_reptiles2)
W = 0.9513, p-value = 0.6181
```

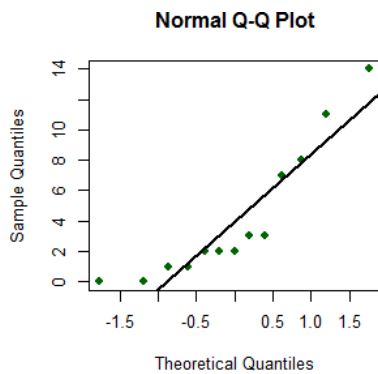
```
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
Df F value Pr(>F)
group 6 0.7783 0.6157
      6
```



Shapiro-wilk normality test

```
data: residuals(modelolineal_reptiles3)
W = 0.91561, p-value = 0.2187
```

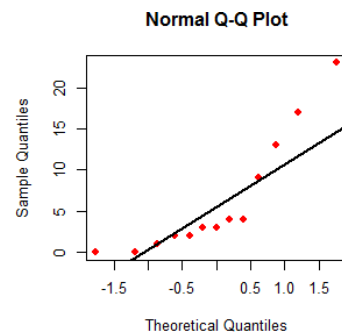
```
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
Df F value Pr(>F)
group 7 0.9886 0.524
      5
```



Shapiro-wilk normality test

```
data: residuals(modelolineal_reptiles4)
W = 0.93126, p-value = 0.3539
```

```
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
Df F value Pr(>F)
group 8 1.2903e+31 < 2.2e-16 ***
      4
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```



Anexo 1. Análisis Estadístico de normalidad y homocedasticidad de cada estación realizado con el programa *RStudio*.

```

rep(c("A", "B", "C", "D"), each = 13)  Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Residuals                             48 1580.2   32.92
> |

> resultado_anova <- aov(c(E1, E2, E3, E4) ~ rep(c("G1", "G2", "G3", "G4"), each = 13))
> resultado_anova
Call:
aov(formula = c(E1, E2, E3, E4) ~ rep(c("G1", "G2", "G3", "G4"),
each = 13))

Terms:
      rep(c("G1", "G2", "G3", "G4"), each = 13) Residuals
Sum of Squares                56.0769 1580.1538
Deg. of Freedom                 3          48

Residual standard error: 5.737584
Estimated effects may be unbalanced
> resultado_tukey <- TukeyHSD(resultado_anova)
> print(resultado_tukey)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = c(E1, E2, E3, E4) ~ rep(c("G1", "G2", "G3", "G4"), each = 13))

$`rep(c("G1", "G2", "G3", "G4"), each = 13)`
      diff       lwr       upr     p adj
G2-G1 -1.6153846 -7.604712  4.373942 0.8895359
G3-G1 -0.9230769 -6.912404  5.066250 0.9764475
G4-G1  1.1538462 -4.835481  7.143173 0.9556639
G3-G2  0.6923077 -5.297019  6.681635 0.9897722
G4-G2  2.7692308 -3.220096  8.758558 0.6108298
G4-G3  2.0769231 -3.912404  8.066250 0.7927600
~ |

```

Anexo 2. ANOVA de 1 vía y test a posteriori de Tukey realizado con el programa RStudio.

Especie	E1	E2	E3	E4
1	1	12	9	2
2	2	0	0	1
3	3	19	12	14
4	4	7	5	8
5	5	16	9	11
6	6	5	2	7
7	7	0	3	2
8	8	0	0	2
9	9	0	1	0
10	10	0	1	3
11	11	0	0	1
12	12	3	2	0
13	13	4	1	3

```

> H1 <- diversity(`E1`, index = "shannon")
> H1
[1] 1.755803
> H2 <- diversity(`E2`, index = "shannon")
> H2
[1] 1.951451
> H3 <- diversity(`E3`, index = "shannon")
> H3
[1] 2.056926
> H4 <- diversity(`E4`, index = "shannon")
> H4
[1] 2.001178
>

> J1 <- H1/log(specnumber(`E1`))
> J1
[1] 0.9023043
> J2 <- H2/log(specnumber(`E2`))
> J2
[1] 0.8475042
> J3 <- H3/log(specnumber(`E3`))
> J3
[1] 0.857805
> J4 <- H4/log(specnumber(`E4`))
> J4
[1] 0.834556

> D1 <- diversity(`E1`, index = "simpson")
> D1
[1] 0.8025712
> D2 <- diversity(`E2`, index = "simpson")
> D2
[1] 0.8266667
> D3 <- diversity(`E3`, index = "simpson")
> D3
[1] 0.8415638
> D4 <- diversity(`E4`, index = "simpson")
> D4
[1] 0.8282274
>

```

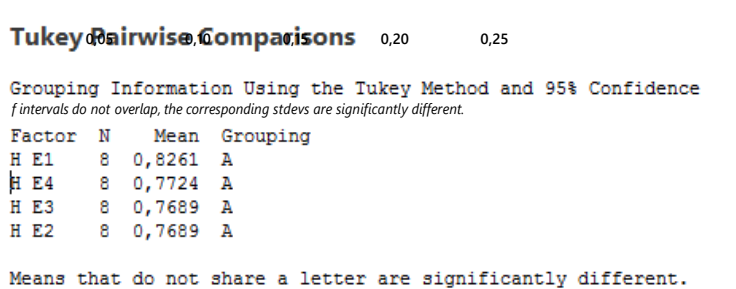
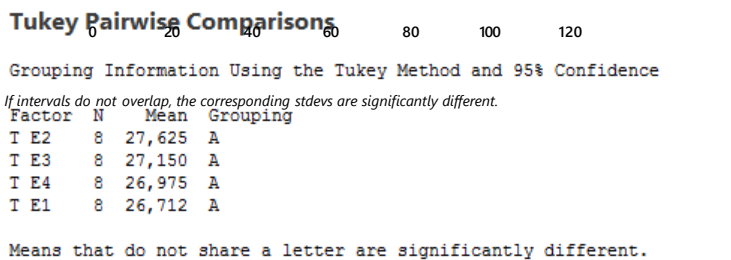
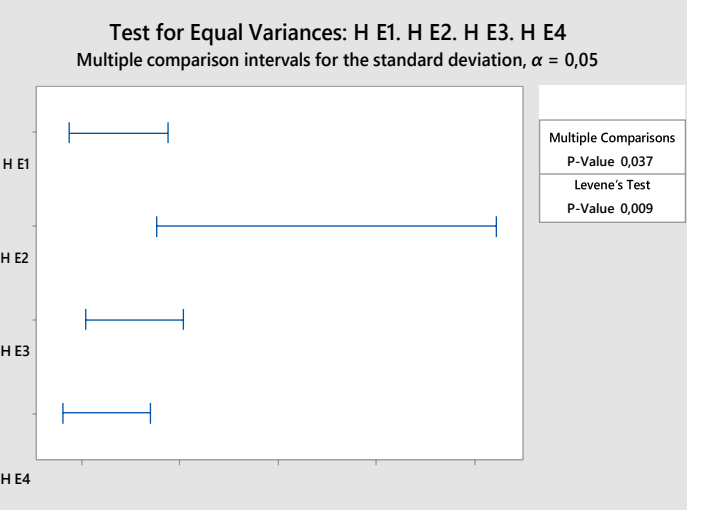
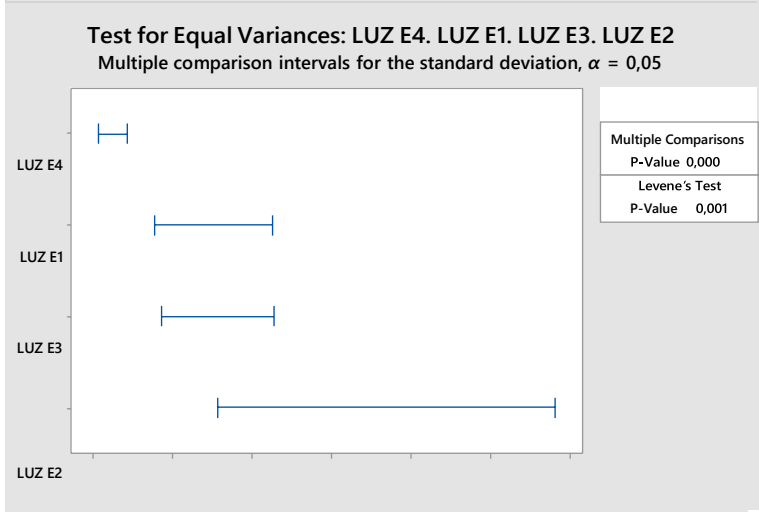
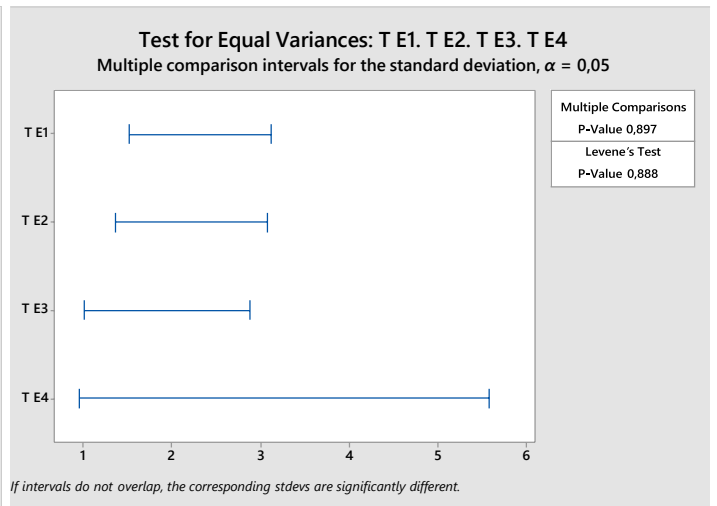
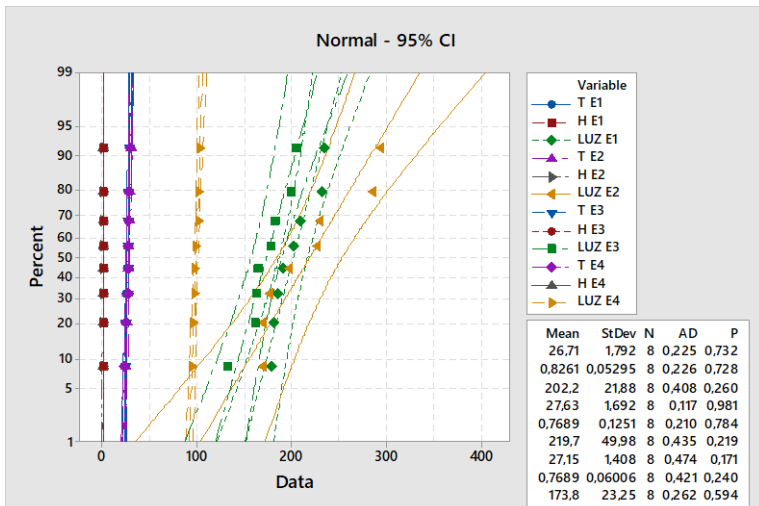
Kruskal-wallis rank sum test

```
data: c(H1, H2, H3, H4) by rep(c("e1", "e2", "e3", "e4"), each = 1)
Kruskal-wallis chi-squared = 3, df = 3, p-value = 0.3916
```

Kruskal-wallis rank sum test

```
data: c(D1, D2, D3, D4) by rep(c("A", "B", "C", "D"), each = 1)
Kruskal-wallis chi-squared = 3, df = 3, p-value = 0.3916
```

Anexo 3. Análisis de índices de diversidad y de Kruskal Wallis realizado con el programa RStudio.



Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
LUZ E2	8	219,7	A
LUZ E1	8	202,17	A B
LUZ E3	8	173,81	B
LUZ E4	8	99,34	C

Means that do not share a letter are significantly different.

Anexo 4. Análisis Estadístico de normalidad, homocedasticidad de cada estación y ANOVA de 1 vía y test a posteriori de Tukey realizado con el programa MINITAB.

Tabla 3. Análisis de componentes principales realizados entre los índices de diversidad y los parámetros físicos.

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Diversidad	0,469	-0,091	0,378	-0,761	-0,138	-0,175
Dominancia	0,454	0,005	0,586	0,420	0,396	0,342
Equidad	-0,453	0,108	0,551	0,105	0,164	-0,664
Temperatura	0,314	0,619	-0,368	-0,089	0,533	-0,302
Humedad	-0,482	-0,088	0,055	-0,466	0,593	0,433
Luz solar	-0,192	0,768	0,266	-0,089	-0,403	0,364



Anexo 5. Colocación de trampas de cerco de desvío y caída.



Anexo 6. Aplicación de la metodología por recorridos libres y en el Río Ayampe.



Anexo 7. Toma de datos de luminosidad en el área de estudio.



Anexo 8. Captura de un espécimen de *Dendrophidion clarkii*.



Anexo 9. Manipulación de un espécimen de *Oxybelis brevirostris* para registro fotográfico.



Anexo 10. Toma de registro fotográfico de un espécimen de *Dipsas andiana*.



ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA INVESTIGACIÓN

En la ciudad de Quito, República del Ecuador, a los 12 días de septiembre del 2024, comparecen a la celebración de este Acuerdo, por una parte, el señor, José León, con cédula de identidad No. 0502177710, en su calidad de Coordinador de Proyectos de Conservación e Investigación de la FUNDACION DE CONSERVACIÓN JOCOTOCO, a la que en adelante y para efectos de este Acuerdo se denominará simplemente “FUNDACION JOCOTOCO” o “JOCOTOCO”; y por otra parte la señora Andrea Castro, con cédula No. 1805126081 por sus propios derechos, a quien en adelante y para efectos de este Acuerdo se denominará la “INVESTIGADORA”.

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

PRIMERA.- ANTECEDENTES:

- a) La **Fundación de Conservación Jocotoco** es una Organización no Gubernamental establecida en 1999 para proteger áreas de importancia crítica para la conservación de las aves amenazadas de Ecuador y su biodiversidad asociada. JOCOTOCO ha establecido, para el efecto y hasta el momento, 18 reservas.
- b) La señora Andrea Castro es una investigadora de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, quien, con su equipo de trabajo conformado por: Jhon Tomalá (C.C. No. 2450339532), Verónica Flores (C.C. No. 1723431720), Luis Arauz (C.C. No. 2450136268), Menlany Lema (C.C. No. 1727430983) y Ruddy Balladares (C.C. No. 0931334049), desean ejecutar el proyecto de investigación denominado “Comunidad de reptiles en la reserva biológica Ayampe, Manabí – Ecuador”, en la reserva Ayampe de propiedad y administrada por JOCOTOCO.
- c) El resultado del referido proyecto de investigación es también de interés para la JOCOTOCO, por tratarse de temas relacionados con el ámbito de acción de la Fundación.

SEGUNDA.- OBJETO:

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

1. FUNDACION JOCOTOCO autoriza a la INVESTIGADORA, a título gratuito, a realizar su investigación, consistente en el Proyecto denominado “Comunidad de reptiles en la reserva biológica Ayampe, Manabí – Ecuador”, en la reserva Ayampe de JOCOTOCO.
2. La autorización conferida por el presente Acuerdo a la INVESTIGADORA comprende además el respectivo permiso para:

- 2.1. Detallar la diversidad de reptiles, mediante índices ecológicos relacionados con los factores físicos del hábitat, para determinación de la abundancia de especies existentes en la zona de estudio.
 - 2.2. Identificar las especies de reptiles a través de la observación de su morfología externa y claves taxonómicas.
 - 2.3. Establecer la diversidad de reptiles por medio de índices ecológicos.
 - 2.4. Relacionar la presencia de reptiles por medio de factores físicos (luminosidad, temperatura y humedad), en las estaciones a muestrear.
 - 2.5. Dividir la reserva Ayampe en 4 estaciones de monitoreo, cada estación presentara una extensión de 1250 metros lineales para cada estación, mismas que se subdividirán en dos subáreas de 375 m de largo x 200 m de ancho, dando una extensión total de 75000 m² cada subárea, en cada estación se aplicará los métodos de recorridos libres, trampas de cerco de desvío y caída, marcaje y registro fotográfico.
3. Por su parte, la INVESTIGADORA se compromete a lo siguiente:
- 3.1. Respetar las normas de entrada y permanencia en la referida reserva, dictadas por JOCOTOCO, expuestas en el Anexo: *Normativas y protocolo para investigadores en las Reservas de Jocotoco*, y en especial, sin limitar a, no realizar acciones que puedan perturbar o dañar la flora y fauna del sector.
 - 3.2. Mencionar el apoyo de la Fundación de Conservación Jocotoco en todas las publicaciones científicas, fruto de la investigación anteriormente mencionada, así como en todas las notas de prensa, medios y redes sociales que traten sobre este proyecto de investigación, para lo cual la INVESTIGADORA desde ya queda autorizada.
 - 3.3. Entregar a JOCOTOCO una lista de todos los especímenes observados o colectados durante el proyecto.
 - 3.4. Entregar a JOCOTOCO un informe final de las investigaciones realizadas con un plazo máximo de 12 meses después de concluir el proyecto.

TERCERA.- RESPONSABILIDADES:

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

liberando a JOCOTOCO de toda responsabilidad al respecto.

CUARTA.- DECLARACIONES

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

QUINTA.- CONTROVERSIAS:

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

SEXTA.- MODIFICACIONES AL ACUERDO:

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

SÉPTIMA.- NULIDAD PARCIAL:

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

OCTAVA.- CESION DE DERECHOS:

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

NOVENA.- ACEPTACIÓN:

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



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



Andrea Castro
C.C. No. 1805126081
INVESTIGADORA PRINCIPAL
UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA

**AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD
BIOLOGICA No. 868**

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

**1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECTA DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD
BIOLÓGICA**

2.- CÓDIGO

MAATE-ARSFC-2024-0868

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2024-10-27	2025-10-27

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal

El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

**5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE
RECOLECCION**

Nº de C.I./Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
1723431720	FLORES CEDENO VERONICA JEANETH	Ecuatoriana	1023 - 2023..2681851	Herpetología	Reptilia

**6.- PARA QUE LLEVEN A CABO LA RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA
DIVERSIDAD BIOLOGICA:**

Nombre del Proyecto: Comunidad de Reptiles en la Reserva Biológica Ayampe Manabí Ecuador

7.- SE AUTORIZA LA RECOLECCION CON EL PROPOSITO DE:

Detallar la diversidad de reptiles, mediante índices ecológicos relacionados con los factores físicos del hábitat, para determinación de la abundancia de especies existentes en la zona de estudio.

• Relacionar la presencia de reptiles por medio de factores físicos (luminosidad, temperatura y humedad), en las estaciones a muestrear.
• Establecer la diversidad de reptiles por medio de índices ecológicos.
• Identificar las especies de reptiles a través de la observación de su morfología externa y claves taxonómicas.

8.- ÁREA GEOGRÁFICA QUE CUBRE LA RECOLECCIÓN DE LAS ESPECIES O ESPECÍMENES:

PROVINCIAS	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
MANABÍ	PARQUE NACIONAL MACHALILLA	CORDILLERA CHONGON COLONCHE

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	Nº MUESTRA	Nº LOTE
Reptilia	Squamata	Boidae	Boa	Boa imperator	Fotografía	1	
Reptilia	Squamata	Iguanidae:Iguaninae	Iguana	Iguana iguana	Fotografía	1	
Reptilia	Testudines	Podocnemididae	Podocnemis	Podocnemis unifilis	Fotografía	1	

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	Se van a utilizar estas dos metodologías detalladas a continuación. Las cercas de desvío pueden resultar útiles para la supervisión de las comunidades de reptiles que migran en áreas extensas y uniformes. Este método implica la instalación de estructuras de barrera en formas como la cruz (+), la Y, en líneas rectas o de forma intermitente a intervalos de 10, 50 y 100 metros de longitud, con alturas de 50 a 60 centímetros. Estas barreras interceptan a los animales y los guían hacia dispositivos de captura tales como trampas de caída o de pozo (Cruz, 2017). Las trampas de depósito son contenedores de 15 a 20 litros que se colocan adyacentes a la barrera; enterrados nivelados con el suelo y espaciados de 5 a 10 metros, según la extensión necesaria por parte del investigador. Cada uno de estos depósitos necesita tener un agujero de drenaje en su parte inferior (Aguirre & Cazáres, 2006). Esta técnica implicará llevar a cabo expediciones de observación in situ en los diversos entornos de un área específica y durante un lapso determinado 4 horas, durante el cual se exploran elementos como troncos y piedras, que sirven como refugios para reptiles (Pulupa, 2012). Este método es particularmente útil para detectar reptiles de hábitos arbóricolas (Angulo, Rueda, Rodríguez, & La Marca, 2006).
FASE DE PRESERVACIÓN:	No se va a realizar preservación de ningún espécimen.

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	No se aplicará ningún método de laboratorio.
---------------------------------------------	----------------------------------------------

12.- SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y/O EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA RECOLECCIÓN.

Grupo Biológico a Recolectar	Descripción	Tipo de Equipamiento
Reptilia	LINTERNAS DE CABEZA, GPS, LIBRETA DE CAMPO, CINTA MÉTRICA, PILAS, CÁMARA FOTOGRÁFICA, GANCHOS.	Material en Campo

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Reptilia	Museo de Anfibios y Reptiles Gustavo Orces
----------	--------------------------------------------

14.- RESULTADOS ESPERADOS

Con respecto a los resultados esperados según el estudio MECN, JOCOTOCO y ECOMINGA. 2013. HERPETOFAUNA EN ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN: El sistema de Re-servas Jocotoco y Ecominga. Monografía 6: 1-392. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), Fundación para la Conservación Jocotoco, Fundación Ecominga. Quito-Ecuador, del cuál se van a mencionar algunas especies registradas: *Phyllodactylus reissii*, *Alopoglossus festae*, *Enyaliodes oshaughnessyi*, *Ameiva edracantha*, *Stenocerus iridescens*, *Dendrophidion percarinatum*, *Dipsas sp.*, *Leptodeira septentrionalis*, *Oxurhopus pelota*.

15.- CONTRIBUCIÓN DEL ESTUDIO PARA LA TOMA DE DECISIONES A LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2011-2020.

METAS	DESCRIPCIÓN
Meta04.19.01 Para el 2021, el Ecuador implementa a agenda nacional de investigaciones, con el involucramiento de la academia, sector público, privado, pueblos y nacionalidades.	Aportar con conocimiento a la comuna Ayampe, ya que no hay estudios actualizados además de que existe poca información sobre la diversidad de reptiles de la zona.

DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

1. Solicitud de: **CASTRO PALIZ ANDREA INES**
2. Institución Nacional Científica : **UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**
3. Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2025/10/12**
4. Valoración técnica del proyecto: **VEINTIMILLA YANEZ DAVID ALEJANDRO**

5. Esta Autorización **NO HABILITA LA MOVILIZACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS.**

6. Esta Autorización **NO HABILITA EXPORTACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS**, sin la correspondiente autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.

7. Los especímenes o muestras recolectadas no podrán ser utilizadas en actividades de **BIOPROSPECCIÓN, NI ACCESO AL RECURSO GENÉTICO.**

8. Los resultados que se desprendan de la investigación, no podrán ser utilizados para estudios posteriores de Acceso a Recurso Genéticos sin la previa autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.

OBLIGACIONES DEL/ LOS INVESTIGADOR/ES.

9. Ingresar al sistema electrónico de recolecta de especímenes de especies la diversidad biológica del ministerio del ambiente y agua, el o los informes parciales o finales en formato PDF, en el formato establecido.

Con los siguientes anexos:

- Escaneado de el o los certificados originales del depósito o recibo de las muestras, emitidas por las Colecciones Científicas Ecuatorianas como Internacionales depositarias de material biológico.
- Escaneado de las publicaciones realizadas o elaboradas en base al material biológico recolectado.
- Escaneado de material fotográfico que considere el investigador pueda ser utilizados para difusión. (se mantendrá los derechos de autor).

10. Citar en las publicaciones científicas, Tesis o informes técnicos el número de Autorización de Recolección otorgada por el Ministerio del Ambiente y Agua, con el que se recolecto el material biológico.

11. Depositar los holotipos en una institución científica depositaria de material biológico.

12. Los holotipos solo podrán salir del país en calidad de préstamo por un periodo no más de un año.

13. Las muestras biológicas a ser depositadas deberán ingresar a las colecciones respectivas siguiendo los protocolos emitidos por el Curador/a custodio de los especímenes.

14. Las muestras deberán ser preservadas, curadas y depositadas de lo contrario, se deberán



sufragar los gastos que demanden la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.

Del incumplimiento de las obligaciones dispuestas en los numerales, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se responsabiliza a **CASTRO PALIZ ANDREA INES**.

DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD
MONTEROS ALMEIDA MARCO FEDERICO
2024-10-29





**COMUNIDAD DE REPTILES EN LA RESERVA
BILÓGICA AYAMPE, MANABÍ - ECUADOR
FICHA DE CAMPO REPTILES**

Localidad:	Sendero:	Periodo	Fecha
-------------------	-----------------	----------------	--------------

Nombre del Investigador:

Nombre del ayudante:

N° individuo	Orden	Especie	Coordenadas	Parámetros físicos		
				T°C	H	L